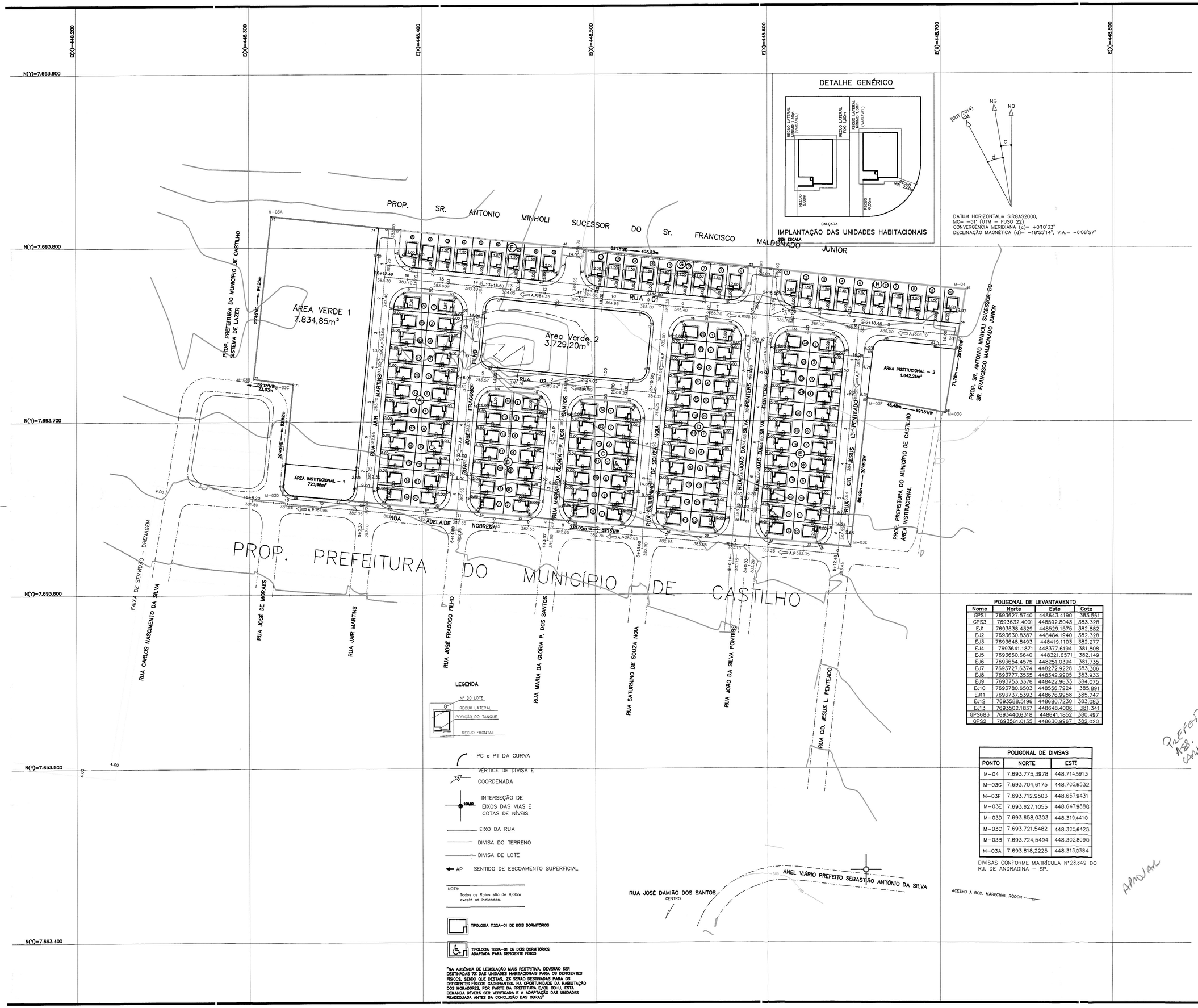
# PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO
## SECRETARIA DE OBRAS
## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
## ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO
## Nº 001/2018

Localização do Imóvel: **Loteamento Castilho E**
**Rua Adelaide Nóbrega – Castilho/SP**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO, através da SECRETARIA DE OBRAS tendo aprovado o projeto apresentado para a construção do imóvel acima mencionado e considerando que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **128 (CENTO E VINTE E OITO) unidades habitacionais – TIPOLOGIA TI22-01, com área de 47,87 m² por unidade habitacional, totalizando 6.127,36 m² com projeto aprovado em 15/03/2018.**

Castilho/SP, 15 de Março de 2018.

**WILLIAN RICARDO CORRÊA CALESTINI**
SECRETÁRIO DE OBRAS
Engenheiro Civil - CREA/SP 5061329144




**POLIGONAL DE LEVANTAMENTO**

| Nome | Norte | Este | Cota |
|---|---|---|---|
| GPS1 | 7693627.5740 | 448643.4190 | 383.561 |
| GPS3 | 7693632.4001 | 448592.8043 | 383.328 |
| EJ1 | 7693638.4329 | 448529.1575 | 382.882 |
| EJ2 | 7693630.8387 | 448484.1940 | 382.328 |
| EJ3 | 7693648.8493 | 448419.1103 | 382.277 |
| EJ4 | 7693641.1871 | 448377.6194 | 381.808 |
| EJ5 | 7693680.6640 | 448321.6571 | 382.149 |
| EJ6 | 7693654.4575 | 448251.0394 | 381.735 |
| EJ7 | 7693727.6374 | 448272.9228 | 383.306 |
| EJ8 | 7693777.3535 | 448342.9905 | 383.933 |
| EJ9 | 7693753.3376 | 448422.9633 | 384.075 |
| EJ10 | 7693780.6503 | 448556.7224 | 385.891 |
| EJ11 | 7693737.5393 | 448676.8958 | 385.747 |
| EJ12 | 7693588.5196 | 448680.7230 | 383.083 |
| EJ13 | 7693502.1837 | 448648.4006 | 381.341 |
| GPS683 | 7693440.6318 | 448641.1852 | 380.497 |
| GPS2 | 7693561.0135 | 448630.9967 | 382.020 |

**POLIGONAL DE DIVISAS**

| PONTO | NORTE | ESTE |
|---|---|---|
| M–04 | 7.693.775,3978 | 448.714,5913 |
| M–03G | 7.693.704,6175 | 448.702,6532 |
| M–03F | 7.693.712,9503 | 448.657,9431 |
| M–03E | 7.693.627,1055 | 448.647,9888 |
| M–03D | 7.693.658,0303 | 448.319,4410 |
| M–03C | 7.693.721,5482 | 448.325,6425 |
| M–03B | 7.693.724,5494 | 448.302,8090 |
| M–03A | 7.693.818,2225 | 448.313,0384 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº28.849 DO R.I. DE ANDRADINA – SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO CADASTRAL – CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**CDHU – Desenvolvimento e gestão**
Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho — Gerência de Projetos — A10651–8 CAU
Arthur Lazaro — Gestão — A13389–4 CAU

**Autor do Projeto**
MARTINEZ PROJETOS & CONSTRUÇÕES LTDA. EPP
NOME: BRUNO GABRIEL GUZZO MARTINEZ — ARQUITETO URBANISTA CAU – 136051–5 — 000005313364 RRT

**CONSÓRCIO MAUBERTEC/ENGEBANC/GERENTEC–Gerenciamento**
Engº. José Marcos Figliolini — Coordenação Geral — 92221220130910246 ART
Arq° Rita Nunes — Coordenação setorial — A13100–8 CAU
Arq° Alyne Saraiva — Analista — A955545–5 CAU

LEGENDA / TABELAS

EDIFICAÇÕES
Residenciais

| Tipo | Número | Unidade Autonoma | Área de Construção (m2) Uso Comum | Total/Un | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| T122A–01 2D | 128 | 47,87 | | 47,87 | 6.127,36 |

| Complementares e de Serviços | Quantidade | Área de Construção (m2) por Edificação | Total |
|---|---|---|---|

| Equipamentos Socials/Comerciais | Quantidade | Área de Construção (m2) por Edificação | Total |
|---|---|---|---|

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA 6.127,36 M2

DIVISA LATERAL – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) 003621
DIVISA LATERAL – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) SOBRE MURO DE ARRIMO – 003384

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
ILHA COD. 96037 N=7.741.141,412m E=464.178,025m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–PVE LOCALIZADO NO ANEL VIÁRIO PREFEITO SEBASTIÃO ANTÔNIO DA SILVA, COTA=380,77m–(PREFEITURA MUNICIPAL)

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: LOTEAMENTO CASTILHO - E — Nº UNIDADES: 128
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA ADELAIDE NÓBREGA — CASTILHO – SP
TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 2/2
ASSUNTO: IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m) — ESCALA NOMINAL 1/1000 — DATA JAN/2018

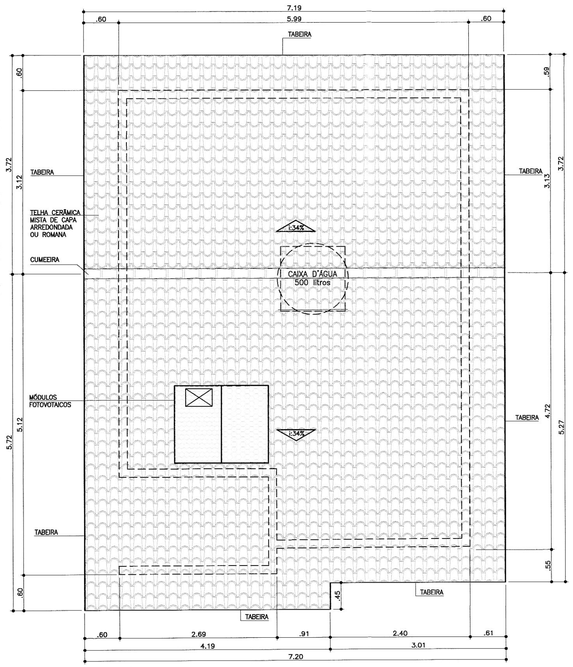
ASSINATURAS
proprietário — Aparecida de Fátima B. Nascimento CPF 074.816.478-35 Prefeita Municipal — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — CAU pref. RRT.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

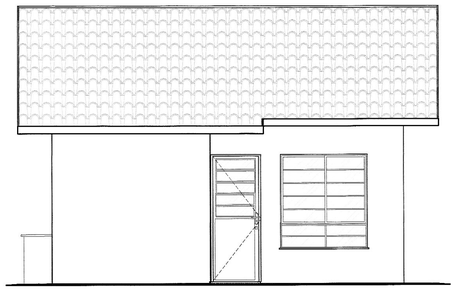
WILLIAN R. C. CALESTINI
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/SP 5061329144
SECRETARIO DE OBRAS
CASTILHO/SP
15/03/2018
APROVADO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

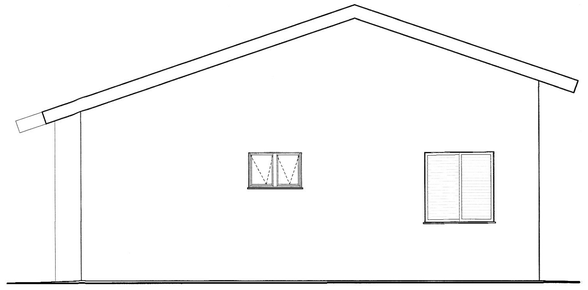
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 0 9 | 4 1 | E | 0 | 0 | P E |



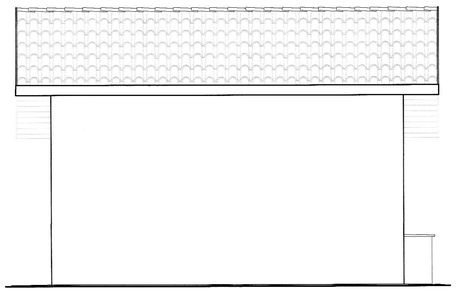

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



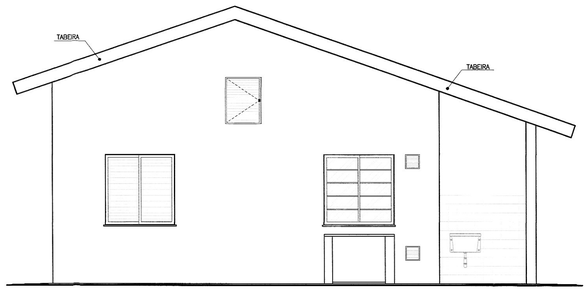
**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



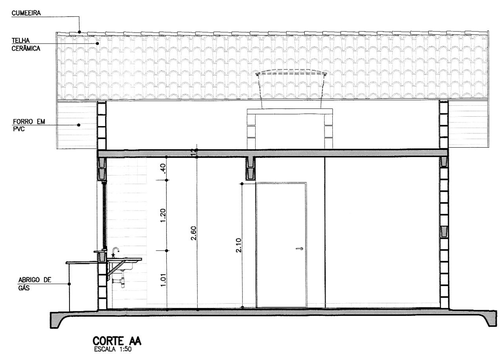
**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50



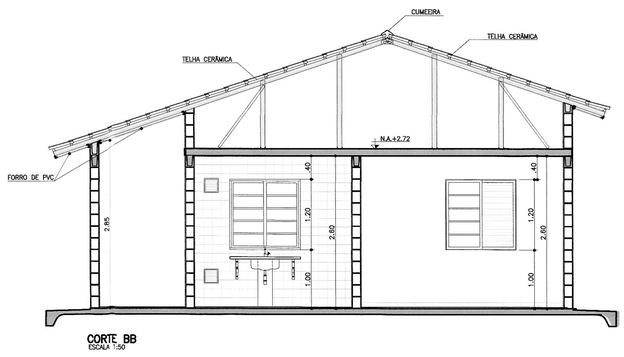

**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



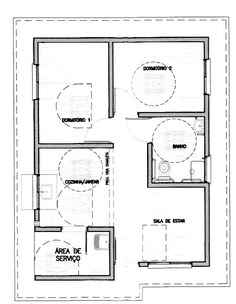

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50

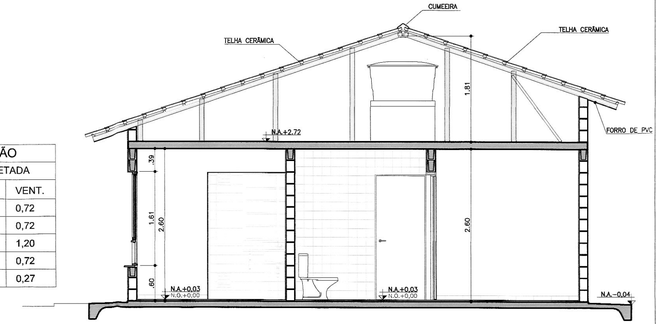



**CORTE BB**
ESCALA 1:50




**PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL**
ESCALA 1:100

| TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | m2 | EXIGIDA | | PROJETADA | |
| AMBIENTE | ÁREA | ILUM. | VENT. | ILUM. | VENT. |
| DORM. 1 | 8,33 | 1,04 | 0,52 | 1,44 | 0,72 |
| DORM. 2 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| SALA | 10,97 | 1,37 | 0,68 | 2,40 | 1,20 |
| COZINHA | 6,91 | 0,86 | 0,43 | 1,44 | 0,72 |
| BANHEIRO | 4,05 | 0,50 | 0,25 | 0,54 | 0,27 |




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

Rua Boa Vista,170. CEP: 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU

# PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL
LOTEAMENTO - CASTILHO E

LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA S/Nº CASTILHO SP

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP:

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

| | | |
|---|---|---|
| Proprietário | Nome: | Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU |
| | | Assinatura: |
| Autor do Projeto | Nome: | Carolina Midori Oshiro |
| cau: A41445-0 | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| r.t.: 6356424 | | |
| Resp Técnico | Nome: | |
| crea: | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| a.r.t.: | | |

Aparecida de Fátima G. Nascimento
CPF 074.818.478-55
Prefeita Municipal

WILLIAN R. C CALESTINI
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/SP 5061329144
SECRETARIO DE OBRAS
CASTILHO/SP

15 / 03 / 2016

APROVADO

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

versão 0

UNIDADES TÉRREAS

# TI22A-01

Aprovar

**Partido Arquitetônico:** os projetos procuram atender às necessidades básicas habitacionais das famílias de baixa renda. No dimensionamento e definição dos ambientes foram consideradas ampliações futuras.

**Normas:** Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, "Desempenho-Edificações Habitacionais". Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.

## 1. Fundação

O projeto de fundações apresentado pela CDHU especifica laje de apoio (radier), solução que deverá ser confirmada pela Construtora contratada. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e outra com espessura de 12cm.
Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.

## 2. Impermeabilização

Nas três primeiras fiadas de blocos a alvenaria deverá ser assentada com argamassa 1:1:6 aditivada de impermeabilizante hidrofugante. Será aplicado chapisco de cimento e areia, traço 1:3, nas três faces da alvenaria e sobre este deverá ser executado emboço desempenado, com espessura 2 cm com cantos arredondados, usando argamassa de cimento e areia no traço 1:3 aditivada de impermeabilizante hidrofugante, dosado conforme fabricante. Após a cura será aplicada sobre esse revestimento nas faces laterais, duas demãos de tinta betuminosa. Sobre a face superior da alvenaria com betume, deverá ser aplicado chapisco no traço 1:3 para posterior assente da alvenaria de elevação.

## 3. Superestrutura

### 3.1 Alvenaria armada

As paredes internas e externas serão executadas com blocos de concreto ou cerâmicos vazados de dimensões 14x19x29cm e família, conforme projeto, assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa, com juntas tipo amarração. Todos os locais, verticais ou horizontais, tais como cintas de amarração, vergas e contra-vergas, entre outros, receberão o preenchimento de blocos tipo canaleta com micro concreto (grout) e armadura.

### 3.2 Lajes

Foi prevista solução para laje mista pré-fabricada (treliça e lajota cerâmica ou EPS) h=12cm, que deverá ter seu detalhamento e dimensionamento confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.
A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.
Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

## 4. Forro

Haverá forro com réguas de PVC nos beirais da cobertura.
Para todos ambientes internos a laje receberá revestimento com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm, sobre chapisco de cimento e areia 1:3, e pintura Látex PVA.

## 5. Cobertura

Telha cerâmica mista de capa arredondada ou romana sobre estrutura metálica conforme dimensões, espaçamentos e inclinação especificados em projeto.
Os fechamentos complementares do oitão, serão executados com blocos cortados, enchimento ou preenchidos com concreto e revestidos.
As cumeeiras serão em telha cerâmica.

## 6. Esquadrias Metálicas

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.
Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.
Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

a) caixilho de correr: na sala e cozinha
b) de correr com venezianas: dormitórios
c) maxim-ar: no banheiro

## 7. Esquadrias de Madeiras

Portas internas com batente de madeira e folha de madeira, com dimensões conforme projeto.

## 8. Vidro

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias e serão fixados com borracha EPDM. Nos caixilhos do banheiro deverão ser fantasia, tipo mini-boreal. Nos demais caixilhos os vidros serão lisos.

## 9. Revestimento de Piso

9.1 Interno

Em toda a casa será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto. Será colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. Haverá soleira em ardósia ou granito nas portas de entrada (sala e cozinha) e do banheiro.

9.2 Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pelo radier ao redor da unidade.

## 10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.

As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com

impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.
No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm. Sobre o revestimento haverá pintura látex acrílica semi-brilho ou fosco.

## 11. Instalação de Água Fria

A alimentação residencial será feita por prolongamento da rede pública até o hidrômetro.
Cada residência possuirá 01 reservatório pré-fabricado em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.
As instalações serão abastecidas por gravidade. Existem registros de manobra para facilitar a manutenção.
A tubulação será em PVC e os registros e torneiras metálicos.

## 12. Sistema de Esgoto

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública para o destino final do esgoto. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.
O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160
O material utilizado será PVC.

## 13. Instalação Gás Combustível (GLP)

Está prevista a ligação do fogão a um botijão P13 instalado do lado de fora da edificação.

## 14. Instalação Elétrica

### 14.1 Domiciliar

Atende as normas ABNT e das respectivas concessionárias.
Entrada e medição de energia em baixa tensão. Os cabos elétricos partirão diretamente do poste particular em direção a edificação. Está previsto aterramento.
A partir das caixas de medição sairão os circuitos alimentadores para os quadros de luz e força de cada residência.

WILLIAN R. C. CALESTINI
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/SP 5061329144
SECRETARIO DE OBRAS
CASTILHO/SP

15 / 08 / 2018
APROVADO

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

**RRT SIMPLES**
**Nº 0000006356424**
**RETIFICADOR à 6338084**
**INDIVIDUAL**

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO

Registro Nacional: A41445-0 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

## 2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

CNPJ: 33.146.648/0007-15

Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00

Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado

Celebrado em: 01/06/2005 Data de Início: 02/10/2017 Previsão de término: 31/10/2017

Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) neste RRT foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

## 3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA RUA BOA VISTA - LADO ÍMPAR Nº: 170

Complemento: 4 AO 13 ANDAR Bairro: CENTRO

UF: SP CEP: 01014001 Cidade: SÃO PAULO

Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.54614220157449 Longitude: -46.633419191576756

## 4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico

Quantidade: 47,87 Unidade: m²

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

## 5. DESCRIÇÃO

Autoria de projeto de arquitetura de edificação residencial denominada TI22A-01,tipologia térrea isolada, para implantação nos conjuntos habitacionais da CDHU, com área de 47,87m².Atende aos princípios do Desenho Universal. Vinculado ao Contrato de Prestação de Serviços de Gerenciamento na Implantação de Programas e Empreendimentos Habitacionais de São Paulo -nº9.01.03.00/6.00.00.00/0431/12.

## 6. VALOR

Este RRT é isento de taxa

## 7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

São Paulo, 06 de novembro de 2017

Local Dia Mês Ano

Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.
CNPJ: 33.146.648/0007-15

CAROLINA MIDORI OSHIRO
CPF: 220.889.138-40

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos. com a chave: 3ZdxAC Impresso em: 06/11/2017 às 09:20:22 por. , ip: 177.103.221.58

SEPS Quadra 713/913, Bloco D – 3° andar
Brasília – DF – Cep: 70.390-135 Tel.: (61) 2024-6344/ 6345
E-mail: licenciamento@iphan.gov.br

**Ministério da Cultura**
**Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**
**Coordenação Nacional de Licenciamento**
**Gabinete da Presidência**

**Ofício nº. 112/2017/CNL/PRESI/IPHAN**

Brasília, 19 de abril de 2017.

A Sua Senhoria o Senhor
**ANTONIO DE SOUZA**
Prefeitura Municipal de Castilho
Rua Orlando José Pereira, n° 221
Bairro Centro
16.240-000 – Santopolis do Aguapeí/SP

**Assunto: Emissão de Enquadramento Final – TRE do IPHAN**: Loteamento Castilho "E", município de Castilho, São Paulo.
Nº Processo CNL-IPHAN. 01506.005253/2017-06

Prezado Senhor,

1. Cumprimentando-o cordialmente, informo que após análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com vistas à classificação do empreendimento em epígrafe, bem como a requisição dos estudos de avaliação de impacto em relação aos bens acautelados, nos termos da Portaria Interministerial n°60/2015 e da Instrução Normativa IPHAN n° 001 de 2015, comunicamos que o documento atende as normas legais supracitadas.

2. Neste sentido, deverão ser apresentados os seguintes estudos visando subsidiar a elaboração do **Termo de Referência Específico (TRE)**:

**a.** Em relação aos **bens Arqueológicos,** protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924/61:

**A1**. O empreendimento recebeu o enquadramento de **nível I** em função de sua tipologia (item 71 – Loteamento – implantação com área de até 6 ha - anexo II da IN IPHAN n°01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN n°01/2015).

**A2**. Dessa forma, será necessário apenas a apresentação do **Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE)**, conforme anexo III da Instrução Normativa n° 001/2015.

**b.** Em relação aos **bens Tombados e Valorados** nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07 existentes na área do empreendimento e, conforme previsão constante na Instrução Normativa IPHAN nº 01 de 2015, informamos:

**B1**. Não há previsão de impacto aos **bens Tombados e Valorados** ou processos abertos para esse fim nos municípios citados na FCA, assim como não foram identificados processos de Chancela da Paisagem Cultura que abrangessem os municípios referenciados na FCA.

**c.** Em relação aos **bens Registrados (patrimônio imaterial)**, nos termos do Decreto nº 3.551/00 e após consulta ao banco de dados e Departamento de Patrimônio Imaterial – DPI do IPHAN, informamos:

**C1**. Não há previsão de impacto aos **bens Registrados** ou processos abertos para esse fim no município citado na FCA.

3. Informamos ainda que os documentos e/ou estudos solicitados por meio deste Ofício sejam remetidos diretamente a Superintendência Estadual de São Paulo para a continuidade dos trâmites legais relacionados ao licenciamento ambiental nos termos da Instrução Normativa nº 001/2015.

4. Sem mais, informamos que nos encontramos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que se fizerem necessárias.

Atenciosamente,

**Roberto Stanchi**
Coordenador
Coordenação Técnica Nacional de Licenciamento
Presidência do IPHAN

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

# CERTIDÃO

Cristiano Bezerra do Carmo
Escrevente Autorizado
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA - SP

**ANGELO HENRIQUE RIBEIRO, Delegado Titular do Serviço do Registro de Imóveis e Anexos, desta Cidade e Comarca de Andradina, Estado de São Paulo, na forma da Lei:**

CERTIFICA, a pedido verbal de pessoa interessada que revendo na Unidade de Serviço Registral a seu cargo os livros de **"REGISTROS DIVERSOS"**, constante do arquivo, neles no de nº 4-G, às folhas nº 188,verificou constar a inscrição **nº 7.723**, operada em 19 de setembro de 1.968, conforme Escritura de Constituição de Servidão de Passagem Gratuita, lavrada aos 23 de maio de 1968, pelo Tabelião de Castilho, G. Giareta, Lº 02, fls. 157:- **De um lado:- PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**, representada por seu Prefeito Sebastião Antônio da Silva; e, **De outro lado:- LUIZ DE SOUZA GOMES**, viuvo, residente em Castilho, **LUIZ GOMES FILHO** e sua mulher **DIVA CAVOLI GOMES**, residente em Bento de Abreu, **BENEDITO GOMES** e sua mulher **PROSERPINA ASSUMPÇÃO GOMES**, residente em São Paulo, **CARLOS GOMES** e sua mulher **ARACY VENTURA GOMES**, **ALUIZIO SOUZA GOMES**, desquitado, e **JARBAS MOREIRA GOMES** e sua mulher **TEREZA GOMES MOTTA**, residente em Castilho, representados por procurador Luiz Souza Gomes, a área seguinte:- **Uma faixa de terras rurais situada na Fazenda Barra do Tiete, no municipio de Castilho, desta comarca, medindo 5,70m de Largura por 1.080m de comprimento, ou sejam 5.802,60m².**, **confrontando com os outorgantes por todos lados**, adquirido pela transcrição nº 12297 desta Unidade de Serviço Registral. **CONDIÇÕES:- A área da presente servidão se inicia na estrada de rodagem que demanda desta cidade à Junqueira, em direção à Guatapará, para o efeito de poder a outorgada de hoje em diante tranzitar e passar livremente pela mencionada estrada, com a condição porém, de que ficará mantida no estado atual a estrada, não podendo a outorgada fazer "mata-burros" ou "corredores", sendo a presente à título gratuito**. - Nada mais. Andradina, 20 de março de 2.017. - Eu Andreo E. Ortunho (Andreo Esperandio Ortunho), Auxiliar de Cartório, conferi,

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de Andradina - SP
12442-0 - AA 077362
12442-0-074001-078000-1216


Rua Dom Bosco, 756 - Centro - Andradina/SP - CEP: 16900-007
Fone: (18) 3722-7999 - Fax: (18) 3722-9777 - www.registroimoveisandradina.com.br - e-mail: riandradina@uol.com.br
'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

pesquisei e digitei. - Eu _____ (Cristiano Bezerra do Carmo), Escrevente Autorizado, dou fé, subscrevo e assino.

****** **VALORES COBRADOS** ******

OFICIAL.....: 29,93

ESTADO.....: 0,00

IPESP.....: 0,00

REGISTRO CIVIL.....: 0,00

TRIB. JUST.....: 0,00

IMPOSTO MUNICIPAL.....: 0,89

MINISTÉRIO PÚBLICO.....: 0,00

T O T A L ---------- > R$ 30,82

Guia nº 012/2017

Cristiano Bezerra do Carmo
Escrevente Autorizado
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP



'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

# CERTIDÃO

Cristiano Bezerra do Carmo
Escrevente Autorizado
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA - SP

**ANGELO HENRIQUE RIBEIRO, Delegado Titular do Serviço do Registro de Imóveis e Anexos, desta Cidade e Comarca de Andradina, Estado de São Paulo, na forma da Lei:**

CERTIFICA, a pedido verbal de pessoa interessada que revendo na Unidade de Serviço Registral a seu cargo os livros de **"REGISTROS DIVERSOS"**, constante do arquivo, neles no de nº 4-G, às folhas nº 188,verificou constar a inscrição **nº 7.723**, operada em 19 de setembro de 1.968, conforme Escritura de Constituição de Servidão de Passagem Gratuita, lavrada aos 23 de maio de 1968, pelo Tabelião de Castilho, G. Giareta, Lº 02, fls. 157:- **De um lado:- PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**, representada por seu Prefeito Sebastião Antônio da Silva; e, **De outro lado:- LUIZ DE SOUZA GOMES**, viuvo, residente em Castilho, **LUIZ GOMES FILHO** e sua mulher **DIVA CAVOLI GOMES**, residente em Bento de Abreu, **BENEDITO GOMES** e sua mulher **PROSERPINA ASSUMPÇÃO GOMES**, residente em São Paulo, **CARLOS GOMES** e sua mulher **ARACY VENTURA GOMES**, **ALUIZIO SOUZA GOMES**, desquitado, e **JARBAS MOREIRA GOMES** e sua mulher **TEREZA GOMES MOTTA**, residente em Castilho, representados por procurador Luiz Souza Gomes, a área seguinte:- **Uma faixa de terras rurais situada na Fazenda Barra do Tiete, no municipio de Castilho, desta comarca, medindo 5,70m de Largura por 1.080m de comprimento, ou sejam 5.802,60m².**, **confrontando com os outorgantes por todos lados**, adquirido pela transcrição nº 12297 desta Unidade de Serviço Registral. **CONDIÇÕES:- A área da presente servidão se inicia na estrada de rodagem que demanda desta cidade à Junqueira, em direção à Guatapará, para o efeito de poder a outorgada de hoje em diante tranzitar e passar livremente pela mencionada estrada, com a condição porém, de que ficará mantida no estado atual a estrada, não podendo a outorgada fazer "mata-burros" ou "corredores", sendo a presente à título gratuito**. - Nada mais. Andradina, 20 de março de 2.017. - Eu Andreo E. Ortunho (Andreo Esperandio Ortunho), Auxiliar de Cartório, conferi,

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de Andradina - SP
12442-0 - AA 077362
12442-0-074001-078000-1216


Rua Dom Bosco, 756 - Centro - Andradina/SP - CEP: 16900-007
Fone: (18) 3722-7999 - Fax: (18) 3722-9777 - www.registroimoveisandradina.com.br - e-mail: riandradina@uol.com.br
'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

pesquisei e digitei. - Eu _____ (Cristiano Bezerra do Carmo), Escrevente Autorizado, dou fé, subscrevo e assino.

****** **VALORES COBRADOS** ******

OFICIAL.....: 29,93

ESTADO.....: 0,00

IPESP.....: 0,00

REGISTRO CIVIL.....: 0,00

TRIB. JUST.....: 0,00

IMPOSTO MUNICIPAL.....: 0,89

MINISTÉRIO PÚBLICO.....: 0,00

T O T A L ---------- > R$ 30,82

Guia nº 012/2017

Cristiano Bezerra do Carmo
Escrevente Autorizado
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP



'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

Águas de CASTILHO

Castilho, 08 de novembro de 2016.

**Ofício 110/2016**

À

Prefeitura Municipal de Castilho SP

A/C.

Eng. Wilson da Rocha
DD. Diretor Municipal de Engenharia

Assunto: /2016

Prezado Senhor Engenheiro,

Servimos do presente para trazer os esclarecimentos sobre o ofício DMEng 279/2016 das ligações de esgoto do conjunto habitacional Castilho E.

Concordamos com a solicitação da CDHU, porém é necessário que previamente seja elaborado:

**ITEM 1 –** Um levantamento topográfico da situação atual, cota de fundo e cota de topo de cada um dos PVs existentes, de forma que seja possível a analises e avaliação, no desenvolvimento do projeto de redes, o atendimento das profundidades e cotas serão suficientes para receber as novas redes.

**ITEM 2 –** Apresentação do projeto de interligação e forma de execução entre as novas redes com os PVs existentes.

Na oportunidade reiteramos votos de elevada estima e apreço, e nos colocamos a disposição para colaborar no que for preciso.

Atenciosamente,

Eduardo Gaiotto Marques Silva
Gerente de Operações – Águas de Castilho S/A

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



**Livro N.º 2 - Registro Geral**

| MATRICULA | FOLHA |
|---|---|
| 21 918 | 01 |

CARTÓRIO DO REGISTRO DE IMÓVEIS E ANEXOS
DA COMARCA DE ANDRADINA - S. PAULO

ANDRADINA 18 DE janeiro DE 1996

" Uma sorte de terras de cultura na Fazenda Guatapará, encravada na Fazenda Barra do Tiête, com a área de **359,22 alqueires ou sejam 869,31 Ha.**, denominada de **" FAZENDA CASTILHO "**, situada no município de Castilho, comarca de Andradina-SP, assim descrita:- inicia no marco nº 01, situado na margem da Estrada de Rodagem Municipal de Castilho que ladeia à Rodovia de Acesso de Castilho e no vértice formado pelo alinhamento Norte da Rua 10 da cidade de Castilho, antigas terras de Vicente Musa Telles, daí segue-se rumo 69º15'NW e pela distância de 1.666,16m até chegar no marco nº 02, do marco 2, segue rumo 42º43' NW e 9,70 metros de distância até chegar no marco 3, confrontando do marco 1 ao marco 3 primeiro com a Rua 10 da cidade de Castilho, depois com terras do Sr. Hozumi Nakamura, depois terras de Mirtes A. Vieira Telles e Ademilde Vieira Telles e novamente com terras de Hozumi Nakamura, todos sucessores de Vicente Musa Telles, do marco 3 deflete à direita e segue-se delimitando-se com terras de João Esteves com rumo de 19º07' NE e pela distância de 1.508,58 metros até chegar no marco nº 4, deflete à esquerda e segue-se rumo 71º30' NW e 303,60 metros até o marco nº 5, deflete à direita e segue-se rumo 49º33' NW e 590,90 metros de distância até o marco nº 06 do marco 6 segue-se no rumo 50º45'NW e 1.402,30 metros até o marco nº 07, daí segue-se em rumo 70º20'NW e 852,50 metros até o marco nº 8, daí deflete à direita e segue-se no rumo de 38º41'NW e 1.068,40 metros até chegar no marco nº 9, confrontando do marco 4 ao marco 9, na sequência com as terras dos seguintes proprietários: João Esteves, João Augusto Arruda, Benvindo da Silva, Ananias Dourado, Benvindo Silva, Neif Youssef Kassab, Romildo A. Souza, Milton Brito, Wilson Minol Okuma, Altino dos Santos e Antonio Ribas, do marco 9 deflete à direita e segue-se rumo 20º46' NE e pela distância 1.579,21 metros chega-se no marco cravado junto a cerca de divisa da Rodovia Marechal Rondon SP-300 lado esquerdo para quem de Castilho-SP., vai à Tres Lagoas-MS e em comum com as terras da Fazenda Tres Barras de Antonio Linhares Neto, confrontando com marco 9 até as Rodovia, primeiro com as terras de Antonio Ribas e depois com as terras da Fazenda Três Barras, daí deflete à direita e segue-se delimitando com a Rodovia Marechal Rondon no sentido Castilho no rumo 47º23'SE até onde der 783,70 metros, deflete à direita esegue rumo 42º37' SW e confrontando com as terras remanescentes da Fazenda Guatapará de Rita Musa Telles Ponton eLuciana Telles Ponton ocupada pelo D.E.R. (Departamento de Estradas de Rodagem) para a duplicação da Rodovia Marechal Rondon, pela distância de 42,00 metros, deflete à esquerda e segue-se ainda delimitando com o mesmo confrontante no rumo de 47º23'SE até onde der 142,10 metros, deflete à esquerda e segue-se delimitando ainda com as terras remanescentes da fazenda Guatapará ocupada pelo D.E.R. no rumo 80º10'SE e pela distância de 78,00 metros, deflete à direita e segue-se margeando a Rodovia Marechal Rondom SP-300 no sentido Castilho com rumo de 47º23'SE pela distância de 2.639,50m, até chegar no marco B, daí segue-se ainda no mesmo rumo de 47º23'SE e pela distância de 1.280,50 metros até chegar no marco C, daí segue-se com deflexão à esquerda no rumo 51º45'SE atravessando um córrego sem denominação especial e por uma distância de 240,11 metros até chegar no marco D, cravado na margem da Rodovia e em comum com as terras de Mônica Correa de Castro Tomé, daí segue rumo de 18º10'SW e delimitando-se com Mônica Correa de Castro Tomé pela distância de 1.461,35 metros chega-se no marco nº 22, do marco 22 deflete à esquerda e segue rumo 74º22' SE e 31,75 metros de distância até o marco 23, deflete à esquerda e segue-se rumo 11º35'SW e pela distância de 290,60 metros até chegar no marco 24, daí deflete à esquerda e segue rumo 71º12'SE e pela distância de 371,60 metros chega-se no marco 25, daí deflete novamente à esquerda e segue-se rumo 19º00' NE atravessando a Rodovia Marechal Rondon e a faixa de 20,00 metros remanescente do imóvel ocupada pelo D.E.R. (Departamento de Estradas de Rodagem) para a duplicação da Rodovia, pela distância de 2.019,05 metros até chegar no marco nº 26 cravado no veio d'agua do Ribeirão do Abrigo, confrontando ainda até o marco nº 26, com as terras de Mônica Correa de Castro Tomé, do marco 26 segue pela margem esquerda do Ribeirão do Abrigo no sentido contrário de suas águas, tendo sempre como divisa o seu leito e tendo pela outra margem do Ribeirão terras de Antonio Leandro, pela distância de aproximadamente 121,50 metros até chegar no marcon° 27 cravado no veio d'agua do Ribeirão do Abrigo e comum com as terras de Antoni

( SEGUE VERSO )

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de Andradina - SP
12442-0-094001-098000-1217 12442-0 - AA 094365

FSC MISTO Papel FSC® C108334



'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

Renato da Silva Souz
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP.



| MATRICULA | FOLHA |
|---|---|
| 21 918 | 01 |

Antonio Bassim, do marco 27 deflete à direita e segue-se no rumo de 19º15' SW, e atravessando a faixa de 20,00 metros remanescente do imóvel ocupado pelo D.E.R.= (Departamento de Estrada de Rodagem) para a duplicação da Rodovia Marechal Rondon e a referida Rodovia pela distância de 2.020,21 metros até chegar no marco 28 deflete novamente à esquerda e segue-se rumo de 71º31'SE e 240,73 metros de distância até chegar no marco nº 29 cravado na margem da Estrada Municipal de Castilho que ladeia a Rodovia de Acesso de Castilho, confrontando do marco 27 ao marco 29, primeiro com as terras de Antonio Bassim até a Rodovia Marechal Rondon e depois da Rodovia primeiro com as terras de Juvêncio Marques de Souza e depois = com as terras de Serafim Justo, do marco 29 deflete à direita e segue-se margeando a estrada Municipal de Castilho com rumo de 19º50' SW epela distância de = 627,00 metros até chegar no marco inicial, fechando-se assim o perímetro. Confrontações: **Norte:** Rodovia Marechal Rondon - SP-300; Fazenda Guatapará de Rita Musa Telles Ponton e Luciana Telles Ponton (remanescente); Mônica Corrêa de Castro Tomé; Ribeirão do Abrigo; **Sul:** Rua 10 dacidade de Castilho; Hozumi Nakamura; Mirtes A. Vieira Telles e Ademilde Vieira Telles; Hozumi Nakamura; João Esteves, João Augusto Arruda; Benvindo Silva; Ananias Dourado; Benvindo Silva, Neif Youssef Kassab; Romildo A. Souza, Milton Brito, Wilson Minol Okuma, Altino dos Santos e Antonio Ribas; **Leste:** Antonio Bassim, Juvêncio Marqquesde Souza, Serafim = Justo, Estrada Municipal de Castilho; **Oeste:** Antonio Ribas, Fazenda Tres Barras= de Antonio Linhares Neto ".

**PROPRIETÁRIAS:**- **LUCIANA TELLES PONTON**, solteira, estudante, CPF nº 095 441 138/=37; e **RITA MUSA TELLES PONTON**, separada judicialmente, pecuarista CPF nº 051 315 048/05, brasileiras, residentes em São Paulo-SP.

**REGISTRO ANTERIOR:**- Matrícula nº ~~10~~ 372 de 05/02/1.992 de Andradina-SP.

O Escrv.

**Av.01/21 918** = Procedida a presente para ficar constando que sobre o imóvel objeto da Matrícula nº **10 372** foi averbada sob **Nº 04**, uma **RESERVA FLORESTAL**, e a área relativa ao imóvel objeto da presente matrícula mede **246,84 Ha. ou 102,00 alqueires na medida paulista;** e encontra-se dentro dos seguintes limites e confrontações:- começa no ponto nº 01 situado na margem da pista Leste da Rodovia Marechal Rondon SP-300, junto a área remanescente da Fazenda Castilho, = pertencente atualmente a francisco Maldonado Junior sucessor de Rita Musa Telles Ponton e Luciana Telles Ponton, segue margeando apista Leste da referida Rodovia com o rumo magnético de 47º23' SE numa distância de 1.060,00 metros, confrontando com a pista Leste da Rodovia Marechal Rondon SP-300 até o ponto nº 02, segue= com o rumo magnético de 15º30'SW numa distância de 1.600,00 metros, confrontando com a área remanescente da Fazenda Castilho pertencente a Francisco Maldonado Junior sucessor de Rita Musa Telles Ponton e Luciana Telles Ponton até o ponto nº 03, segue com o rumo magnético de 72º30' NW numa distância de 1.200,00 metros, = confrontando com Neif Youssef Kassab, Romildo A. Souza e Milton Brito sucessores de Vicente Musa e outros até o ponto nº 04, segue com o rumo magnético de 41º00' NW numa distância de 1.020,00 metros, confrontando com Milton Brito, Wilson Minol Okuma e Altino dos Santos sucessores de Vicente Musa e outros até o ponto nº 05, segue com o rumo magnético de 17º15' NE numa distância de 340,00 metros, confrontando com Antonio Ribas até o ponto nº 06, segue com o rumo magnético de 67º 00'SE numa distância de 1.060,00 metros, confrontando com a área remanescente = da Fazenda Castilho, pertencente atualmente a Francisco Maldonado Junior sucesso (sucessor) de Rita Musa Telles Ponton e Luciana telles Ponton até o ponto nº 07, segue com o rumo magnético del5º30' NE numa distância de 1.260,00 metros,confrontando com a área remanescente da Fazenda Castilho pertencente atualmente a Francisco Maldonado Junior sucessor de Rita Musa Telles Ponton eLuciana Telles Ponton até o ponto nº 01, onde iniciou esta descrição, fechando-se assim a área de Reserva Florestal Legal Obrigatória de 246,84 Ha., ou 102 alqueires ".Memorial = este elaborado pelo Agrimensor João Batista Costa Prado - Cart. do CREA nº 355MS Visto nº 234.000.355-8/SP.
Andradina, 18 de janeiro de 1.996
O Escrv.

( SEGUE FLS. 02 )

'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexo
ANDRADINA-SP

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



**Livro N.º 2 - Registro Geral**

| MATRICULA | FOLHA |
|---|---|
| 21 918 | 02 |

CARTÓRIO DO REGISTRO DE IMÓVEIS E ANEXOS
DA COMARCA DE ANDRADINA - S. PAULO

ANDRADINA, 18 DE janeiro DE 199 5

**R. 02/21 918 = CARTA DE ARREMATAÇÃO** - Conforme Carta de Arrematação datada de 29 de dezembro de 1 995 assinada pelo Dr. João Roberto Casali da Silva-MM. Juiz de Direito da 2ª Vara da Comarca de Andradina-SP., extraída dos Autos deAção Ordinária (Feito nº 440/81 - 2ª VaraAndradina-SP), movida por Francisco Maldonado Junior contra Fazendas Reunidas Guatapará S/A., foi o imóvel objeto da presente matrícula arrematado por **FRANCISCO MALDONADO JUNIOR**, brasileiro, casado, pecuarista, residente a Rua Leonor Quadros nº 360em São Paulo-SP., RG nº = 1.310.334; CPF/MF nº 010 028 198/15, pelo preço de R$ 2 418.069,29= (Dois milhões, quatrocentos e dezoito mil, sessenta e nove reais e vinte e nove centavos Foi apresentaada a Certidão de Quitação de Tributos eContribuições Federais administrados pela Secretaria da receita Federal NºM - 052323 - ARF/Andradina/SP = RPA nº 455/95, expedida em 24 de julho de 1 995 expedida pela Ag. Andradina-SP., assinada por Sebastião Galcino-Agente. Cadastrado no INCRA em área maior sob o = nº 607 045 003 204/2. ( Valor Venal R$ 2.186.749,30=). (Matrícula aberta e Registro Procedido por tratar-se de julgado sobre fraude à execução, nos termos do Artigo 216 da Lei nº 6.015/73).
Andradina, 18 de janeiro de 1 996
O Escrv.

D: 2 714,79= E: 732,99=
A: 542,95= T:3 990,73=

**Av.03/21 918** = Conforme certidão do casamento celebrado no dia 16 de dezembro = de 1 958 no CRC do 31º Subdistrito Ibirapuera-SP., sob nº 3.338, Lº B-10, fls. 125, o proprietário do imóvel objeto da presente Sr: Francisco -- Maldonado Junior contraiu matrimonio com Vera Maria de Almeida Reali, no regime da comunhão de bens, a qual passou a assinar: VERA MARIA DE ALMEIDA REALI MALDONADO.
Andradina, 06 de novembro de 1 996
O Escrv.

D: 2,38= E: 0,64=
A: 0,47= T: 3,49=

**Av.04/21 918** = Desmembrada uma área de 363,00 Ha., ou 150 alqueires, do imóvel objeto da presente, pela Matrícula nº 22 186 deste Cartório, para Francisco Maldonado Junior, ficando o remanescente do imóvel objeto de presente matrícula com a área de 506,31,00 Ha., dentro dos seguintes limites e confrontações:- inicia-se no marco nº 1, situado na margem da estrada de Rodagem = Municipal de Castilho Que ladeia a Rodovia de Acesso de Castilho e no vértice = formado pelo alinhamento Norte da Rua 10 da Cidade de Castilho, antigas terras de Vicente Musa Telles; daí segue-se rumo 69º15' NW e segue rumo 42º43'NW e -- 9,70 metros de distância até chegar no marco 3, confrontando do marco 1 ao marco 3 primeiro com a Rua 10 da Cidade de Castilho depois com terras do Sr: Hozumi Nakamura, depois terras de Hirtes A. Vieira Telles e Adenilde Vieira Telles, e novamente com terras de Hozumi Nakamura, todos sucessores de Vicente Musa Telles, do marco 3 deflete à direita e segue-se delimitando com terras de João Esteves com rumo 19º07'NE e pela distância de 1.508,58 metros até chegar no marco nº 4, deflete à esquerda e segue-se rumo 71º30'NW e 303,60 metros até o marco = nº 5, deflete à direita e segue-se rumo 49º33'NW e pela distância de 590,90 metros até encontrar o marco nº 6, daí segue-se rumo de 50º45'NW e pela distância de 789,72 metros até encontrar um marco cravado na divisa do Sr. Benvindo Silva e em comum com as terras desmembradas do Sr. Francisco Maldonado Junior, confrontando do marco 4 até este marco na sequência com os seguintes proprietários: -- João Esteves, João Augusto Arruda, Benvindo da Silva, Ananias Dourado e Benvindo Silva; daí deflete a direita e segue-se delimitando com as terras desmembradas no rumo de 19º44'40' NE e pela distância de 1.391,10 metros até chegar no = marco cravado na divisa com as terras desmembradas do Sr. Francisco Maldonado - Junior e na cerca de divisa da Rodovia Marechal Rondon SP-300 lado esquerdo para quem vai de Castilho-SP para Três Lagoas-MS, daí deflete à direita e segue-se delimitando com a Rodovia Marechal Rondon no sentido Castilho no rumo de 47º 23'SE e pela distância de 1.171,38 metros até chegar no marco B, daí segue-se = ainda no mesmo rumo de 47º23' SE e pela distância de 1.280,50 metros até chegar no marco C, daí segue-se com deflexão a esquerda no rumo 51º45'SE atravessando um córrego sem denominação especial e por uma distância de 240,11 metros até -- chegar no marco D, cravado na margem da Rodovia e em comum com terras de Mônai-

( SEGUE VERSO )

FSC MISTO Papel FSC® C108334



'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
12442-0-094001-098000-1217

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP



| MATRICULA | FOLHA |
|---|---|
| 21 918 | 01 |

Mônica Corrêa de Castro Thome, daí segue rumo de 18º10' SW e delimitando-se com Mônica Correa de Castro Thome pela distância de 1.461,35 metros chega-se no marco nº 22, deflete a esquerda e segue rumo 74º22'SE e 31,75 metros de distância= até o marco 23, deflete à direita e segue-se rumo 11º35'SW e pela distância de 290,60 metros até chegar no marco 24, daí deflete à esquerda e segue rumo 71º12' SE epela distância de 371,60 metros chega-se no marco 25, daí pela,digo, daí deflete novamente à esquerda e segue-se rumo de 19º00'NE atravessando a Rodovia = Marechal Rondon pela distância de 2.019,50 metros até chegar no marco 26, cravado no veio D'agua do Ribeirão do Abrigo, confrontando do marco D ao marco 26 -= com terras de Mônica Correa de Castro Thome, do marco 26 segue pela margem esquerda do Ribeirão no sentido contrária de suas águas, tendo sempre como divisa o seu leito e pela outra margem do Ribeirão terras de Antonio Leandro, pela distância de aproximadamente 121,50 metros até chegar no marco 27 cravado no veio= D'agua do Ribeirão do Abrigo em comum com as terras de Antonio Bassim, do marco 27 deflete à direita e segue-se no rumo de 19º15" SW e atravessando a Rodovia = Marechal Rondon pela distância de 2.020,21 metros até chegar no marco 28, confrontando do marco 27 ao marco 28 primeiro com as terras de Antonio Bassim até= a Rodovia Marechal Rondon, depois da Rodovia primeiro com as terras de Juvencio Marques de Sousa e depois com Serafim Justo, daí segue-se confrontando com Serafim Justo no rumo de 71º31' SE e pela distância de 240,73 metros até chegar no= marco 29 cravado na margem da Estrada Municipal de Castilho que ladeia a Rodovia de acesso de Castilho, do marco 29 deflete a direita e segue-se margeando a Estrada Municipal de Castilho no rumo de 19º50' SW e pela distância de 627,00m, até chegar no marco inicial, fechando-se assim o perímetro. Confrontações:- -= NORTE: Rodovia Marechal Rondon SP-300, Monica Correa de Castro Thome, Ribeirão= do Abrigo; SUL: Rua 10 da cidade de Castilho, Hozumi Nakamura, Mirtes A. Vieira Telles e Adamilde Vieira Telles, Hozumi Nakamura, João Esteves, João Augusto Arruda, Benvindo da Silva, Ananias Dourado e Benvindo Silva, LESTE: Antonio Bassim Juvencio Marques de Sousa, Serafim Justo e Estrada Municipal de Castilho; OESTE Francisco Maldonado Junior (área desmembrada). Memorial descritivo este elaborado pelo Engenheiro Civil José João Artuzzi - CREA nº 0600608191 - Visto 2387-MS datado de 24/09/96, e arquivado em Cartório.
Andradina, 06 de novembro de 1 996
O Escrv.

D: 2,38= E: 0,64=
A: 0,47= T: 3,49=

Av.05/21 918 = Conforme requerimento datado de 19 de fevereiro de 1 997 e demais documentos arquivados em Cartório, foi procedida a presente para= ficar constando que o número correto do CPF/MF do Sr: FRANCISCO MALDONADO JUNIOR proprietário do imóvel objeto da presente é: 010 026 198/15, e não como foi constado no R. 02 desta.
Andradina, 20 de fevereiro de 1 997
O Escrv.

D: 2,45= E: 0,66=
A: 0,49= T: 3,60=

Av.06/21 918 = Transportado o remanescente do imóvel retro (Av.04) com a área de 506,31 Ha., pela Matrícula nº 22 958, deste Cartório, encerrando-se a presente matrícula, por não haver= mais área em disponibilidade para alienação, nos termos do Art.233 da Lei nº 6.015/73.
Andradina, 16 de julho de 1 998
O Escrv.

D: 2,60= E: 0,70=
A: 0,52= T: 3,82=

Av.07/21 918 = Procedida a presente nos termos do Art. 213 da Lei nº 6.015/73 para ficar constando que no início da descrição do roteiro da área= remanescente do imóvel objeto da presente (Av.04), foi constado erroneamente por este serviço, no trecho onde se lê:- formado pelo alinhamento Norte da Rua 10 da Cidade de Castilho, antigas terras de Vicente Musa Telles, daí segue-se rumo 69º 15'NW e 9,70 metros de distância até chegar no marco 3; e para que fique constando corretamente leia-se: formado pelo alinhamento Norte da Rua 10 da cidade de = Castilho antigas terras de Vicente Musa Telles, daí segue-se rumo 69º15'NW e pela distância de 1.666,16 metros até chegar no marco 2, do marco 2 segue rumo de -=

( SEGUE FLS. 02 )

'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

Livro N.º 2 - Registro Geral

| MATRÍCULA | FOLHA |
|---|---|
| 21 918 | 02 |

*Serviço de Registro de Imóveis e Anexos da Comarca de Andradina - São Paulo*

ANDRADINA, 04 DE agosto DE 19 98

42º43'NW e 9,70 metros de distância até chegar no marco 3 "., ratificando o res-=
tante da descrição.
NIHIL
Andradina, 04 de agosto de 1998
O Escrv.

CERTIFICO que esta documentação é cópia autêntica da(s) ficha(s) a que se refere, extraída nos termos do artigo 19, paragrafo 1º da Lei 6.015/73, em cumprimento à Lei 7.433/85, regulamentada pelo Decreto 93.240/86. CERTIFICO MAIS que conforme se constata da presente, o imóvel objeto da matrícula aqui reproduzida não se encontra atualmente gravado com hipotecas ou outros direitos reais de garantia, bem como não consta registro algum de citação em ações reais ou pessoais reipersecutórias além do que nela se contém.
Último ato: AV. 07

ANDRADINA, 10 DE JANEIRO DE 2018

RENATO DA SILVA SOUZA - ESCREVENTE SUBSTITUTO

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP.

****** VALORES COBRADOS ******
OFICIAL.....: 30,69
ESTADO.....: 0,00
IPESP.....: 0,00
REGISTRO CIVIL.....: 0,00
TRIB. JUST.....: 0,00
IMPOSTO MUNICIPAL.....: 0,94
MINISTÉRIO PÚBLICO.....: 0,00
T O T A L --------- > R$ 31,63
Guia nº 002/2018
Emitida às 11:58:37

VALIDADE DA CERTIDÃO: 30 DIAS
Para efeitos exclusivamente Notariais. Item 15, "c", cap. XIV das Normas de Serviço.

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
12442-0-094001-098000-1217 M 094267

# CERTIDÃO DO ORGÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

## Nº 001/2018

Em atenção à solicitação n° 015/17/CFD da Agencia Ambiental de Dracena/SP, na qual solicita a manifestação ambiental com relação ao processo licenciamento ambiental referente ao empreendimento **Loteamento Castilho E**.

**CERTIFICO,** que está municipalidade por não possuir equipe técnica capacitada para análise do Projeto Técnico e de acordo com o disposto pela **Resolução CONAMA N° 237/97, artigo 5°** e **RESOLUÇÃO SMA N° 22/2009, artigo 5°, §2°,** acatando a aprovação a ser feita pelos órgãos ambientais a nível estadual e Federal.

**Esta certidão cancela e substitui todas as anteriores emitidas para este requerente nesta propriedade**, sendo que a transgressão das determinações aqui registradas importará na sua imediata anulação, sujeitando-se à Fiscalização Ambiental desta Prefeitura e dos órgãos competentes.

Castilho, 08 de janeiro de 2018.

.....

Fabiano Augusto Santiago Castilho Teno
Engenheiro Agrônomo
CREA/SP 5061980021

# LEI Nº 2.338, DE 26 DE AGOSTO DE 2013.

"Dispõe sobre requisitos urbanísticos para fins de loteamento e dá outras providências."

**JONI MARCOS BUZACHERO**, Prefeito do Município de Castilho, Estado de São Paulo, usando das suas atribuições que lhe são conferidas por lei,

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte lei:

**Art. 1º.** Os projetos de loteamentos submetidos à aprovação da Administração deverão, a partir da data da publicação desta lei, destinar, no mínimo, 4% (quatro por cento) da área total para área institucional.

**Art. 2º**. Fica ratificada a dispensa plena da exigência de área institucional, prevista no art. 1º desta Lei, para os loteamentos anteriormente aprovados.

**Art. 3º**. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura do Município de Castilho-SP, 26 de agosto de 2013, 60 anos de emancipação político-administrativa.

**JONI MARCOS BUZACHERO**
**Prefeito Municipal**

Publicada e registrada nesta Divisão na data supra.

**DISNEI FERREIRA RODRIGUES**
**Diretor da Divisão de Secretaria**

**LEI COMPLEMENTAR Nº 23, DE 3 DE JULHO DE 2007.**

**"Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Castilho, Estado de São Paulo, e dá outras providências."**

**JONI MARCOS BUZACHERO,** Prefeito do Município de Castilho, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei, faz saber que a Câmara Municipal de Castilho aprovou e ele sanciona e promulga a seguinte Lei Complementar:

## CAPÍTULO I
## DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

**Art. 1º.** Fica instituído o Plano Diretor de Castilho como instrumento básico do processo de planejamento do Município.

**Art. 2º.** Esta Lei Complementar estabelece as diretrizes e proposições referentes ao desenvolvimento do Município quanto ao parcelamento, uso e ocupação do solo, economia, equipamentos urbanos e sociais, infra-estrutura e serviços urbanos, sistema viário e transportes, meio ambiente e habitação, visando:

**I** – estabelecer uma política urbana que terá por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana;

**II** – garantir ser uma cidade sustentável, assim entendida como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

**Art. 3º.** Esta Lei Complementar define ainda as normas e procedimentos para a política urbana do Município, fixa seus objetivos e suas estratégias e prevê instrumentos para a execução das diretrizes das políticas setoriais.

**Parágrafo Único.** O texto, plantas e quadros, constantes do Relatório Final do Plano Diretor de Castilho, são considerados elementos elucidativos desta Lei Complementar.

## CAPÍTULO II
## DOS OBJETIVOS BÁSICOS E PRINCÍPIOS GERAIS DO PLANO DIRETOR

**Art. 4º.** O Plano Diretor regula os processos de desenvolvimento urbano, orienta seus programas e projetos e condiciona as ações dos agentes públicos e privados na totalidade do território Municipal.

**Parágrafo Único.** O Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei Orçamentária Anual, como instrumentos de gestão orçamentária participativa e sendo parte do processo de planejamento municipal deverão ser compatíveis com os objetivos e diretrizes do Plano Diretor e com as prioridades de ação dele decorrentes.

**Art. 5º.** São objetivos básicos do Plano Diretor de Castilho:

I - garantir a qualidade de vida e o bem-estar da população;

II - promover o desenvolvimento econômico e a geração de novos empregos;

III - preservar as áreas de proteção dos mananciais, os corpos d'água e as áreas verdes significativas;

IV - distribuir os equipamentos sociais urbanos e áreas de lazer de modo a garantir um amplo atendimento com um mínimo de percurso;

V - assegurar o direito à moradia;

VI - reestruturar e reordenar o sistema viário;

VII - redefinir o Perímetro Urbano e criar instrumentos que protejam a Zona Rural;

VIII - promover a integração com as cidades limítrofes em particular, e da região como um todo.

IX – possibilitar a regularização fundiária sustentável das áreas urbanas do município localizadas na Área de Preservação Permanente dos Reservatórios das Usinas Hidroelétricas Engº. Souza Dias (Jupiá) e Sérgio Motta (Porto Primavera).

**Art. 6º.** Os princípios básicos para alcançar os objetivos elencados são os seguintes:

I - prioridade à educação, à saúde priorizando ações preventivas, à cultura, às condições habitacionais e aos serviços públicos, procurando reduzir as desigualdades e elevando o padrão de vida da sociedade;

II - preocupação com o meio ambiente, urbano e rural, resguardando os recursos naturais e o patrimônio cultural;

III - prioridade ao transporte coletivo;

IV - eficiência econômica da cidade, procurando ampliar os benefícios sociais, diminuir o déficit de equipamentos e serviços municipais e reduzir os custos operacionais e de investimentos dos setores público e privado;

V - excelência do Poder Público na prestação de serviços à população e na condução do desenvolvimento municipal;

VI - participação da iniciativa privada em empreendimentos de interesse social.

## CAPÍTULO III
## DO ORDENAMENTO TERRITORIAL

**Art. 7º.** O ordenamento territorial tem como função compatibilizar o desenvolvimento urbano com o uso e a ocupação do solo, a oferta de habitação, transporte, de infra-estrutura básica e de serviços urbanos, bem como a proteção, recuperação e o uso racional dos recursos naturais do Município.

**Art. 8º.** O ordenamento territorial se dará através do processo de planejamento contínuo, das políticas setoriais e da regulamentação e controle do parcelamento, uso e ocupação do solo, considerando:

**I** - o meio natural;

**II** - o patrimônio ambiental e cultural;

**III** - o bem-estar individual e coletivo;

**IV** - a qualidade de vida;

**V** - a oferta existente ou projetada de:

**a)** saneamento básico e drenagem;

**b)** transporte coletivo;

**c)** equipamentos urbanos;

**d)** demais serviços públicos.

**VI** - o equilíbrio entre os usos, evitando grandes deslocamentos entre moradia, emprego e serviços, inibindo a segregação social.

**Art. 9º.** Para efeito do ordenamento territorial, o Município de Castilho será dividido em:

**I** - Zona Rural;

**II** - Zona de Proteção aos Mananciais;

**III** - Zona Urbana;

**IV** - Zona de Expansão Urbana,

**V** –Zona de Uso Recreacional e de Lazer.

**VI** –Zona Especial de Interesse Social.

**Art. 10.** A Zona Rural do Município de Castilho compreende toda área do município exceto áreas do perímetro urbano, bairros do Beira Rio, Porto Independência, Junqueira, Vila

dos Operadores e todos loteamentos, regularizados ou a regularizar, localizados no entorno dos reservatórios artificiais das Usinas Hidrelétricas Engº Souza Dias (Jupiá) e Sérgio Motta (Porto Primavera), Zonas de Expansão Urbana na cidade e no entorno dos reservatórios artificiais das usinas hidrelétricas e Zona de Uso Recreacional e de Lazer, com as seguintes diretrizes:

**I** - perenização, retificação, alargamento e sinalização das estradas rurais;

**II** - perenização das pontes nas estradas rurais;

**III** - incentivar o uso, adequar e criar novos Centros Comunitários Rurais em todos os Assentamentos;

**IV** – criar postos de fiscalização e controle de caça e pesca;

**V** – colaborar com equipe estadual de Desinfecção Sanitária;

**VI** - criar postos de recepção de embalagens de defensivos agrícolas, inclusive em todos os Centros Comunitários dos Assentamentos, melhorar a coleta de lixo na Vila dos Operadores e todos loteamentos, regularizados ou a regularizar, localizados no entorno dos Reservatórios Artificiais das UHEs Eng. Souza Dias (Jupiá) e Sérgio Motta (Porto Primavera), antigas margens esquerdas dos rios Paraná e Tiete.

**VII** – delimitar micro bacias e mapear os recursos hídricos naturais existentes;

**VIII** – intensificar fiscalização nas propriedades rurais quanto à preservação, recuperação e reflorestamento de matas nativas, nascentes e Áreas de Preservação Permanente - APPs.

**IX** – ampliação da Patrulha Agrícola Municipal;

**Art. 11.** A Zona de Proteção aos Mananciais corresponderá às áreas rurais definidas pelas bacias hidrográficas dos rios Paraná e Tiete e micro bacias dos rios do município e dos ribeirões, córregos afluentes e nascentes, exceto Zona de Uso Recreacional e de Lazer, além dos Bairros Beira Rio e Porto Independência e suas Zonas de Expansão Urbana, com as seguintes diretrizes:

**I** - preservar o patrimônio natural, definindo critérios de gestão ambientalmente sustentável para as atividades existentes e a instalar;

**II** - manter as atividades rurais existentes com orientação para o manejo adequado;

**III** - estabelecer critérios para implantação de atividades turísticas, recreativas ou culturais, buscando evitar ou minimizar os impactos ambientais decorrentes;

**IV** - estabelecer critérios para exploração de águas subterrâneas;

**V** - assegurar a proteção aos mananciais, incentivando o uso agrícola apoiado em técnicas de manejo adequadas;

**VI** - proibir todo o parcelamento do solo para fins residenciais e regularizar os loteamentos ou condomínios clandestinos, localizados nesta área, desde que, adequáveis à legislação vigente;

**VII** - permitir a ocupação dos demais usos observando critérios que visem a compatibilização das atividades com o meio físico e biótico, através de:

**a)** conservação do solo, estabilização de encostas, controle de erosão e do assoreamento da rede de drenagem durante a implantação do empreendimento;

**b)** minimização das modificações topográficas e morfológicas do terreno;

**c)** controle rigoroso do impacto ambiental resultante, em especial daqueles que possam acarretar prejuízo à qualidade dos recursos hídricos;

**d)** recuperação dos recursos naturais degradados;

**e)** controle dos processos de escoamento superficial, evitando problemas de erosão, assoreamento dos cursos d'água e problemas de enchente;

**f)** manutenção da cobertura vegetal significativa existente na gleba, antes da implantação do empreendimento;

**g)** técnicas de coleta e disposição final de esgotos que impeçam a infiltração de efluentes nos terrenos e possibilitem o afastamento, tratamento e disposição final em áreas que apresentem condições físicas adequadas para receberem estas obras de saneamento.

**Art. 12.** A Zona Urbana será subdividida em seis Zonas de Uso, a saber:

**I – Zona 1** - Área Central consolidada da cidade, com alto potencial de adensamento, tendo como diretrizes:

**a)** manutenção da área central da cidade, valorizando suas características e resolvendo problemas de saturação da infra-estrutura, evitando processos de degradação;

**b)** estabelecer regras para o adensamento e para a renovação urbana, incentivando a diversidade de usos da região.

**II – Zona 2** - áreas consolidadas, com médio potencial de adensamento, tendo como diretrizes:

**a)** estabelecer regras que possibilitem o adensamento e a diversidade de usos;

**b)** garantir o provimento adequado de infra-estrutura para suportar a transformação de uso e a verticalização.

**III – Zona 3** - áreas não consolidadas, com médio potencial de adensamento, tendo como diretrizes:

**a)** estabelecer critérios que garantam a incorporação de forma adequada à área urbanizada das quadras ainda não parceladas;

**b)** estabelecer critérios de controle do parcelamento e do adensamento, garantindo que o processo de ocupação seja acompanhado pelo provimento da infra-estrutura e equipamentos necessários.

**IV – Zona 4** - áreas predominantemente residenciais consolidadas, de baixo potencial de adensamento, tendo como diretrizes:

**a)** controle da urbanização, evitando o adensamento inadequado e o estrangulamento da infra-estrutura, permitindo a diversidade de usos locais e não incômodos;

**b)** priorizar os investimentos na recuperação e melhoria dos equipamentos e serviços públicos, transporte e infra-estrutura.

**V – Zona 5** - áreas de uso misto com lotes mínimos de 800,00 m2 com 15,00 m de testada mínima, destinados ao comércio e pequenas indústrias sendo tolerado construção de residência ou edícula nos fundos, tendo como diretriz manter a qualidade do espaço urbano destas áreas através de leis especificas.

**VI – Zona 6** - Zona Industrial, tendo como diretrizes:

**a)** fomentar a implantação de atividades industriais através de critérios de uso e ocupação;

**b)** impedir o parcelamento para fins residenciais, em vista da incompatibilidade deste uso com o proposto para a área em questão.

**VII** – As zonas de uso Recreacional e de Lazer são áreas com restrição à urbanização. localizadas no entorno dos Reservatórios Artificiais das UHEs Eng. Souza Dias – Jupiá e Sérgio Motta – Porto Primavera, locais com grande valor paisagístico, com fácil acesso e disponibilidade de infra-estrutura e locais previstos para praias e estruturas náuticas sendo as diretrizes:

**a)** considerar como zona de uso recreacional e de lazer toda área já utilizada do entorno dos reservatórios, além das áreas de expansão urbana, definidas pelos Planos Ambientais de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais das UHEs de Jupiá e Porto Primavera;

**b)** estabelecer critérios para a implantação de atividades turísticas, recreativas e culturais, considerando o impacto ambiental e as condições da infra-estrutura instalada ou a instalar e coibir os demais usos urbanos;

**c)** preservar as áreas de matas e paisagens significativas.

**VIII** – Zona de Expansão Urbana – é uma zona de transição entre a zona urbana e a zona rural e entre a zona rural e a zona recreacional e de lazer, formada da faixa que circunda a cidade, exceto áreas após o conjunto residencial Nova York no sentido Castilho Rodovia Marechal Rondon e todas as áreas no entorno dos bairros Porto Independência e Beira Rio e entorno do Reservatório Engº Souza Dias e Sérgio Motta, no município de Castilho, sendo diretrizes:

**a)** estabelecer critérios para a implantação de atividades turísticas, recreativas e culturais, considerando o impacto ambiental e as condições da infra-estrutura instalada ou a instalar e coibir os demais usos urbanos;

**b)** preservar as áreas de matas e paisagens significativas;

**c)** manter a qualidade do espaço urbano destas áreas através de leis específicas;

**d)** estabelecer critérios para a implantação de outras atividades, limitando aquelas prejudiciais ao meio ambiente e incompatíveis com os usos já instalados ou a instalar.

**IX – Zona 8** – Corredores (CO) de uso misto ou predominantemente comercial, com baixo potencial de adensamento, sendo as diretrizes:

**a)** permitir a implantação de usos mais permissivos do que o das zonas lindeiras, em função da capacidade viária e da vocação funcional do logradouro;

**b)** administrar os conflitos de vizinhança entre zonas de usos diversificados e mais permissivos e zonas mais restritivas.

**§ 1º** As categorias de uso permitidas e as características de dimensionamento, recuos, ocupação e aproveitamento dos lotes e densidade populacional, bem como outros dispositivos serão definidos em legislação própria, respeitando-se as diretrizes contidas nesta Lei Complementar.

**§ 2º** O novo mapa de Zoneamento faz parte integrante desta Lei.

**Art. 13.** A Zona Especial de Interesse Social compreende todas as áreas urbanas assim definidas pelas Leis Municipais nº 965, de 27 de agosto de 1.991; nº 1.645, de 26 de outubro de 2004 e nº 1.203, de 05 de setembro de 1.995, incluindo o Loteamento Grande Lago Urubupungá, bem como as demais áreas localizadas na Área de Preservação Permanente dos Reservatórios das UHEs Engº. Souza Dias (Jupiá) e Sérgio Motta (Porto Primavera), na antiga margem esquerda do Rio Paraná, notoriamente os Bairros Beira Rio e Porto Independência, nos termos da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.

**I** - Conforme possibilita o art. 9º, inciso VI, da Resolução Conama nº 369, o Poder Público Municipal apresentará Plano de Regularização Fundiária Sustentável, que objetive a regularização jurídica, ambiental e dominial dos Bairros Beira Rio e Porto Independência, considerando-os, se necessários, como áreas passíveis de aplicação de operações urbanas consorciadas, conforme prevê o art. 32 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

**II** - O referido Plano considerará, entre outros fatores:

**a)** a existência de uma comunidade de ribeirinhos, caseiros, pescadores, comerciantes e afins, que se formou nos Bairros Beira Rio e Porto Independência;

**b)** o potencial turístico das áreas localizadas no entorno dos aludidos reservatórios artificiais;

**c)** a situação de irregularidade jurídica em que se encontra a maioria das edificações, lotes, loteamentos, ranchos e pousadas localizadas no entorno dos reservatórios, gerando enorme insegurança com relação à permanência dos mesmos no entorno do reservatório;

**d)** a Resolução Conama nº 302, de 20 de março de 2002, que em seu art. 4º, § 4º, determina que o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e de lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a 10% (dez por cento) da área total do seu entorno;

**e)** o Plano Ambiental tem por diretriz conciliar o uso antrópico do reservatório e das áreas marginais com as normas operativas do empreendimento, com a conservação ambiental e a melhoria dos ecossistemas locais e da bacia de contribuição como um todo;

**f)** é também objetivo do referido plano a potencialização e criação de oportunidades de desenvolvimento sustentável, ou que poderão servir para a melhoria da qualidade de vida da população da região.

## CAPÍTULO IV
## DOS OBJETIVOS E DIRETRIZES GERAIS

### Seção I
### Dos Objetivos, Diretrizes, Normas e Instrumentos

**Art. 14.** Constituem o Plano Diretor de Castilho, os objetivos, diretrizes, normas e instrumentos relativos:

**I** - à Estrutura Urbana;

**II** - ao Desenvolvimento Econômico;

**III** - ao Meio Ambiente;

**IV** - ao Sistema Viário e Transportes;

**V** - à Infra-Estrutura Urbana;

**VI** - aos Equipamentos Sociais Urbanos;

**VII** - aos Serviços Públicos.

## Seção II
## Da Estrutura Urbana

**Art. 15.** A estrutura urbana trata dos aspectos relativos à urbanização e à regulamentação do parcelamento, uso e ocupação do solo.

**Art. 16.** Os objetivos e diretrizes gerais quanto à urbanização são:

**I** - objetivos:

**a)** garantir a qualidade de vida em todo o território do Município;

**b)** concentrar o crescimento da cidade na área já urbanizada, dotada de serviços, infra-estrutura e equipamentos urbanos;

**c)** assegurar a reserva e localização de espaços destinados ao desenvolvimento das diferentes atividades urbanas.

**II** - diretrizes:

**a)** criar o Conselho de Desenvolvimento Urbano para avaliar e emitir parecer sobre projetos residenciais, comerciais e turísticos a serem implantados e já implantados na Zona Recreacional e de Lazer e de novos loteamentos na Zona de Expansão Urbana;

**b)** redefinir o perímetro urbano, estabelecendo-o como novo limite entre a Zona Urbana e a Zona de Expansão Urbana;

**c)** estabelecer critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo que permitam a diversidade de usos não incômodos, o controle do adensamento, da impermeabilização do solo e a ocupação do solo adequada às suas especificidades geológicas e geotécnicas;

**d)** definir regras urbanísticas para a implantação de condomínios, residenciais ou industriais;

**e)** regulamentar a implantação de atividades de grande porte e/ou geradoras de tráfego através do Zoneamento Ecológico – Econômico;

**f)** priorizar os investimentos públicos na melhoria dos equipamentos e serviços públicos, transporte, infra-estrutura e recuperação de áreas degradadas;

**g)** estabelecer critérios para reserva de áreas sem impermeabilização nos novos parcelamentos, na ocupação dos lotes e na urbanização de praças e áreas públicas;

**h)** promover a compatibilização entre as normas municipais e estaduais referentes ao uso e ocupação do solo para fins industriais, possibilitando a implantação de indústrias não poluentes de grande e médio porte em áreas definida pelo zoneamento;

**i)** estimular a implantação de indústrias de pequeno porte, não poluentes, em toda a área urbana.

**j** - estimular investimentos no Turismo.

## Seção III
## Do Desenvolvimento Econômico

**Art. 17.** Os objetivos e diretrizes gerais do desenvolvimento econômico referem-se às finanças públicas e às atividades econômicas do Município.

### Subseção I
### Das Finanças Públicas

**Art. 18.** Os objetivos e diretrizes gerais quanto às finanças públicas são:

**I** - objetivos:

**a)** incremento constante da geração de recursos, possibilitando o aumento da capacidade de investimento do Poder Público em áreas prioritárias, ampliando os benefícios sociais;

**b)** estabelecimento de mecanismos eficientes de captação e gestão dos recursos públicos;

**c)** agilização e melhoria do atendimento à população;

**d)** coibir a sonegação fiscal e a fuga de receitas do Município.

**II** - Diretrizes:

**a)** criar um Sistema Único de Fiscalização informatizado, órgão com servidores públicos de carreira, para fiscalização da aplicação do Código Tributário, Código de Posturas, Código de Obras, do Trânsito, da legislação urbana e atividades afins;

**a)** promover uma ação mais integrada com a Secretaria da Fazenda do Estado para fiscalização dos valores adicionados declarados pelas empresas locais;

**c)** promover a atualização permanente dos tributos municipais visando corrigir as distorções, evitar lançamentos errados e verificar as isenções;

**d)** realizar atualização cadastral da Planta Genérica de Valores e revisão da legislação de cobrança do IPTU;

**e)** exercer uma fiscalização de campo mais efetiva, evitando a sonegação;

**f)** desenvolver ações efetivas para aumentar o número de contribuintes e reduzir assim, a sonegação;

**g)** implantar campanhas institucionais de incentivo à emissão de nota fiscal.

**Subseção II**
**Das Atividades Econômicas**

**Art. 19.** Os objetivos gerais quanto às atividades econômicas do Município são:

**I** - garantia da sobrevivência e do crescimento da produtividade das pequenas propriedades rurais em especial aos assentados e pequenos proprietários;

**II** - fortalecimento dos segmentos industriais instalados como destilarias, fecularias, laticínios, cerâmicas e futuras indústrias, tais como óleos lubrificantes, látex (borracha) e biodiesel;

**III** - geração de empregos e investimentos locais no comércio, firmando parcerias e convênios entre empresas instaladas ou que venham se instalar e o Poder Público Municipal para criar e fornecer subsídios técnicos e financeiros ao programa de qualificação e requalificação de mão-de-obra que essas empresas demandarem;

**IV** - atração de novos investimentos no turismo.

**Art. 20.** São diretrizes gerais para a economia rural do Município:

**I** - implantar um projeto de agronegócio, através da criação de incubadora de empresas agro-industriais, do fomento ao uso do Galpão de Agronegócio;

**II** - criar programas de incentivos agropecuários, voltados para os assentados e pequenos produtores, além dos incentivos aos programas de desenvolvimento da pecuária leiteira;

**III** - implantar cardápio regionalizado de merenda escolar;

**IV** – – difundir técnicas alternativas de diversificação de culturas e de produção agrícola, fomentando a criação de indústrias comunitárias de pequeno porte para produção de doces e de conservas de legumes e olerícolas;

**V** - implantar e manter serviços de informações de preços de mercado agropecuário;

**VI** - manter um cadastro atualizado sobre a produção agropecuária do Município;

**VII** - incentivar e orientar a plantação de hortas comunitárias;

**VIII** – fomentar o plantio de mandioca e cana-de-açúcar, como matérias-primas das indústrias existentes no Município, bem como estimular o plantio de outras culturas permanentes, que serviriam ainda para possibilitar agregação de valores, objetivando a melhoria da rentabilidade dos produtores rurais;

**IX** – incentivar o plantio de outras culturas que possam servir de matéria-prima para a produção de outras formas alternativas de energia;

**X** – fomentar a produção de mudas, ampliando as variedades de espécies, incluindo as frutíferas e florestais;

**XI** – incentivar o melhoramento genético de bovinos, eqüinos e muares.

**Art. 21.** São diretrizes gerais para a economia urbana do Município:

**I** - ampliar cursos de qualificação e requalificação da mão-de-obra existente para os assentados, pequenos produtores, empregados rurais, pescadores profissionais e guias turísticos;

**II** - criar um calendário permanente dos eventos tais como Torneios de Pesca, Festa do Pescador, Arraiá na Praça, Carnaverão, festas folclóricas e quermesses, entre outras.

**III** - ordenar a instalação, em locais acessíveis, de estabelecimentos industriais,

**IV** - desenvolver trabalho de prospecção de novas empresas, baseado nas potencialidades do Município;

**V** - elaborar relatório de vocações do Município e um Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico de Castilho;

**VI** - conceder incentivos e benefícios fiscais e financeiros, visando atrair investimentos econômicos para o Município.

**VII** - incentivar e fornecer subsídios técnicos para a criação de cooperativas de serviços e produções diversas".

## Seção IV
## Do Meio Ambiente

**Art. 22.** Os objetivos e diretrizes gerais do Meio Ambiente referem-se ao conforto e qualidade ambiental e à gestão ambiental.

**Art. 23.** São objetivos gerais quanto ao Meio Ambiente:

**I** - dotar o município de um Conselho do Meio Ambiente com caráter deliberativo

**II** - elaboração de zoneamento sócio ambiental, Zoneamento ecológico–econômico e Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais das UHEs Eng. Souza Dias e Sérgio Motta;

**III** - criar Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno dos Reservatórios e Plano de Regularização Fundiária Sustentável de Área Urbana, do Município de Castilho que contemplem estudos para eventual diminuição da faixa de APP nas áreas já urbanizadas;

**IV** - preservação do Patrimônio Ambiental do Município e dos seus recursos naturais, em especial os hídricos, as matas significativas e o solo agricultável;

**V** - controle e minimização do impacto ambiental gerado pelo processo de urbanização;

**VI** - restrição à ocupação urbana de áreas impróprias à urbanização tais como terrenos alagadiços ou sujeitos à inundação, que apresentem altas declividades, solos frágeis ou ainda, que estejam localizados em áreas de preservação ambiental;

**VII** - conscientização da população quanto aos valores ambientais.

**Art. 24.** As diretrizes quanto ao Conforto e Qualidade Ambiental são:

**I** - controlar e fiscalizar as fontes de emissão, lançamentos ou liberação de poluentes nas industrias de álcool e nas ocupações urbanas próximas aos mananciais, regulamentando sua instalação ou mesmo impedindo-as no Município;

**II** – atualizar Código de Postura para melhor controlar e fiscalizar as fontes de emissão sonora, disciplinando em especial os limites em decibéis ou outras fontes de poluição;

**III** - controlar a poluição visual, regulamentando e fiscalizando a colocação de painéis publicitários, placas indicativas, outdoors, faixas e cartazes;

**IV** - estabelecer convênios com órgãos federais e estaduais para auxiliar no controle das fontes poluentes;

**V** - fiscalizar o comércio ambulante na cidade, não permitindo sua instalação indiscriminada em praças, ruas e demais logradouros públicos, a não ser aqueles cadastrados e em locais predefinidos e demarcados nas áreas públicas;

**VI** – criar ou aplicar sanções a moradores que não eliminarem focos de mosquitos da dengue;

**VII** - criar Fundo Municipal do Meio Ambiente para favorecer e incentivar a captação de recursos financeiros provenientes de pagamento ambiental para incentivar a pesquisa, capacitação de agentes ambientais, campanhas institucionais junto aos pescadores e turistas e formação permanente de gestores ambientais municipais;

**VIII** - implantar parques e praias municipais na Zona de Uso Recreacional e de Lazer, nos bairros Beira Rio e Porto Independência e no perímetro urbano com destaque para:

**a)** Prainha do Iate Clube Urubupungá;

**b)** Recinto para Festa do Pescador.

**IX** – levantar e cadastrar todo o patrimônio e acervo cultural do Município passível de ser tombado, destacando–se a Ponte Ferroviária, sedes de Fazendas, Estação Ferroviária, casas e estabelecimentos comerciais antigos da cidade;

**X** – celebrar convênios com órgãos, Ongs e Instituições para preservação e conservação dos imóveis levantados;

**XI** - estimular a participação, regulamentada e fiscalizada pelo Poder Público, da iniciativa privada ou da população quanto à:

**a)** revitalização da Praça Central;

**b)** melhorias e manutenção de praças, canteiros, árvores e outros espaços ajardinados ou arborizados na cidade.

**XII** - exigir nos novos loteamentos, a implantação de praças, áreas institucionais e áreas verdes em local previamente aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento Urbano;

**XIII** - promover a iluminação de todas as praças e vias públicas do perímetro urbano e dos Bairros do Beira Rio e Porto Independência;

**XIV** - ampliar programa de formação de mudas ornamentais e arbóreas com finalidade de arborização e ajardinamento urbano;

**XV** - dar continuidade ao desenvolvimento do programa de Microbacias Hidrográficas implantado no Município em convênio com órgãos do Governo do Estado de São Paulo bem como incentivar a assinatura de novos convênios para execução do mesmo programa em outras microbacias.

**Art. 25.** Quanto à Gestão Ambiental, as diretrizes são:

**I** - pleitear, junto ao Governo do Estado, a criação de uma APA - Área de Proteção Ambiental, correspondendo à Zona de Proteção aos Mananciais, de que trata o Art. 11 da presente Lei Complementar;

**II** – cercar e arborizar as nascentes e cursos d'água existentes no Município;

**III** - exigir reserva de faixa "non-aedificandi" de 30 metros de largura ao longo de cada margem dos cursos d'água existentes no Município, bem como raio de 50 metros ao redor das nascentes;

**IV** - reflorestar todas as faixas "non-aedificandi" ao longo dos cursos d'água do Município;

**V** - preservar e recuperar as matas significativas ao longo dos cursos d'água existentes no Município;

**VI** - promover a recuperação de áreas degradadas;

**VII** - promover programas e campanhas de Educação Ambiental, inclusive junto às escolas, programas sociais e entidades civis, visando estabelecer parcerias entre a sociedade civil e o Poder Público.

**VIII** - assegurar o suprimento (em quantidade e qualidade) dos recursos hídricos do Município, protegendo os mananciais e priorizando o uso rural e turístico, desde que apoiado por técnicas de manejo adequado que inibam o uso de agrotóxicos e respeitem a capacidade dos solos;

**IX** - exigir estudos prévios de impacto ambiental, a serem definidos em legislação própria pelo Conselho do Meio Ambiente, para autorização de empreendimentos que apresentem risco de degradação ambiental:

**a)** EIA - Estudo de Impacto Ambiental e RIMA - Relatório de Impacto Ambiental sobre Meio Ambiente, para empreendimentos que apresentem alto potencial de degradação ambiental, conforme o estabelecido na Resolução nº 001/86 do CONAMA;

**b)** RAP - Relatório Ambiental Preliminar, para empreendimentos que apresentem potencial médio e baixo de degradação ambiental.

**X** - estabelecer critérios para recuperação de áreas degradadas pela exploração mineral em especial os portos de areia localizados no Rio Paraná, os locais de extração de moledo;

**XI** - regulamentar a atividade de mineração, considerando o disposto no Código de Mineração e nas legislações estaduais e municipais pertinentes;

**XII** - criar normas de licenciamento ambiental, através de legislação específica;

**XIII** - normatizar os movimentos de terra, tanto em áreas públicas quanto particulares;

**XIV** - estabelecer critérios de permeabilidade do solo, visando o reabastecimento do lençol freático e a redução dos impactos decorrentes da drenagem superficial.

**XV** - fomentar e incentivar os programas das escolas municipais quanto a educação ambiental, destacando características geográficas locais e regionais.

## Seção V
## Do Sistema Viário e Transportes

**Art. 26.** O Sistema Viário deverá contemplar a provisão de espaço adequado não apenas para os veículos automotores, mas também para os pedestres e ciclistas.

**Art. 27.** O Poder Público definirá o traçado e as características físicas do Sistema Viário, em particular as vias de trânsito rápido e vias arteriais, abrangendo as áreas já urbanizadas e as áreas passíveis de urbanização.

**§ 1º** Todo loteamento para ser aprovado, deverá atender às diretrizes viárias definidas pelo Poder Público, além de outras exigências legais;

**§ 2º** Estas diretrizes versarão sobre o traçado e extensão das vias arteriais, tipo de pavimentação, largura do leito carroçável e das calçadas para pedestres, de acordo com a função de cada via dentro da hierarquia do Sistema Viário Municipal.

**Art. 28.** São objetivos da Política Municipal do Sistema Viário e de Transportes:

**I** - adequação do Sistema Viário existente, envolvendo o mínimo possível de desapropriações;

**II** - fiscalização e regulamentação do transporte de cargas que transitam no município com finalidade de desvio de Pedágio;

**III** - implantação de linhas municipais privadas para transporte de população que não seja estudantes;

**IV** - melhor aproveitamento dos sistemas de transporte interurbano de passageiros rodoviário;

**V** - aumento da segurança e redução dos riscos de acidentes no trânsito da cidade e nas rodovias municipais.

**VI** – asfaltamento das principais vias de acesso às margens dos rios Tiete e Paraná, bairros de Porto Independência, Beira Rio e rodovias de acessos aos Centros Comunitários dos Assentamentos.

**Art. 29.** As diretrizes para o Sistema Viário são:

**I** - hierarquizar o Sistema Viário Urbano em conformidade com o Código Nacional de Trânsito;

**II** - municipalizar o Trânsito;

**III** - adequar o Sistema Viário através:

**a)** da restrição de uso do solo;

**b)** da regulamentação das áreas obrigatórias de estacionamento;

**c)** da adequação e redefinição da sinalização horizontal e implantação da sinalização vertical.

**IV** - priorizar projetos de urbanização e renovação urbana na Zona 8 (corredores de uso misto ou predominantemente comercial) que constituem eixos viários importantes.

**Art. 30.** Quanto à Gestão do Sistema Viário, são diretrizes:

**I** - planejar, operar e fiscalizar o uso do Sistema Viário, conforme disposto no Código Nacional de Trânsito;

**II** - estabelecer critérios para melhoria da segurança e fluidez do Sistema Viário em geral, através da regulamentação e controle das atividades geradoras de tráfego;

**III** - expedir parecer sobre o Sistema Viário para:

**a)** aprovação de novos loteamentos e conjuntos habitacionais;

**b)** aprovação da implantação de empreendimentos, públicos ou privados, que venham a constituir-se em Pólos Geradores de Tráfego.

**IV** - implantar um órgão Municipal de Transito, como estrutura municipal de coordenação e gerenciamento de trânsito, conforme resolução do Código Nacional de Trânsito;

**V** - estabelecer critérios para verificação, adequação e aprovação dos empreendimentos classificados como Pólos Geradores de Tráfego que prevejam:

**a)** o número de vagas de estacionamento;

**b)** a adequada provisão de espaço para carga/descarga;

**c)** a inserção de seus acessos (entrada/saída) no Sistema Viário urbano;

**d)** a adequada provisão de vias e facilidade para o transporte coletivo;

**e)** a adequada acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência.

**VI** - melhorar a qualidade da sinalização viária, horizontal e vertical;

**VII** - melhorar a qualidade do sistema de informações de trânsito;

**VIII** – estudar a viabilidade de implantação de sistema semafórico;

**IX** – estudar a viabilidade de implantar área de Zona Azul;

**X** - promover e incentivar campanhas de educação e segurança no trânsito junto às escolas e instituições civis.

**Art. 31.** São diretrizes para o Transporte Urbano de Passageiros:

**I** - só será permitido o transporte remunerado de passageiros, cujo serviço esteja sujeito à concessão, planejamento e fiscalização pelo Poder Público;

**II** - obrigar as empresas que prestem serviços de fretamento de ônibus a fornecerem seus itinerários à Prefeitura, que deverá normatizar as ruas que não poderão ter circulação de ônibus.

**Art. 32.** São diretrizes para o Transporte Interurbano de Passageiros, a definição dos percursos e os pontos de parada do tráfego rodoviário pela cidade;

**Art. 33.** São diretrizes para o Transporte de Cargas no Município:

**I** - regulamentar o horário e itinerário do transporte de carga no perímetro urbano;

**II** - regulamentar e controlar o transporte de cargas perigosas no Município;

**III** - criar sinalização específica para este tipo de tráfego;

**IV** - proibir o tráfego de caminhões pesados nas vias Locais e Coletoras;

**V** - regulamentar o transporte de lixo e entulho pela cidade.

**Seção VI**
**Da Infra-Estrutura Urbana**

**Art. 34.** Os objetivos gerais e diretrizes da infra-estrutura urbana referem-se à pavimentação, ao sistema de drenagem de águas pluviais, ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de coleta e tratamento de esgoto.

**Art. 35.** São objetivos gerais da infra-estrutura urbana:

**I** - distribuição espacial equilibrada da infra-estrutura;

**II** - compatibilização da implantação e manutenção da infra-estrutura;

**III** - melhoria contínua da qualidade do atendimento à população.

**Subseção I**
**Da Pavimentação e Drenagem Superficial**

**Art. 36.** São diretrizes para a pavimentação e drenagem superficial:

**I** - executar a pavimentação de todas as ruas dos loteamentos já implantados e sem esta infra-estrutura;

**II** - eliminar os pontos críticos de inundação da cidade num prazo de cinco anos, através da execução das melhorias necessárias para sanar estes problemas;

**III** - estabelecer programa de limpeza e manutenção permanente do sistema de galerias da cidade.

**Subseção II**
**Do Sistema de Água e Esgoto**

**Art. 37.** As diretrizes para os sistemas de água e esgoto são:

**I** – garantir atendimento a 100% da área urbana e dos bairros de Porto Independência e Beira Rio com rede de distribuição de água e rede coletora de esgoto;

**II** - estender através de mecanismos previstos no Art. 61 o abastecimento de água e coleta de esgoto nos loteamentos clandestinos;

**III** - cadastrar monitorar e criar legislação para poços semi-artesianos públicos e privados.

**Parágrafo Único.** O sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto deverá ser transformado e administrado através de autarquia ou departamento autônomo, visando alcançar o equilíbrio financeiro preconizado pela Lei de Responsabilidade Fiscal.

**Art. 38.** Todo loteamento deverá ser entregue com a infra-estrutura básica implantada: pavimentação asfáltica ou similar, com sistema de drenagem, abastecimento de água e coleta de esgoto, redes de energia elétrica e de iluminação pública, sendo de responsabilidade do loteador tal implantação.

**§ 1º** Esta implantação obedecerá às diretrizes específicas do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano, das concessionárias de serviços, autarquias e demais órgãos da Prefeitura responsáveis pela aprovação e fiscalização destas obras.

**§ 2º** Será exigida dos empreendimentos de grande porte a apresentação de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV), demonstrando a disponibilidade dos equipamentos de infra-estrutura indicados no *caput* deste artigo.

**§ 3º** Nas áreas onde o Executivo Municipal evidenciar dificuldade técnica de afastamento dos esgotos por gravidade, fica o loteador obrigado a implantar o sistema de afastamento dos efluentes às suas custas, devendo ser aprovado pelo órgão competente do Executivo Municipal.

## Seção VII
## Dos Equipamentos Sociais

**Art. 39.** As políticas municipais da Saúde, Educação, Promoção Social, Esportes e Lazer, Cultura e Turismo englobam os objetivos e diretrizes para a implementação dos Equipamentos Sociais Urbanos.

### Subseção I
### Da Política Municipal de Saúde

**Art. 40.** São Princípios da Política Municipal de Saúde:

**I -** o acesso à Saúde é um direito do cidadão e um dever do Estado;

**II -** a ética dos atos ligados à saúde se inicia na forma humanizada de acolhimento e atendimento dos cidadãos, percorre todo o período de tratamento e se extingue com o desligamento voluntário, alta médica ou morte do enfermo;

**III -** a ação intersetorial é a participação coordenada de todas as forças sociais e econômicas para o bem-estar coletivo;

**IV -** a gestão plena do Município para os Serviços de Saúde.

**Art. 41.** São objetivos e diretrizes da Política Municipal de Saúde:

**I -** objetivos:

**a)** transformar os castilhenses em cidadãos ativos, envolvendo-os como co-responsáveis pela gestão da coisa pública dentro de uma democracia participativa;

**b)** adotar o conceito de campo de saúde, que sustenta que a saúde é determinada pelo comportamento e estilo de vida, pelo ambiente, pela biologia humana e pela organização dos sistemas de saúde;

**c)** promover ações de caráter preventivo e curativo através de ações coletivas de saúde com atenção nos níveis primário, secundário e terciário.

**II** - diretrizes:

**a)** manter Sistema Único de Saúde como gestor público municipal;

**b)** apoiar e equipar a Vigilância à Saúde, Sanitária e Epidemiológica;

**c)** implantar o setor de Saúde Ambiental, para controle da qualidade da água e do ar, vinculado ao Departamento de Água e Esgoto ou órgão que o venha substituir;

**d)** efetivar a participação popular através do Conselho Municipal de Saúde e dos conselhos locais;

**e)** desenvolver um conjunto de ações nos bairros, assentamentos e Centros Comunitários de promoção, diagnóstico, prevenção, cura e reabilitação estruturados e oferecidos à população segundo os diversos fatores de risco existentes no espaço geopopulacional do Município;

**f)** seguir as diretrizes da Agenda 21 para proteção e promoção das condições da saúde humana.

**g)** celebrar convênios com Ongs e Instituições legalmente constituídas, voltadas para a saúde e com serviços já prestados ao Município.

**Art. 42.** O Plano Diretor Municipal da Saúde, em concordância com a presente Lei Complementar, regerá as diretrizes e ações da Política Municipal de Saúde.

**Art. 43.** São metas a ampliação e descentralização da rede municipal de saúde, bem como a de construir dois Centros de Atendimento Médico-Odontológico e Farmacêutico, sendo um na região Norte e outro na Região Sul da cidade.

**Subseção II**
**Da Política Municipal de Educação**

**Art. 44.** São objetivos da Política Municipal de Educação:

**I** - proporcionar educação para a cidadania oferecida sem restrições;

**II** - prover matrícula para crianças do Ensino Infantil e Fundamental assumindo gradativamente estes níveis de ensino;

**III** - promover a educação infantil e o ensino fundamental, otimizando a oferta de vagas através da criação e instalação ou readequação de EMEIs e EMEFs - Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental, e ou construção de novas salas;

**IV** - zelar, junto aos pais e responsáveis, pela freqüência da criança na escola, tomando as providências prescritas na legislação federal;

**V** - erradicar o analfabetismo no Município.

**Art. 45.** São diretrizes da Política Municipal de Educação:

**I** - gerir e normatizar a Rede Municipal de Ensino no âmbito de sua competência e segundo a legislação federal, estadual e municipal pertinentes;

**II** - elaborar, juntamente com o Governo Estadual, sob assistência do Governo Federal, o recenseamento da população em idade escolar para o Ensino Infantil e Fundamental e dos jovens e adultos que a eles não tiveram acesso;

**III** - prover cursos presenciais ou à distância para os jovens e adultos insuficientemente escolarizados ou analfabetos;

**IV** - integrar os estabelecimentos da Rede Municipal de Ensino Infantil e Fundamental aos Sistemas Nacional e Estadual de Avaliação do Rendimento Escolar;

**V** - incentivar e apoiar a implantação de cursos técnico profissionalizante, tecnológico e cursos superiores no Município, preferencialmente os que forem mantidos pelo Poder Público.

**Art. 46. O** Quadro de Metas para construção e ampliação da rede de ensino público municipal de Castilho fará parte do Planejamento Trienal de Ensino.

**Subseção III**
**Da Promoção Social**

**Art. 47.** O Princípio básico da Promoção Social Municipal é o atendimento digno ao munícipe, através de políticas de assistência que respeitem os cidadãos, integrando-os às políticas setoriais.

**Art. 48.** São objetivos e diretrizes da Política Municipal de Promoção Social:

**I** - fortalecer os Conselhos Municipais de Assistência Social, da Criança e do Adolescente, do Idoso e de combate aos entorpecentes.

**II** - desenvolver programas de Assistência Social, com absoluta prioridade para a criança e o adolescente carente e habitação;

**III** - assegurar o atendimento individual às crianças das creches, das escolas municipais de educação infantil e da comunidade, que estiverem apresentando necessidade de acompanhamento nas áreas de psicologia, fonoaudiologia, terapia ocupacional e serviço social;

**IV** - desenvolver programas de atendimento à família, ao migrante, itinerante, mendicante e moradores de rua;

**V** - desenvolver programas de esclarecimentos de direitos e deveres do cidadão através de equipe multidisciplinar itinerante: saúde, cultura, promoção social e saúde nos bairros, centros comunitários e assentamentos;

**VI** - desenvolver programas de apoio ao Idoso;

**VII** - desenvolver programas de habilitação e reabilitação, capacitação e inserção profissional às pessoas portadoras de deficiência;

**VIII** - manter e/ou promover convênios com entidades assistenciais privadas;

**IX** - fiscalizar o funcionamento das entidades assistenciais privadas, registradas ou não;

**X** - criar instrumentos legais que possibilitem a parceria entre o poder público e a iniciativa privada no enfrentamento à pobreza.

**Art. 49.** São diretrizes gerais para os equipamentos da Promoção Social:

**I** - utilização do espaço físico dos Centros Comunitários para a realização de eventos culturais, tais como peças de teatro, exposições e feiras, shows de música, etc;

**II** - recuperação e capacitação dos Centros Comunitários existentes para oferecer uma completa gama de atividades sociais, culturais e esportivas, bem como para funcionarem como pólos aglutinadores de outros equipamentos urbanos variados (agência de correios, posto telefônico, centro comercial, terminal de ônibus, balcão para atendimento da Prefeitura);

**III** - ampliação dos centros comunitários e esportivos existentes;

**IV** - construção de novos centros comunitários e esportivos visando uma melhor distribuição destes equipamentos pela cidade.

**V** – garantir acesso à habitação através de programas e parcerias a serem criados e ou implantados;

**VI** – fomentar e incentivar atividades culturais, tendo como objetivo a inclusão social.

**Subseção IV**

**Da Política de Esportes e Lazer**

**Art. 50.** São diretrizes gerais para a área de Esportes e Lazer:

**I** - criar campos de futebol oficiais para futebol amador nas áreas verdes do município;

**II** - implantar escolas de futebol, futebol de salão, basquetebol, voleibol, judô, caratê, handebol, dança e outros esportes em todos os centros comunitários, com professores e monitores especializados;

**III** - reativar escolas de natação na piscina pública;

**IV** - implantar programa "Manhãs de Esporte e Lazer" aos domingos nos Centros Comunitários e Escolas;

**V** - criar instrumentos legais que possibilitem a parceria entre o Poder Público e a iniciativa privada na formação e manutenção de novos atletas;

**VI** - franquear o funcionamento dos equipamentos esportivos dos centros comunitários e escolas para a população durante os finais de semana.

**Subseção V**
**Da Política Municipal de Cultura, Turismo e Lazer**

**Art. 51.** Os objetivos da Política Municipal de Cultura são:

**I** - promover o aumento das atividades culturais no Município;

**II** - desenvolver o turismo no município, em especial a pesca ecológica e esportes náuticos;

**III** – descentralizar eventos municipais.

**Art. 52.** São diretrizes gerais da área de Cultura, Turismo e Eventos:

**I** - criar e instalar o Conselho Municipal de Cultura e o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico e Arquitetônico de Castilho;

**II** - elaborar e implantar projeto de difusão cultural nas áreas mais carentes do Município;

**III** - promover a adequação física dos centros comunitários, em conjunto com as Secretarias ou Departamentos Municipais responsáveis pelos mesmos, para implantação dos cursos oferecidos pela Escola Municipal de Cultura e Arte (dança, teatro, música, artes plásticas, etc.);

**IV** - ampliar sistema de divulgação do Município, demonstrando suas potencialidades econômicas, ambientais e turísticas;

**V** – criar um Recinto do Pescador como área específica para a realização de eventos. tais como exposições e feiras, eventos ao ar livre, desfiles, bailes, shows e todo suporte e infra-estrutura necessários à realização dos mesmos;

**VI** - criar instrumentos legais que viabilizem a participação da iniciativa privada nas ações relacionadas à cultura, turismo e eventos.

## Seção VIII
## Dos Serviços Públicos

**Art. 53.** Os Serviços Públicos compreendem as Políticas Municipais de Habitação. de Segurança Pública, além dos aspectos referentes à limpeza pública, iluminação pública e cemitérios.

**Art. 54.** A Política Municipal de Habitação visa assegurar o direito à moradia. priorizando o atendimento às famílias de baixa renda através da implantação de loteamentos e/ou conjuntos habitacionais de interesse social e da regularização da situação fundiária dos assentamentos, dotando-os de infra-estrutura, equipamentos e serviços urbanos determinados em lei.

**Parágrafo Único.** Habitação de Interesse Social é aquela destinada às famílias de baixa renda, cuja capacidade de pagamento é pouca ou nenhuma, necessitando de subsídios para sua aquisição.

### Subseção I
### Da Política de Habitação

**Art. 55.** São diretrizes da Política Municipal de Habitação:

**I** - determinar a localização de empreendimentos habitacionais de interesse social em zonas dotadas de infra-estrutura e serviços urbanos, capazes de absorver o aumento da demanda;

**II** - priorizar as soluções urbanísticas e arquitetônicas que visem minimizar os custos de implantação e manutenção das novas unidades habitacionais;

**III** - criar Zonas Habitacionais de Interesse Social para a implantação de programas públicos de habitação de interesse social.

**Parágrafo Único.** Zonas Habitacionais de Interesse Social são áreas da Zona urbana do Município, definidas por lei, destinadas prioritariamente à promoção e manutenção de habitação de interesse social.

**Art. 56.** As formas de atuação da Política Municipal de Habitação são:

**I** - gestão e produção de unidades habitacionais para zerar o déficit habitacional com a construção de casas para famílias de baixa renda;

**II** - ações em parceria com entidades comunitárias e privadas;

**III** - apoio técnico e financeiro ao sistema de autoconstrução;

**IV** - convênio com órgãos estaduais e federais para a implantação de melhorias em conjuntos habitacionais.

## Subseção II
## Da Política Municipal de Segurança

**Art. 57.** A Política Municipal de Segurança Pública visará a criação da Guarda Municipal, voltando sua atuação para o bem-estar da população, realizando ações preventivas e educativas.

**Art. 58.** São diretrizes da Política Municipal de Segurança Pública:

**I** – fortalecer o Conselho de Segurança Municipal;

**II** – criar, fiscalizar e estabelecer as atribuições da Guarda Municipal, com a municipalização do trânsito, conforme normas do Código Nacional de Trânsito;

**III** – priorizar a cobertura da Guarda Municipal a todos os próprios municipais;

**IV** - equipar a Guarda Municipal;

**V** - implantar, junto aos centros comunitários, postos da Guarda Municipal para atendimento local;

**VI** - celebrar convênios com o Governo do Estado para equipar as Polícias Civil e Militar, com investimentos em recursos materiais;

**VII** - incrementar a segurança nas escolas, através da Ronda Escolar;

**VIII** - coordenar a Defesa Civil, para atuação em casos de emergência;

**IX** - submeter ao Conselho de Desenvolvimento Urbano qualquer projeto de Construção de Prédios para Cadeia Pública e impedir, através de todos os meios legais disponíveis, a construção de Penitenciária no Município de Castilho;

**X** - obter, junto ao Governo do Estado:

**a)** aumento do efetivo de segurança do município (Polícias Civil e Militar);

**b)** melhoria da política de policiamento comunitário;

**c)** melhoria das condições materiais da segurança no Município.

**Subseção III**
**Da Limpeza e Iluminação**

**Art. 59.** São diretrizes dos Serviços Públicos de Limpeza e Iluminação:

**I** - manter a cidade limpa:

**a)** instalar lixeiras nas praças e logradouros públicos;

**b)** promover campanhas institucionais e educativas;
**c)** implantar uma fiscalização mais efetiva;

**d)** revisão no Código de Postura para estabelecer novos critérios de recolhimento e destinação de entulho de construção civil e galhos de árvores.

**II** - implantar a coleta seletiva de lixo em todo o Município, destinando o material reciclável para as entidades assistenciais, cooperativas ou entidades privadas, respeitada a legislação competente;

**III** - instalar uma usina de compostagem;

**IV** – dar tratamento adequado através de coleta e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e demais legislação específica;

**V** – manter a qualidade dos aterros existentes ou criar outros, para deposição de resíduos existentes;

**VI** - criar bolsões para deposição de entulho, distribuídos pela cidade;

**VII** - iluminar os pontos escuros da cidade;

**VIII** - iluminar as praças públicas e vias públicas;

**IX** - reduzir o consumo de energia e aumentar o iluminamento através da substituição gradual de todas as lâmpadas de vapor de mercúrio pelas de vapor de sódio ou outras que a tecnologia indicar como mais econômicas.

**Subseção IV**
**Dos Serviços de Cemitério**

**Art. 60.** O Município de Castilho deverá garantir o provimento de jazigos provisórios para a população de baixa renda, bem como administrar os cemitérios públicos e fiscalizar os pertencentes às entidades particulares.

## CAPÍTULO V
## DOS INSTRUMENTOS E RECURSOS DO PLANO DIRETOR DE CASTILHO

**Art. 61.** São instrumentos de aplicação do Plano Diretor de Castilho, sem prejuízo de outros previstos na legislação municipal, estadual ou federal:

**I** - político-institucionais:

**a)** o processo de planejamento municipal;

**b)** a participação popular.

**II** - urbanísticos:

**a)** operação Interligada;

**b)** operação Interligada para Habitação de Interesse Social;

**c)** operação Urbana;

**d)** desapropriação, inclusive mediante títulos da dívida pública;

**e)** legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo;

**f)** legislação de Obras e Edificações – Código de Obras;

**g)** legislação de Licenciamento e Fiscalização;

**h)** zonas Habitacionais de Interesse Social;

**i)** urbanização consorciada;

**j)** transferência de potencial construtivo;

**k)** área de proteção ambiental;

**l)** legislação sobre Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação

**m)** área de Interesse Social para fins de instalação de escola na Quadra 165, entre as ruas José Leandro de Souza e Rua Julio Gudrin.

**III** - tributários:

**a)** Imposto Predial e Territorial Urbano;

**b)** Contribuição de Melhoria;

**c)** incentivos e benefícios fiscais;

**d)** tarifas e taxas.

**Art. 62.** Para efeito da aplicação dos instrumentos dispostos no artigo anterior, eles ficam assim definidos:

**I** - Operação Interligada consiste na alteração de determinados parâmetros urbanísticos, mediante contrapartida dos interessados, segundo disposições e normas definidas em Lei específica;

**II** - Operação Interligada para Habitação de Interesse Social consiste naquela cuja contrapartida será necessariamente na forma de construções habitacionais, de terrenos ou de recursos financeiros destinados a moradias populares;

**III** - Operação Urbana consiste no conjunto de intervenções em infra-estrutura e equipamentos, além de regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo definidas pelo Município, em uma área específica da cidade delimitada por lei, onde será exigida dos proprietários e empreendedores, contrapartida correspondente aos benefícios advindos da operação;

**IV** - Zona Habitacional de Interesse Social consiste na área específica da cidade delimitada e regulamentada pelo Poder Público através de lei, destinada prioritariamente à promoção e manutenção de habitação de interesse social;

**V** - Urbanização Consorciada consiste na atuação cooperada, definida por lei específica, entre o Poder Público e o setor privado ou associações comunitárias para a execução de infra-estrutura e equipamentos urbanos ou ainda habitações de interesse social, em terrenos públicos ou particulares;

**VI** - Transferência de Potencial Construtivo consiste no mecanismo que possibilita aos proprietários, impedidos de utilizar seu terreno por força de tombamento ou por restrições de natureza ambiental ou urbanística definidas pelo Plano Diretor, obter o direito de utilizar o potencial construtivo restante, em outro terreno, conforme a legislação de zoneamento e o estabelecido em legislação específica;

**VII** - Contribuição de Melhoria consiste no mecanismo que possibilita ao Município recuperar o custo de investimentos em infra-estrutura e equipamentos urbanos, mediante o pagamento, pelos proprietários de imóveis, de valores proporcionais ao custo das obras efetuadas, conforme estabelecido em legislação específica.

**Parágrafo Único.** A aplicação dos instrumentos definidos neste artigo dependerá de legislação própria que estabelecerá, entre outros aspectos, os critérios para utilização, as áreas abrangidas, os prazos e valores possíveis.

## CAPÍTULO VI
## DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO

**Art. 63.** O Sistema de Planejamento Municipal ordenará o crescimento do Município, estabelecendo as prioridades de investimentos e as diretrizes setoriais, além dos instrumentos e mecanismos para incentivo e controle do desenvolvimento urbano.

### Seção I
### Da Composição e Atribuições

**Art. 64.** Compõem o Sistema de Planejamento Municipal, como órgãos de apoio e informações ao Prefeito, para as decisões referentes à ação municipal:

**I** - as Secretarias e Departamentos Municipais;

**II** - as autarquias e concessionárias de serviços públicos;

**III** - os Conselhos setoriais.

**Parágrafo Único.** O Departamento Municipal de Obras deverá se manifestar sobre as seguintes matérias que apresentam interesse especial para o planejamento municipal:

**a)** a integração entre as diversas esferas de planejamento, visando a aplicação das diretrizes e políticas setoriais previstas neste Plano Diretor;

**b)** a coordenação entre o Poder Público e a iniciativa privada para a realização de planos e projetos de interesse do Município;

**c)** a articulação entre a ação municipal e a dos Municípios vizinhos;

**d)** o acompanhamento e avaliação dos resultados da aplicação deste Plano, bem como sua revisão;

**e)** a criação/atualização de um sistema de informações sobre o Município e sua divulgação;

**f)** a atualização da Planta Genérica de Valores do Município;

**g)** a definição de critérios de uso e condições de concessão dos imóveis públicos.

**Art. 65.** São atribuições da Secretaria ou Departamento Municipal de Obras, além de outras que forem estabelecidas na estrutura administrativa da Prefeitura:

**I** - analisar questões referentes à aplicação do Plano Diretor;

**II** - emitir parecer sobre propostas de alteração do Plano Diretor nas questões ligadas à legislação urbana;

**III** - analisar projetos de Operação Interligada, Operação Urbana e Urbanização Consorciada, conforme legislação específica a ser definida;

**IV** - acompanhar a aplicação desta Lei Complementar quanto à legislação urbana, sugerindo a adoção de medidas que entender necessárias.

**Art. 66.** É atribuição dos demais órgãos e instituições que compõem o Sistema de Planejamento Municipal elaborar as propostas de planos setoriais, sempre que matérias de seu interesse tenham interfaces com os objetivos, diretrizes e normas definidas pelo Plano Diretor, contendo:

**I** - os padrões mínimos, os níveis de atendimento e as metas a serem atendidas na implantação de serviços públicos e equipamentos urbanos;

**II** - as propostas de recursos necessários e a indicação de possíveis fontes de financiamento.

**Art. 67.** Compete ao Sistema de Planejamento Municipal apoiar as Secretarias ou Departamentos responsáveis pelas diferentes políticas setoriais na obtenção de terrenos e de contrapartidas para a aplicação dos instrumentos previsto no art. 64.

### Seção II
### Da Participação Popular

**Art. 68.** É garantida a participação popular no processo de Planejamento Municipal pela representação de entidades, nos termos da Lei Orgânica Municipal e através de legislação específica.

## CAPÍTULO VII
## DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E DAS FUNÇÕES SOCIAIS DA CIDADE

### Seção I
### Da Legislação Urbanística

**Art. 69.** A legislação urbanística compreenderá o conjunto de leis específicas que estabelecerão normas gerais e de detalhamento para as seguintes matérias, sempre em concordância com as diretrizes estabelecidas pela presente Lei Complementar:

**I** - perímetro Urbano;

**II** - parcelamento, Uso e Ocupação do Solo;

**III** - obras e edificações;

**IV** - licenciamento e fiscalização de obras de terraplenagem, de edificações e demolições;

**V** - tombamento e preservação do Patrimônio Histórico-Cultural;

**VI** - posturas municipais;

**VII** - licenciamento e fiscalização de atividades geradoras de impactos ambientais;

**VIII** - pólos geradores de tráfego;

**IX** - projetos especiais de porte e uso;

**X** - Zonas Habitacionais de Interesse Social;

**XI** - proteção e recuperação ambiental;

**XII** - concessão de uso e doação de áreas públicas;

**XIII** - regularização de parcelamentos do solo;

**XIV** - licenciamento e controle de atividades mineradoras;

**XV** - licenciamento e exploração de águas subterrâneas.

**XVI** – análise e licenciamentos prévios e definitivos de loteamentos ou ocupações em Zona Recreacional e de Lazer

**Art. 70.** Ficam definidas as seguintes expressões relativas à legislação urbanística:

**I** - Projetos Especiais de Porte e Uso são aqueles que podem comprometer o meio ambiente e a capacidade da infra-estrutura e dos serviços instalados, devido à sua dimensão ou natureza;

**II** - Pólos Geradores de Tráfego são aqueles que podem comprometer a capacidade do sistema viário, interferindo no fluxo de veículos e gerando pontos de conflito no trânsito, devido à sua dimensão e natureza;

**III** - Parcelamento do Solo é todo e qualquer processo de divisão do território municipal, nos termos da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979;

**IV** - Uso do Solo é a qualificação diferenciada que adquirem as diversas partes do território municipal, em função da destinação e da implantação nas mesmas, em caráter permanente, de empreendimentos físicos e de atividades;

**V** - Ocupação do Solo é a relação entre o total da área edificada e o terreno, compreendendo a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento;

**VI** - Densidade Habitacional é o número de habitantes por hectare.

## Seção II
## Dos Critérios e Diretrizes para Formulação e Revisão da Legislação Urbanística

**Art. 71.** A formulação e a revisão das normas urbanísticas existentes e a estabelecer, respeitando sempre as diretrizes e objetivos do Plano Diretor, deverão ser feitas através de lei, cujo projeto será submetido à apreciação da Secretaria ou Departamento de Obras:

**I** - as alterações, revisões e atualizações na legislação de uso deverão sempre considerar os aspectos ambientais, a capacidade da infra-estrutura, dos serviços urbanos e os incômodos causados à vizinhança;

**II** - as alterações, revisões e atualizações na legislação de parcelamento do solo deverão considerar estudos técnicos específicos, de geomorfologia, geotécnica e hidrologia, com ênfase nos aspectos relacionados à permeabilidade do solo;

**III** - as alterações, revisões e atualizações na legislação urbanística deverão levar em conta suas conseqüências às condições habitacionais, em especial os processos de valorização que possam resultar em expulsão das famílias de baixa renda ou alto valor na desapropriação.

## Seção III
## Do Fórum de Desenvolvimento Sustentável

**Art. 72.** Fica criado o Fórum de Desenvolvimento Sustentável como instrumento de participação da comunidade na avaliação e revisão da Política de Desenvolvimento Urbano e de seus instrumentos, em especial do Plano Diretor.

**Parágrafo único**. O Fórum deverá se realizar, no mínimo a cada dois anos, garantindo-se o acesso e a participação de toda a comunidade interessada.

## Seção IV
## Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios

**Art. 73.** O Executivo, na forma da lei, poderá exigir do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

**I** - parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;

**II** - imposto predial e territorial urbano progressivo no tempo;

**III** - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública.

**Art. 74.** As áreas de aplicação de parcelamento, edificação ou utilização compulsória são aquelas fixadas por esta lei, compreendendo os lotes e terrenos não edificados, subutilizados ou não utilizados existentes na área estabelecida como Zona 1 da cidade, assim compreendida como sendo o quadrilátero formado pelas Avenida José Luciano Pereira e Avenida Samira Zar e as Ruas Belarmino da Silva França e Rua Couto Magalhães, nos termos do artigo 5º da Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade e do art. 182 da Constituição Federal.

**Art. 75.** Os prazos e condições para aplicação dos instrumentos previstos no Art. 74, deverão constar de lei específica, que não poderá estabelecer prazo inferior a 2 (dois) anos a contar do ano seguinte ao da aprovação desta lei, e a não observância dos mesmos levará o Executivo Municipal a aplicar Imposto Territorial Urbano Progressivo, conforme dispõe o Estatuto da Cidade e o art. 182 da Constituição Federal.

**Parágrafo único.** Os imóveis fechados e abandonados, existentes nas áreas previstas no Art. 74, aos quais forem dados os prazos e condições estabelecidas na forma do caput deste artigo, e que não voltarem a atender a sua função social, poderão ser destinados para uso de interesse urbanístico tais como habitação social, centros culturais e equipamentos públicos, na forma prevista no Estatuto da Cidade.

**Art. 76.** Para o planejamento, controle, gestão e promoção do pleno desenvolvimento urbano e das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, o Município de Castilho adotará, dentre outros, os instrumentos de política urbana previstos na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, em consonância com as diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente:

**I** – usucapião especial de imóvel urbano;

**II** - direito de superfície;

**III** - direito de preempção;

**IV** – outorga onerosa do direito de construir;

**V** - operações urbanas consorciadas;

**VI** – transferência do direito de construir;

**VII** - concessão de direito real de uso;

**VIII** - regularização fundiária;

## CAPÍTULO VIII

## DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

**Art. 77.** É meta da Política Municipal de Habitação a implantação de 400 (quatrocentos) lotes urbanizados até o ano de 2010.

**Art. 78.** Os objetivos e diretrizes do Plano Diretor deverão nortear a adequação da Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, Zoneamento Ecológico–Econômico, Plano de Manejo das Unidades de Conservação, Perímetro Urbano, Planta Genérica de Valores de Terrenos e Recadastramento Imobiliário pelo Departamento Municipal de Obras, a partir da promulgação desta Lei Complementar.

**Art. 79.** Os objetivos e diretrizes do Plano Diretor deverão nortear a execução dos Planos Setoriais pelos demais órgãos municipais.

**Art. 80.** O lote mínimo permitido no Município de Castilho não será inferior a 125 (cento e vinte e cinco) m², sendo a frente mínima de 5 (cinco) metros.

**Art. 81.** O comprimento máximo das quadras não será superior a 200 metros.

**Art. 82.** A largura das vias não será inferior a 8 (oito) metros.

**Art. 83.** O desmembramento de área no Município de Castilho obedecerá aos critérios estabelecidos na Lei de Uso e Ocupação de Solo (quando for na área do Perímetro Urbano e Zona de Expansão Urbana) e Zoneamento Ecológico–Econômico (quando se tratar de áreas em Zona Recreacional e de Lazer).

**Art. 84**. Nenhuma barreira poderá seccionar o Município, de modo que munícipes que transitem estritamente dentro dos limites territoriais municipais sejam penalizados com a cobrança de preço, tarifa, ou semelhante encargo que se lhes equivalha.

**Art. 85**. O Município fica obrigado a assistir constitucionalmente as famílias que aguardam ocupação de terras somente quando, assentadas, houver a regularização de suas propriedades.

**Parágrafo Único**. Excetuam-se do previsto no "caput" deste artigo as famílias que estiverem sob o respaldo de convênios, acordos ou congêneres firmados entre o Órgão Oficial e o Município.

**Art. 86.** As despesas com a execução da presente Lei Complementar correrão por conta de dotações orçamentárias próprias.

**Art. 87.** Esta Lei Complementar entrará em vigor na data de sua publicação.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**, 3 de julho de 2007, 53 anos de emancipação político-administrativa.

JONI MARCOS BUZACHERO
Prefeito Municipal

Publicada e registrada nesta Divisão na data supra.

DISNEI FERREIRA RODRIGUES
Diretor da Divisão de Secretaria

## PLANO DIRETOR DE CASTILHO
### ÍNDICE ALFABÉTICO REMISSIVO

**A**
- Abandonado, imóvel – art. 75, parágrafo único
- Acervo Cultural do Município – art. 24, inciso IX
- Agenda 21 – art. 41, inciso II, alínea "f"
- Agronegócio – inciso I do art. 20
- Águas subterrâneas – inciso IV do art. 11
- Analfabetismo – inciso V do art. 44
- APA – Área de Proteção Ambiental – art. 25, inciso I
- Áreas de aplicação do parcelamento do solo – art. 74
- Áreas degradadas – art. 25, inciso VI
- Área de proteção de mananciais – inciso III do art. 5°
- Áreas Verdes significativas – inciso III do art. 5°
- Assentamentos – alínea "e", inc. II do art. 41; inc. V do art. 48; e art. 54
- Aterros – art. 59, inciso V
- Atividades Econômicas – art. 19
- Atualização cadastral – art. 18, II, "d"
- Autarquia (Água e Esgotos) – art. 37, parágrafo único

**B**
- Borracha – inciso II do art. 19
- Biodiesel – inciso II do art. 19

**C**
- Centros Comunitários – incisos III e VI do art. 10; inciso V do art. 28; art. 41, inciso II, alínea "e"
- Cidade sustentável - inciso II do art. 2°
- Coleta seletiva de lixo – art. 59, inciso II
- Conselho de Desenvolvimento Urbano – art. 16, II, "a"
- Conservação do solo – art. 11, inciso VII, alinea "a"
- Contribuição de Melhoria – inciso VII do art. 62
- Cultura – arts. 51 e 52

**D**
- Decibéis – inciso II do art. 24
- Defensivos agrícolas – art. 10, inciso VI
- Degradação Ambiental – art. 25, inciso IX, alínea "b"

- Desenvolvimento Econômico – art. 17
- Densidade habitacional – inciso VI do art. 70
- Departamento autônomo (Água e Esgotos) – art. 37, parágrafo único
- Desmembramento de área – art. 83
- Distrito Industrial – inciso IV do art. 12

E
- Economia Rural – art. 20
- Economia Urbana – art. 21
- Educação Ambiental – art. 25, inciso VII
- Educação – Política Municipal – arts. 44 e 45
- Edificação compulsória – art. 73
- Entulhos – art. 59, alínea "d"
- Equipamentos Sociais – art. 39
- Estabelecimentos industriais – inciso III do art. 21
- Estrutura Urbana – arts. 15 e 16
- Estudo Prévio de Impacto Ambiental – (EIA) - art. 25, inciso IX, alínea "a"
- Estudo Prévio Impacto de Vizinhança (EIV) - § 2° do art. 38
- Esportes – art. 50
- Eventos – art. 52

F
- Faixa "non-aedificandi" – art. 25, inciso III
- Fechado, imóvel – art. 75, parágrafo único
- Finanças Públicas – art. 18
- Fórum de Desenvolvimento Sustentável – art. 72
- Frente mínima de terreno – art. 80
- Fundo Municipal do Meio Ambiente – art. 24, inciso VII

G
- Geração de novos empregos – art. 5°, inciso II
- Gestores Ambientais - art. 24, inciso VII
- Guarda Municipal – arts. 57 e 58

H
- Habitação – arts. 49, inciso V e art. 53
- Habitação de Interesse Social – art. 54, Parágrafo único; art. 55, III; art. 55, parágrafo único.

I
- Idoso – art. 48, incisos I e V
- Iluminação – art. 59
- Iluminação das praças públicas – art. 24, inciso XIII
- Imóvel fechado – art. 75, parágrafo único
- Imóvel abandonado – art. 75, parágrafo único
- Incentivo è emissão de nota fiscal – art. 18, II, "g"

L
- Largura das vias – art. 82
- Látex – inciso II do art. 19
- Lazer – art. 50
- Legislação urbanística – art. 69
- Lençol freático – art. 25, inciso XIV
- Lei de Diretrizes Orçamentárias – parágrafo único do art. 4°
- Lei Orçamentária Anual – parágrafo único do art. 4°
- Limpeza – art. 59
- Lixo – art. 57

- Loteamento – art. 24, inciso XII; art. 27, § 1°; art. 36, inciso I; art. 38
- Lote mínimo – art. 80

**M**
- Médio potencial de adensamento – art. 12, incisos II e III
- Meio Ambiente – arts. 22 a 25
- Meta da política de habitação – art. 77
- Mineração – art. 25, inciso XI

**N**
- Nascentes (cursos d'água) – art. 25, inciso II

**O**
- Objetivos básicos do Plano Diretor – art. 5°
- Ocupação do Solo – inciso V do art. 70
- Ocupação de Terra (acampados) – Art. 85
- Operação Interligada – inciso I do art. 62
- Operação Interligada para Habitação de Interesse Social – inciso II do art. 62
- Operação Urbana – inciso III do art. 62
- Ordenamento territorial - arts. 7° a 13

**P**
- Parcelamento do Solo – inciso III do art. 70
- Participação popular – art. 41, inciso II, alínea "d" e art. 68
- Patrulha Agrícola Municipal – inciso IX do art. 10
- Pólos Geradores de Tráfego – inciso II do art. 70
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial - art. 13, inciso II alínea "d"
- Plano de Desenvolvimento Econômico – art. 21, inciso V
- Plano de Regularização Fundiária – art. 13, inciso I
- Planos setoriais – art. 79
- Plano Plurianual – art.4°, parágrafo único
- Princípios Básicos do Plano Diretor - art. 6°
- Principais Objetivos – art. 6°
- Promoção Social – arts. 47 a 49
- Projetos Especiais de Porte e Uso – inciso I do art. 70

**Q**

**R**
- RAP - Relatório Ambiental Preliminar – art. 25, inciso IX, alínea "b"
- Recinto do Pescador – art. 52, inciso V
- Recursos Hídricos – art. 25, inciso VIII
- Reflorestamento – art. 25, inciso IV
- RIMA – Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – art. 25, inciso IX, alínea "a"

**S**
- Saúde – Política Municipal – arts. 40 a 43
- Seccionar o Município – art. 94
- Segurança Pública – art. 57
- Sistema de Planejamento – arts. 63 e 64
- Sistema Único de Fiscalização – alínea "a", inciso II do art. 18
- Sistema Viário – arts. 26 a 28

**T**
- Transferência de Potencial Construtivo – inciso VI do art. 62
- Turismo – art. 16, inciso III; art. 19, inciso IV; art. 39; art. 51

**U**
- Urbanização Consorciada – inciso V do art. 62
- Uso do Solo – inciso IV do art. 70
- Utilização compulsória do solo – art. 74

**V**
- Viveiros de mudas – inciso X do art. 20

**Z**
- Zona Azul – art. 30, inciso IX
- Zona Industrial – Art. 12, inciso VI
- Zona Rural - Art. 10
- Zona de Proteção de Mananciais – art. 11
- Zona Urbana – art. 12
- Zona de Uso Recreacional e de Lazer – art. 12, inciso VII
- Zona de Expansão Urbana – art. 12, inciso VIII
- Zona Especial de Interesse Social – art. 13
- Zona de Transição – art. 13
- Zona Habitacional de Interesse Social – inciso IV do art. 60

# Sistema Ambiental Paulista

## CAR - Cadastro Ambiental Rural



**Número: 35110030097874 Situação: Inscrito**

Data Emissão: **28/08/2015 09:55:21**
Número do Protocolo: **150806**
Número do CAR: **35110030097874**
Situação: **Inscrito**
Tipo de Propriedade: RURAL
Número do CIR: 6340500254537
Número do IPTU:
Tipo de Domínio: PROPRIEDADE
Nome da Propriedade: FAZENDA ALVORADA
Endereço: RODOVIA MARECHAL RONDON (SP 300), KM 659
Complemento:
Bairro: RURAL CEP: 16920000
Município: CASTILHO
Área Total (Calculada): 359,45 ha
Módulos Fiscais: 10,27
Atividade Principal: Agricultura
Data da Inscrição: 18/04/2015

**PROPRIETÁRIOS ou POSSEIROS**

| CPF / CNPJ | Nome | Telefone | E-mail |
|---|---|---|---|
| CPF: 61911410849 | VALDOMIRO PRANDI SOBRINHO | 16 - 21052066 | jleite@toniello.com.br |
| | | | |

**DECLARAÇÕES**

| Declaração |
|---|
| Desenvolve atividade agrossilvopastoril |
| |

# Sistema Ambiental Paulista

## CAR - Cadastro Ambiental Rural



**Número: 35110030097874 Situação: Inscrito**

**MAPA**




**LEGENDA**

- Propriedade
- Servidão Administrativa
- Vegetação Nativa
- Reserva Legal

# Sistema Ambiental Paulista

## CAR - Cadastro Ambiental Rural



**Número: 35110030097874 Situação: Inscrito**

### ÁREAS

| Tipo | Número de Itens | Área Calculada |
|---|---|---|
| Propriedade | 1 | 363,00 ha |
| Servidão Administrativa | 1 | 3,55 ha |
| Área Total da Propriedade | 0 | 359,45 ha |
| Rios com mais de 3 metros de largura média | 0 | 0,00 ha |
| Rios com até 3 metros de largura média | 0 | 0,00 ha |
| Nascente | 0 | 0,00 ha |
| Outros corpos d'água | 0 | 0,00 ha |
| Outras APPs | 0 | 0,00 ha |
| Área Total de APP | 0 | 0,00 ha |
| Vegetação Nativa | 1 | 80,46 ha |
| Reserva Legal | 1 | 80,46 ha |
| Declividade entre 25° e 45° | 0 | 0,00 ha |
| Uso consolidado | 0 | 0,00 ha |
| Reserva legal de compensação | 0 | 0,00 ha |
| Servidão Ambiental | 0 | 0,00 ha |
| | | |

Este documento diz respeito à inscrição do imóvel rural no CAR e não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse, tampouco elimina a necessidade de cumprimento do disposto no art. 2o. da Lei número 10.267, de 28 de agosto de 2001 (Art. 29, parágrafo 2o. da Lei Federal 12.651/2012).

**SIGAM - Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SMA - Emitido em 28/08/2015**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP

# CERTIDÃO

**ANGELO HENRIQUE RIBEIRO, Delegado Titular do Serviço do Registro de Imóveis e Anexos, desta Cidade e Comarca de Andradina, Estado de São Paulo, na forma da Lei:**

CERTIFICA, a pedido verbal de pessoa interessada que revendo na Unidade de Serviço Registral a seu cargo os livros de **"REGISTROS DIVERSOS"**, constante do arquivo, neles no de nº 4-G, às folhas nº 188,verificou constar a inscrição **nº 7.723**, operada em 19 de setembro de 1.968, conforme Escritura de Constituição de Servidão de Passagem Gratuita, lavrada aos 23 de maio de 1968, pelo Tabelião de Castilho, G. Giareta, Lº 02, fls. 157:- **De um lado:- PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**, representada por seu Prefeito Sebastião Antônio da Silva; e, **De outro lado:- LUIZ DE SOUZA GOMES**, viuvo, residente em Castilho, **LUIZ GOMES FILHO** e sua mulher **DIVA CAVOLI GOMES**, residente em Bento de Abreu, **BENEDITO GOMES** e sua mulher **PROSERPINA ASSUMPÇÃO GOMES**, residente em São Paulo, **CARLOS GOMES** e sua mulher **ARACY VENTURA GOMES**, **ALUIZIO SOUZA GOMES**, desquitado, e **JARBAS MOREIRA GOMES** e sua mulher **TEREZA GOMES MOTTA**, residente em Castilho, representados por procurador Luiz Souza Gomes, a área seguinte:- **Uma faixa de terras rurais situada na Fazenda Barra do Tiete, no municipio de Castilho, desta comarca, medindo 5,70m de Largura por 1.080m de comprimento, ou sejam 5.802,60m²., confrontando com os outorgantes por todos lados**, adquirido pela transcrição nº 12297 desta Unidade de Serviço Registral. **CONDIÇÕES:- A área da presente servidão se inicia na estrada de rodagem que demanda desta cidade à Junqueira, em direção à Guatapará, para o efeito de poder a outorgada de hoje em diante tranzitar e passar livremente pela mencionada estrada, com a condição porém, de que ficará mantida no estado atual a estrada, não podendo a outorgada fazer "mata-burros" ou "corredores", sendo a presente à título gratuito**. - Nada mais. Andradina, 11 de janeiro de 2.018. - Eu _____ (Andreo Esperandio Ortunho), Auxiliar de Cartório, conferi,

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de Andradina - SP

12442-0 - AA 094440

12442-0-094001-098000-1217



Rua Dom Bosco, 756 - Centro - Andradina/SP - CEP: 16900-007
Fone: (18) 3722-7999 - Fax: (18) 3722-9777 - www.registroimoveisandradina.com.br - e-mail: riandradina@uol.com.br

'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

FSC MISTO Papel FSC® C103334

pesquisei e digitei. - Eu _____ (Renato da Silva Souza), Escrevente Substituto, dou fé, subscrevo e assino.

******** VALORES COBRADOS ********

OFICIAL.....: 30,69

ESTADO.....: 0,00

IPESP.....: 0,00

REGISTRO CIVIL.....: 0,00

TRIB. JUST.....: 0,00

IMPOSTO MUNICIPAL.....: 0,95

MINISTÉRIO PÚBLICO.....: 0,00

T O T A L ---------- > R$ 31,64

Guia nº 002/2018

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP.



'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'

pesquisei e digitei. - Eu _____ (Renato da Silva Souza), Escrevente Substituto, dou fé, subscrevo e assino.

******** VALORES COBRADOS ********

OFICIAL.....: 30,69

ESTADO.....: 0,00

IPESP.....: 0,00

REGISTRO CIVIL.....: 0,00

TRIB. JUST.....: 0,00

IMPOSTO MUNICIPAL.....: 0,95

MINISTÉRIO PÚBLICO.....: 0,00

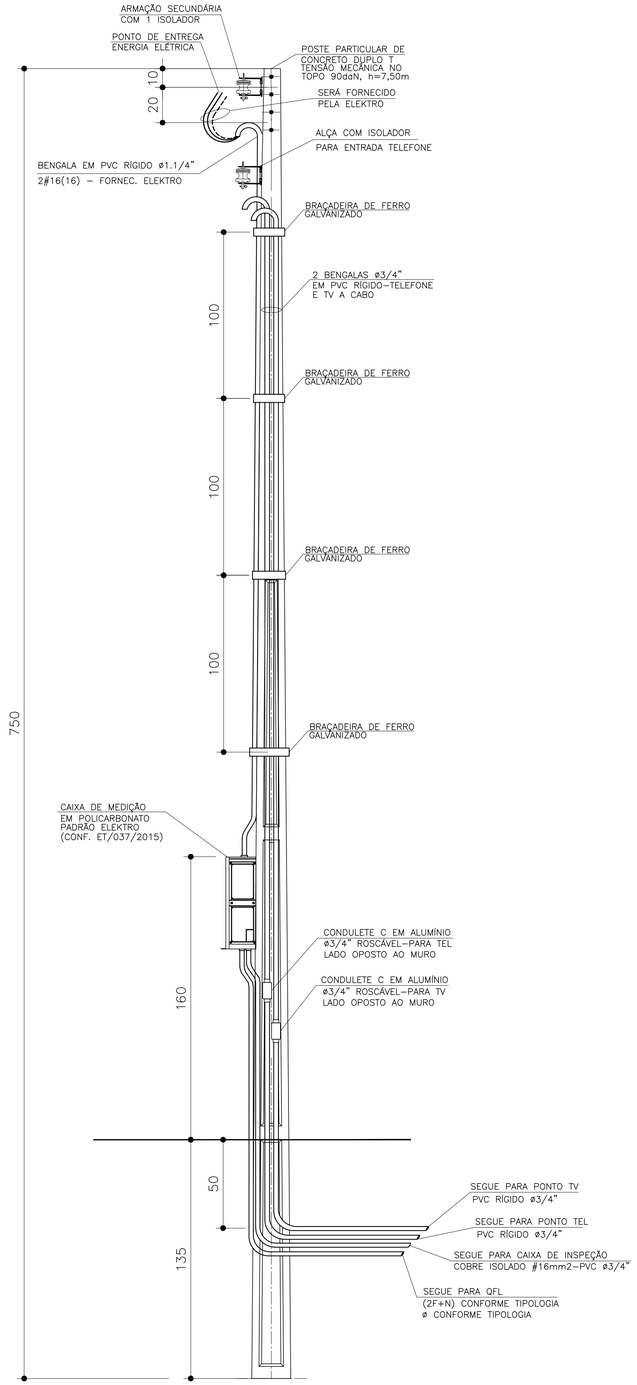
T O T A L ---------- > R$ 31,64

Guia nº 002/2018

Renato da Silva Souza
Escrevente Substituto
Serviço de Reg. Imóveis e Anexos
ANDRADINA-SP.



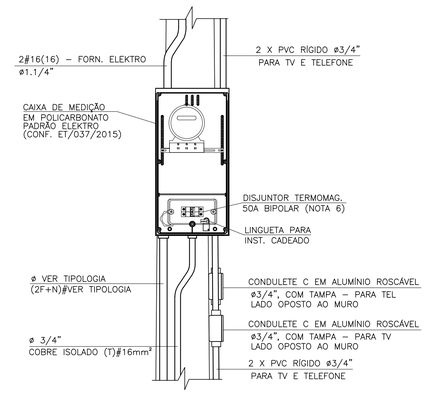
'QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO'




DETALHE DO POSTE DE ENTRADA

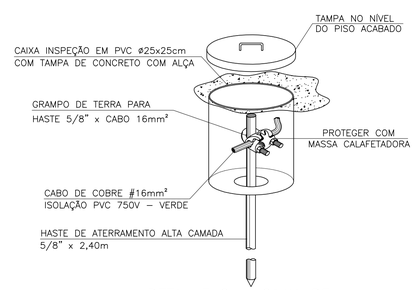
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **ENTRADA DE ENERGIA** | | |
| 01 | POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN | 01 | PÇ |
| 02 | CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO PADRÃO ELEKTRO CONFORME DESENHO 2.1 DA ET/037/2015 | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A | 01 | PÇ |
| 04 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø1.1/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO. | 01 | PÇ |
| 05 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm² – TERRA, NA COR VERDE | 03 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO | 05 | m |
| 08 | CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 09 | CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4" | 01 | PÇ |
| 10 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4" | 02 | PÇ |
| 11 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1.1/4" | 01 | PÇ |
| 12 | PRESBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO | 02 | PÇ |
| 13 | HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m | 01 | PÇ |
| 14 | CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO ( ATERRAMENTO ) | 01 | PÇ |
| 15 | CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA | 01 | PÇ |
| 16 | MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO | 0,1 | kg |
| 17 | BRAÇADEIRA DE FERRO GALVANIZADO, CHAPA 16, LARGURA 1" X 3/32" COM 2 PARAFUSOS, 2 PORCAS | 05 | m |
| 18 | PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MÍNIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO | | |
| | DO PRESSBOW | 02 | PÇ |
| 19 | PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE. | 02 | PÇ |
| 20 | FITA ISOLANTE 19mm | 02 | m |
| | | | |




DETALHE 1
VISTA FRONTAL

SEM ESCALA




DETALHE 2 – CAIXA DE
INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ°. IRENE BORGES RIZZO — Gerente — ART

ENG°. ELI MÁRCIO DOS SANTOS — Projetista de Elétrica — ART

ENG°. ANTÔNIO KODI QUITAKAVA — Projetista de Elétrica — ART

LOURIVALDO CAMPOS MACEDO — Estagiário de Elétrica

**NOTAS:**

1 – PARA ATENDIMENTO COM DIJUNTORES NO MÁXIMO DE 63A, O RAMAL DE LIGAÇÃO SERÁ FORNECIDO PELA ELEKTRO ATÉ OS BORNES DE LIGAÇÃO NA ENTRADA DO MEDIDOR

2 – É DE RESPONSABILIDADE DA CONSTRUTORA, ANTES DA EXECUÇÃO, SUBMETER ESTE PROJETO À APRECIAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA LOCAL.

3 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO CATEG. B DA ET/036/2015 ELEKTRO, CARGA MÁXIMA INSTALADA ENTRE 11 E 23kW

4 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA, FICANDO ASSIM A TAMPA DA CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO TOTALMENTE EXTERNA.

5 – CADEADO A SER FORNECIDO PELO MORADOR.

6 – INFORMAR À ELEKTRO A OPÇÃO DA CDHU PELO DISJUNTOR BIPOLAR DE 50A NO LUGAR DO DISJUNTOR DE 63A SUGERIDO NA ET/036/2015.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–930, São Paulo. Tel. (11)2505.2000. CNPJ. 47.865.597/0001–09

PROJETO

ENTRADA DE ENERGIA – PADRÃO ELEKTRO

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | H | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/1

ASSUNTO

**ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR**
**PADRÃO ELEKTRO**
OPÇÃO: 220/127V
QUANTITATIVOS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | SEM ESCALA | AGOSTO/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 1

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P | E |

Ofício nº 051/17

Castilho/SP., 03 de março de 2017.

**À CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo**
Rua Boa Vista, 170 – Centro
Cep: 01014-000 - São Paulo/SP/ Brasil

Atenção: **Arq.ª Ana Maria Antunes Coelho**
Gerente de Projetos

**Empreendimento: CASTILHO E**
**Convênio** : 9.00.00.00/3.00.00.00/6.00.00.00/0116/2016

**Assunto: SUPRESSÃO 02 UHS - OIS Nº 0116/2016-001**

Prezada,

O município de CASTILHO, pessoa jurídica de direito público, CNPJ 45.663.556/0001-04, com sede sito a Praça da Matriz, 247, neste ato representado pela prefeita,a Senhora APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI NASCIMENTO, brasileira, viúva, portadora do RG nº18.360.501-9 e inscrita no CPF sob o nº074.818.478-35, vem por meio desta, solicitar a **supressão de 02 (duas) unidades habitacionais** do **Convênio 0116/2016 - OIS Nº. 0116/2016-001**, considerando que houve a readequação do projeto, para que não se implantasse UHs em área de relevo inapropriado, resultando na redução de 02 UHs no empreendimento.

Convênio/OIS Original – 130 UHs

Supressão de 02 UHs

**Convênio/OIS com a Supressão de UHs – 128 UHs**

Atenciosamente,

**APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI NASCIMENTO**
**Prefeita**

*Willian R. C. Calestini*
Engenheiro Civil
CREA/SP 5061329144
Secretário de Obras

Ofício nº 052/17

Castilho/SP., 03 de março de 2017.

**À CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo**
Rua Boa Vista, 170 – Centro
Cep: 01014-000 - São Paulo/SP/ Brasil

Atenção: **Arq.ª Ana Maria Antunes Coelho**
Gerente de Projetos

**Empreendimento: CASTILHO F**
**Convênio** : 9.00.00.00/3.00.00.00/6.00.00.00/0117/2016

**Assunto: ADITIVO DE 04 UHS - OIS Nº 0117/2016-001**

Prezada,

O município de CASTILHO, pessoa jurídica de direito público, CNPJ 45.663.556/0001-04, com sede sito a Praça da Matriz, 247, neste ato representado pela prefeita,a Senhora APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI NASCIMENTO, brasileira, viúva, portadora do RG nº18.360.501-9 e inscrita no CPF sob o nº074.818.478-35 vem por meio desta, solicitar a **o aditivo de 04 (quatro) unidades habitacionais** do **Convênio 0117/2016 - OIS Nº. 0117/2016-001**, considerando que houve a otimização da área para implantação das unidades habitacionais.

Convênio/OIS Original – 120 UHs

Aditivo de 04 UHs

**Convênio/OIS com Aditivo de UHs – 124 UHs**

Atenciosamente,

**APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI NASCIMENTO**
**Prefeita**

*Willian R. C. Calestini*
Engenheiro Civil
CREA/SP 5061329144
Secretário de Obras

Oficio **SOEng 038/2017**
Castilho / SP, 03 de Março de 2017.

**Ref. INFORMAÇÃO SE FAZ**

À COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU

A municipalidade buscando a construção de novas unidades habitacionais, em convênio junto a COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU, através do Conjunto Habitacional Castilho F com 124 UHs, vimos informar o fornecimento elétrico, seja do tipo:

*Fornecimento Elétrico Bifásico 220V e 127V*

- *Iluminação e Tomadas (127V)*
- *Chuveiro (220 V)*

Sendo o que se apresenta para o momento, aproveito a oportunidade para renovar a Vossa Excelência os protestos de estima e distinta consideração.

**WILLIAN RICARDO CORRÊA CALESTINI**
SECRETÁRIO DE OBRAS
CREASP 5061329144

**PREFEITURA DO MUNICIPIO DE**

# CASTILHO

ESTADO DE SÃO PAULO
CNPJ 45.663.556/0001-04

Oficio **SOEng 037/2017**
Castilho / SP, 03 de Março de 2017.

**Ref. INFORMAÇÃO SE FAZ**

À COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU

A municipalidade buscando a construção de novas unidades habitacionais, em convênio junto a COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU, através do Conjunto Habitacional Castilho E com 128 UHs, vimos informar o fornecimento elétrico, seja do tipo:

*Fornecimento Elétrico Bifásico 220V e 127V*

- *Iluminação e Tomadas (127V)*
- *Chuveiro (220 V)*

Sendo o que se apresenta para o momento, aproveito a oportunidade para renovar a Vossa Excelência os protestos de estima e distinta consideração.

**WILLIAN RICARDO CORRÊA CALESTINI**
SECRETÁRIO DE OBRAS
CREASP 5061329144

# ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

## Nº. 015/2017

**Localização do Imóvel:** CDHU – Castilho F – Rua Adelaide Nóbrega – Município de Castilho / SP.

A SECRETARIA DE OBRAS desta Prefeitura Municipal tendo aprovado o projeto apresentado para construção do imóvel acima mencionado e considerado que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **124 (cento e vinte e quatro) unidades habitacionais – Tipologia TI33B-03 (02 Dorm), com área de 56,57 m2 por unidade habitacional, totalizando a área de 7.027,08 m2, com projeto aprovado sob Nº 015/2017.**

Castilho / SP, 02 de Março de 2017.

**WILLIAN RICARDO CORRÊA CALESTINI**
**SECRETÁRIO DE OBRAS**
Engenheiro Civil – CREA/SP 5061329144

# ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

## Nº. 014/2017

**Localização do Imóvel:** CDHU – Castilho E – Rua Adelaide Nóbrega – Município de Castilho / SP.

A SECRETARIA DE OBRAS desta Prefeitura Municipal tendo aprovado o projeto apresentado para construção do imóvel acima mencionado e considerado que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **128 (cento e vinte e oito) unidades habitacionais – Tipologia TI33B-03 (02 Dorm), com área de 56,67 m2 por unidade habitacional, totalizando a área de 7.253,76 m2, com projeto aprovado sob Nº 014/2017.**

Castilho / SP, 02 de Março de 2017.

**WILLIAN RICARDO CORRÊA CALESTINI**
**SECRETÁRIO DE OBRAS**
Engenheiro Civil – CREA/SP 5061329144

# Boletos, Convênios e outros

02/04/2018 - BANCO DO BRASIL - 13:25:49
040200402 0009

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: RACANICCHI CONSULTORIA E
AGENCIA: 0402-2 CONTA: 33.350-6
==========
BANCO DO BRASIL
---
00190000090280272301180381498171174910000008294
NR. DOCUMENTO 40.201
NOSSO NUMERO 28027230180381498
CONVENIO 02802723
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A
AG/COD. BENEFICIARIO 3336/00401783
DATA DE VENCIMENTO 11/04/2018
DATA DO PAGAMENTO 02/04/2018
VALOR DO DOCUMENTO 82,94
VALOR COBRADO 82,94
==========
NR.AUTENTICACAO F.3A4.B3E.839.034.38F
==========
Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas
0800 729 0001 Demais localidades
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC
0800 729 0722
Informacoes, reclamacoes e cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria
0800 729 5678
Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais: agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala
0800 729 0088
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.

***INSTRUÇÕES:***

***Nro do Registro: 1961541***

***CREASP: 5060540918***

***Nome: ROBERTO RACANICCHI***

***- A quitacao do titulo ocorrera somente apos a compensacao bancaria.***

***Deposito ou transferencia nao serao reconhecidos para quitacao do titulo.***

***Pagamento a menor nao sera considerado para quitacao do titulo.***

***Nao pagar apos o vencimento.***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.***

**Recibo do Pagador**

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 80381.498171 1 74910000008294**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: RUA CECILIO PISTELLI 472, FERNANDOPOLIS -SP CEP:15600000
Sacador/Avalista

| Nosso-Número | Nr. Documento | Data de Vencimento | Valor do Documento | (=) Valor Pago |
|---|---|---|---|---|
| 28027230180381498 | 28027230180381498 | 11/04/2018 | 82,94 | |

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017.0001-77
AV BRIG FARIA LIMA 1059 9 ANDAR , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Agência/Código do Beneficiário
3336-7 / 401783-8

Autenticação Mecânica

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 80381.498171 1 74910000008294**

Local de Pagamento
**PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO**

Data de Vencimento
11/04/2018

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017.0001-77

Agência/Código do Beneficiário
3336-7 / 401783-8

| Data do Documento | Nr. Documento | Espécie DOC | Aceite | Data do Processamento |
|---|---|---|---|---|
| 02/04/2018 | 28027230180381498 | DS | N | 02/04/2018 |

Nosso-Número
28027230180381498

| Uso do Banco | Carteira | Espécie | Quantidade | xValor |
|---|---|---|---|---|
| 28027230180381498 | 17 | R$ | | |

(=) Valor do Documento
82,94

Informações de Responsabilidade do Beneficiário
Nro do Registro: 1961541 CREASP: 5060540918 Nome: ROBERTO RACANICCHI - A quitacao do titulo ocorrera somente apos a compensacao bancaria. Deposito ou transferencia nao serao reconhecidos para quitacao do titulo. Pagamento a menor nao sera considerado para quitacao do titulo. Nao pagar apos o vencimento.

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: RUA CECILIO PISTELLI 472,
FERNANDOPOLIS-SP CEP:15600000

Código de Baixa

Sacador/Avalista

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230180381498

**1. Responsável Técnico**

**ROBERTO RACANICCHI**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603193228**
Registro: **5060540918-SP**
Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**
Registro: **1961541-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA**
CPF/CNPJ: **69.133.148/0001-09**
Endereço: **Avenida YOJIRO TAKAOKA**
N°: **4384**
Complemento: **2 ANDAR, SALA 209**
Bairro: **ALPHAVILLE**
Cidade: **Santana de Parnaíba**
UF: **SP**
CEP: **06541-038**
Contrato:
Celebrado em: **02/04/2018**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Loteamento CASTILHO -E**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Castilho**
UF: **SP**
CEP: **16920-000**
Data de Início: **02/04/2018**
Previsão de Término: **02/04/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.09.41.E.0.0.PE**
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Consultoria** | | | | | |
| **1** | **Parecer** | **Fundações Superficiais** | **Radier** | **128,00000** | **unidade** |
| | **Parecer** | **Contenção** | **Muro de Arrimo** | **128,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. CASTILHO - E, COM 128 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TI22A-01. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.**

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

VALIDADE POR 10 DIAS COM O RECIBO DE PAGAMENTO

**7. Entidade de Classe**

**19 - FERNANDÓPOLIS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE FERNANDÓPOLIS**

**8. Assinatura**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98**

Valor ART R$ **82,94** Registrada em: Valor Pago R$ Nosso Numero: **28027230180381498** Versão do sistema

**Impresso em: 02/04/2018 12:57:49**

VALIDADE POR 10 DIAS COM O RECIBO DE PAGAMENTO

# PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

**Empreendimento:** Loteamento Castilho – E

**Endereço:** Rua Adelaide Nóbrega – Castilho (SP)

**Empresa:** Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

**Autor:** Eng. Roberto Racanicchi

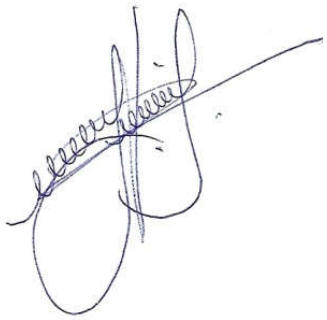
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Loteamento Castilho "E" – COD: 12.09.41.E.00.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à Maubertec Engenharia e Projetos Ltda., parecer técnico de fundações a se utilizar no Loteamento Castilho "E" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, para as 128 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de Castilho (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230180381498

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 4
2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA ..... 4
3. DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO ..... 4
4. CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO ..... 8
5. SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES ..... 10
5.1. DOS RADIERS ..... 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO ..... 11
6. CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS ..... 13
7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS ..... 15
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 16

## 1. INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 128 edificações com tipologia TI22A-01 a serem construídas no Loteamento Castilho "E", distribuídas nas Quadras A a H, na cidade de Castilho (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 a 0,80 metros.

## 2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento deste parecer técnico de fundações (PTF), as informações foram subsidiadas pelos seguintes elementos técnicos:

- Projeto de Urbanismo, de janeiro de 2018
- Projeto de Terraplenagem, de janeiro de 2018
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D
- Projetos de Muros de Divisa Padrão: FP01-G
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de abril de 2016
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Oeste Engenharia Ltda., em abril de 2016

## 3. DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

Em análise inicial as soluções apresentadas nos projetos básicos e complementares, da Unidade Habitacional Padrão do CDHU, são suficientes para o desenvolvimento das edificações previstas na cidade de Castilho (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

Por definição prevista na NBR 6122 (2010) – Projeto e Execução de Fundações, são fundações superficiais elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os *radier*, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

Para utilização do projeto padrão da CDHU – de fundações em radier, basta definir os esforços sobre o solo e definir a capacidade de carga do mesmo em função dos seus respectivos parâmetros geotécnicos e coeficientes de segurança, de forma a se calcular a tensão admissível deste solo. Segundo a NBR 6122 (2010), no seu item 6.2.1.1.1, o cálculo empregando-se fator de segurança global, carga admissível em relação à resistência última, em elementos de fundação são obtidas pela aplicação de fatores de segurança, conforme a Tabela 1 – Fundações superficiais – Fatores de segurança e coeficientes de minoração para solicitações de compressão, desta norma, sobre os valores de capacidade de carga obtidos por cálculo ou experimentalmente. Para o caso das fundações superficiais este fator de segurança deve ter o valor mínimo de 3,0.

Para as majorações das ações da edificação sobre que provocam esforços sobre o solo, faz-se utilização dos coeficientes de ponderação para ações permanentes e variáveis apresentadas na NRB 8681 (2003) – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimentos, onde utilizaremos o fator máximo de ponderação em função da heterogeneidade dos elementos estruturais. Desta forma, adota-se o conservador fator de 1,4 para majoração das ações da edificação sobre os elementos resistentes – sobretudo o solo.

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* opção “solo colapsível” com espessura de 12 cm, apresentados pela CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 2000 (kgf/m) e 150 (kgf/m²) para as ações providas do piso em geral, acrescidas das ações provenientes do peso próprio do elemento resistente *radier* de 300 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 43,80 metros totalizando assim, ação de 87.600,00 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 10.483,50 kgf de ação providas do piso e 20.967,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 69,89 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, na ordem de 119.050,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

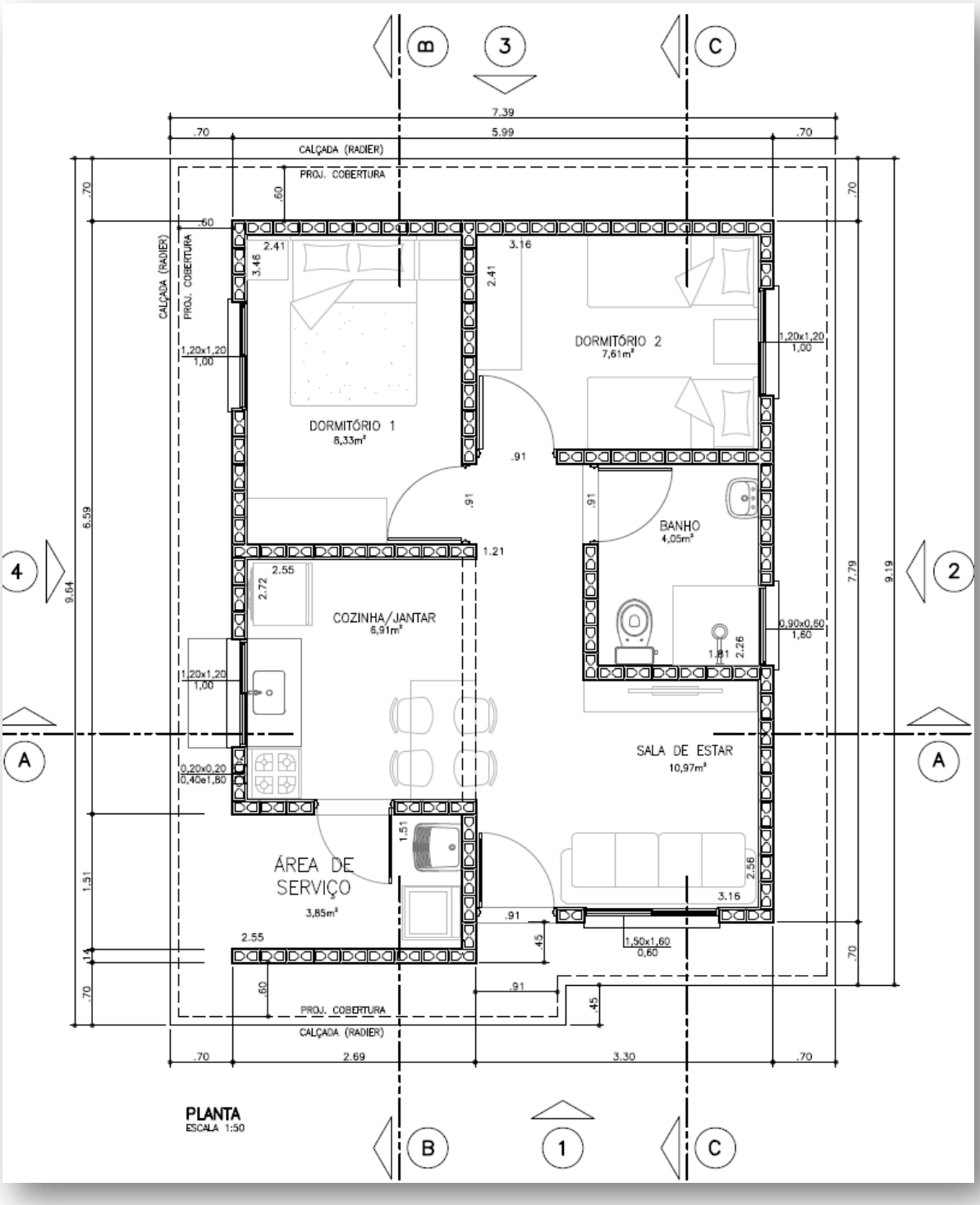



Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.653,4 (119.050,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.703,4 kgf/m², ou seja, 0,170 kgf/cm². Observa-se a Figura 5, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2018.e – Licença número 81982.

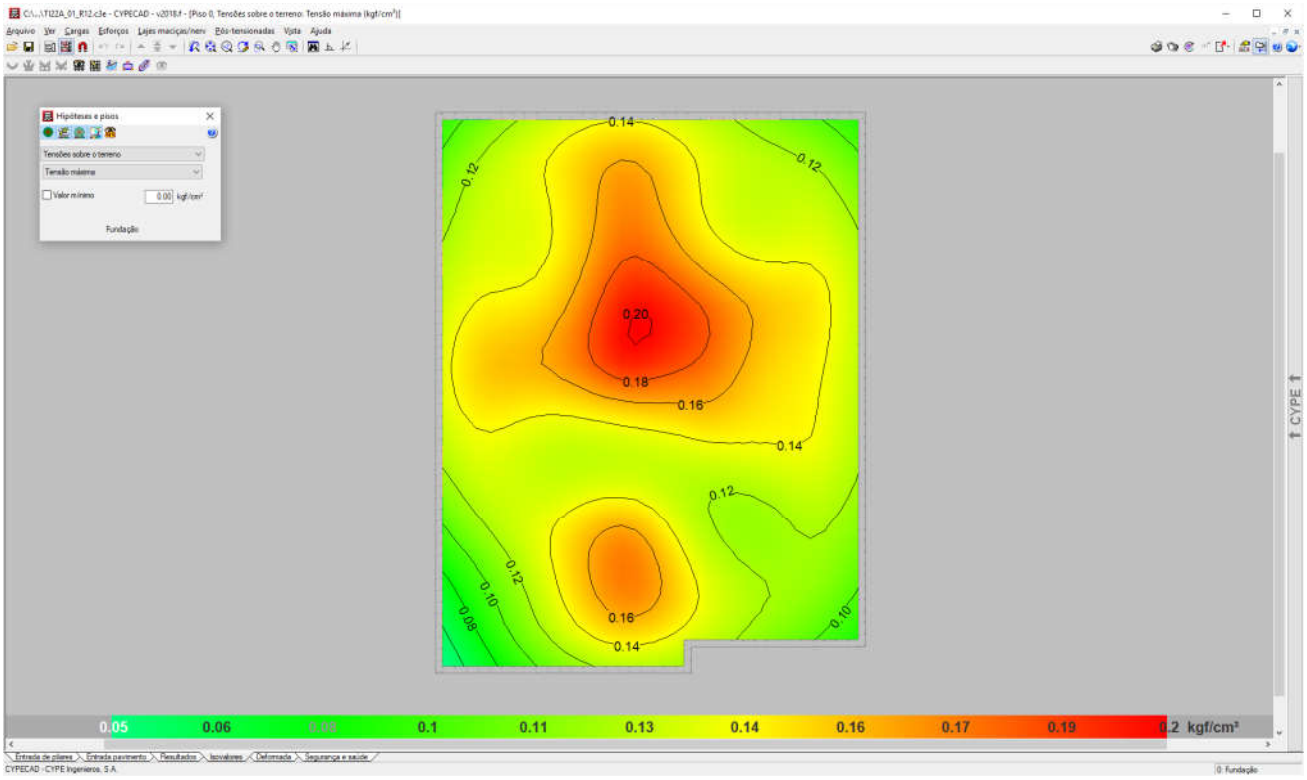



Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor vermelha, que tem intensidade aproximada entre 0,15 e 0,19 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.703,4 kgf/m² ou 0,170 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.000,00 kgf/m² ou 0,20 kgf/cm² ou 20 kPa.

## 4. CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Loteamento Castilho "E", desenvolvidas pela Oeste Engenharia Ltda., em abril de 2016, em um total de 11 (onze) pontos, de acordo com a NBR 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina siltosa, vermelha - com valores de SPT (*Standard Penetration Test*) na camada inicial de 1 metro, que variam de 1/45 a 1/56. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 1/17 a 1/45. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade fofa. Não há indicações da presença níveis de água em profundidades analisadas.

Sabe-se então da necessidade do controle do grau de compactação do solo em 98% do Proctor Normal e controle da variação do teor de umidade ótima de ± 2%. Sobre o valor esperado do SPT para cálculo da tensão admissível do solo, podemos considerar duas equações para $\sigma s$ (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

b) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x ($SPT^{1/2}$ + 1)) ÷ 3,0

c) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x 0,6 x SPT) ÷ 3,0

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

| SPT | a) $\sigma_s$ (kgf/m²) | b) $\sigma_s$ (kgf/m²) | c) $\sigma_s$ (kgf/m²) |
|---|---|---|---|
| **1,0** | 2.000,00 | 6.666,66 | 2.666,66 |
| **1,5** | 3.000,00 | 7.415,82 | 4.000,00 |
| **2,0** | 4.000,00 | 8.047,38 | 5.333,33 |
| **2,5** | 5.000,00 | 8.603,80 | 6.666,66 |
| **3,0** | 6.000,00 | 9.106,84 | 8.000,00 |
| **3,5** | 7.000,00 | 9.569,43 | 9.333,33 |

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,0' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção 'solo colapsível" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são próximas as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.000,00 kgf /m², ou seja, 0,020 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 1.900,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo loteamento é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 40 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada de 5 centímetros de brita (ver descrição a seguir). Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 1/45 a 1/56. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores de SPT que variam de 1/17 a 1/45.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 40 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

## 5. SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

### 5.1. DOS RADIERS

Para o tipo de edificação e para o perfil do solo da situação analisada, a utilização dos elementos de fundação do tipo *radier*, com dimensões, armaduras e características físicas e geométricas descritas nos projetos básicos e complementares do CDHU, tem a viabilidade técnica e atende com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança.

Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, dividido em duas camadas distintas de 20 centímetros, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier*/lastro de brita/recompactação na Figura 3, descrita a seguir.

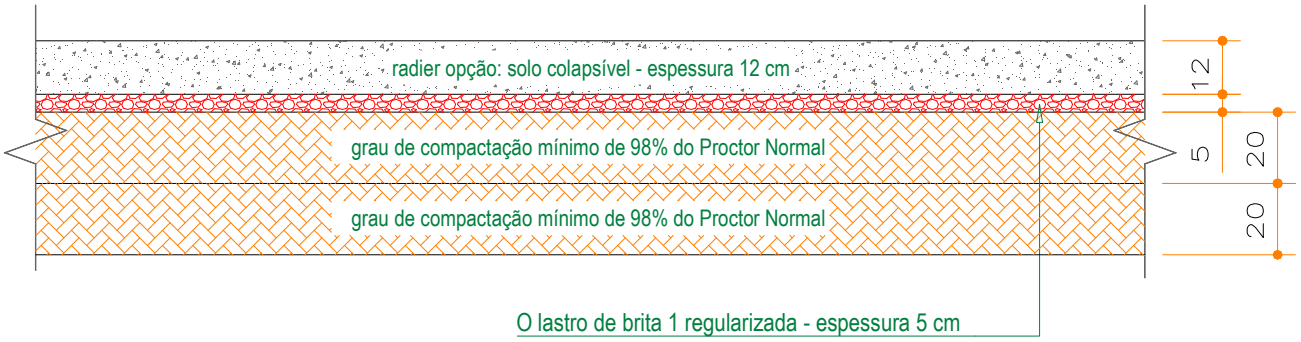



Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

Por se tratar de um solo arenoso, colapsível ao acréscimo de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

### 5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D – que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo na Tabela 2 - descrita a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e $\gamma$ = 1,8 tf/m³. A Figura 4 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude.

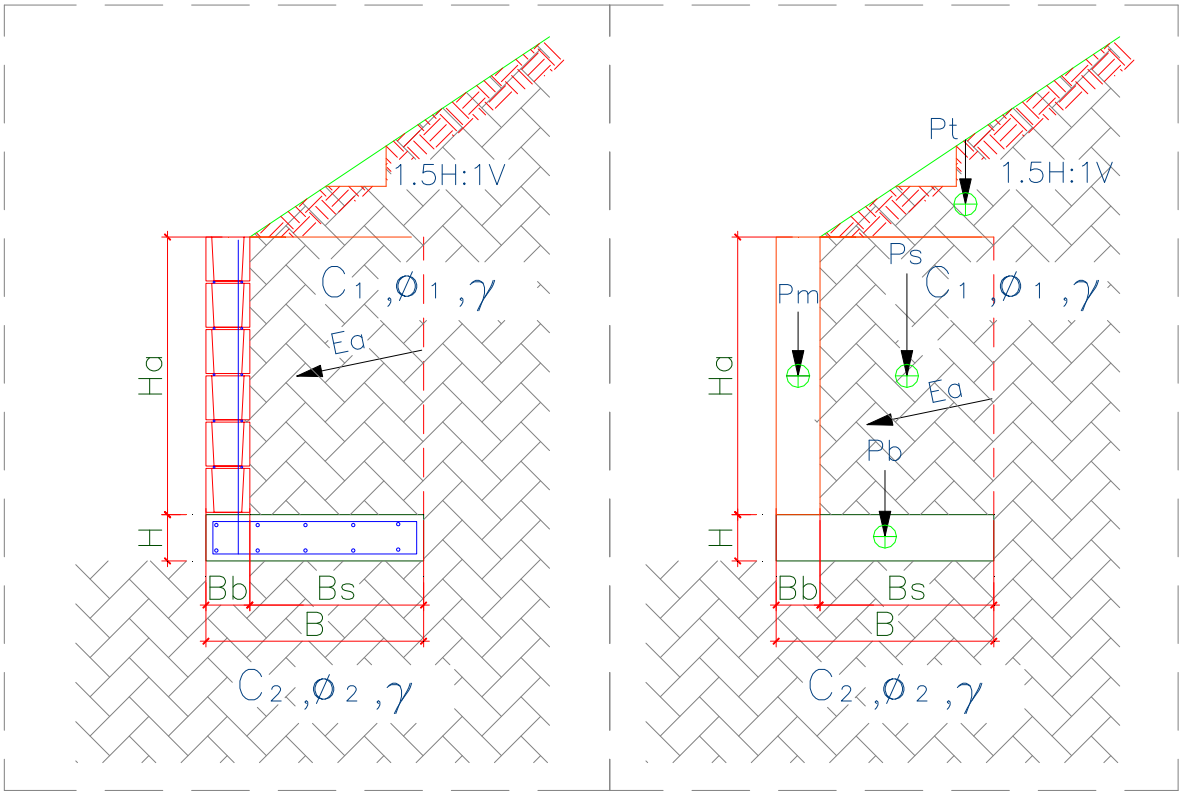



Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

Para os muros de arrimo MA04-D - apresenta-se na Tabela 2, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 4.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA04-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 0,80 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 0,54 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,14 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 0,80 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,40 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,00 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 1,20 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 1,68 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 2,03 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 2,94 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 6,70 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **9,19** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 10,40 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 10,40 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 1,20 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 5,72 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **4,77** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,25 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 19,3 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,02 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 23,1 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 15,4 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,40 | kgf/cm² |

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muro de divisa padrão FP01-G, há possibilidade de utilização destes, desde que se preserve o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.

## 6. CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal de 15 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Oeste Engenharia Ltda., de março de 2016, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

As obras de terraplenagem deverão ser acompanhadas por um engenheiro geotécnico, o qual deverá aferir se os aterros ora recomendados, estão apresentando o desempenho proposto e, em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto às reais necessidades de campo. Para o processo de compactação, recomenda-se a utilização do equipamento de terraplenagem tipo Dynapac CA-25 ou similar, de patas curtas e sem vibração.

As camadas dos aterros e reaterros deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto, e seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de +/- 2,0% hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro/reaterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro. Espera-se que os recalques imediatos condicionados aos solos arenosos, ocorram durante os movimentos, tratamentos e acabamentos do solo base, anteriormente a execução dos radiers padrão e sapatas corridas dos muros de arrimo padrão.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 2,20 metros nos fundos dos lotes e 0,80 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este loteamento.

Para eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 40 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos '3' necessários em função das solicitações. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos movimentos de terra necessários, limitando-os a variação máxima de altura 2,0 metros - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos aterros pode ser de até 1V:1,5H – e limita-se a altura em 2,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009).

## 7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com tipologia TI22A-01, inclusive projeto de fundações em *radier* opção “solos colapsível” com espessura de 12 cm, os projetos referentes ao muro de arrimo analisado MA04-D, os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Loteamento Castilho “E”, desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

CDHU

| *Empreendimento* | *Código* |
|---|---|
| **LOTEAMENTO CASTILHO – E** | **1 2 0 9 4 1 E 0 0 P E** |
| *Referência / Assunto* | *Data* / *Folha* |
| **REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA** | Junho/2019 **1/7** |

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| 1. | Abertura de Valas | | |
| 1.1. | Escavação Mecânica..... | 1.034,18 | $m^3$ |
| 1.2 | Escavação Manual..... | | $m^3$ |
| 1.3. | Reaterro Compactado Mecanicamente | 919,77 | $m^3$ |
| 1.4. | Remoção de material excedente p/ distância de 01 km..... | 114,41 | $m^3$ |
| 1.5. | Lastro de Areia em Fundo de Vala para Assentamentos de tubos, h=10cm. | 94,66 | $m^3$ |
| 1.6. | Apiloamento Manual de fundo de vala... | 946,60 | $m^2$ |
| 2. | Escoramento de valas | | |
| 2.1. | Pontaleteamento..... | 3.155,32 | $m^2$ |
| 2.2. | Descontínuo..... | | $m^2$ |
| 2.3. | Contínuo..... | | $m^2$ |
| 3. | Fornecimento e Assentamento de Tubos | | |
| 3.1. | PVC rígido PBA, na cor marrom, classe 15..... | | |
| 3.1.1. | DN 50..... | 1.252,06 | m |
| 3.1.2. | DN 75 ..... | 303,31 | m |
| 3.1.3. | DN 100 ..... | 22,29 | m |
| 3.1.4. | DN 150 ..... | | m |
| 3.2. | PVC rígido DEFoFo, PBA, na cor azul | | |
| 3.2.1. | DN 100..... | | m |
| 3.2.2. | DN 150 ..... | | m |
| 3.2.3. | DN 200 ..... | | m |
| 3.2.4. | DN 250 ..... | | m |
| 3.3. | Ferro dúctil, PBA, classe K7 | | |
| 3.3.1. | DN 100..... | | m |
| 3.3.2. | DN 150 ..... | - | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.3.3. | DN 200 ..... | - | m |
| 3.4. | Ferro dúctil, PBA, classe K9 | | |
| 3.4.1. | DN 80 ..... | - | m |
| 4. | Conexões | | |
| 4.1. | PVC rígido, PBA | | |
| 4.1.1. | Adaptador PBA bolsa/rosca | | |
| 4.1.1.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.1.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.1.3. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.1.2. | Adaptador FC à PVC PBA | | |
| 4.1.2.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.2.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.2.3. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.1.3. | CAP, PBA | | |
| 4.1.3.1. | DN 50 ..... | 01 | un |
| 4.1.3.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.3.3. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.1.4. | Cruzeta, PBA, com bolsas | | |
| 4.1.4.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.4.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.4.3. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.1.5. | Curva 22º 30’ PBA | | |
| 4.1.5.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.5.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.5.3. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.1.6. | Curva 45º PBA | | |

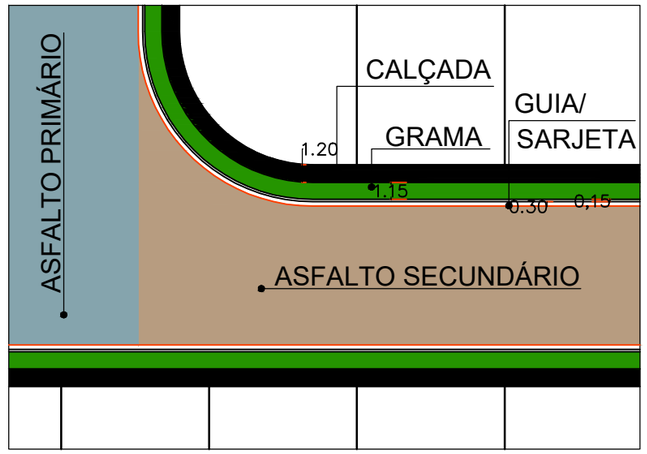
| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.1.6.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.6.2. | DN 75 ..... | | un |
| 4.1.6.3. | DN 100 ..... | - | un |
| | | | |
| 4.1.7. | Curva 90º PBA | | |
| 4.1.7.1. | DN 50 ..... | 02 | un |
| 4.1.7.2. | DN 75 ..... | 01 | un |
| 4.1.7.3. | DN 100 ..... | - | un |
| | | | |
| 4.1.8. | Luva de Correr PBA | | |
| 4.1.8.1. | DN 50 ..... | - | un |
| 4.1.8.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 4.1.8.3. | DN 100 ..... | 01 | un |
| | | | |
| 4.1.9. | Redução PBA ponta/bolsa | | |
| 4.1.9.1. | DN 75 x 50 mm..... | 03 | un |
| 4.1.9.2. | DN 100 x 50 mm..... | - | un |
| 4.1.9.3. | DN 100 x 75 mm..... | 02 | un |
| 4.1.9.4. | DN 150 x 100 mm..... | - | un |
| | | | |
| 4.1.10. | Tê PBA com bolsas | | |
| 4.1.10.1. | DN 50 ..... | 07 | un |
| 4.1.10.2. | DN 75 ..... | 01 | un |
| 4.1.10.3. | DN 100 ..... | 02 | un |
| 4.1.11. | Tê de redução PBA com bolsas | | |
| 4.1.11.1. | DN 75 x 50 mm..... | 05 | un |
| 4.1.11.2. | DN 100 x 50 mm..... | - | un |
| 4.1.11.3. | DN 100 x 75 mm..... | - | |
| 4.1.11.4. | DN 150 x 50 mm..... | - | un |
| | | | |
| 4.2. | Ferro dúctil, PBA | | |
| 4.2.1. | CAP JE | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.2.1.1. | DN 80 ..... | - | un |
| 4.2.1.2. | DN 100 ..... | - | un |
| | | | |
| 4.2.2. | Cruzeta JE com bolsas | | |
| 4.2.2.1. | DN 80 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.2.2. | DN 100 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.2.3. | DN 100 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.2.4. | DN 150 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.2.5. | DN 150 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.2.6. | DN 150 x 150 mm..... | - | un |
| | | | |
| 4.2.3. | Curva 11º 15', JE, com bolsas | | |
| 4.2.3.1. | DN 80 ..... | - | un |
| 4.2.3.2. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.2.3.3. | DN 150 ..... | - | un |
| 4.2.3.4. | DN 200 ..... | - | un |
| | | | |
| 4.2.4. | Curva 22º30', JE, com bolsas | | |
| 4.2.4.1. | DN 80 ..... | - | un |
| 4.2.4.2. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.2.4.3. | DN 150 ..... | - | un |
| 4.2.4.4. | DN 200 ..... | - | un |
| 4.2.5. | Curva 45º, JE, com bolsas | | |
| 4.2.5.1. | DN 80 ..... | - | un |
| 4.2.5.2. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.2.5.3. | DN 150 ..... | - | un |
| 4.2.5.4. | DN 200 ..... | - | un |
| | | | |
| 4.2.6. | Curva 90º, JE, com bolsas | | |
| 4.2.6.1. | DN 80 ..... | - | un |
| 4.2.6.2. | DN 100 ..... | - | un |
| 4.2.6.3. | DN 150 ..... | - | un |
| 4.2.6.4. | DN 200 ..... | - | un |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.2.7. | Redução, PBJE | | |
| 4.2.7.1. | DN 100 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.7.2. | DN 150 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.7.3. | DN 150 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.7.4. | DN 200 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.7.5. | DN 200 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.7.6. | DN 200 x 150 mm..... | - | un |
| 4.2.7.7. | DN 250 x 150 mm..... | - | un |
| 4.2.7.8. | DN 250 x 200 mm..... | - | un |
| 4.2.8. | Tê, JE, com bolsas | | |
| 4.2.8.1. | DN 80 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.8.2. | DN 100 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.8.3. | DN 100 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.8.4. | DN 150 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.8.5. | DN 150 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.8.6. | DN 150 x 150 mm..... | - | un |
| 4.2.8.7. | DN 200 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.8.8. | DN 200 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.8.9. | DN 200 x 150 mm..... | - | un |
| 4.2.8.10. | DN 200 x 200 mm..... | - | un |
| 4.2.8.11. | DN 250 x 80 mm..... | - | un |
| 4.2.8.12. | DN 250 x 100 mm..... | - | un |
| 4.2.8.13. | DN 250 x 250 mm..... | - | un |
| 4.2.9. | Extremidades, ponta/flange, PBA | | |
| 4.2.9.1. | DN 50 mm..... | - | un |
| 5. | Registro de FºFº com bolsas e cabeçote C/ caixa em alvenaria, padrão Sabesp. | | |
| 5.1. | Para tubos de PVC | | |
| 5.1.1. | DN 50 ..... | - | un |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.1.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 5.1.3. | DN 100 ..... | 01 | un |
| 5.1.4. | DN 150 ..... | - | un |
| | Registro de FºFº com bolsas e cabeçote | | |
| | Descarga: | | |
| 5.2. | Para tubos de PVC | | |
| 5.2.1. | DN 50 ..... | 01 | un |
| 5.2.2. | DN 75 ..... | - | un |
| 5.2.3. | DN 100 ..... | 01 | un |
| 5.2.4. | DN 150 ..... | - | un |
| 6. | Hidrante de coluna completo inclusive | | |
| | caixa de registro | | |
| 6.1. | DN 75 ..... | - | un |
| 6.2. | DN 100 ..... | - | un |
| 7. | Ancoragem | | |
| 7.1. | Em concreto, consumo 200 kg de cimento | | |
| | por $m^3$ conforme padrão SABESP..... | - | $m^3$ |
| 7.2. | Com pontalete de peroba nas dimensões de | | |
| | 1,00 x 0,12 m x 0,16 m..... | 19 | un |
| 8. | Ramais de ligação, em tubo PEAD | | |
| 8.1. | DN 20 mm..... | 128 | un |
| 8.2. | DN 32 mm..... | - | un |
| 9. | Demolição de pavimento asfáltico.... | - | $m^2$ |
| 10. | Recomposição de pavimento asfáltico | - | $m^2$ |
| 11. | Locação de Rede..... | 1.577,66 | m |
| 12. | Cadastro de Rede..... | 1.577,66 | m |




DETALHE SEM ESCALA

## 128 UH.

PODOTATIL 2,20 x 25 rampas = 55,00m²
PISO EXTERNO 5,16 x 3 un.def. = 15,48m²
CALÇAMENTO PARA ENTRADA DE CARRO 2,875 X 128 uh's = 368,00m²
CALÇAMENTO DAS ESQUINAS 10,83 X 25 = 270,75m²

- ASFALTO PRIMÁRIO = 1.918,66m²
- ASFALTO SECUND. = 9.286,06m²
- CALÇADA = 2.090,54m²+ 368,00m²+ 270,75m² = 2.729,29m²
- GRAMA = 2.120,82m²- 368,00m²- 270,75m² = 1.482,07m²
- GUIA = 2.458,67 mL

| PROJETO | ENDEREÇO/MUNICÍPIO | Nº UNIDADES | ESCALA | DATA: |
|---|---|---|---|---|
| LOTEAMENTO CASTILHO E | RUA ADELAIDE NÓBREGA<br>CASTILHO – SP | 128 | SEM ESCALA | MAI/2019 |

CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

# PLANILHA DE QUANTIDADES

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Abertura de valas (Trecho sem pavimento)** | | |
| 1.1. | Escavação mecânica ..... | 1.639,61 | m³ |
| 1.2. | Escavação manual ..... | 152,49 | m³ |
| 1.3. | Reaterro Compactado ..... | 1.357,83 | m³ |
| 1.4. | Remoção de material excedente para distância de 4,00 km ..... | 434,27 | m³ |
| **2.** | **Escoramento de valas,conforme PP-9** | | |
| 2.1. | Pontaleteamento ..... | - | m² |
| 2.2. | Descontínuo ..... | 2.806,25 | m² |
| 2.3. | Contínuo ..... | 466,12 | m² |
| **3.** | **Berços para tubos, conforme PP-7** | | |
| 3.1. | Lastro de brita nº 1 ..... | - | m³ |
| 3.2. | Lastro de brita nº 3 e 4 ..... | 23,09 | m³ |
| 3.3. | Lastro de concreto magro - fck 9 Mpa .... | - | m³ |
| **4.** | **Fornecimento e assentamento de tubos** | | |
| 4.1. | Tubos de PVC rígido | | |
| 4.1.1. | DN 75 ..... | - | m |
| 4.1.2. | DN 100 ..... | - | m |
| 4.1.3. | DN 150 ..... | - | m |
| 4.2. | Tubos de concreto simples, classe PS-1 | | |
| 4.2.1. | DN 200 ..... | - | m |
| 4.2.2. | DN 300 ..... | - | m |
| 4.2.3. | DN 400 ..... | 168,59 | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.2.4. | DN 500 ..... | | m |
| 4.3. | Tubos de concreto armado, classe PA-2 | | |
| 4.3.1. | DN 400 ..... | | m |
| 4.3.2. | DN 500 ..... | | m |
| 4.3.3. | DN 600 ..... | 104,00 | m |
| 4.3.4. | DN 800 ..... | 500,36 | m |
| 4.3.5. | DN 1000 ..... | 233,40 | m |
| 4.3.6. | DN 1200 ..... | | m |
| 4.3.7. | DN 1500 ..... | | m |
| 4.4. | Tubos de concreto simples para drenos | | |
| 4.4.1. | DN 200 ..... | - | m |
| **5.** | **Poços de visita de alvenaria, conforme PP-3** | | |
| 5.1. | Balões | | |
| 5.1.1. | 1,40 x 1,40 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | 17 | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | 24,88 | m |
| 5.1.2. | 1,60 x 1,60 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | 1 | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | 1,50 | m |
| 5.1.3. | 1,80 x 1,80 - Jogo de lajes (sup. e inf.) | | un |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | | m |
| 5.1.4. | 2,00 x 2,00 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.2. | Chaminés ..... | 11,70 | m |
| 5.3. | Tampões ..... | 18 | un |
| **6.** | **Poços de visita de concreto, conforme PP-4** | | |
| 6.1. | Balão de concreto armado (chaminés e tampões inclusos nos itens 5.2 e 5.3) ..... | | un |
| **7.** | **Caixas pluviais, conforme PP-6** | | |
| 7.1. | CP-1 | | |
| 7.1.1. | Jogo de lajes (fundo e tampa) ..... | - | un |
| 7.1.2. | Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 7.2. | CP-2 | | |
| 7.2.1. | Jogo de lajes (fundo e tampa) ..... | - | un |
| 7.2.2. | Paredes (altura total) ..... | - | m |
| **8.** | **Bocas de lobo, conforme PP-1 e PP-2** | | |
| 8.1. | Simples ..... | 05 | un |
| 8.2. | Duplas ..... | 08 | un |
| 8.3. | Triplas ..... | 02 | un |
| 8.4. | Quádruplas ..... | | un |
| **9.** | **Guias e sarjetas, conforme PP-7** | **2.458,67** | m |
| **10.** | **Sarjetões, conforme PP-7** | **187,27** | m |
| **11.** | **Enrocamentos, conforme PP-7** | - | $m^3$ |
| **12.** | **Enrocamento de pedra jogada Φ0,20m** | | $m^3$ |
| **13.** | **Bocas, conforme PP-5** | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13.1. | DN 600 ..... | - | un |
| 13.2. | DN 800 ..... | - | un |
| 13.3. | DN 1000 ..... | - | un |
| 13.4. | DN 2000 ..... | | un |
| 13.5. | DN 1500 ..... | - | un |
| **14.** | **Canaletas** | | |
| 14.1. | Tipo meia-cana, pré-moldada | | |
| 14.1.1. | DN 300 ..... | - | m |
| 14.1.2. | DN 400 ..... | - | m |
| 14.2. | Retangular, conforme PP-19 | | |
| 14.2.1. | Tipo R1 ..... | - | m |
| 14.2.2. | Tipo R2 ..... | - | m |
| 14.2.3. | Tipo R3 ..... | - | m |
| 14.2.4. | Tipo R4 ..... | - | m |
| 14.2.5. | Tipo R5 ..... | - | m |
| 14.3. | Trapezoidal, moldadas in-loco, conforme PP-19 | | |
| 14.3.1. | Tipo T1 ..... | - | m |
| 14.3.2. | Tipo T2 ..... | - | m |
| 14.3.3. | Tipo T3 ..... | - | m |
| 14.3.4. | Tipo T4..... | - | m |
| **15.** | **Gárgula, conforme PP-19** | | |
| 15.1. | Tipo G1 ..... | - | m |
| 15.2. | Tipo G2 ..... | - | m |
| **16.** | **Rápido retangular, conforme PP-5** | - | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **17.** | **Rápido retangular, conforme PP-19** | | |
| 17.1. | Tipo RR1 ..... | - | m |
| 17.2. | Tipo RR2 ..... | - | m |
| 17.3. | Tipo RR3 ..... | - | m |
| 17.4. | Tipo RR4 ..... | - | m |
| 17.5. | Tipo RR5 ..... | - | m |
| **18.** | **Manta geotextil** | - | m² |
| **19.** | **Gabião caixa, 3,00x6,00x1,00**..... | - | m³ |
| **19.** | **Gabião caixa, 2,00x2,00x1,00**..... | - | m³ |
| **20.** | **Boca de leão, conforme PP-8** | - | un |
| **21.** | **Ralo com grelha quadrada (25 x 25cm)** | - | un |
| **22.** | **Descida d'água em degraus** | | |
| 22.1. | Concreto fck ≥ 15 MPa ..... | - | m³ |
| 22.2. | Forma ..... | - | m² |
| 22.3. | Aço CA 50ª ..... | - | Kg |
| **23.** | **Cadastro de Rede** | 1.006,35 | m |
| **24.** | **Locação de Rede** | 1.006,35 | m |
| **25.** | **Remoção e recomposição de pavimento** | 905,16 | **m²** |
| **25.1.** | **Abertura de valas (Trecho COM pavimento)** | | |
| 25.1.1 | Escavação mecânica ..... | 2.225,91 | m³ |
| 25.1.2 | Reaterro Compactado ..... | 1.840,53 | m³ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25.1.3 | Remoção de material excedente para distância de 4,00 km ..... | 385,38 | m³ |
| **25.2** | **Berços para tubos, conforme PP-7** | | |
| 25.2.1. | Lastro de brita nº 1 ..... | - | m³ |
| 25.2.2. | Lastro de brita nº 3 e 4 ..... | 101,78 | m³ |
| 25.3.3. | Lastro de concreto magro - fck 9 Mpa .... | - | m³ |

CDHU

*Empreendimento*

**LOTEAMENTO CASTILHO - E**

*Código* 12094 1E00PE

*Referência / Assunto*

**MEMORIAL QUANTITATIVO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO**

*Data* **MAI/2019** *Folha* **1/2**

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| 1. | Abertura de Valas | | |
| 1.1. | Escavação Mecânica..... | 1.291,40 | $m^3$ |
| 1.2. | Reaterro Compactado Mecanicamente | 1.183,54 | $m^3$ |
| 1.3. | Remoção de material excedente p/ distância de 1,0 km..... | 107,86 | $m^3$ |
| 1.4. | Apiloamento de vala..... | 909,40 | $m^2$ |
| 2. | Escoramento de valas | | |
| 2.1. | Pontaleteamento..... | - | $m^2$ |
| 2.2. | Descontínuo..... | 3.260,10 | $m^2$ |
| 3. | Lastros | | |
| 3.1. | Lastro de areia..... | 90,94 | $m^3$ |
| 3.2. | Lastro de brita..... | | $m^3$ |
| 4. | Fornecimento e Assentamento de Tubos | | |
| 4.1. | PVC rígido na cor ocre PBJE | | |
| 4.1.1. | DN 150 ..... | 1.202,50 | m |
| 5. | Poço de Inspeção (PI) conforme padrão SABESP, diâmetro interno ∅ 0,60 com tampão de FºFº | | |
| 5.1. | em anéis de concreto (hm=1,50m) | 14 | un |
| 6. | Poço de Visita (PV) conforme padrão SABESP, diâmetro interno ∅ 1,00 com tampão de FºFº | | |
| 6.1. | em anéis de concreto (hm=1,70m) | 1 | un |
| 7. | Ramais de ligação | | |
| 7.1. | DN 100 mm..... | 128 | un |

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| 8. | Locação de Rede..... | 1.202,50 | m |
| 9. | Cadastro de Rede..... | 1.202,50 | m |

Empreendimento
**LOTEAMENTO CASTILHO E**

Código
1 2 0 9 4 1 E 0 0 P E

Referência / Assunto
**Planilha de Quantidades e Serviços de Urbanização e Edificação**

Data
**JAN./18**

Folha
01/01

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 003621 | Muro de divisa em alvenaria h=0,60m | M | 633,75 |
| | | | |
| 003384 | Muro sobre muro de arrimo h=0,60m | m² | 208,13 |
| | | | |
| | | | |
| | | |

# MEMORIAL DESCRITIVO DE PAISAGISMO

## PROJETO DE REFLORESTAMENTO DA ÁREA VERDE E SISTEMA VIÁRIO.

## 1. INTRODUÇÃO / DESCRIÇÃO GERAL:

A gleba se localiza na região central do município de Castilho – SP e está inserida em perímetro urbano, com uma extensão de solo antropizada e com predominância apenas de gramíneas.

## 2. IDENTIFICAÇÃO:

**Nome do Empreendimento:** Loteamento Castilho - E
**Município:** Castilho - SP
**Responsável Técnico:** Eng.º Agrônomo - Márcio Passos Caires
**CREA nº:** 506016520/D
**Proprietário:** Prefeitura Municipal de Castilho
**Área de Gleba:** 57.754,48 m²
**Endereço da Gleba:** Rua Adelaide Nóbrega
**Caracterização do Loteamento Proposto:** Destina-se ao uso residencial.

## 3. OBJETIVO:

O empreendedor objetiva através do presente projeto, acompanhar as determinações da legislação pertinente em vigor, especificamente quanto à regularização do loteamento habitacional. Este projeto de recomposição florestal tem como princípio básico, o uso de espécies vegetais pertencentes a estágios seccionais distintos, manejadas com o propósito de favorecer o estabelecimento da dinâmica da sucessão natural. É importante também respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, “sombreamento”, abrigo e alimento para a avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas.

O sucesso da arborização urbana é diretamente proporcional ao comprometimento e a participação da população local. Nessa combinação, grupos de espécies com exigências complementares, principalmente quanto à necessidade de luz, são associados de tal forma, que as espécies de estágios iniciais (espécies pioneiras), sejam sombreadoras das espécies de estágios finais (espécies secundárias e clímax), recobrindo rapidamente a área, tutorando o crescimento, formando o banco de sementes do solo, evitando a emergência de ervas daninhas. Em síntese, o projeto de recomposição vegetal, fundamenta-se

nos mecanismos naturais que as florestas tropicais desenvolveram para sua autorregenerarão. É importante, também, respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, “sombreamento”, abrigo e alimento para a avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas. Muito embora este projeto preconize o emprego de essências florestais nativas, deveremos em sua implantação observar também os critérios paisagísticos, para que no futuro tal área venha desempenhar o papel de um parque de lazer e educação ambiental aos moradores e usuários do conjunto residencial, ressalte-se que nos tempos atuais, a arborização urbana constitui elemento de suma importância especialmente na melhoria dos níveis de qualidade de vida.

Dentre os vários aspectos positivos da arborização urbana de bosques e vias públicas, destaca-se a importância das árvores como filtro ambiental, reduzindo os níveis de poluição do ar através da fotossíntese, a diminuição da poluição sonora pelos obstáculos que oferece a propagação das ondas sonoras, o equilíbrio da temperatura ambiente graças á sombra e a evapotranspiração que realizam a redução da velocidade dos ventos, a redução do impacto das chuvas, a atração para a avifauna e, sobretudo, a harmonia paisagística e ambiental do espaço urbano. Ainda sobre o aspecto paisagístico do projeto, devemos destacar a preferência pela introdução de espécies regionais da flora, possibilitando à preservação destas espécies associada a uma bela visão local, e a sensação de bem-estar integrada a natureza aos moradores do empreendimento. Esta preferência pelas essências nativas deve-se ao fato de estarem completamente adaptadas ao nosso meio, serem geneticamente resistentes e desempenharem funções de extrema importância no equilíbrio do ecossistema, fatores estes que não ocorreriam com a introdução de espécies originárias de outros países, denominadas de espécies exóticas. A implantação de diferentes espécies permitirá um aumento na disponibilidade atual de alimentos e abrigo para pequenos animais silvestres, componentes da fauna terrestre e alada, e em conjunto com outros agrupamentos arbóreos próximos, propiciarão um novo ponto de apoio no deslocamento destes pequenos animais (principalmente pássaros), mesmo considerando a localização urbana do imóvel.

A grande diversidade de plantas da nossa flora, com frutificação distribuída durante todo o ano, fornece alimento de forma contínua e equilibrada, assim como proteção á fauna, contribuindo para seu desenvolvimento. Fornecerá também abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e na quantidade dos produtos agrícolas. Desta forma, pode-se concluir que o desenvolvimento do empreendimento urbanístico, embora impactante na sua forma localizada, através da recuperação determinada neste projeto, virá propiciar inegáveis ganhos ambientais, considerando o estado presente da área.

## 4. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL:

Neste empreendimento não se aplicará as Leis Ambientais referente a compensação vigentes, pois não ocorrerá a supressão de indivíduos arbóreos nativos.

## 5. JUSTIFICATIVA:

Optou-se por se utilizar árvores de pequeno e médio porte na arborização dos passeios de forma a permitir seu uso em ambos os lados, independentemente da situação da rede elétrica. O grupo selecionado é variado, e apresenta floração diferenciada nos conjuntos adotados, proporcionando ritmo e riqueza visual. No dimensionamento dos lotes, devido à largura reduzida dos mesmos, foram distribuídas as árvores do sistema viário, no meio dos lotes, para que o mutuário possa desfrutar de sombra e beleza próxima à sua residência.

As áreas verdes receberão grande variedade de espécies visando formar um grupamento heterogêneo dando prioridade para as plantas da flora arbórea nativa com diferente comportamento ambiental. Isto é, plantas pioneiras, secundárias e tardias. Seu espaçamento é generoso, visando o porte adulto das plantas, considerado de grande porte, enriquecendo visualmente o conjunto e criando espaços com característica própria.

## 6. PREPARO GERAL DO SOLO:

**a.** Verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulhos.

**b.** Retirar o mato e ervas daninhas, eliminando as raízes.

**c.** Revolver a terra, eliminando os torrões em toda área de plantio.

**d.** Cobrir o terreno com uma camada de terra para plantio, na espessura mínima de 15 cm (onde serão plantadas as forrações).

**e.** À terra colocada, para cada 1m2, deve-se incorporar 15kg de esterco curtido de curral, mais 70 gramas de adubo químico NPK 5-10-10.

**f.** Antes do plantio, deixar a terra regularizada ao nível de plantação do projeto.

**g.** Obter aprovação do responsável para a regularização do terreno antes da execução do plantio.

## 7. ABERTURA DE COVAS:

### a. Covas para árvores em área verde

As covas deverão ter dimensões de 65x65x65cm para as árvores, salvo orientação contrária do fornecedor. Se a terra do terreno for de boa qualidade poderá ser reaproveitada. Caso contrário, substituí-la por terra com coloração de vermelho escuro a marrom, retirada de camada superficial do solo de boa qualidade, isenta de praga e ervas daninhas. A esta terra adicionar adubo químico e orgânico nas seguintes proporções por m3 de terra:

50 litros de esterco de curral curtido.

01 Kg de farinha de osso.

400 gramas de superfosfato simples.

Todas as plantas deverão receber tutor de altura externa de 1,50m, conforme detalhe constante em projeto.

### b. Covas para árvores em calçadas

As covas deverão ter dimensões de 65x65x80cm, salvo situação contrária no local. Se a terra do terreno for de boa qualidade poderá ser reaproveitada. Caso contrário, substituí-la por terra com coloração de vermelho escuro a marrom, retirada de camada superficial do solo de boa qualidade, isenta de praga e ervas daninhas. A esta terra adicionar adubo químico e orgânico nas seguintes proporções por m3 de terra:

50 litros de esterco de curral curtido.

01 Kg de farinha de osso.

400 gramas de superfosfato simples.

Todas as plantas deverão receber tutor e protetor de altura externa de 1,50m, conforme detalhes constantes em projeto.

## 8 – FORNECIMENTO DE MUDAS:

As mudas deverão ser selecionadas de acordo com os seguintes critérios: Árvores - Com porte e copa simétrica com uniformidade. As espécies nativas deverão ser de procedência de viveiros. Atender as especificações descritas nas tabelas.

## 9 – PLANTIO:

### a. Plantio de Árvores

Coloca-se a planta na respectiva cova, retirando-a da embalagem sem desfazer o torrão. Preencher a cova com a terra preparada de acordo com o item 2. Rega-se abundantemente para preenchimento dos espaços vazios, furando com uma barra de ferro até o fundo da cova para sair o ar. Colocam-se os tutores para a fixação das árvores e palmeiras e os protetores quando for o caso.

### b. Plantio de Forrações

O plantio das mudas deverá obedecer ao espaçamento especificado nas tabelas se for o caso, com o solo previamente preparado e nivelado. Após o plantio o solo deverá receber uma cobertura morta; que poderá ser cepilho de madeira, bagaço de cana curtido, apara de grama ou outros, em espessura de aproximadamente 3cm. Irrigar periodicamente.

## 10 – IRRIGAÇÃO:

A irrigação, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação. Deve ser feita preferivelmente nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde. Repete-se a irrigação de forma a manter os canteiros sempre úmidos.

## 11 - MANUTENÇÃO GERAL:

a. Proceder irrigação inicial abundante e diária, durante os períodos de menor insolação. Coordenar os períodos de irrigação com a empresa ou pessoa responsável pela irrigação.

b. Eliminação de ervas daninhas e pragas.
Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio, dever-se-á fazer manutenção (limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes), desinfecção fitossanitária, adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m2 de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m2 de torta de mamona), obedecendo-se a freqüência de visita da equipe de jardineiros a cada 15 (quinze) dias consecutivos.
Adubação anual durante a primavera ou quando se fizer necessária.

## 12 - SEQÜÊNCIA DE PLANTIO:

**12.1.** Preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio.

**12.2.** Testar a drenagem natural, preenchendo a cova com água, e caso esteja deficiente fazer alguns buracos no fundo da cova e preencher com brita.

**12.3.** Retirar a embalagem da muda sem desfazer o torrão.

**12.4.** Envolver o torrão com a terra preparada, mantendo o colo da muda no nível do terreno.

**12.5**. Colocar os tutores sem atingir o torrão, com amarras de sisal em forma de oito deitado.

**12.6.** Preparar a base da coroa.

**12.7.** Regar abundantemente.

**12.8.** Furar com o ferro até o fundo da cova para sair o ar; repetindo várias vezes. **12.9.** Completar a rega.

Colocar cobertura vegetal morta (folhas secas, palha de arroz, etc.).

## 13 – PODA DE ÁRVORES:

A poda deve ser executada com instrumentos bem afiados, para que a seção do corte uniforme, lisa sem lascas. Os galhos devem ser cortados rente ao tronco ou ramo principal, em bisel, voltado para baixo, formando um ângulo de 45º com a direção do ramo. Cada vez que se executa uma poda, a planta fica exposta a ação de fungos e bactérias. Que podem se instalar e penetrar na planta infectando-a. Para que isso não ocorra, é recomendável que se aplique algumas substâncias protetoras (curativos) sobe a superfície cortada.

## 14 - PODA DE DESBROTA:

A poda de desbrota é feita em plantas novas e consiste na retirada dos brotos basais (abaixo de 1,80m) para que estes não atrapalhem o desenvolvimento da copa.

Época: Sempre que necessário.

A Poda de limpeza Consiste na remoção de ramos doentes, quebrados ou secos.

Época: Em qualquer época do ano, assim que diagnosticar o problema.

| SISTEMA VIÁRIO | | TOTAL | |
|---|---|---|---|
| Tutores e Protetores | | 128 | |
| Área Verde | | | |
| Tutores | | 578 | |
| Sistema de lazer | | | |
| Total de árvores para o plantio (com tutores) | | 706 | |
| Terra para o plantio de árvores | 0,216 m³ x 706 unidades | Total | 152,50 m³ |

## 15 - CONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DE PAISAGISMO:

O projeto de revegetação será iniciado de imediato após a aprovação pelos órgãos competentes e de acordo como cronograma físico da obra civil. O cronograma primário de implantação visa orientar as atividades que serão executadas alternando-se o plantio das mudas em etapas. As etapas foram definidas coincidindo com o início da estação chuvosa do ano, e devendo ser iniciado após o término de toda a movimentação de solo que possa existir na implantação dos outros equipamentos do Loteamento, como abertura de ruas, colocação das guias de sarjeta, instalação da rede elétrica, rede pluvial, asfaltamento e outros que possam prejudicar as mudas plantadas.

| OPERAÇÃO | MESES - 2 ANOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
| Preparo do solo | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| abertura de covas | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| adubação | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | |
| plantio | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| irrigação | | | | | | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| manutenção | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | |

## 16 - PLANTIO DAS MUDAS DAS ÁRVORES:

As arvores podem ser plantadas em qualquer época do ano, mas há vantagem em fazer o plantio na primavera ou no outono. Uma árvore plantada na primavera tem vários meses para se estabelecer antes de enfrentar um clima mais duro como o inverno, O outono, em que o solo favorece o desenvolvimento das novas raízes. Uma planta é constituída de grande porcentagem de água, portanto, qualquer época pode ser considerada boa para o plantio, menos o verão, pois suas folhas perdem água muito rápido e ressecam com o sol muito forte.

Em relação à obra em questão, o plantio pode ser iniciado após a execução das calçadas desde que reservadas e locadas as covas com dimensões de 65x65x80cm.

## 17 - ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO:

Nos projetos paisagísticos são necessário que sejam criadas condições que diminuam as condições climáticas desfavoráveis ao bem estar da população, como excesso de calor, incidência de ventos fortes, efeitos da poluição, sendo assim é necessária que se utilizem árvores que possam amenizar os efeitos citados anteriormente e que, além disso, tragam ao local a beleza e possibilidade de proporcionar à população a contemplação e o relaxamento, por isso no nosso projeto para o sistema viário, serão utilizadas espécies com estas características, as árvores utilizadas para o sistema viário estão discriminadas na tabela abaixo:

| TABELA DE VEGETAIS PARA O SISTEMA VIÁRIO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Quantidade (uni.)** | **Nome Botânico** | **Nome Comum** | **Altura da Muda (cm)** | **Tamando da cova (cm)** | **Porte Adulto (m)** |
| 21 | *Myrcia rostrata DC* | Gramirim | 2.00 | 65x65x80 | 3-4 |
| 21 | *Hibiscus pernambucensis Arruda* | Algoão do Brejo | 2.00 | 65x65x80 | 3-4 |
| 22 | *Senna bicapsularis Roxb* | Canudo de Pito | 2.00 | 65x65x80 | 3-5 |
| 22 | *Duranta repens Linn* | Violeteira | 2.00 | 65x65x80 | 3-4 |
| 21 | *Drimys winteri Forst* | Cataia | 2.00 | 65x65x80 | 3-6 |
| 21 | *Eugenia sprengelli DC* | Murta Verdadeira | 2.00 | 65x65x80 | 3-4 |
| **128** | | | | | |

## 18 - OBSERVAÇÕES:

Geral: Sangrar raízes das árvores que estiverem em viveiros 90 dias antes de sua relocação para plantio.

Tutorar planta simétrica, bem formada, sem poda.

Proteger com cerca para não pisotear. A+

Tutorar e proteger planta simétrica, bem formada, sem poda.

TABELA DO GRUPO ECOLÓGICO PARA O SISTEMA VIÁRIO.

| GRUPO ECOLÓGICO | PIONEIRAS | NÃO-PIONEIRAS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| QUANTIDADE | 77 | 51 | 128 |
| % | 60 | 40 | 100 |

## 19 - ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES:

Para a recomposição arbórea da área verde serão utilizadas espécies nativas da região, isso é importante, pois sendo estas espécies nativas elas têm mais condições de se adaptarem as condições de solo e clima da região, o que permitirá que o reflorestamento tenha maiores probabilidades de ter sucesso para formação de um maciço florestal. Além disso, a Resolução SMA N° 31 de 03 de Abril de 2014, determina que sejam utilizadas no total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não exceda 60% do total dos indivíduos do plantio; nenhuma espécie pioneira ultrapasse o limite máximo de 10% (dez por cento) de indivíduos do total do plantio; nenhuma espécie não pioneira ultrapasse o limite máximo de 5% (cinco por cento) de indivíduos do total do plantio; d. 10% (dez por cento)das espécies implantadas, no máximo, tenham menos de 6 (seis) indivíduos por hectare.

Neste projeto serão implantadas 02 (duas) áreas verdes, totalizando 11.564,05 m², como se trata de área de uso público, a implantação deverá ser feita com 578 mudas (a ser implantada na área verde, sendo as mudas plantadas em pequenas faixas, atendendo a distribuição das mesmas a formação paisagística com a função de proteger os equipamentos que se encontrem próximos).

TABELA DE IMPLANTAÇÃO TOTAL DE INDIVIDUOS

| | **TOTAL SEM COMPENSAÇÃO** | **ARVORES COMPENSAÇÃO** | **TOTAL DE ARVORES** |
|---|---|---|---|
| **AREA VERDE** | 578 | 0 | 578 |
| **TOTAL** | 578 | 0 | 578 |

O município de Castilho está inserido na região noroeste do Estado de São Paulo, a tabela a seguir descreve as espécies nativas desta região e mostra quais espécies serão utilizadas para reflorestamento da Área Verde, bem como suas respectivas quantidades, serão utilizadas 15 espécies neste reflorestamento.

| | *Espécie* | Nome Popular | Classe Sucessional | Síndrome de Dispersão | Bioma Ecossistema FOS | Nº Indivíduos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | *Tabebuia aurea* | Ipê - Amarelo | **NP** | **ANE** | **X** | 40 |
| **2** | *Tabebuia impetiginosa* | Ipê - Roxo | **NP** | **ANE** | **X** | 40 |
| **3** | *Terminalia Argentea* | Capitão do cerrado | **P** | **ANE** | **X** | 40 |
| **4** | *Albizia hassler* | Farinha - seca | **P** | **AUT** | **X** | 40 |
| **5** | *Myracrodruon urundeuva* | Aroeira - preta | **NP** | **AUT** | **X** | 40 |
| **6** | *Peltophorum dubium* | Canafístula | **P** | **AUT** | **X** | 40 |
| **7** | *Bowdichia virgilioides* | Sucupira - preta | **NP** | **AUT** | **X** | 40 |
| **8** | *Myroxylon peruiferum* | Cabreúva | **NP** | **ANE** | **X** | 40 |
| **9** | *Cedrela fissilis* | Cedro | **NP** | **ANE** | **X** | 40 |
| **10** | *Esenbeckia leiocarpa* | Guarantã | **P** | **ANE** | **X** | 40 |
| **11** | *Aspidosperma polyneuron* | Peroba - rosa | **NP** | **ANE** | **X** | 40 |
| **12** | *Porcelia macrocarpa* | Louro - Branco | **P** | **ANE** | **X** | 35 |
| **13** | *Sebastiania commersoniana* | Branquinho | **P** | **AUT** | **X** | 35 |
| **14** | *Casearia gossypiosperma* | Espeteiro | **NP** | **ANE** | **X** | 35 |
| **15** | *Bombacopsis glabra* | Castanha | **NP** | **ANE** | **X** | 33 |
| | | | | | | **578** |

| | |
|---|---|
| **FOS** | **FLORESTA OMBRÓFILA DENSA** |
| **NP** | **NÃO PIONEIRA** |
| **P** | **PIONEIRA** |
| **ANE** | **ANEMOCÓRICA** |
| **AUT** | **AUTOCÓRICA** |

Será implantado nas Áreas Verdes um Total de 578 indivíduos arbóreos.

## 20 – OBSERVAÇÕES:

Geral: Sangrar raízes das árvores que estiverem em viveiros 90 dias antes de sua relocação para plantio.

Tutorar planta simétrica, bem formada, sem poda.

TABELA DE IDENTIFICAÇÂO DO GRUPO ECOLÓGICO PARA A ÁREA VERDE.

| Grupo Ecológico | Pioneiras | Não-Pioneiras | Total |
|---|---|---|---|
| **Quantidade** | 347 | 231 | 578 |
| **%** | 60 | 40 | 100 |

Portanto, o Projeto Paisagístico será implantado com as seguintes proporções de grupos ecológicos:

TOTAL DE ÁRVORES DO PROJETO: 706
(SISTEMA VIÁRIO, ÁREAS VERDES)

| | | |
|---|---|---|
| **TOTAL** | 100% | 706 indivíduos |
| **Pioneiras** | 60% | 424 indivíduos |
| **Não-Pioneiras** | 40% | 282 indivíduos |

Quantidade total de tutores: 706 un.
Quantidade total de protetores (Sistema Viário): 128 un.

ESQUEMA DE INTERCALAÇÃO DAS MUDAS NAS ÁREAS VERDE.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | 5,00m | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | |
| | | | 4,00m | | | | | | | | | | | | |
| | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** |
| | 5,00m | | 4,00m | | | | | | | | | | | | |
| **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | | **P** | | **NP** | |

Castilho, 22 de janeiro de 2018.

_____
**Prefeitura Municipal de Castilho**
Proprietário

_____
**Eng.º Agr. Márcio Passos Caires**
Responsável Técnico
CREA - 5060165260/D

# MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO EMPREENDIMENTO

## I - Identificação

- Nome Oficial do Empreendimento**: Loteamento Castilho - E**
- Município: **Castilho -SP**-
- Proprietário: **Prefeitura Municipal de Castilho.**
- Responsável técnico: **Bruno Gabriel Guzzo Martinez – Arquiteto Urbanista.**
- Área da Gleba: **57.754,48 m² (Cinquenta e sete mil setecentos e cinquenta e quatro metros quadrados e quarenta e oito centímetros quadrados).**
- Endereço da Gleba: Rua Adelaida Nóbrega**.**
- Distância do centro do Município: **800,00 metros.**
- Acessos Principais: **Anel Viário Prefeito Sebastião da Silva, Rua João da Silva Pontes, Rua Jair Martins, Rua Adelaide Nóbrega.**
- **Confronta-se com a Rua Adelaida Nóbrega, Rua José de Morais, Sistema de Lazer da Prefeitura Municipal, terras de Antônio Minholi e Área Institucional da Prefeitura Municipal.**
- Áreas vulneráveis (alagadiças, aterradas, declividades acentuadas, geologicamente frágeis): **Não**
- Valor paisagístico natural (grotas, nascentes, vegetação, etc.): **Não**
- Corpos d'água: Não
- Vales secos e linhas de drenagem natural: **Não**
- Declividades predominantes: .....**%**
- Existência de rodovias, ferrovias, adutoras, interceptores, emissários, redes de transmissão de energia e respectivas faixas de domínio: **Não**
- Usos anteriores (depósito de lixo, indústria, agricultura, etc): **Não**
- Construções existentes a demolir ou não: **Não**
- Etc.

## III - Caracterização do Loteamento

### Quadro 1 - Distribuição dos lotes por tipo de uso

| **Natureza do Loteamento** | | | |
|---|---|---|---|
| **Lotes** | **Nº** | **Área (m²)** | **%** |
| Lotes residenciais | **128** | **25.834,90** | **100** |
| Lotes industriais | **-** | **-** | **-** |
| Lotes Comerciais | **-** | **-** | **-** |
| Total | **128** | **25.834,90** | **100** |

**Quadro 2 - Quadro de áreas**

| | Especificação | Área (m²) | % |
|---|---|---|---|
| **1** | Área dos lotes (número total de lotes**)** **128** | **25.834,90** | **44,73** |
| **2** | Áreas públicas | - | - |
| **2.1** | Sistema viário | **17.989,36** | **31,15** |
| **2.2** | Áreas Institucionais | **2.366,17** | **4,10** |
| **2.3** | Espaços livres de uso público | - | - |
| **2.3.1** | Áreas Verdes | **11.564,05** | **20,02** |
| **2.3.2** | Sistema de lazer | - | - |
| **3** | Outros (especificar) | - | - |
| **4** | Área Loteada | **57.754,48** | **100,00** |
| **5** | Área Remanescente | - | - |
| **6** | Área Total da Gleba | **57.754,48** | **100,00** |

**Quadro 3 - Requisitos urbanísticos**

| Discriminação | Valores |
|---|---|
| População por lote residencial | **H = 5 hab** |
| Densidade de ocupação residencial prevista para a gleba | **D = 110,00 hab/há** |
| Coeficiente de Proporcionalidade | **K = 0,0525036 há²/hab** |
| **H = P / N = hab./lote**<br>**D = P / AT = hab./ha**<br>**K = AP / D = ha²/hab** | **H** = população por lote residencial<br>**P** = população total prevista para os lotes residenciais<br>**N** = numero de lotes residenciais<br>**D** = densidade de ocupação residencial prevista para a gleba<br>**AT** = área total da gleba em ha<br>**K** = coeficiente de proporcionalidade<br>**AP** = áreas públicas em há |

**Quadro 4 – Especificação das quadras**

| Quadra | Identif. | Quant. de lotes (unid) | Área do lote (m²) | Área Total (m²) | Área da Quadra (m²) | Uso |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | 01<br>02 à 11<br>12 e 13<br>14 à 23<br>24 | 24 | 202,62<br>202,00<br>203,62<br>202,00<br>202,62 | 202,62<br>2.020,00<br>407,24<br>2.020,00<br>202,62 | **4.852,48** | **Residencial** |
| **B** | 01<br>02 à 06<br>07 e 08<br>09 à 13<br>14 | 14 | 202,62<br>196,00<br>203,62<br>196,00<br>202,62 | 202,62<br>980,00<br>407,24<br>980,00<br>202,62 | **2.772,48** | **Residencial** |
| **C** | 01<br>02 à 06<br>07 e 08<br>09 à 13<br>14 | 14 | 202,62<br>196,00<br>203,62<br>196,00<br>202,62 | 202,62<br>980,00<br>407,24<br>980,00<br>202,62 | **2.772,48** | **Residencial** |
| **D** | 01<br>02 à 11<br>12 e 13<br>14 à 23<br>24 | 24 | 216,62<br>196,00<br>216,62<br>196,00<br>216,62 | 216,62<br>1.960,00<br>433,24<br>1.960,00<br>216,62 | **4.786,48** | **Residencial** |
| **E** | 01<br>02 à 11<br>12 e 13<br>14 à 23<br>24 | 24 | 209,80<br>196,00<br>210,80<br>196,00<br>209,80 | 209,80<br>1.960,00<br>421,60<br>1.960,00<br>209,80 | **4.761,20** | **Residencial** |
| **F** | 01<br>02<br>03<br>04<br>05<br>06<br>07<br>08 | 09 | 231,55<br>206,58<br>206,37<br>206,16<br>205,95<br>205,74<br>205,53<br>205,32 | 231,55<br>206,58<br>206,37<br>206,16<br>205,95<br>205,74<br>205,53<br>205,32 | **1.901,28** | **Residencial** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 09 | | 228,08 | 228,08 | | |
| **G** | 01<br>02<br>03<br>04<br>05<br>06<br>07<br>08<br>09 | 09 | 228,78<br>204,30<br>204,09<br>203,88<br>203,67<br>203,45<br>203,24<br>203,03<br>225,37 | 228,78<br>204,30<br>204,09<br>203,88<br>203,67<br>203,45<br>203,24<br>203,03<br>225,37 | **1.879,81** | **Residencial** |
| **H** | 01<br>02<br>03<br>04<br>05<br>06<br>07<br>08<br>09<br>10 | 10 | 203,32<br>211,00<br>210,76<br>210,53<br>210,30<br>210,07<br>209,84<br>209,61<br>209,38<br>223,88 | 203,32<br>211,00<br>210,76<br>210,53<br>210,30<br>210,07<br>209,84<br>209,61<br>209,38<br>223,88 | **2.108,69** | **Residencial** |
| **TOTAL** | | **128** | | | **25.834,90** | |

**IV – Especificação das Áreas Construídas**

**01 - Habitação**:

nº de habitações térreas: **128**

nº de blocos de edifícios:

nº de andares:

nº de unidades habitacionais autônomas**: 128**

**02** – Áreas das unidades habitacionais autônomas**:** 56,67 m²

**03** – Centro Comunitário: área construída:

**04** – Outras especificações: (especificar).

**05** – Área total construída do empreendimento: 7.253,76 m²

## V – Especificação do Sistema Viário

Concordância de alinhamento:

Cruzamentos irregulares: -.-

Cruzamentos regulares: **9,00 m e 6,00 m de raio.**

## VI – Descrição do Sistema Viário

**Quadro 5**

| Identificação das vias (nome, nº) | Largura Do leito Carroçável | Largura do Passeio (m) | Largura da Caixa da Rua (m) | Declividade Máxima (%) | Tipo de Revestimento |
|---|---|---|---|---|---|
| Rua 01 | 9,00 | 2,50 | 14,00 | 0,69 | Asfalto |
| Rua José Pereira da Silva | 9,00 | 2,50 | 14,00 | 0,79 | Asfalto |
| Rua Jair Martins | 9,00 | 2,50 | 13,00 | 0,99 | Asfalto |
| Rua José Fragoso Filho | 9,00 | 2,50 | 14,00 | 1,09 | Asfalto |
| Rua Maria da Glória P. dos Santos | 9,00 | 2,50 | 14,00 | 1,87 | Asfalto |
| Rua Saturnino de Souza Nóia | 9,00 | 2,50 | 14,00 | 1,98 | Asfalto |
| Rua João da Silva Ponters | 6,50 | 2,50 | 13,00 | 1,69 | Asfalto |
| Rua Cid. Jesus L. Penteado | 9,00 | 2,50 | 14,24 | 1,96 | Asfalto |

## VII – Infra Estrutura

- Sistema de Abastecimento de Água Potável: **AGUAS DE CASTILHO,** rede pública.
- Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento e Disposição final de Esgoto: **AGUAS DE CASTILHO (Lagoa de tratamento)**
- Rede de Distribuição de Energia Elétrica: **ELEKTRO** rede pública.
- Sistema de Coleta e Destinação do Lixo: Coleta Pública pela Prefeitura Municipal, três vezes por semana, sendo destinado o lixo em Aterro Sanitário.

**VIII - Justificativas**

- A Rua 01 do Projeto que terminam na divisa do terreno foi projetada praça de retorno, porque pelo plano viário do município, há necessidade de prolongamento da mesma, para continuação da malha viária do município.
- As Ruas mencionadas nos projetos terão pavimentação asfáltica e calçamento nos passeios públicos.
- A área Institucional do projeto estabelecida no percentual de 4,10% atende as necessidades da Prefeitura local, não havendo necessidade de complementação.

**Assinatura do Proprietário:**_____

**Nome do Proprietário:** Prefeitura Municipal de Castilho.

**Assinatura do Resp. Técnico**:_____

**Nome do Resp. Técnico:** Bruno Gabriel Guzzo Martinez – Arquiteto Urbanista

CAU – 136051-5.

E(X)=448.200 | E(X)=448.300 | E(X)=448.400 | E(X)=448.500 | E(X)=448.600 | E(X)=448.700 | E(X)=448.800

N(Y)=7.693.900 | N(Y)=7.693.800 | N(Y)=7.693.700 | N(Y)=7.693.600 | N(Y)=7.693.500 | N(Y)=7.693.400



F1



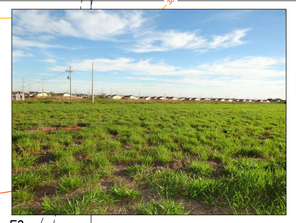
F2



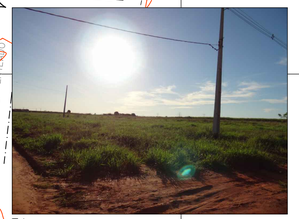
F6



F5



F3



F4

PROP. SR. ANTONIO MINHOLI SUCESSOR DO Sr. FRANCISCO MALDONADO JUNIOR

PROP. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CASTILHO ÁREA INSTITUCIONAL

MUNICÍPIO DE CASTILHO

RUA 01 | RUA 02 | RUA ADELAIDE NÓBREGA

ÁREA VERDE 1 – 834,85m²

Área Verde 2 – 3.729,20m²

ÁREA INSTITUCIONAL – 1 – 723,96m²

ÁREA INSTITUCIONAL – 2 – 1.642,21m²

M-03A | M-03B | M-03C | M-03D | M-03E | M-03F | M-03G | M-04

69°15'SE → 403,33m

94,23m | 20°45'NE

69°15'NW → 23,03m

63,82m | 20°45'NE

330,00m → 69°15'NW

71,78m | 20°45'SW

45,48m → 69°15'NW

86,42m → 20°45'SW

RUA JOSÉ FRAGOSO FILHO | RUA JAIR MARTINS | RUA MARIA DA GLÓRIA P. DOS SANTOS | RUA SATURNINO DE SOUZA NOIA | RUA JOÃO DA SILVA PONTES | RUA CID. JESUS L. PENTEADO

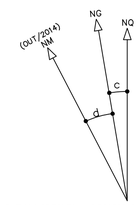
## POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

| Nome | Norte | Este | Cota |
|---|---|---|---|
| GPS1 | 7693627.5740 | 448643.4190 | 383.561 |
| GPS3 | 7693632.4001 | 448592.8043 | 383.328 |
| EJ1 | 7693638.4329 | 448529.1575 | 382.882 |
| EJ2 | 7693630.8387 | 448484.1940 | 382.328 |
| EJ3 | 7693648.8493 | 448419.1103 | 382.277 |
| EJ4 | 7693641.1871 | 448377.6194 | 381.808 |
| EJ5 | 7693660.6640 | 448321.6571 | 382.149 |
| EJ6 | 7693654.4575 | 448251.0394 | 381.735 |
| EJ7 | 7693727.6374 | 448272.9228 | 383.306 |
| EJ8 | 7693777.3535 | 448342.9905 | 383.933 |
| EJ9 | 7693753.3376 | 448422.9633 | 384.075 |
| EJ10 | 7693780.6503 | 448556.7224 | 385.891 |
| EJ11 | 7693737.5393 | 448676.9958 | 385.747 |
| EJ12 | 7693588.5196 | 448680.7230 | 383.083 |
| EJ13 | 7693502.1837 | 448648.4006 | 381.341 |
| GPS683 | 7693440.6318 | 448641.1852 | 380.497 |
| GPS2 | 7693561.0135 | 448630.9967 | 382.020 |

## POLIGONAL DE DIVISAS

| PONTO | NORTE | ESTE |
|---|---|---|
| M-04 | 7.693.775,3978 | 448.714,5913 |
| M-03G | 7.693.704,6175 | 448.702,6532 |
| M-03F | 7.693.712,9503 | 448.657,9431 |
| M-03E | 7.693.627,1055 | 448.647,9888 |
| M-03D | 7.693.658,0303 | 448.319,4410 |
| M-03C | 7.693.721,5482 | 448.325,6425 |
| M-03B | 7.693.724,5494 | 448.302,8090 |
| M-03A | 7.693.818,2225 | 448.313,0384 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº28.849 DO R.I. DE ANDRADINA – SP.




DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGENCIA MERIDIANA (c)= +0°10'33"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -18°55'14", V.A.= -0°08'57"

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO CADASTRAL – CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**CDHU – Desenvolvimento e gestão**

Equipe Técnica:
- Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
- Arthur Lozano – Gestão – A13389-4 CAU

Autor do Projeto: MARTINEZ PROJETOS & CONSTRUÇÕES LTDA. EPP
- Engº. Márcio Passos Coires – Responsável Técnico – CREA/SP 5060165260/D – 92221220161003673 ART

CONSÓRCIO CIDADE NOVA
- Engº Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
- Arqª Angela Moreno – Coordenação setorial – A6633-8 CAU
- Arqª Beatriz Soares – Analista – 223333-9 CAU

LEGENDA/TABELAS

| | ESPECIFICAÇÃO | ÁREA (m2) | % |
|---|---|---|---|
| 1 | Área dos lotes (128 lotes) | 25.834,90 | 44,73 |
| 2 | Total de áreas públicas | | |
| 2.1 | Sistema viário | 17.989,36 | 31,15 |
| 2.2 | Áreas institucionais (equipamentos urbanos e comunitários) | 2.366,17 | 4,10 |
| 2.3 | Espaços livres de uso público | — | — |
| 2.3.1 | Áreas verdes | 11.564,05 | 20,02 |
| 2.3.2 | Sistemas de Lazer | — | — |
| 3 | Outros (especificar) | — | — |
| 4 | Área Total Loteada | 57.754,48 | 100,00 |
| 5 | Área Remanescente (se for o caso) | — | — |
| 6 | Total da Gleba | 57.754,48 | 100,00 |

DIVISA DE GLEBA

LOCAL DA VISUALIZAÇÃO DAS FOTOS TIRADAS EM CAMPO

F0 NUMERAÇÃO DAS FOTOS

NOTA:

A VEGETAÇÃO PREDOMINANTE DA ÁREA É GRAMINEA DO GÊNERO BRACHIARIA.

**TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA**

| Revisões (discriminacão) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
ILHA COD. 96037 N=7.741.141,412m E=464.178,025m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000

REF. ALTIM: RN–PVE LOCALIZADO NO ANEL VIÁRIO PREFEITO SEBASTIÃO ANTÔNIO DA SILVA, COTA=380,77m–(PREFEITURA MUNICIPAL)

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: LOTEAMENTO CASTILHO - E | Nº UNIDADES: 128

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: **RUA ADELAIDE NÓBREGA CASTILHO – SP**

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| URBANÍSTICO AMBIENTAL | PUA | 01 |

ASSUNTO: PROJETO URBANÍSTICO AMBIENTAL

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30(m) | 1/1000 | AGO/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 0 9 | 4 1 | E | 0 | 0 | P E |

CASTI_E_00_PUA_01_PE

# *"Castilho -E"*

**INTERESSADO:** Prefeitura Municipal de Castilho
**ENDEREÇO:** Rua: José Zahr, nº 375
**CNPJ:** 45.663.556/0001-04
**FONE:** (18)3741-1671
**TÉCNICO RESPONSÁVEL:** Engº Agr. Márcio Passos Caires.
CREA nº 506016520/D

## 1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar informações referentes a uma gleba de terras urbana localizada na Rua Adelaide Nóbrega, matrícula nº 28.849, município de Castilho - SP.

A finalidade do presente trabalho é apresentar informações referentes à situação atualizada da gleba a fim de concluir sua aprovação / licenciamento ambiental via GRAPROHAB do Conjunto Habitacional denominado "Castilho - E", matrícula nº 28.849, para posterior registro junto ao Cartório competente.

Para tanto, serão apresentadas informações referentes a situação histórica e atualizada da gleba e do empreendimento habitacional, propostas de arborização das áreas indicadas como área verde e projeto de arborização dos passeios públicos, conforme as orientações constantes nos anexos do "Manual de Orientação do GRAPROHAB".

Foram levantados dados de campo e foram gerados materiais fotográficos referentes à situação atualizada da gleba, em vistoria realizada em setembro de 2015.

## 2 - DADOS DA PROPRIEDADE

Trata-se de uma gleba de terras urbana com área total de 57.754,48 metros quadrados. Possui frente para a Adelaide Nóbrega, em bairro urbanizado da cidade de Castilho - SP.

A topografia do terreno é regular, com declividade baixa.

No entorno verifica-se algumas propriedades rurais, loteamentos implantados e uso predominantemente urbano.

Na gleba objeto do empreendimento verifica - se situação que caracteriza presença de áreas de preservação permanente de acordo com a Resolução CONAMA nº10/1993, Resolução CONAMA nº 01/1994, Resolução conjunta SMA/IBAMA/SP nº 01/1994, Resolução SMA/SP nº 84/2013 e Resolução SMA/SP n° 7 de 18 de Janeiro de 2017.

A gleba esta localizada em área urbanizada possuindo alguns equipamentos públicos como vias pavimentadas, água, luz e telefonia.

Imagem aérea tirada do Google Earth.




## 3 - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NA GLEBA

A situação observada na vistoria realizada em início de Agosto de 2016 não foram constatas nenhuma espécie nativa ou exótica na área do empreendimento, predominantemente coberto por gramíneas do gênero *brachiaria*.

## 4 - DADOS DO PROJETO PROPOSTO

O projeto prevê a implantação de um Empreendimento Habitacional com o parcelamento do solo regido pela Lei 6766/79, construção das unidades habitacionais nos lotes e averbação da construção, conforme legislação específica. O projeto é conveniente na região em função da localização da gleba. O produto gerado deverá atender a população de baixa renda do Município. O empreendimento será dotado de toda infraestrutura exigida na legislação, além de uma infraestrutura de lazer imprimindo ótima qualidade de vida aos futuros moradores.

As áreas verdes propostas atendem a legislação municipal no que se refere ao percentual e também à localização, além de atender também a Legislação Federal e Estadual uma vez que não haverá supressão de vegetação florestal para a implantação do projeto, estando, portanto, de acordo com parâmetros fixados na Legislação Ambiental em vigor, uma vez que o projeto prevê a manutenção de mais de 20% às áreas verdes permeáveis que receberão plantio arbóreo, conforme determina a Resolução SMA 31 de 19/05/2009.

Ao todo serão construídas 128 casas na área total de 57.754,48 m², para uso residencial em terrenos com área mínima de 196,00 m². As áreas verdes perfazem um total de 11.564,05 m² equivalentes a 20,02% da gleba. Os passeios públicos receberão plantio de 128 mudas de espécies arbóreas de pequeno e médio porte conforme orientação das concessionárias de energia elétrica. As áreas verdes com 11.564,05 m² receberá tratamento paisagístico com plantio de 578 mudas, para arborização em malha de 5x4.

## 5 - IMPACTO DO PROJETO COM A VEGETAÇÃO PRESENTE

O projeto de ocupação da gleba praticamente não terá impacto significativo sobre vegetação ruderal, em que apresenta gramíneas sob forma de pastagem.

## 8 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA

**Foto 1** – Vista parcial do terreno.



**Foto 2 –** vista parcial da Rua José de Moraes



**Foto 3 –** vista parcial da Rua Adelaide Nóbrega



## 9 – ENCERRAMENTO

Encerro o presente laudo ambiental contendo 05 páginas, 3 fotografias ilustrativas da área, e 1 imagem aérea tirada do Google Earth.

**Márcio Passos Caires**
Engenheiro Agrônomo
Autor do projeto de paisagismo e Resp. Técnico
CREA - 5060165260/D
ART nº 92221220161003673

ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



Concessionária de Abastecimento Público de Água e Esgotamento Sanitário

**PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA**

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais

**DADOS GERAIS**

| Entidade Interessada: | Município: | |
|---|---|---|
| PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO | CASTILHO/SP | |
| Denominação do Conjunto Habitacional: | Número de Unidades: | População Prevista: |
| **LOTEAMENTO CASTILHO – E** | 128 UNIDADES | 640 PESSOAS |

**VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

| Percapita | K1 | K2 | Vazão Média | Vazão Máxima Diária | Vazão Máxima Horária |
|---|---|---|---|---|---|
| 250 l/hab/dia | 1,2 | 1,5 | 1,85 (l/s) | 2,22 (l/s) | 3,33 (l/s) |

Vazão Média diária (Qméd) = (P x Qpop) / 86400 = (640 x 250) / 86400 = 1,85 L/s

Vazão Média (Qa) = K1 x Qméd = 2,22 L/s

Vazão de Distribuição (Qd) = K2 x Qa = 3,33 L/s

ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



| **VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO** | | |
|---|---|---|
| (I)<br><br>Contribuição de Esgotos Domésticos: (3,33 l/s x 0,80) | (II)<br><br>Contribuição de águas de infiltração:<br><br>(0,0005 l/SM) x (1310,92 m) | Contribuição Total: (I) + (II) |
| 2,66 L/s | 0,65 L/s | 3,31 L/s |

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO:

Será constituído por um terreno urbano com área total de 57.754,48 metros quadrados para a implantação de 128 unidades habitacionais. Descrição do Imóvel sob Matrícula 28.849: Um terreno urbano, medindo 57.754,48 metros quadrados, situado e localizado no distrito e município de Castilho, comarca de Andradina-SP., dentro dos seguintes limites e confrontações:- Começa no marco **M-04**, cravado na cerca de divisa com terras do Sr. Antônio Minholli sucessor do Sr. Francisco Maldonado Junior, distando 330,91 metros do marco **M-01** cravado na cerca de divisa com o terras do Sr. Antônio Minholli sucessor do Sr. Francisco Maldonado Junior e Anel Viário Prefeito Sebastião Antônio da Silva, antiga rua 10; daí segue com o rumo magnético de 25°00'SW numa distancia de 71,78 metros, confrontando com terras do Sr. Antônio Minholli sucessor de Francisco Maldonado Junior até encontrar o marco **M-03G**; daí segue com o rumo magnético de 69°15'NW numa distância de 45,48 metros confrontando com terras pertencentes a Prefeitura Municipal de Castilho, até encontrar o marco **M-03F**; daí segue com o rumo magnético de 20°45SW numa distância de 86,42 metros, confrontando com terras pertencentes a Prefeitura Município de Castilho ate encontrar o marco **M-03F;** daí segue com o rumo magnético de 69°15'NW numa distancia de 330,00 metros confrontando com terras pertencentes a Prefeitura do Município de Castilho até encontrar o marco **M-03D**; daí segue com o rumo magnético 20°45'NEnuma distância de 63,82 metros confrontando com terras pertencentes a Prefeitura do Município de Castilho até encontrar o marco **M-03C**; daí segue com o rumo magnético de 69°15'NW numa distância de 23,03 metros confrontando com a terras pertencentes 'a Prefeitura do Município de Castilho até encontrar o marco **M-03B**; daí segue com o rumo magnético 20°45'NE numa distancia de 94,23 metros confrontando com terras pertencentes ao Município de Castilho até encontrar o marco **M-03A**; daí segue com o rumo magnético de 69°15'SE numa distância de 403,83 metros confrontando com terras do Sr. Antônio Minholli sucessor do Sr. Francisco Maldonado Junior até encontrar o marco **M-04,** onde se iniciou esta descrição.

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



## CROQUI DE LOCALIZAÇÃO (ÁGUA):- FIGURA 1



ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



## CROQUI DE LOCALIZAÇÃO (ESGOTO):- FIGURA 2



ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



| FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
|---|
| O Abastecimento de Água do LOTEAMENTO CASTILHO – E, com 128 unidades habitacionais, deverá ser efetuado pela Rede Pública através do Reservatório existente no Loteamento Castilho – D, e o ponto de interligação será até a tubulação de saída do reservatório, com rede a implantar de 100 mm, 75 mm e 50 mm em material de PVC – PBA, classe 15, ponta bolsa, descrito na figura (1).<br><br>Deverá obedecer ao padrão de ligação de água com caixa padrão.<br><br>Não haverá necessidade de implantação de Hidrante, pois existe um no Loteamento Castilho – D, onde o raio de atendimento é de 300m e contemplará o loteamento em questão. |

| OBRAS ESTIMADAS – REDE DE ÁGUA | | |
|---|---|---|
| 1 – Redes internas | | |
| REDE DE DISTRIBUIÇÃO | PVC PBA classe 15 DN 75 mm | 1.556,33 metros |
| LIGAÇÕES DOMICILIARES | | 128 UN |
| | | |

| DESTINAÇÃO FINAL DO ESGOTO |
|---|
| Os esgotos serão coletados no Conjunto Habitacional pela rede interna reunidos no PV (poço de visita) localizado na confluência das Ruas José de Moraes com Adelaide Nobrega com profundidade de 1,40m para que assim sejam encaminhados até a Estação de Tratamento de Esgoto denominado ETE – Bairro 17, onde seu tratamento é por Sistema Australiano, devidamente licenciado pela CETESB.<br><br>Deverá obedecer ao padrão de ligação de esgoto. |

| OBRAS ESTIMADAS – REDE DE ESGOTO | | |
|---|---|---|
| 1 – Redes internas | | |
| REDE DE COLETA | PVC Ocre Liso DN 150 mm | 1.310,92 metros |
| LIGAÇÕES DOMICILIARES | | 128 UN |
| POÇO DE VISITA | Concreto Armado | 18 UN |

ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



| DEMOSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÔMICO: | | | |
|---|---|---|---|
| ÁGUA – PVC – CUSTO R$ | | | |
| PVC PBA classe 15 DN 75 mm | 1.556,33 | 4,8 UFESP/m | 7.470,38 UFESP |
| LIGAÇÕES DOMICILIARES | 128,0 | 8,0 UFESP/Un | 1.024,0 UFESP |
| UFESP R$ 23,55 Ano 2016 | | **Subtotal Água** | **8.494,38 UFESP** |
| ESGOTO – PVC – CUSTO R$ | | | |
| PVC Ocre Liso DN 150 mm | 1.310,92 | 5,8 UFESP/m | 7.603,34 UFESP |
| LIGAÇÕES DOMICILIARES | 128,0 | 9,6 UFESP/un | 1.228,80 UFESP |
| POÇO DE VISITA | 18,0 | 80,0 UFESP/un | 1.440,00 UFESP |
| UFESP R$ 23,55 Ano 2016 | | **Subtotal Esgoto** | **10.272,14 UFESP** |

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADES DE EXECUÇÃO:

Conclusão:

A concessionária Águas de Castilho S.A, que possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, possui redes de água e esgoto capazes de atender a demanda exigida pelo LOTEAMENTO CASTILHO – E.

NOTA: Os valores e quantitativos são estimados com relação aos croquis apresentados, e não levam em consideração detalhes que precisam ser verificados durante a execução do projeto básico e executivo da obra. Desta forma, nos reservamos o direto das estimativas apresentarem variações.

| Item | Abastecimento de Água | Esgotamento Sanitário |
|---|---|---|
| Atendimento | Viável ou Inviável | Viável ou Inviável |

ÁGUAS CASTILHO

Rua Pres. Getúlio Vargas, 20 Centro –
Cep: 16.920-000 Castilho/SP
Fone: (18) 3741 9131
www.aguascastilho.com.br



| | | |
|---|---|---|
| Custo/U.H. (R$) | | |
| Custo/ U.H. (UFESP) | | |
| Conclusão ( ) Viável ( ) Viável com alto custo ( ) Recomendável a escolha de nova área | | |

| OBSERVAÇÕES |
|---|
| Conforme referenciado no oficio 002/2018 da Concessionaria Águas de Castilho, não haverá a necessidade de se implantar poço ou reservatório no empreendimento denominado CASTILHO E devido a atual capacidade da rede existente atender plenamente o Loteamento Castilho "E". |

Castilho, 31 de janeiro de 2018.

Eduardo Gaiotto Marques Silva
Gerente Geral - Águas de Castilho S.A.

Aparecida de Fatima Gavioli Nascimento
Prefeita Municipal de Castilho

FONTE / DADOS DE BASE

# TOPO-HAB

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

FRANCISCO LOGATTI FILHO ENG° CIVIL CREA-0600510807-SP
ART-92221220141527951

CDHU
ORANDI S. SANTOS — LÍDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES — TÉC. PROJETOS II

LEGENDA/TABELAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE |
| BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO |
| MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA |
| ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO |
| TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE |
| CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME |
| CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO |
| ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO |
| PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA |

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

FOTO.jp□
LOCAL

N

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
ILHA COD. 96037 N=7.741.141,412m E=464.178,025m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM - SIRGAS-2000
REF. ALTIM: RN-PVE LOCALIZADO NO ANEL VIÁRIO PREFEITO SEBASTIÃO ANTÔNIO DA SILVA, COTA=380,77m-(PREFEITURA MUNICIPAL)

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL
CASTILHO - E

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO RUA ADELAIDE NÓBREGA

CASTILHO - SP.

TÍTULO
TOPOGRAFIA

AREA TOP | FOLHA 01/01

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=57.754,48m²

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL 1:1000 | DATA JAN / 2015

ASSINATURAS

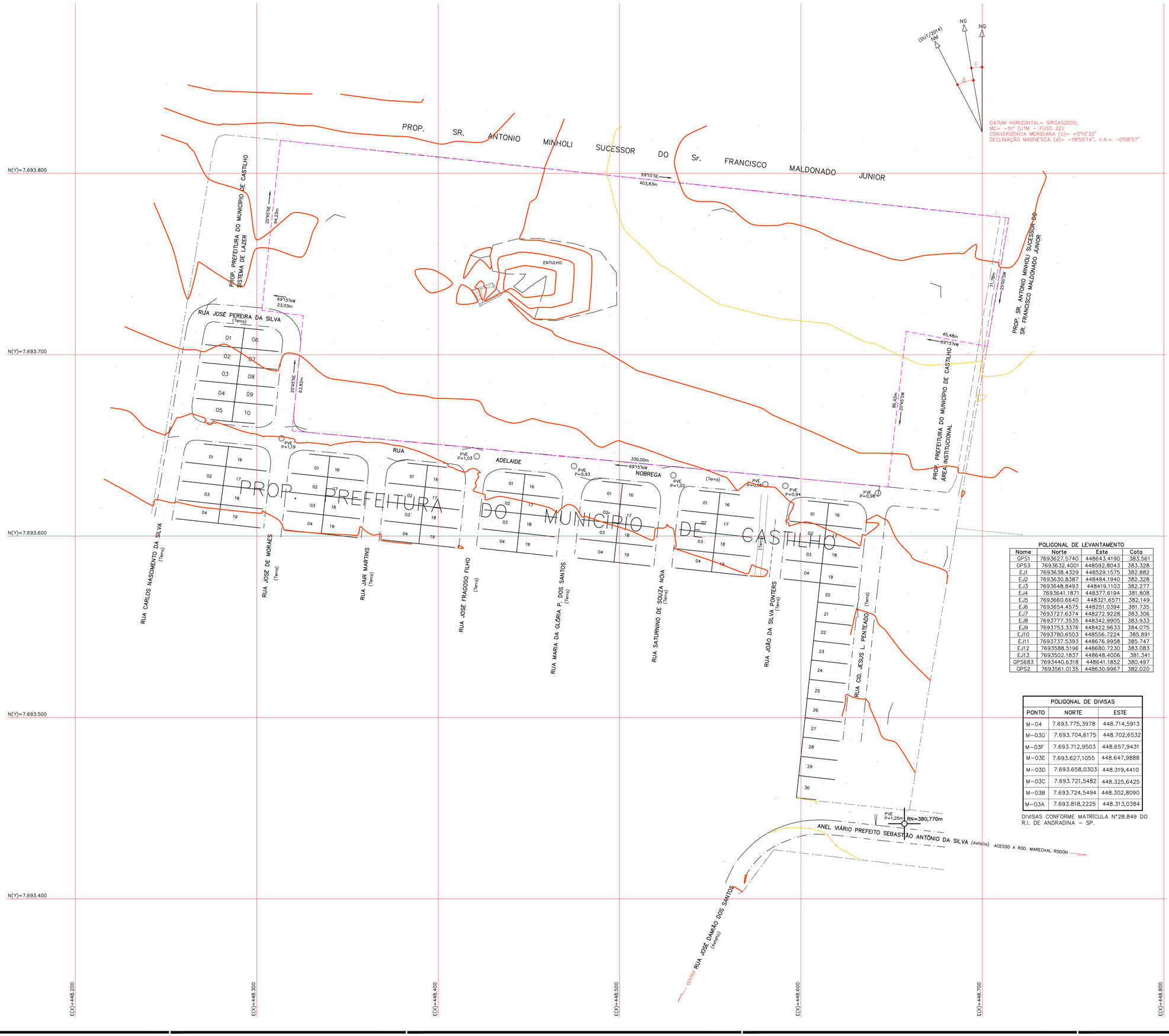
proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO — 45.663.556/0001-04

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.a.0641556474-SP / pref. / a.r.t.92221220150113687
LUIZ ARAUJO CHAVES
AGRIMENSOR

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto




POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

| Nome | Norte | Este | Cota |
|---|---|---|---|
| GPS1 | 7693627,5740 | 448643,4190 | 383,561 |
| GPS3 | 7693632,4001 | 448592,8043 | 383,328 |
| EJ1 | 7693638,4329 | 448529,1575 | 382,882 |
| EJ2 | 7693630,8387 | 448484,1940 | 382,328 |
| EJ3 | 7693648,8493 | 448419,1103 | 382,277 |
| EJ4 | 7693641,1871 | 448377,6194 | 381,808 |
| EJ5 | 7693660,6640 | 448321,6571 | 382,149 |
| EJ6 | 7693654,4575 | 448251,0394 | 381,735 |
| EJ7 | 7693727,6374 | 448272,9228 | 383,306 |
| EJ8 | 7693777,3535 | 448342,9905 | 383,933 |
| EJ9 | 7693753,3376 | 448422,9633 | 384,075 |
| EJ10 | 7693780,6503 | 448556,7224 | 385,891 |
| EJ11 | 7693737,5393 | 448676,9958 | 385,747 |
| EJ12 | 7693588,5196 | 448680,7230 | 383,083 |
| EJ13 | 7693502,1837 | 448648,4006 | 381,341 |
| GPS683 | 7693440,6318 | 448641,1852 | 380,497 |
| GPS2 | 7693561,0135 | 448630,9967 | 382,020 |

POLIGONAL DE DIVISAS

| PONTO | NORTE | ESTE |
|---|---|---|
| M-04 | 7.693.775,3978 | 448.714,5913 |
| M-03G | 7.693.704,6175 | 448.702,6532 |
| M-03F | 7.693.712,9503 | 448.657,9431 |
| M-03E | 7.693.627,1055 | 448.647,9888 |
| M-03D | 7.693.658,0303 | 448.319,4410 |
| M-03C | 7.693.721,5482 | 448.325,6425 |
| M-03B | 7.693.724,5494 | 448.302,8090 |
| M-03A | 7.693.818,2225 | 448.313,0384 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°28.849 DO R.I. DE ANDRADINA - SP.

Código: 12.09.41.E.00.PE
Data: FEV./2019

Empreendimento: **CASTILHO - E**

| RESUMO DE QUANTIDADES | | |
|---|---|---|
| **TIPO** | **QUANTIDADE** | **UNIDADE** |
| 003384 (Alvenaria complementar) | 208,13 | m2 |
| 003621 (fechamento h=060 m) | 633,75 | m |
| MA-04D (Fundação) | 135,23 | m |
| MA-04D (Alvenaria) | 78,21 | m2 |

CDHU

Empreendimento: **CASTILHO - E**

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.41.E.00.PE

Data: FEV./2019

## DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | COTA DO LOTE SUPERIOR | COTA DO LOTE INFERIOR | DESNÍVEL (m) | TALUDE (m) | ARRIMO / FECHAMENTO | | | ALVENARIA COMPLEMENTAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| A | 1/2 | 20,00 | 383,90 | 383,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 383,75 | 383,65 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 383,65 | 383,55 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 383,55 | 383,45 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 383,45 | 383,30 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 383,30 | 383,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 383,25 | 383,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 383,00 | 382,85 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 382,85 | 382,70 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 10/11 | 20,00 | 382,70 | 382,55 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 11/12 | 20,00 | 382,55 | 382,55 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 13/14 | 20,00 | 382,50 | 382,35 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 14/15 | 20,00 | 382,65 | 382,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 15/16 | 20,00 | 382,80 | 382,65 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 16/17 | 20,00 | 383,00 | 382,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 17/18 | 20,00 | 383,15 | 383,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 18/19 | 20,00 | 383,35 | 383,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 19/20 | 20,00 | 383,55 | 383,35 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 20/21 | 20,00 | 383,75 | 383,55 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 21/22 | 20,00 | 383,75 | 383,75 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 22/23 | 20,00 | 383,75 | 383,75 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 23/24 | 20,00 | 383,75 | 383,65 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| B | 1/2 | 20,00 | 383,90 | 383,70 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 383,70 | 383,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 383,50 | 383,30 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 383,30 | 383,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 383,15 | 383,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 383,00 | 382,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 382,60 | 382,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 382,70 | 382,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 10/11 | 20,00 | 382,85 | 382,70 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 11/12 | 20,00 | 383,00 | 382,85 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 12/13 | 20,00 | 383,10 | 383,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 13/14 | 20,00 | 383,20 | 383,10 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| C | 1/2 | 20,00 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 384,00 | 383,85 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 383,85 | 383,70 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 383,70 | 383,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 383,50 | 383,30 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 383,30 | 383,10 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 383,00 | 382,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 383,15 | 383,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 10/11 | 20,00 | 383,30 | 383,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 11/12 | 20,00 | 383,50 | 383,30 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 12/13 | 20,00 | 383,70 | 383,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 13/14 | 20,00 | 383,90 | 383,70 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| D | 1/2 | 20,00 | 385,60 | 385,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 385,40 | 385,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 385,20 | 385,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 385,00 | 384,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 384,80 | 384,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 384,60 | 384,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 384,40 | 384,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 384,00 | 383,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 10/11 | 20,00 | 383,80 | 383,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 11/12 | 20,00 | 383,60 | 383,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 13/14 | 20,00 | 383,30 | 383,10 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14/15 | 20,00 | 383,50 | 383,30 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 15/16 | 20,00 | 383,65 | 383,50 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 16/17 | 20,00 | 383,80 | 383,65 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 17/18 | 20,00 | 384,00 | 383,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 18/19 | 20,00 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 19/20 | 20,00 | 384,40 | 384,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 20/21 | 20,00 | 384,60 | 384,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 21/22 | 20,00 | 384,80 | 384,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 22/23 | 20,00 | 385,00 | 384,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 23/24 | 20,00 | 385,20 | 385,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| E | 1/2 | 20,00 | 385,80 | 385,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 385,60 | 385,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 385,40 | 385,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 385,20 | 385,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 385,00 | 384,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 384,80 | 384,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 384,60 | 384,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 384,40 | 384,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 10/11 | 20,00 | 384,00 | 383,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 11/12 | 20,00 | 383,80 | 383,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 13/14 | 20,00 | 383,60 | 383,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 14/15 | 20,00 | 383,80 | 383,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 15/16 | 20,00 | 384,00 | 383,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 16/17 | 20,00 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 17/18 | 20,00 | 384,40 | 384,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 18/19 | 20,00 | 384,60 | 384,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 19/20 | 20,00 | 384,80 | 384,60 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 20/21 | 20,00 | 385,00 | 384,80 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 21/22 | 20,00 | 385,20 | 385,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 22/23 | 20,00 | 385,40 | 385,20 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 23/24 | 20,00 | 385,60 | 385,40 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| F | 1/2 | 20,00 | 383,65 | 383,55 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 383,75 | 383,65 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 383,85 | 383,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 383,95 | 383,85 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 384,05 | 383,95 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 384,15 | 384,05 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 384,25 | 384,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 384,35 | 384,25 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| G | 1/2 | 20,00 | 384,95 | 384,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 385,15 | 384,95 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 385,35 | 385,15 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 385,35 | 385,35 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 385,45 | 385,35 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 385,45 | 385,45 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 385,55 | 385,45 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 385,55 | 385,55 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| H | 1/2 | 20,00 | 385,75 | 385,75 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 2/3 | 20,00 | 385,90 | 385,75 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 3/4 | 20,00 | 385,90 | 385,90 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 4/5 | 20,00 | 386,00 | 385,90 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 5/6 | 20,00 | 386,00 | 386,00 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 6/7 | 20,00 | 386,10 | 386,00 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 7/8 | 20,00 | 386,10 | 386,10 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 8/9 | 20,00 | 386,20 | 386,10 | 0,20 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |
| | 9/10 | 20,00 | 386,20 | 386,20 | 0,00 | N.A. | 20,00 | 0,00 | | | N.A. |

CDHU

Empreendimento: **CASTILHO - E**

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.41.E.00.PE

Data: FEV./2019

## DIVISA LATERAL - COM O SISTEMA VIÁRIO

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | DESNÍVEL MÁXIMO (m) | DESNÍVEL MÍNIMO (m) | DESNÍVEL MÉDIO (m) | ARRIMO / FECHAMENTO | | | ALVENARIA COMPLEMENTAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| A | 1 / RUA 01 | 18,10 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 7,24 | 003384 |
| | 24 / RUA 01 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 12 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 18,10 | 7,24 | **MA-04D** | 10,86 | 003384 |
| | 13 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 7,24 | 003384 |
| B | 1 / RUA 02 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 14 / RUA 02 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 7 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 7,24 | 003384 |
| | 8 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,00 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| C | 1 / RUA 02 | 18,10 | 0,20 | 0,00 | 0,10 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 1,81 | 003384 |
| | 14 / RUA 02 | 18,10 | 0,20 | 0,00 | 0,10 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 1,81 | 003384 |
| | 7 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,60 | 0,40 | 0,50 | 18,10 | 9,05 | **MA-04D** | 10,86 | 003384 |
| | 8 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| D | 1 / RUA 01 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 24 / RUA 01 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 12 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 5,43 | 003384 |
| | 13 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 18,10 | 7,24 | **MA-04D** | 10,86 | 003384 |
| E | 1 / RUA 01 | 18,10 | 0,00 | 0,20 | 0,10 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 24 / RUA 01 | 18,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| | 12 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 5,43 | 003384 |
| | 13 / RUA ADELAIDE | 18,10 | 0,40 | 0,00 | 0,20 | 18,10 | 0,00 | 003621 | 3,62 | 003384 |
| F | 1 / RUA JAIR MARTINS | 18,81 | 0,60 | 0,40 | 0,50 | 18,81 | 9,41 | **MA-04D** | 11,29 | 003384 |
| | 9 / RUA MARIA DA GLÓRIA | 18,50 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,50 | 0,00 | 003621 | 3,70 | 003384 |
| G | 1 / RUA MARIA DA GLÓRIA | 18,60 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,60 | 0,00 | 003621 | 5,58 | 003384 |
| | 9 / RUA JOÃO DA SILVA - A | 18,30 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,30 | 0,00 | 003621 | 5,49 | 003384 |
| H | 1 / RUA JOÃO DA SILVA - B | 18,30 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,30 | 0,00 | 003621 | 5,49 | 003384 |

## DIVISA DE FUNDOS - ENTRE LOTES DA CDHU

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | COTA DO LOTE SUPERIOR | COTA DO LOTE INFERIOR | DESNÍVEL (m) | TALUDE (m) | ARRIMO NO LOTE INFERIOR OU FECHAMENTO | | | FECHAMENTO NO LOTE SUPERIOR / ALVENARIA COMPLEMENTAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| A | 1/24 | 11,00 | 383,90 | 383,65 | 0,20 | 0,00 | 11,00 | 0,00 | | | | |
| | 2/23 | 10,10 | 383,75 | 383,75 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 3/22 | 10,10 | 383,75 | 383,65 | 0,20 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 4/21 | 10,10 | 383,75 | 383,55 | 0,20 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 5/20 | 10,10 | 383,55 | 383,45 | 0,20 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 6/19 | 10,10 | 383,35 | 383,30 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 7/18 | 10,10 | 383,15 | 383,15 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 8/17 | 10,10 | 383,00 | 383,00 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 9/16 | 10,10 | 382,85 | 382,80 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 10/15 | 10,10 | 382,70 | 382,65 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 11/14 | 10,10 | 382,55 | 382,50 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | | | | |
| | 13/12 | 11,05 | 382,55 | 382,35 | 0,20 | 0,00 | 11,05 | 0,00 | | | | |
| B | 1/14 | 11,00 | 383,90 | 383,20 | 0,80 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| | 2/13 | 9,80 | 383,70 | 383,10 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| | 3/12 | 9,80 | 383,50 | 383,00 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| | 4/11 | 9,80 | 383,30 | 382,85 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 5/10 | 9,80 | 383,15 | 382,70 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 6/9 | 9,80 | 383,00 | 382,60 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 7/8 | 11,05 | 382,75 | 382,50 | 0,20 | 0,00 | 11,05 | 0,00 | | | | |
| C | 1/14 | 11,00 | 384,20 | 383,90 | 0,40 | 0,00 | 11,00 | 0,00 | | | | |
| | 2/13 | 9,80 | 384,00 | 383,70 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 3/12 | 9,80 | 383,85 | 383,50 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 4/11 | 9,80 | 383,70 | 383,30 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 5/10 | 9,80 | 383,50 | 383,15 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 6/9 | 9,80 | 383,30 | 383,00 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 7/8 | 11,05 | 383,10 | 382,75 | 0,40 | 0,00 | 11,05 | 0,00 | | | | |
| D | 1/24 | 11,70 | 385,60 | 385,20 | 0,40 | 0,00 | 11,70 | 0,00 | | | | |
| | 2/23 | 9,80 | 385,40 | 385,00 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 3/22 | 9,80 | 385,20 | 384,80 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 4/21 | 9,80 | 385,00 | 384,60 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 5/20 | 9,80 | 384,80 | 384,40 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 6/19 | 9,80 | 384,60 | 384,20 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 7/18 | 9,80 | 384,40 | 384,00 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 8/17 | 9,80 | 384,20 | 383,80 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 9/16 | 9,80 | 384,00 | 383,65 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 10/15 | 9,80 | 383,80 | 383,50 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11/14 | 9,80 | 383,60 | 383,30 | 0,40 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 13/12 | 11,70 | 383,40 | 383,10 | 0,40 | 0,00 | 11,70 | 0,00 | | | | |
| E | 1/24 | 11,36 | 385,80 | 385,60 | 0,20 | 0,00 | 11,36 | 0,00 | | | | |
| | 2/23 | 9,80 | 385,60 | 385,40 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 3/22 | 9,80 | 385,40 | 385,20 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 4/21 | 9,80 | 385,20 | 385,00 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 5/20 | 9,80 | 385,00 | 384,80 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 6/19 | 9,80 | 384,80 | 384,60 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 7/18 | 9,80 | 384,60 | 384,40 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 8/17 | 9,80 | 384,40 | 384,20 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 9/16 | 9,80 | 384,20 | 384,00 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 10/15 | 9,80 | 384,00 | 383,80 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 11/14 | 9,80 | 383,80 | 383,60 | 0,20 | 0,00 | 9,80 | 0,00 | | | | |
| | 13/12 | 11,41 | 383,60 | 383,40 | 0,20 | 0,00 | 11,41 | 0,00 | | | | |

CDHU

Empreendimento: **CASTILHO - E**

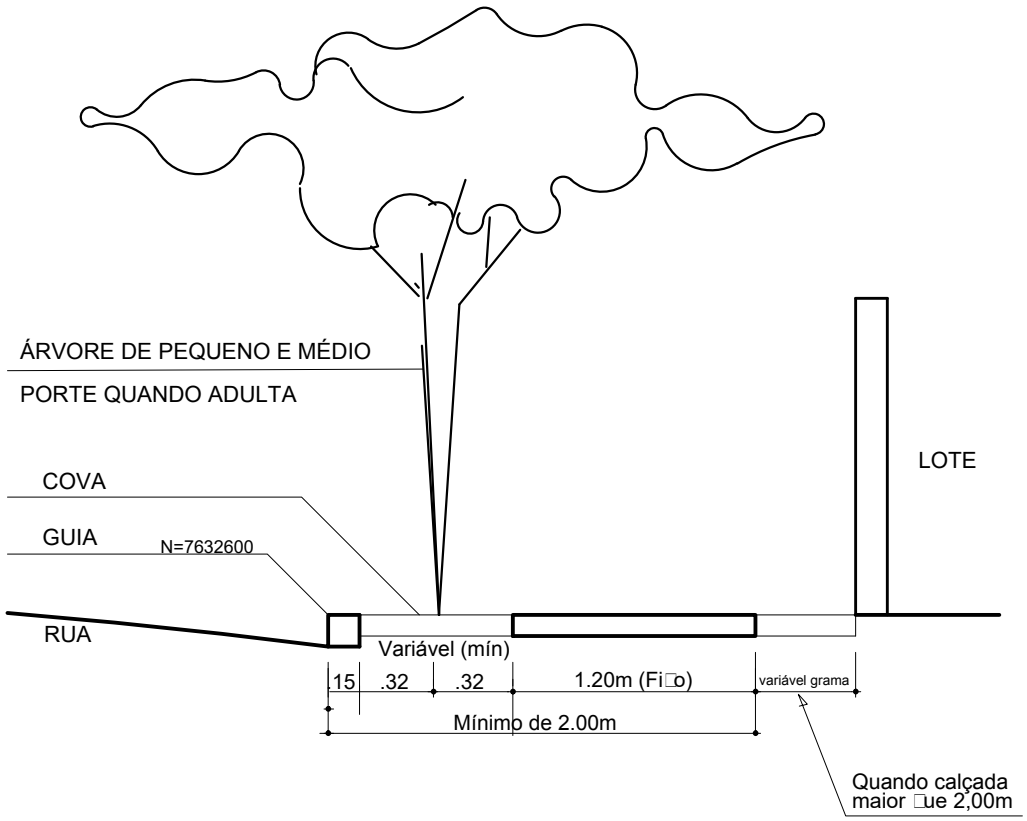
**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.41.E.00.PE

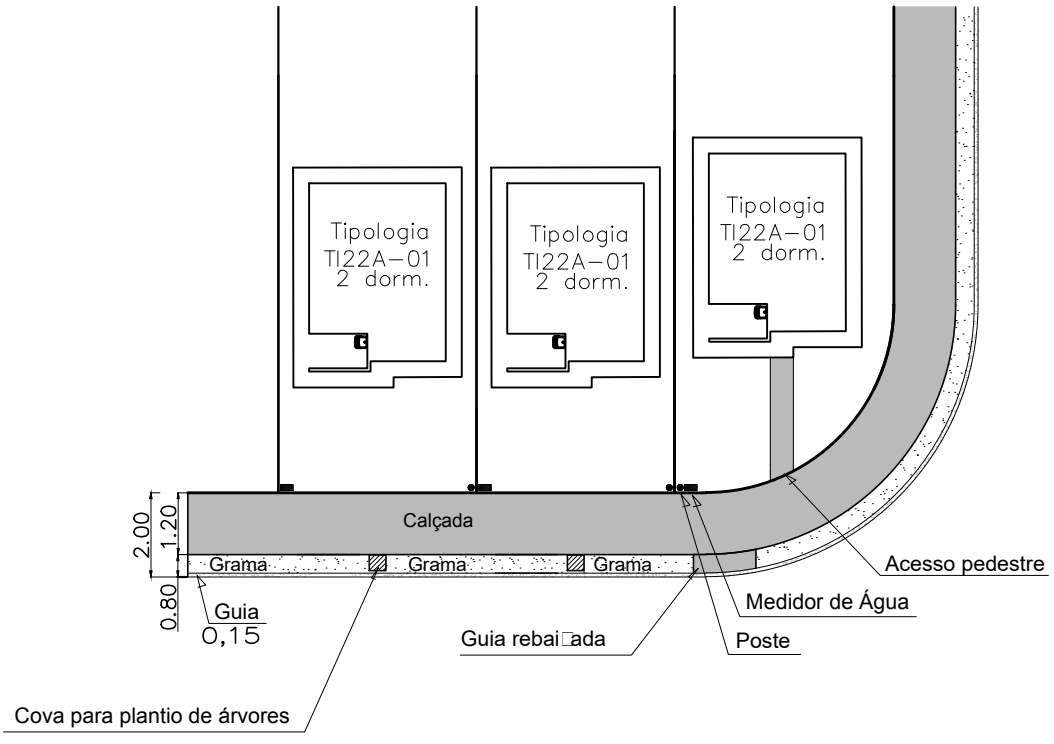
Data: FEV./2019

## DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS (TERRENO NATURAL)

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | DESNÍVEL MÁXIMO (m) | DESNÍVEL MÍNIMO (m) | DESNÍVEL MÉDIO (m) | ARRIMO / FECHAMENTO | | | ALVENARIA COMPLEMENTAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| F | 1/ ANTONIO MINHOLI | 12,12 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 12,12 | 7,27 | **MA-04D** | 7,27 | 003384 |
| | 2/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 10,00 | 8,00 | **MA-04D** | 6,00 | 003384 |
| | 3/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 10,00 | 8,00 | **MA-04D** | 6,00 | 003384 |
| | 4/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 10,00 | 8,00 | **MA-04D** | 6,00 | 003384 |
| | 5/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 10,00 | 8,00 | **MA-04D** | 6,00 | 003384 |
| | 6/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 10,00 | 6,00 | **MA-04D** | 6,00 | 003384 |
| | 7/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 4,00 | 003384 |
| | 8/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,40 | 0,00 | 0,20 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 2,00 | 003384 |
| | 9/ ANTONIO MINHOLI | 11,88 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 11,88 | 0,00 | 003621 | 2,38 | 003384 |
| G | 1/ ANTONIO MINHOLI | 12,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,12 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 2/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 3/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 4/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 5/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 6/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 7/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 8/ ANTONIO MINHOLI | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 9/ ANTONIO MINHOLI | 11,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,89 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| H | 1/ ANTONIO MINHOLI | 11,00 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 11,00 | 0,00 | 003621 | 2,20 | 003384 |
| | 2/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 2,09 | 003384 |
| | 3/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 4/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 0,00 | N.A. |
| | 5/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 2,09 | 003384 |
| | 6/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 2,09 | 003384 |
| | 7/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 2,09 | 003384 |
| | 8/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 2,09 | 003384 |
| | 9/ ANTONIO MINHOLI | 10,45 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 10,45 | 0,00 | 003621 | 4,18 | 003384 |
| | 10/ ANTONIO MINHOLI | 31,86 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 31,86 | 0,00 | 003621 | 12,74 | 003384 |




DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS
PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA

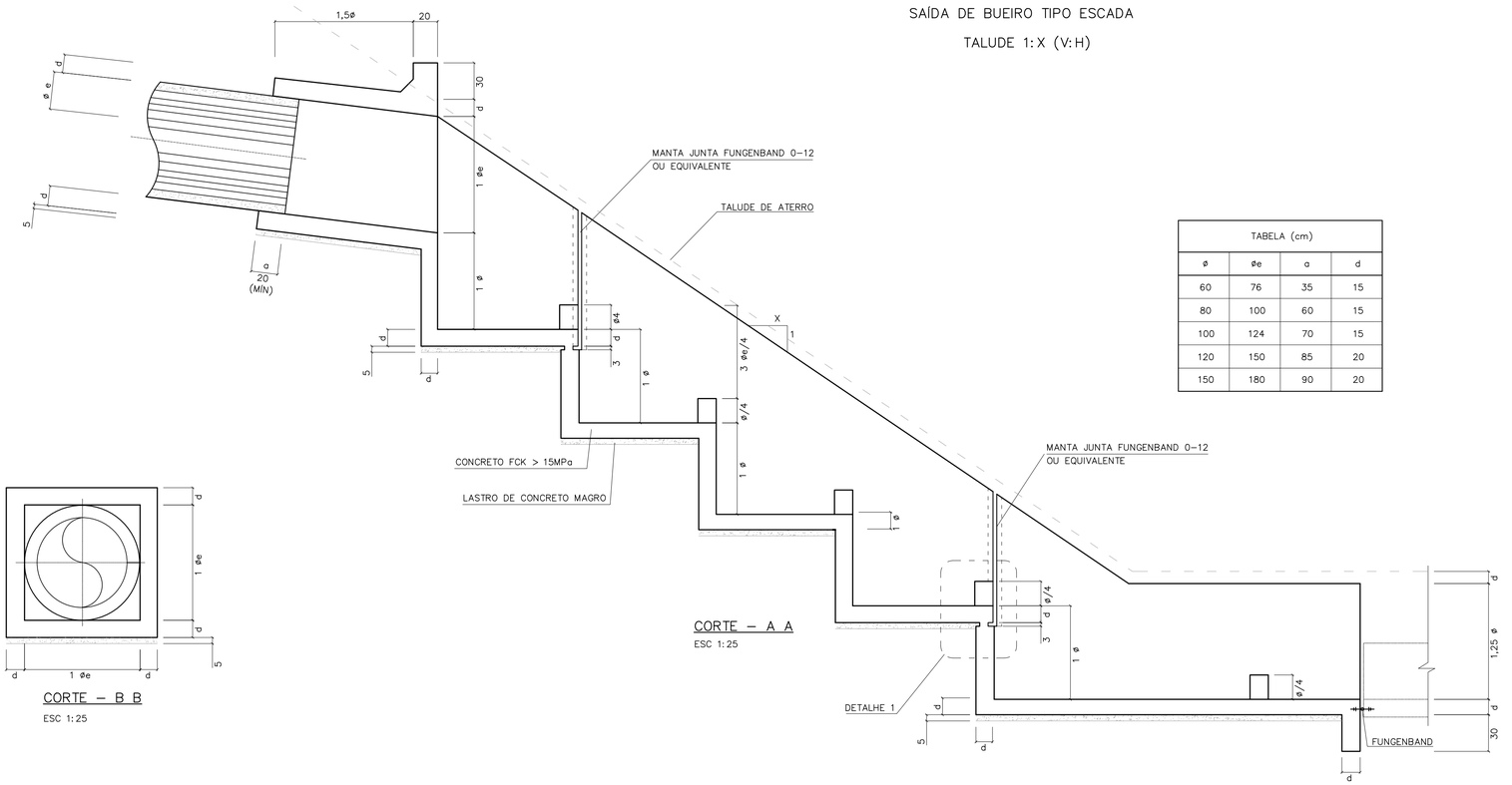



Detalhe padrão das calçadas
SEM ESCALA

# DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

## SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

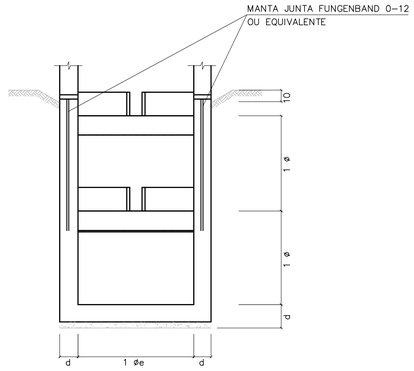
## TALUDE 1:X (V:H)




CORTE – A A

ESC 1:25

| TABELA (cm) | | | |
|---|---|---|---|
| ø | øe | a | d |
| 60 | 76 | 35 | 15 |
| 80 | 100 | 60 | 15 |
| 100 | 124 | 70 | 15 |
| 120 | 150 | 85 | 20 |
| 150 | 180 | 90 | 20 |



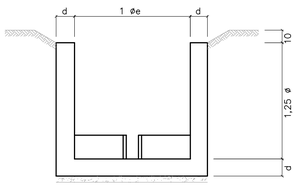

CORTE – D D

ESC 1:25



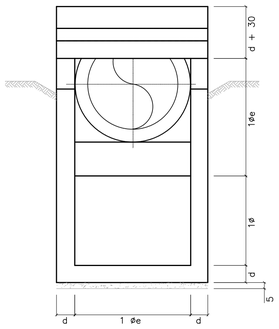

CORTE – B B

ESC 1:25



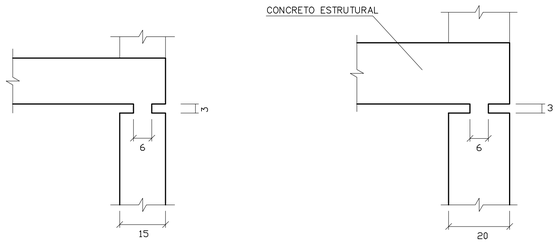

CORTE – E E

ESC 1:25




CORTE – C C

ESC 1:25

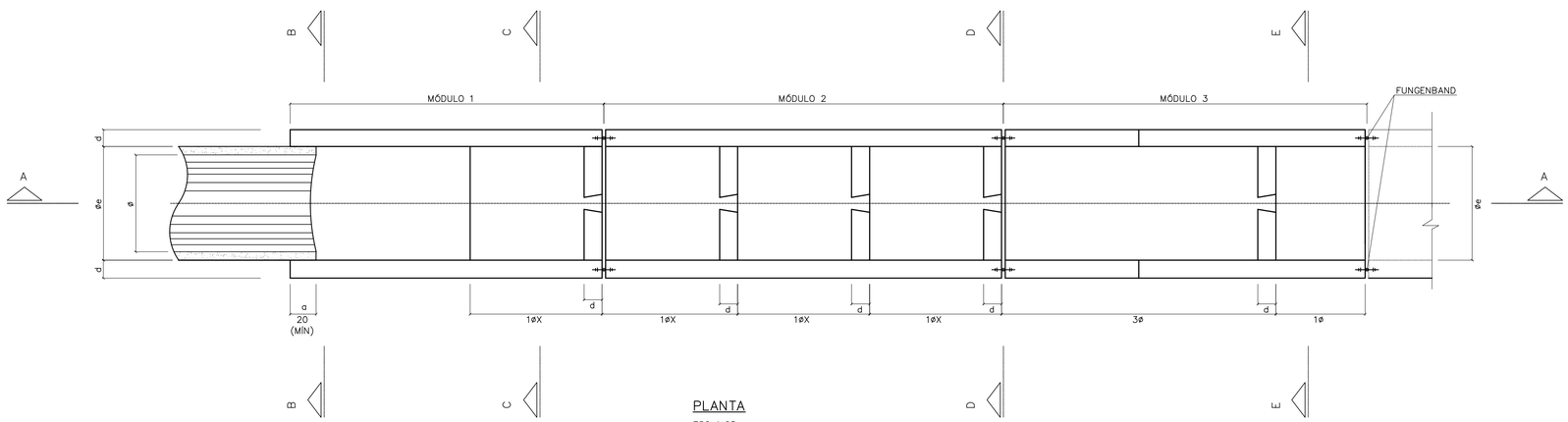



PARA ø60 a ø100

PARA ø120 a ø150

DETALHE 1

ESCALA 1:10




PLANTA

ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– CONCRETO FCK = 15MPa
3– AÇO CA-50
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 3cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP10

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS

FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

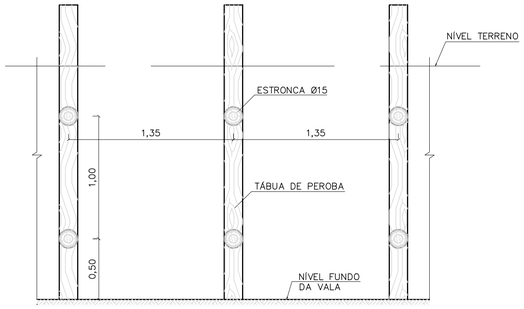
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

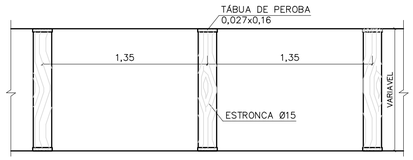
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




CORTE A–A

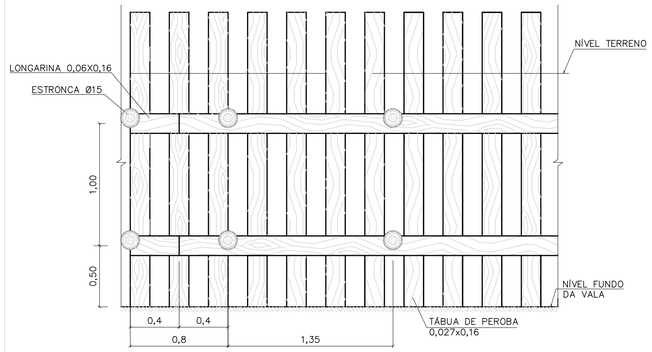



CORTE B–B

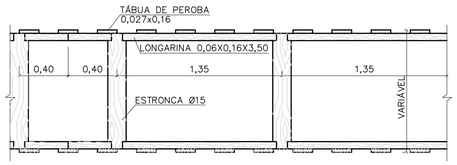



PLANTA

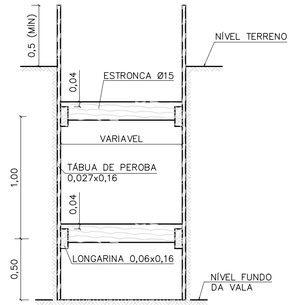
TIPO: PONTALETEAMENTO




CORTE A–A

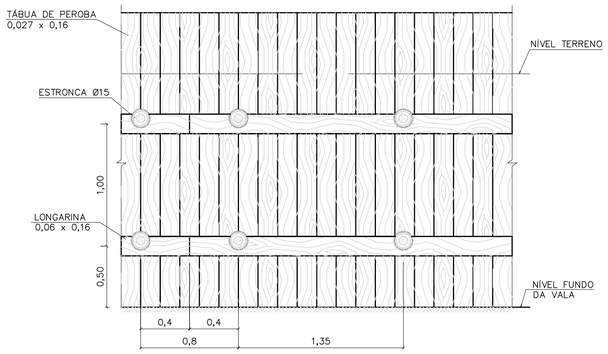



PLANTA




CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO




CORTE A–A

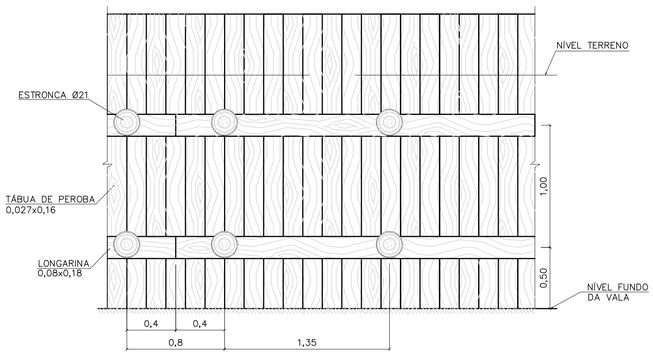



CORTE B–B

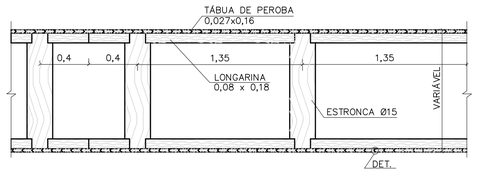



PLANTA

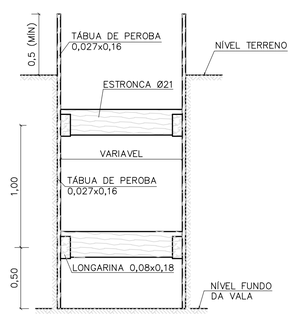
TIPO: CONTÍNUO



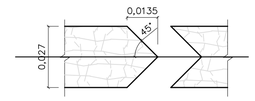

CORTE A–A




PLANTA




CORTE B–B




DETALHE

TIPO: ESPECIAL

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, DIÂMETROS DA ESTRONCA INDICADOS EM CENTÍMETROS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| DRENAGEM | DRE | |

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 9

ESCORAMENTO DE VALAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 (m) | 1:25 | |

ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| | |

| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| Cia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo. | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

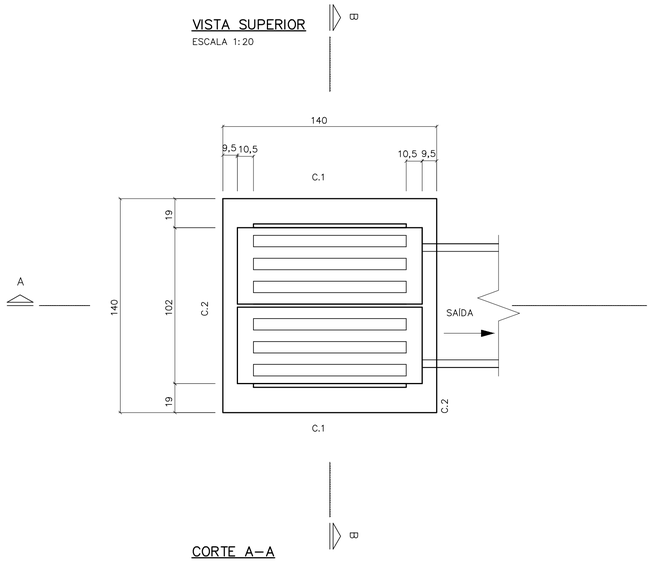
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

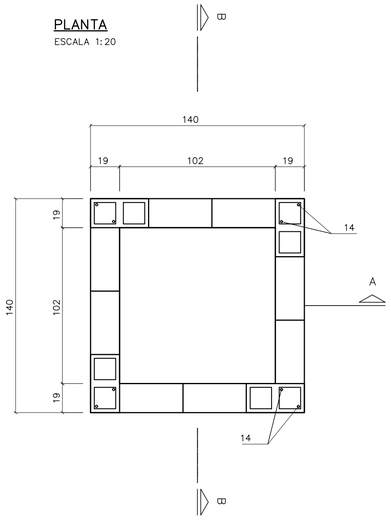
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

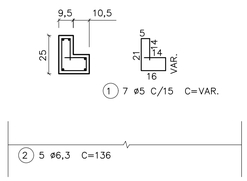
## VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



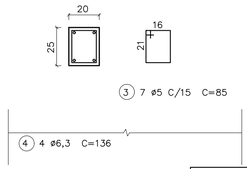

## PLANTA
ESCALA 1:20



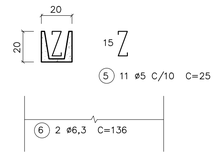

## C. 2 (2x)
ESCALA 1:20




## C. 1 (2x)
ESCALA 1:20




## BLOCO CANALETA
ESCALA 1:20




## LISTA DE FERROS

| POS. | ø | QUANT. | COMPRIMENTOS | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITARIOS | TOTAL |
| 1 | 5 | 14 | VAR. | 980 |
| 2 | 6,3 | 10 | 136 | 1360 |
| 3 | 5 | 14 | 85 | 1190 |
| 4 | 6,3 | 8 | 136 | 1088 |
| 5 | 5 | 11 | 25 | 275 |
| 6 | 6,3 | 4 | 136 | 544 |
| 7 | 8 | 16 | 162 | 2592 |
| 8 | 5 | 40 | 35 | 1400 |
| 9 | 5 | 40 | 20 | 800 |
| 10 | 6,3 | 24 | 106 | 2544 |
| 11 | 5 | 20 | 40 | 800 |
| 12 | 5 | 8 | 45 | 360 |
| 13 | 6,3 | 8 | 45 | 360 |
| 14 | 6,3 | 8 | 158 | 1264 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS DOS FERROS EM MILÍMETROS EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIAS.

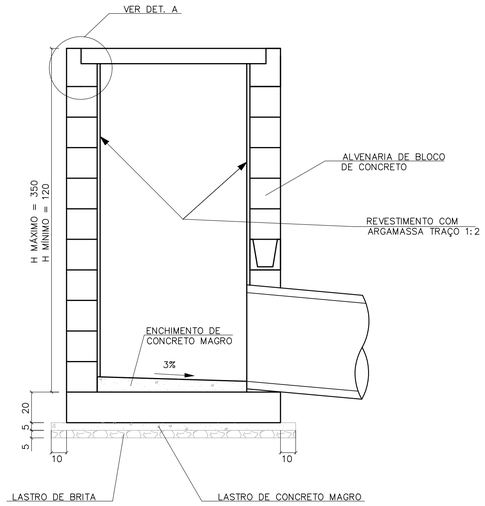
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

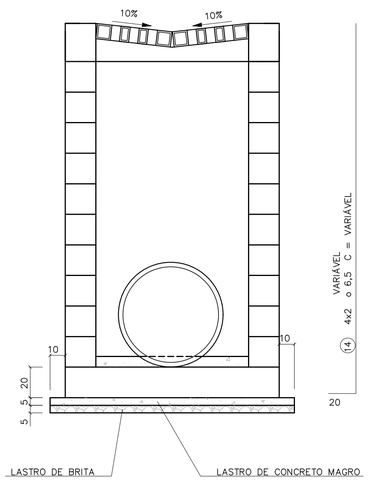
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

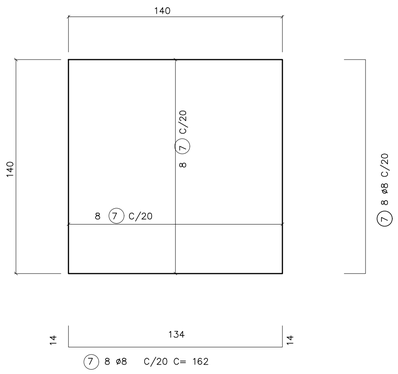
## CORTE A–A
ESCALA 1:20




## CORTE B–B
ESCALA 1:20



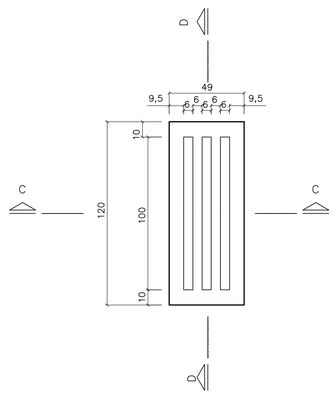

## LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20




## RESUMO

| ø | COMPRIMENTOS | | PESO | |
|---|---|---|---|---|
| | C.A. 50 | C.A. 60 | C.A. 50 | C.A. 60 |
| 5 | | 58,05 | | 9,5 |
| 6,3 | 71,6 | | 17,6 | |
| 8 | 26 | | 10 | |
| TOTAL | | | 27,6 | 9,5 |

## DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20

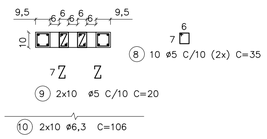



## DETALHE A

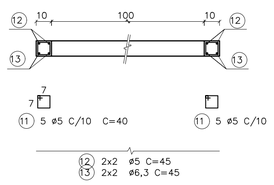



## ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

### CORTE C




### CORTE D




## CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS PARA BOCA DE LEÃO

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | QUANTIDADE |
|---|---|---|
| ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 4,42 |
| REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,42 |
| CONCRETO FCK > 15 MPa | m3 | 0,87 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO FCK > 15 MPa | m3 | 0,13 |
| LASTRO DE BRITA | m3 | 0,13 |
| FORMAS | m2 | 6,66 |
| FERRAGENS | Kg | 37,60 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3 | 6,00 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 3,06 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m2 | 2,94 |
| APILOAMENTO DE FUNDO | m2 | 4,00 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

# DRENAGEM

ÁREA DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP8
BOCA DE LEÃO
FORMAS E ARMADURAS

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL INDICADA

DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

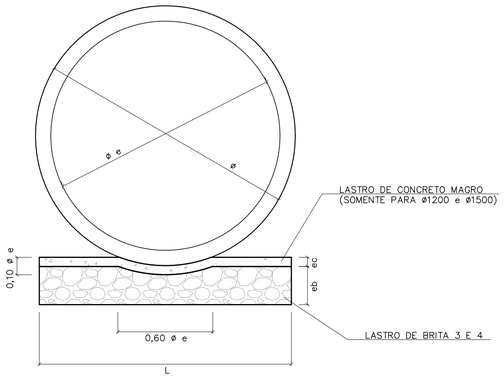
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

SEFT_8_SO_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



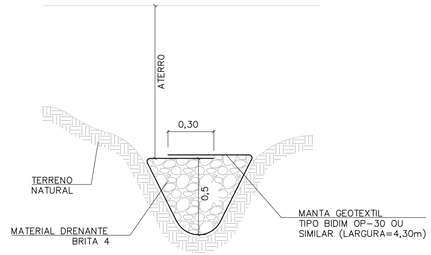

## BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

SEM ESCALA (VER TABELA)

| ø | DIMENSÕES (m) | | |
|---|---|---|---|
| | L | e b | e c |
| 400 | 0,55 | 0,10 | --- |
| 500 | 0,65 | 0,10 | --- |
| 600 | 0,75 | 0,15 | --- |
| 800 | 0,95 | 0,20 | --- |
| 1000 | 1,15 | 0,25 | --- |
| 1200 | 1,35 | 0,25 | 0,06 |
| 1500 | 1,65 | 0,25 | 0,06 |

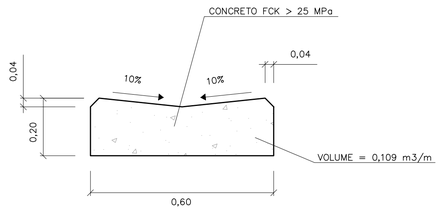
| CONSUMOS | |
|---|---|
| BRITA (m3) | CONCRETO (m3) |
| 0,0458 | --- |
| 0,0503 | --- |
| 0,0910 | --- |
| 0,1530 | --- |
| 0,2285 | --- |
| 0,2441 | 0,0849 |
| 1,2441 | 0,1036 |

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



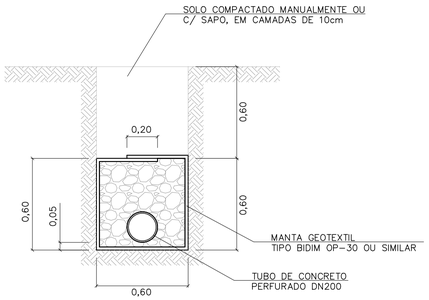

## DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



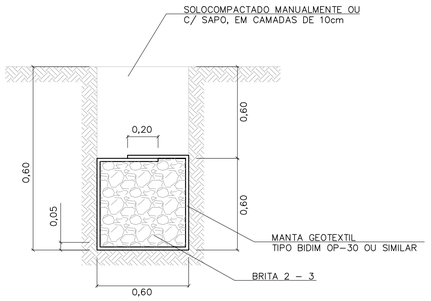

## DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10




## DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



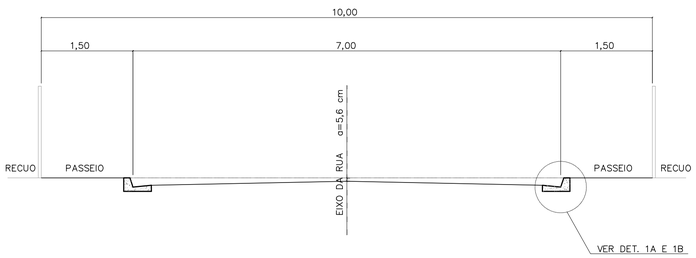

## DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

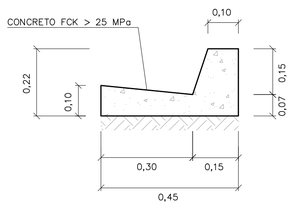
| CONSUMOS - DRENOS | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | C/ TUBO | CEGO | TALVEGUE |
| BRITA (m3) | 0,33 | 0,36 | 0,36 |
| ESCAVAÇÃO (m3) | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| MANTA GEOTEXTIL (m2) | 2,73 | 2,73 | 2,73 |
| ATERRO APILOADO (m2) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| DN 200 (PERF.) (m) | 1 | - | - |

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.




## CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



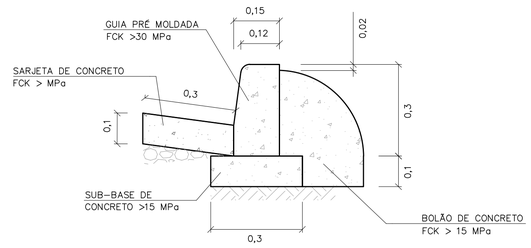

## DETALHE 1A

GUIA E SARJETA EXTRUDADA

ESCALA 1:10

TABELA 2

| TABELA DE DIMENSÕES DAS RUAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RUA (m) | LEITO (m) | PASSEIO (m) | SARJETA (m) | ABALAMENTO (%) | LARGURA SEMI-LEITO (m) | FLEXA (cm) | COTA ACIMA DA GUIA (cm) |
| 9,00 | 6,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 2,70 | 5,40 | -6,60 |
| 10,00 | 7,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 3,20 | 6,40 | -5,60 |
| 12,00 | 9,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 4,20 | | |
| 14,00 | 10,00 | 2,00 | 0,30 | 2 | 4,70 | 9,40 | -2,60 |




## DETALHE 1B

GUIA E SARJETA CONVENCIONAL

ESC 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP7
DETALHE DE BERÇO
DETALHE DE DRENOS
DETALHE DE SARJETAS E SARJETÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | ABR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

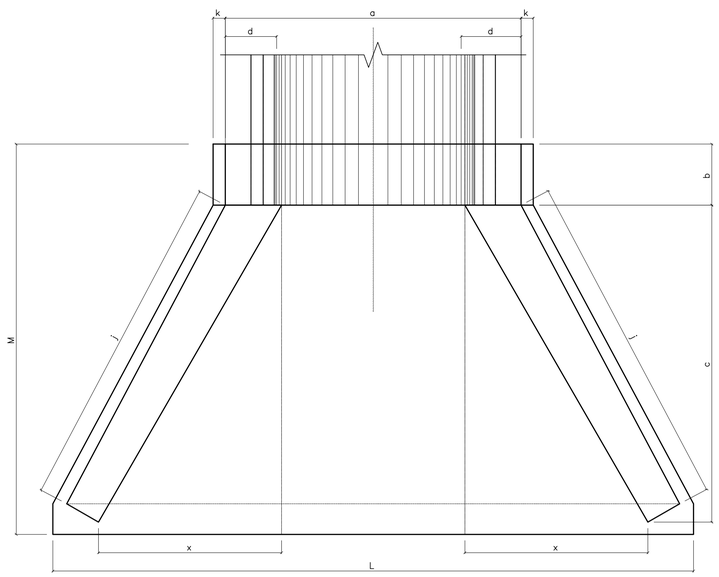
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

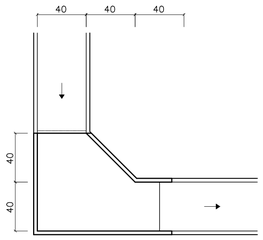
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

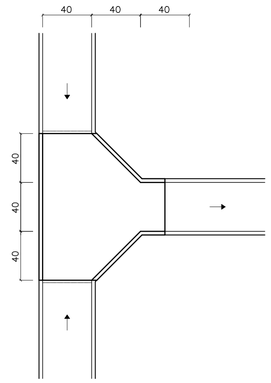
## BOCA PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

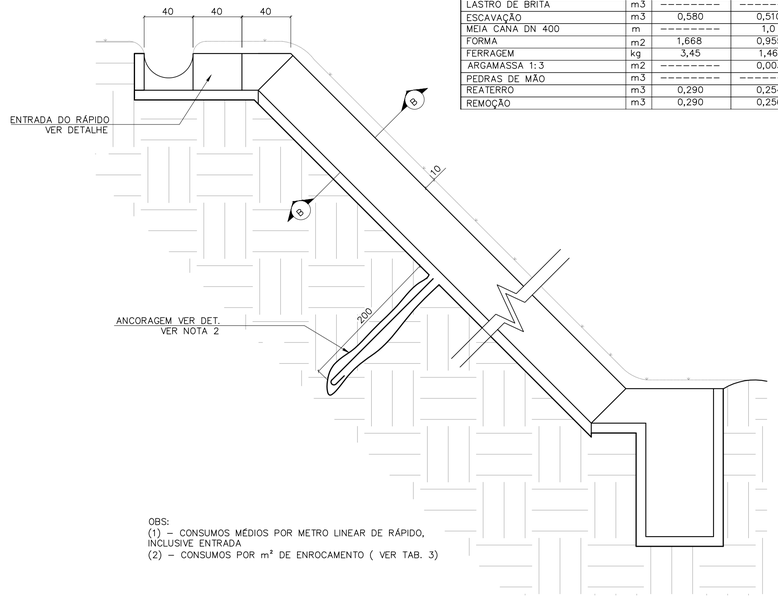



TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

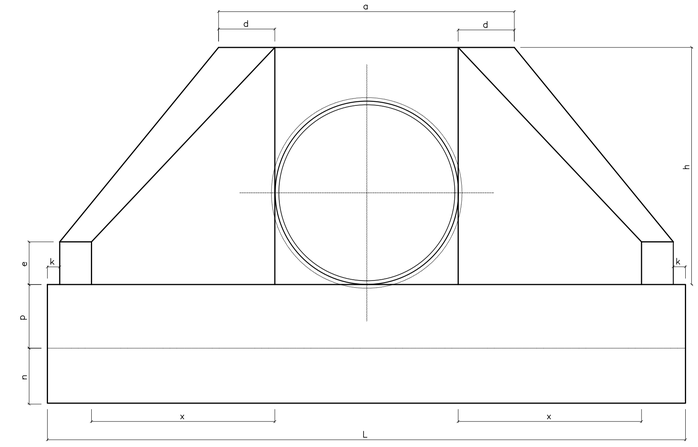
| DISCRIMINAÇÃO | UN. | RÁPIDO (1) | | ENROCAMENTO (2) |
|---|---|---|---|---|
| | | RETANGULAR | MEIA CANA | |
| CONCRETO fck≥15MPa | m3 | 0,112 | 0,024 | --------- |
| CONCRETO fck≥11MPa | m3 | --------- | 0,100 | --------- |
| CONCRETO MAGRO | m3 | 0,011 | --------- | --------- |
| LASTRO DE BRITA | m3 | --------- | --------- | 0,03 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 0,580 | 0,510 | 0,18 |
| MEIA CANA DN 400 | m | --------- | 1,0 | --------- |
| FORMA | m2 | 1,668 | 0,955 | --------- |
| FERRAGEM | kg | 3,45 | 1,46 | --------- |
| ARGAMASSA 1:3 | m2 | --------- | 0,003 | 0,015 |
| PEDRAS DE MÃO | m3 | --------- | --------- | 0,15 |
| REATERRO | m3 | 0,290 | 0,254 | --------- |
| REMOÇÃO | m3 | 0,290 | 0,256 | --------- |

OBS:
(1) – CONSUMOS MÉDIOS POR METRO LINEAR DE RÁPIDO, INCLUSIVE ENTRADA
(2) – CONSUMOS POR m² DE ENROCAMENTO ( VER TAB. 3)

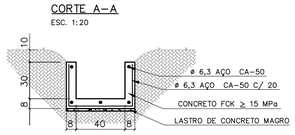
LEGENDA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.
2 - QUANDO A ALTURA DO RÁPIDO (H) FOR, PREVER ATIRAMENTO EM H/2

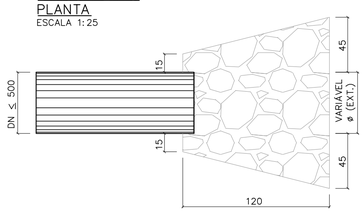
## VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



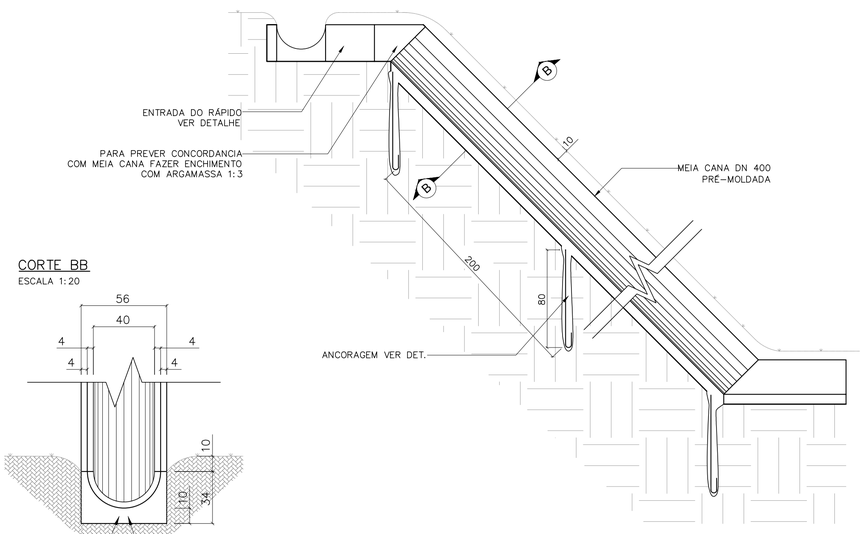

## CORTE A–A
ESC. 1:20



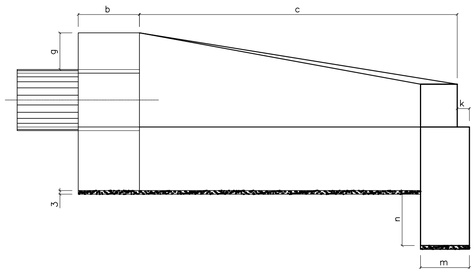

## ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25




## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




## CORTE BB
ESCALA 1:20

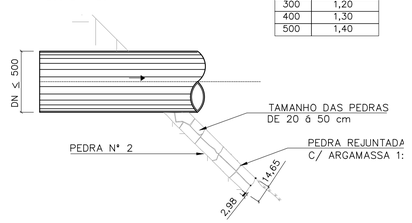



TABELA 1

| DN (mm) | DIMENSÕES E CONSUMOS DAS BOCAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | m | n | p | q | x | L | M | | |
| 600 | 160 | 20 | 125 | 23 | 15 | 10 | 30 | 98 | 144 | 133 | 10 | 20 | 30 | 23 | 20 | 72 | 242 | 155 | 7,45 | 1,153 | 0,081 | 0,847 |
| 800 | 138 | 25 | 145 | 29 | 20 | 15 | 30 | 120 | 167 | 153 | 10 | 20 | 35 | 30 | 25 | 84 | 293 | 180 | 11,17 | 2,140 | 0,115 | 1,472 |
| 1000 | 170 | 30 | 165 | 35 | 25 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 30 | 40 | 37 | 30 | 95 | 345 | 205 | 15,68 | 3,567 | 0,158 | 2,526 |
| 1200 | 200 | 40 | 180 | 40 | 30 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 40 | 45 | 43 | 35 | 104 | 391 | 230 | 20,65 | 5,506 | 0,204 | 3,832 |
| 1500 | 242 | 50 | 260 | 46 | 35 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 40 | 45 | 52 | 40 | 150 | 522 | 320 | 32,54 | 10,810 | 0,363 | 7,590 |

OBS:
1 – EXECUTAR EM CONCRETO CICLÓPICO FCK ≥ MPA, MAX. DE 30 % DE PEDRAS DE MÃO.

## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




ÁREA DE ENROCAMENTO (A)

TABELA 3

| DN | A (m²) |
|---|---|
| 300 | 1,20 |
| 400 | 1,30 |
| 500 | 1,40 |

## DETALHE DA ANCORAGEM
ESCALA 1:25




ESTRIBO ø6,3 C/ 25

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO – PP – 5
BOCA
RÁPIDO RETANGULAR
RÁPIDO EM MEIA CANA
ENROCAMENTO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
(m) | INDICADA | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

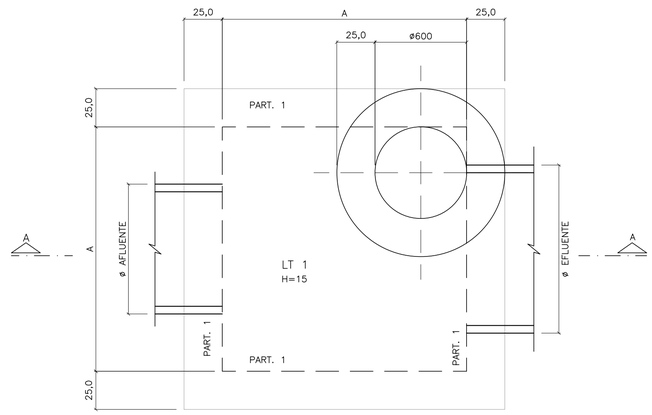
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

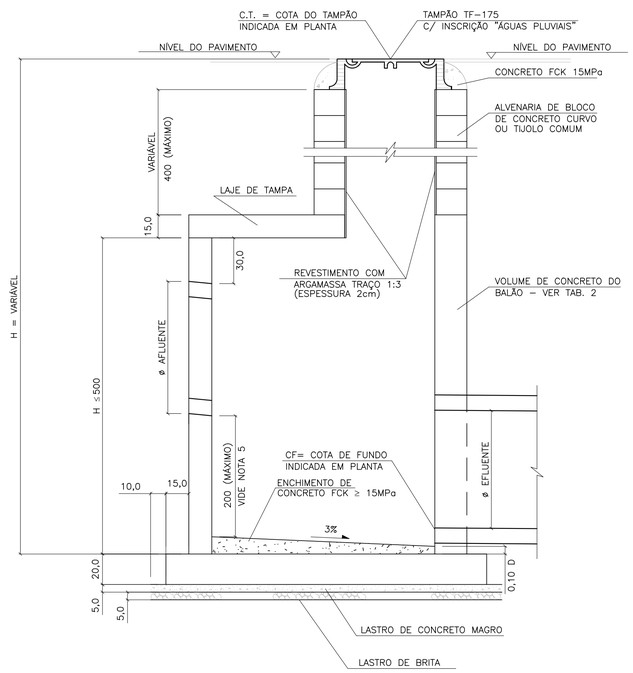
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



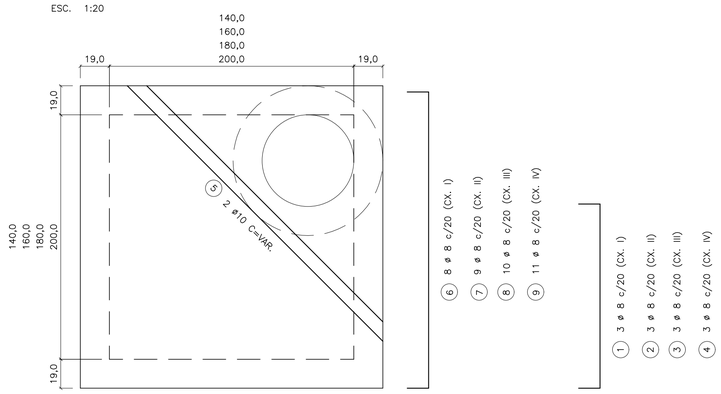

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

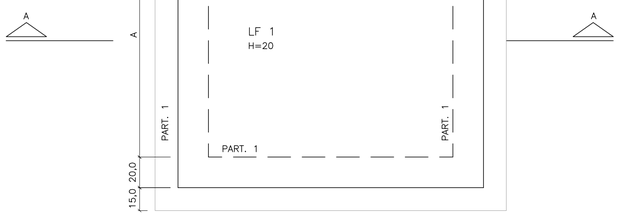
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

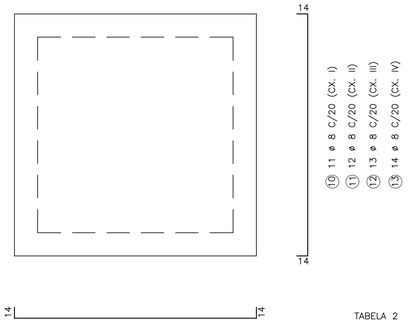
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

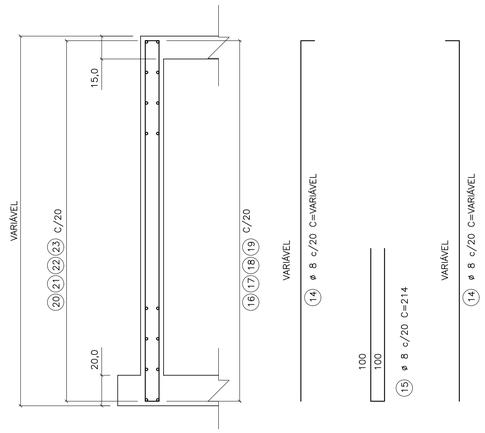



TABELA 1

LISTA DE FERROS

| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 6 | VAR | 4,80 |
| 2 | 8 | 6 | VAR | 7,20 |
| 3 | 8 | 6 | VAR | 9,60 |
| 4 | 8 | 6 | VAR | 10,80 |
| 5 | 8 | 2 | VAR | 5,00 |
| 6 | 8 | 16 | 196 | 31,36 |
| 7 | 8 | 18 | 216 | 38,88 |
| 8 | 8 | 20 | 238 | 47,60 |
| 9 | 10 | 22 | 258 | 56,76 |
| 10 | 8 | 22 | 226 | 49,72 |
| 11 | 8 | 24 | 248 | 59,04 |
| 12 | 8 | 26 | 272 | 70,72 |
| 13 | 8 | 28 | 292 | 81,76 |
| 14 | 8 | VAR | VAR | 108,24 |
| 15 | 8 | VAR | 214 | 77,04 |
| 16 | 8 | VAR | 196 | 15,68 |
| 17 | 8 | VAR | 222 | 17,76 |
| 18 | 8 | VAR | 242 | 19,36 |
| 19 | 8 | VAR | 262 | 20,96 |
| 20 | 8 | VAR | 234 | 18,72 |
| 21 | 8 | VAR | 254 | 20,32 |
| 22 | 8 | VAR | 274 | 21,92 |
| 23 | 8 | VAR | 294 | 23,52 |

TABELA 4

| DN | VOLUME (1) |
|---|---|
| 500 | 0,056 |
| 600 | 0,081 |
| 800 | 0,145 |
| 1000 | 0,226 |
| 1200 | 0,326 |
| 1500 | 0,509 |
| | |

OBS:

1) VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS NOS PVS

TABELA 5

DIMENSÕES DOS BALÕES

| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO TIPO | BALÃO A |
|---|---|---|
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

174 (CX. I) 214 (CX. III)

14 194 (CX. II) 234 (CX. IV) 14

⑯ ø 8 c/20 C=196 (CX. I)

⑰ ø 8 c/20 C=222 (CX. II)

⑱ ø 8 c/20 C=242 (CX. III)

⑲ ø 8 c/20 C=262 (CX. IV)

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

234 (CX. I) 274 (CX. III)

30 254 (CX. II) 294 (CX. IV) 30

⑳ ø 8 c/20 C=234 (CX. I)

㉑ ø 8 c/20 C=254 (CX. II)

㉒ ø 8 c/20 C=274 (CX. III)

㉓ ø 8 c/20 C=294 (CX. IV)

TABELA 2

VOLUME DE CONCRETO ARMADO DOS BALÕES (VC)

| DISCRIMINAÇÃO | TIPO DE BALÃO I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| (A) TAMPA, FUNDO E ENCHIM (M3) | 1,51 | 1,92 | 2,40 | 2,80 |
| (B) PAREDES (M3) | 1,28 HP | 1,44 HP | 1,60 HP | 1,76 HP |
| | | | | |

OBS.:

1 – VTOTAL = A+B

2 – HP = ALTURA INTERNA DA PAREDE DO BALÃO (EM METROS)

3 – PARA OBTER VC, DEDUZIR DO VTOTAL O VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS DN >= 500, CONFORME TAB. 5

TABELA 3

TAXA MÉDIA DE CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | BALÃO (1) | CHAMINÉ (1) | TAMPÃO (1) |
|---|---|---|---|
| FERRAGEM (KG) | 45,92 | – | – |
| FORMAS (M2) | 6,55 | – | – |
| CONCRETO MAGRO (M3) | 0,07 | – | – |
| LASTRO DE BRITA (M3) | 0,07 | – | – |
| ESCAVAÇÃO (M3) | 6,18 | 11,56 | 2,08 |
| REATERRO (M3) | 3,93 | 10,77 | 1,95 |
| REMOÇÃO (M3) | 2,25 | 0,79 | 0,16 |
| ALVENARIA (M2) | – | 2,51 | – |
| ARGAMASSA 1:3 (M2) | – | 1,89 | – |
| CONCRETO FCK 15 MPa (M3) | – | – | 0,08 |
| TAMPÃO (UNID) | – | – | 1 |
| | | | |

OBS.:

1 – TAXAS EM FUNÇÃO DE VC (EM M3) CALCULADO CONFORME TAB. 2

2 – TAXAS POR METRO LINEAR DE CHAMINÉ

3 – TAXAS POR UNIDADE DE TAMPÃO ASSENTADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa, CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

**DRENAGEM** | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-4

POÇO DE VISITA DE CONCRETO

FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

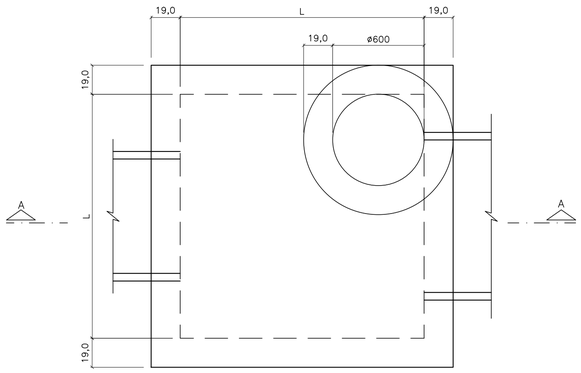
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

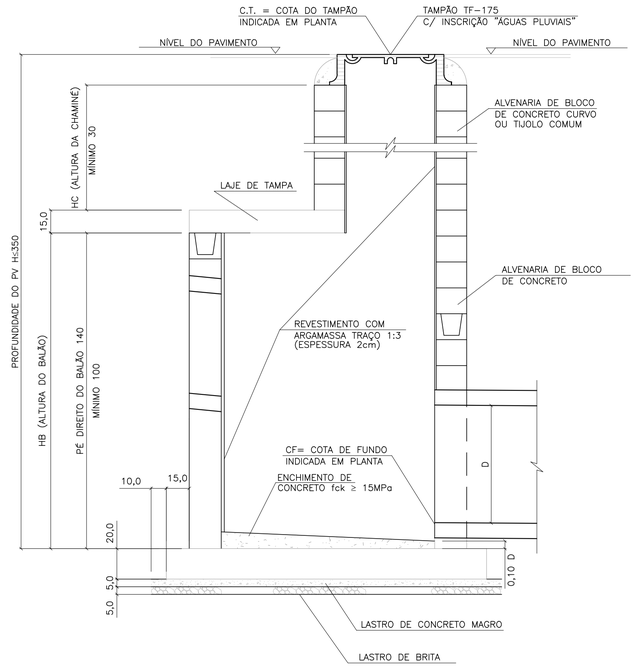
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



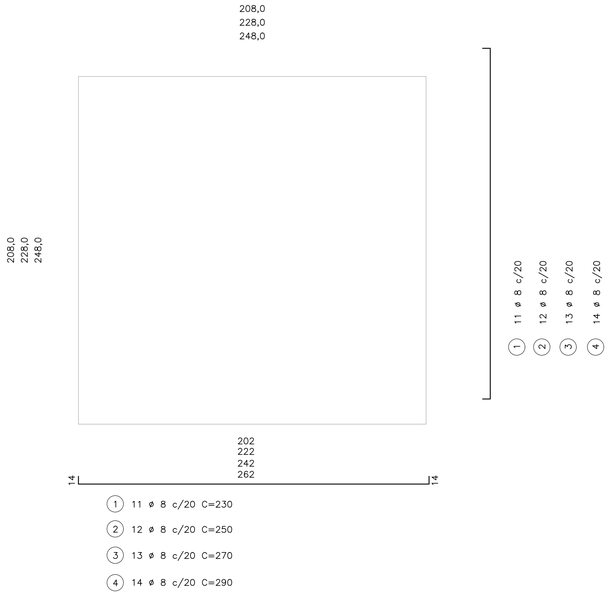

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20




(1) 11 ø 8 c/20 C=230

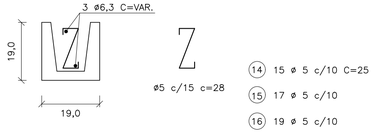
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(3) 13 ø 8 c/20 C=270

(4) 14 ø 8 c/20 C=290

## BLOCO CANELETA (4X)

ESC. 1:10




(14) 15 ø 5 c/10 C=25

(15) 17 ø 5 c/10

(16) 19 ø 5 c/10

(17) 21 ø 5 c/10

(18) 2 ø 6.3 C=174

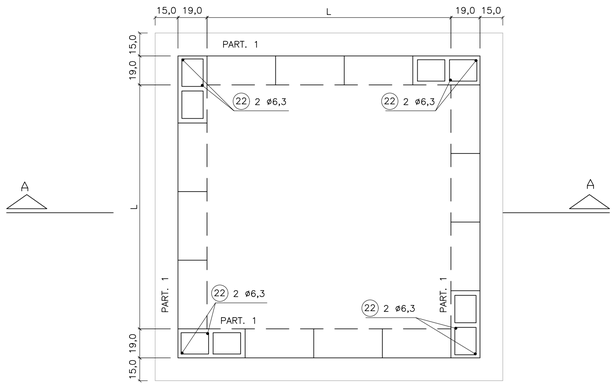
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

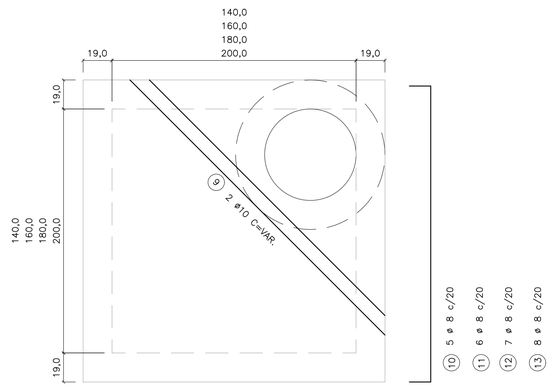
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




95
115
135
155

(1) 3 ø 8 c/20 C=117

(2) 3 ø 8 c/20 C=137

(3) 3 ø 8 c/20 C=157

(4) 3 ø 8 c/20 C=177

174
194
214
234

(10) 5 ø 8 c/20 C=196

(11) 6 ø 8 c/20 C=216

(12) 7 ø 8 c/20 C=236

(13) 8 ø 8 c/20 C=256

TAB. 1

| DIMENSÕES DOS BALÕES | | |
|---|---|---|
| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO | |
| | TIPO | A |
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

OBS.:

1 – JOGO DE LAJES = LAJE DE TAMPA + LAJE DE FUNDO

2 – OS CONSUMOS DA TABELA ESTÃO EXPRESSOS EM:
- JOGO DE LAJES – POR UNIDADE
- PAREDES – POR METRO DE ALTURA (HA)
- CHAMINÉ – POR METRO DE ALTURA (HC)
- TAMPÃO – POR UNIDADE

3 – NOS CONSUMOS DAS PAREDES FORAM DESCONTADAS AS ABERTURAS DOS TUBOS (VALORES MÉDIOS)

TABELA 2

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS | |
| | | | UNIT. | TOTAL (m) |
| 1 | 8 | 22 | 230 | 5060 |
| 2 | 8 | 24 | 250 | 6000 |
| 3 | 8 | 26 | 270 | 7020 |
| 4 | 8 | 28 | 290 | 6960 |
| 5 | 8 | 6 | 117 | 702 |
| 6 | 8 | 6 | 137 | 822 |
| 7 | 8 | 6 | 157 | 942 |
| 8 | 8 | 6 | 177 | 1062 |
| 9 | 10 | 2 | VAR. | 480 |
| 10 | 8 | 10 | 196 | 1960 |
| 11 | 8 | 12 | 216 | 2592 |
| 12 | 8 | 14 | 236 | 3304 |
| 13 | 8 | 16 | 256 | 4096 |
| 14 | 5 | 30 | 25 | 750 |
| 15 | 5 | 34 | 25 | 850 |
| 16 | 5 | 38 | 25 | 950 |
| 17 | 5 | 42 | 25 | 1050 |
| 18 | 6.3 | 4 | 174 | 696 |
| 19 | 6.3 | 4 | 194 | 776 |
| 20 | 6.3 | 4 | 214 | 856 |
| 21 | 6.3 | 4 | 234 | 936 |
| 22 | 6.3 | 8 | – | 1600 |

TABELA 3

| LISTA DE FERROS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DISCRIMINAÇÃO | UN. | BALÃO TIPO | | | |
| | | | I | II | III | IV |
| JOGO DE LAJES | CONCRETO fck 15MPa | m3 | 1.44 | 230 | 230 | 230 |
| | ARMAÇÃO | kg | 3,60 | 250 | 250 | 250 |
| | FORMAS | m2 | 6,18 | 270 | 270 | 270 |
| | LASTRO DE BRITA | m3 | 0,26 | 290 | 290 | 290 |
| | LASTRO DE CONC.MAGRO fck 9MPa | m3 | 0,26 | 117 | 117 | 117 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 3,48 | 137 | 137 | 137 |
| | REATERRO | m3 | 1,62 | 157 | 157 | 157 |
| | REMOÇÃO | m3 | 1,86 | 177 | 177 | 177 |
| | APILOAMENTO DO FUNDO | m2 | 5,20 | VAR. | VAR. | VAR. |
| PAREDES | ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 5,78 | 196 | 196 | 196 |
| | REVESTIMENTO(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 5,92 | 216 | 216 | 216 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 7,72 | 236 | 236 | 236 |
| | REATERRO | m3 | 4,56 | 256 | 256 | 256 |
| | REMOÇÃO | m3 | 3,16 | 25 | 25 | 25 |
| | CONCRETO PARA GROUT | m3 | 0,10 | 25 | 25 | 25 |
| | ARMAÇÃO (PILAR e CINTAS) | kg | 0,46 | 25 | 25 | 25 |
| | | | | | | |
| CHAMINÉ | ALVENARIA DE 1 TIJOLO | m2 | 2,51 | | | |
| | REVEST.(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 1,88 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 11,56 | | | |
| | REATERRO | m3 | 11,06 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,50 | | | |
| TAMPÃO | TAMPÃO | un. | 1 | | | |
| | CONCRETO fck 15 MPa | m3 | 0,08 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 2,31 | | | |
| | REATERRO | m3 | 2,21 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,10 | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa,
CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO

# DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-3
POÇO DE VISITA EM ALVENARIA
FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo — pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.

pref.

a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

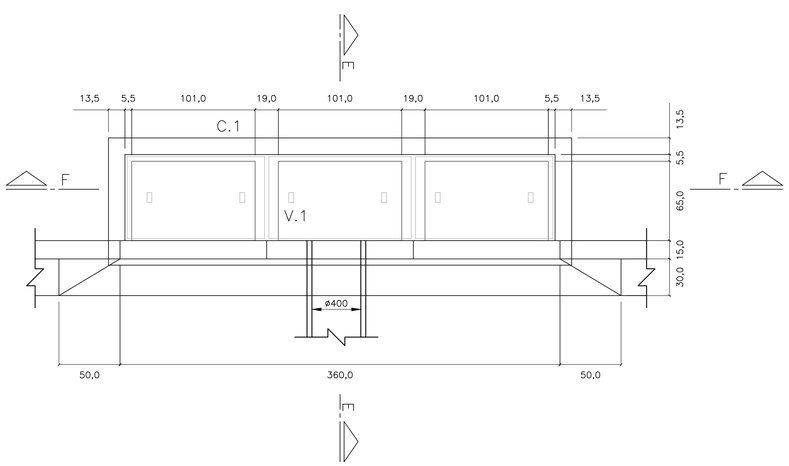
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

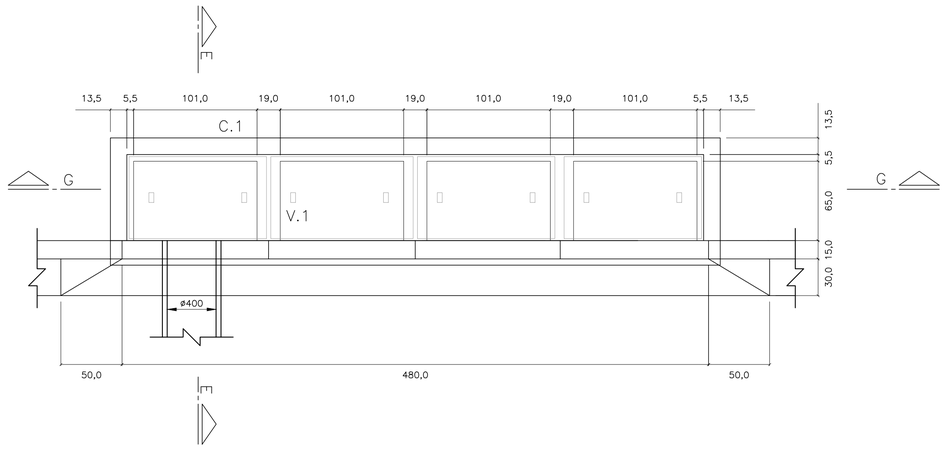
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

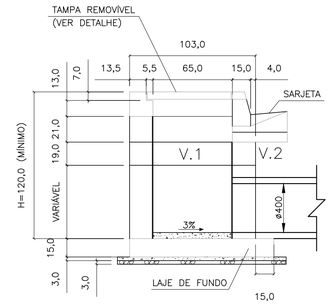
## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



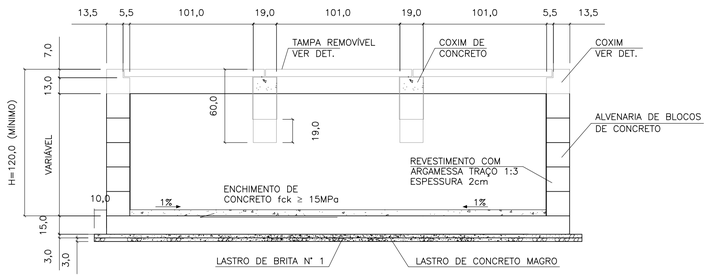

## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



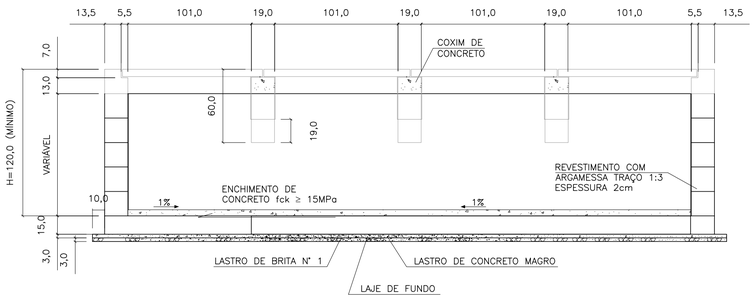

## CORTE E–E
ESC. 1: 25



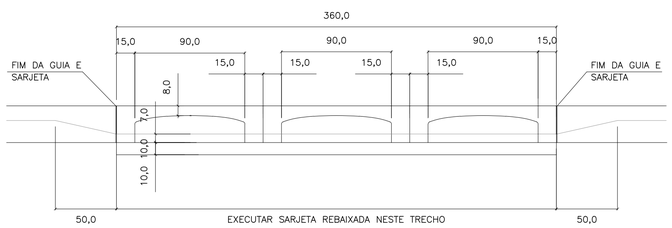

## CORTE F–F
ESC. 1: 25



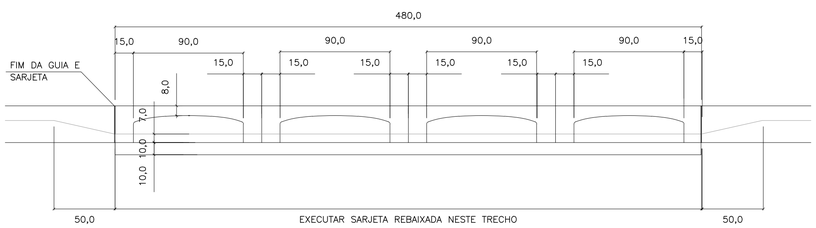

## CORTE G–G
ESC. 1: 25



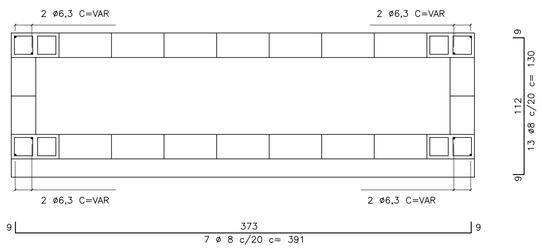

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



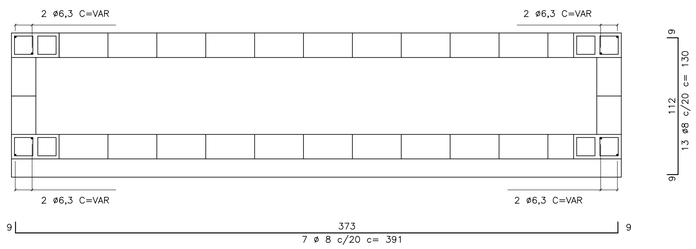

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



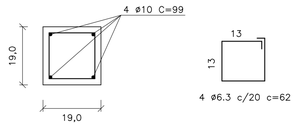

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



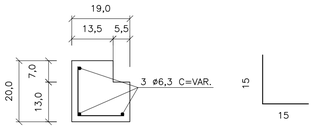

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

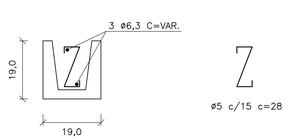



## V1
ESC. 1: 10

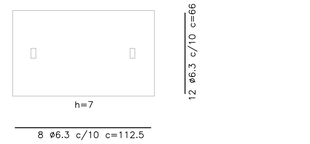



## C1
ESC. 1: 10




## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL TRIPLA | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 21,44 | 3,43 |
| 6,3 | 88,95 | 22,24 |
| 8 | 53,37 | 21,35 |
| 10 | 7,92 | 4,99 |
| TOTAL | | 52,01 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 27,20 | 4,35 |
| 6,3 | 114,35 | 28,59 |
| 8 | 69,64 | 27,86 |
| 10 | 11,88 | 7,48 |
| TOTAL | | 68,28 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 9,52 | 11,92 |
| CONCRETO FCK>15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 1,37 | 1,83 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 3 | 4 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA, COXINS E VIGA) | m3 | 8,63 | 11,41 |
| CONCRETO fck > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,28 | 0,38 |
| FERRAGENS | kg | 52,01 | 68,28 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 13,71 | 17,15 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 8,21 | 9,90 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 5,50 | 7,25 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO SIMPLES E DUPLA VER PROJETO PADRÃO N°1

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO - PP-2
BOCA DE LOBO TRIPLA (BLT)
BOCA DE LOBO QUÁDRUPLA (BLQ)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

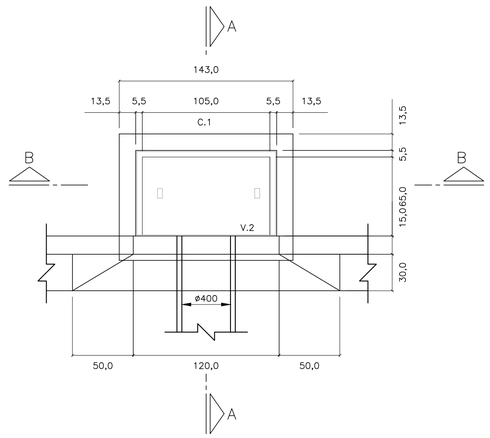
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

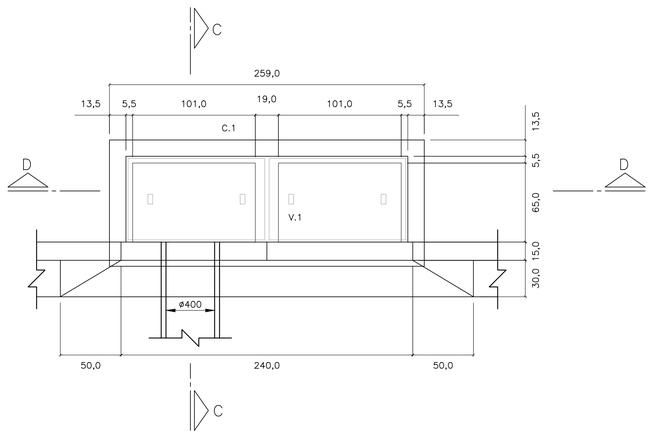
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## PLANTA
ESC. 1:25




## CORTE A–A
ESC. 1: 25

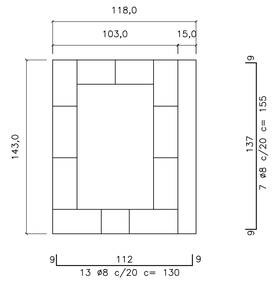
## PLANTA
ESC. 1:25



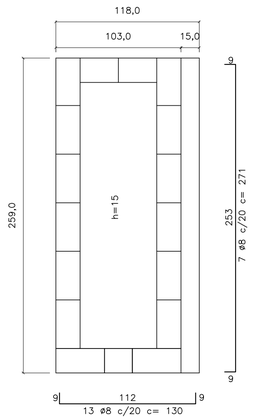

## CORTE C–C
ESC. 1: 25

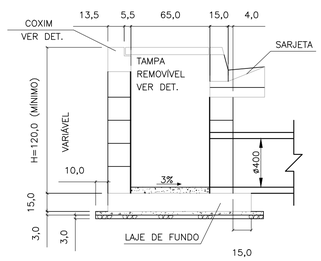
## LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

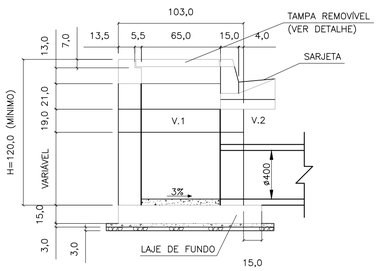
## SIMPLES
ESC. 1: 25



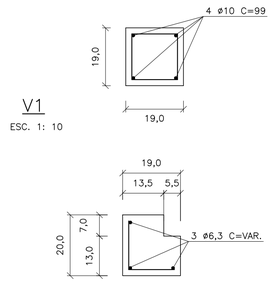

## DUPLA
ESC. 1: 25




## CORTE D–D
ESC. 1: 25




## V1
ESC. 1: 10



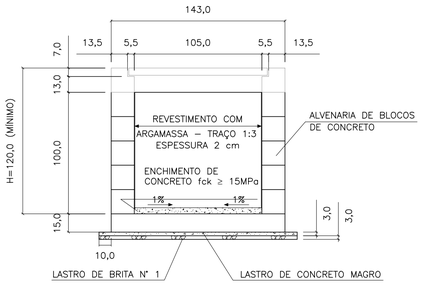

## C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

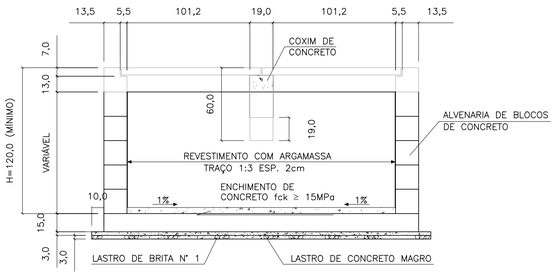
## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



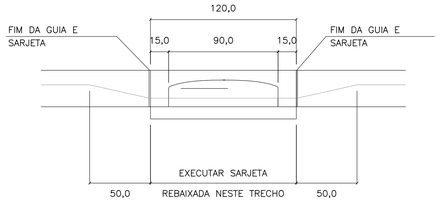

## CORTE B–B
ESC. 1: 25

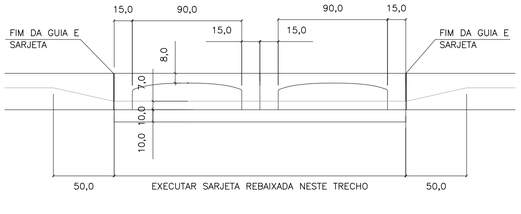



## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL SIMPLES | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 6,00 | 0,96 |
| 6,3 | 25,77 | 6,44 |
| 8 | 21,25 | 8,50 |
| 10 | – | – |
| TOTAL | | 15,90 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 8,40 | 1,34 |
| 6,3 | 48,53 | 12,13 |
| 8 | 35,87 | 14,55 |
| 10 | 5,96 | 2,49 |
| TOTAL | | 30,31 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,40 | 6,88 |
| CONCRETO FCK > 15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 0,43 | 0,85 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 1 | 2 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA COXINS E VIGA) | m2 | 3,08 | 5,82 |
| CONCRETO FCK > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,09 | 0,19 |
| FERRAGENS | kg | 15,90 | 30,31 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 6,96 | 10,28 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 4,88 | 6,52 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 2,08 | 3,76 |

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 – AÇO CA–50
CONCRETO ESTRUTURAL FCK 25 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9 MPa

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO TRÍPLA E QUÁDRUPLA VER PROJETO PADRÃO N°2

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-1
BOCA DE LOBO SIMPLES (BLS)
BOCA DE LOBO DUPLA (BLD)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

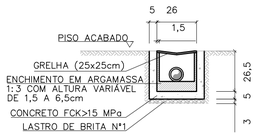
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |




OBS: MEDIDAS EM cm

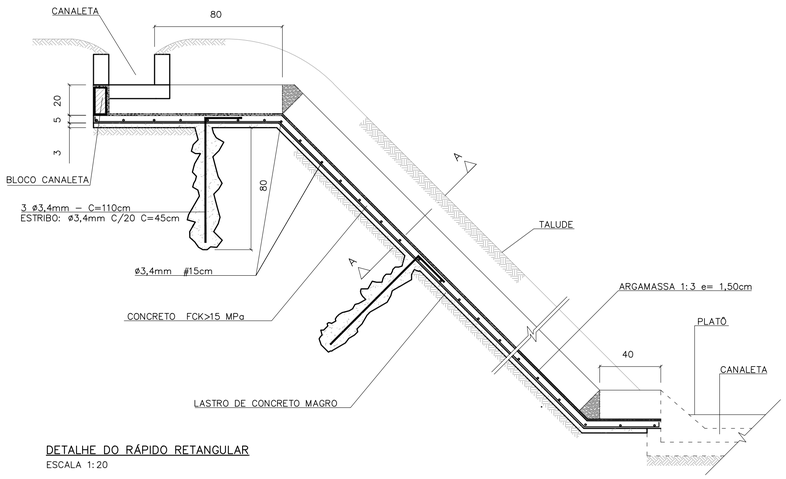
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

| TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DE UM RALO (25x25cm) | | |
|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UN | RALO (25x25cm) |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | M3 | 0.1503 |
| REMOÇÃO | M3 | 0.0447 |
| REATERRO COMPACTADO | M3 | 0.1056 |
| CONCRETO FCK>15MPa | M3 | 0.0229 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | M3 | 0.0039 |
| ENCHIMENTO ARGAMASSA 1:3 | M3 | 0.0030 |
| FORMA | M2 | 0.7300 |
| GRELHA QUADRADA F°F° (25x25cm) | UN | 1.0000 |
| EMBOÇO 1:3 (E=1,5cm) | M2 | 0.2340 |
| CHAPISCO 1:3 | M2 | 0.2340 |

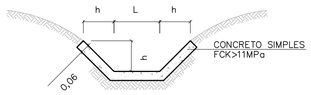
## TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | G1 | G2 | RR1 | RR2 | RR3 | RR4 | RR4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | m2/m | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO | m2/m | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| REVESTIMENTO DE ARGAMASSA 1:3 (E=1,50cm) | m2/m | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 | 1,1000 | 1,3000 | – | – | – | – | – | 1,1000 | 1,3000 | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | m3/m | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – |
| AÇO CA 50A ø6,3 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 8,9000 | 11,0000 | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥11 MPa | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,0489 | 0,0643 | 0,0719 | 0,1195 | 0,1535 | – | – | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥15 MPa | m3/m | 0,0200 | 0,0250 | 0,0300 | 0,0300 | 0,0400 | 0,0400 | 0,0500 | – | – | – | – | – | 0,1440 | 0,1700 | 0,0417 | 0,0467 | 0,0517 | 0,0567 | 0,0617 |
| SARRAFO DE PINHO 1" X 4" | m/m | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | – | – | – | – | – | 3,6000 | 4,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3/m | 0,3870 | 0,4080 | 0,4590 | 0,5100 | 0,5610 | 0,3960 | 0,4680 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,2530 | 0,2990 | 0,2660 | 0,3040 | 0,3420 | 0,3800 | 0,4180 |
| REATERRO COMPACTADO | m3/m | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1080 | 0,1080 | – | – | – | – | – | 0,0690 | 0,0690 | 0,0690 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 |
| REMOÇÃO | m3/m | 0,2040 | 0,2550 | 0,3060 | 0,3570 | 0,4080 | 0,2880 | 0,3600 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,1840 | 0,2300 | 0,1520 | 0,1900 | 0,2280 | 0,2660 | 0,3040 |
| CIMENTO ASFÁLTICO | m3/m | 0,1560 | 0,1730 | 0,1870 | 0,2020 | 0,2160 | 0,1940 | 0,2230 | 0,1174 | 0,1542 | 0,1726 | 0,2668 | 0,3684 | – | – | – | – | – | – | – |
| GUIA DE MADEIRA (2,50X7,00cm) | m/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,4326 | 0,5604 | 0,6241 | 1,0206 | 1,3042 | – | – | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO MEIA CANALETA (e=9,00cm) | m2/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 |
| AÇO CA-60 ø3,4 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 1,1133 | 1,2411 | 1,2979 | 1,4257 | 1,3535 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 |

**NOTAS:**
- PARA AS CANALETAS RETANGULARES PREVER JUNTAS DE DILATAÇÃO A CADA 12,00m
- AS GUIAS DE MADEIRA SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SECÇÃO TRANSVERSAL DA CANALETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO, ESPAÇADAS DE 2,00m
- A CONCRETAGEM DA CANALETA TRAPEZOIDAL DEVERÁ SER EXECUTADA EM TRECHOS ALTERNADOS, AFIM DE SE RETIRAR GUIAS DE MADEIRA, MANTENDO UMA JUNTA PREENCHIDA COM CIMENTO ALFÁLTICO A CADA 12m

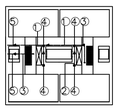



DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



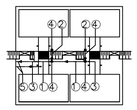

DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS TRAPEZOIDAIS | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| T–1 | 0.20 | 0.20 |
| T–2 | 0.20 | 0.30 |
| T–3 | 0.30 | 0.30 |
| T–4 | 0.30 | 0.60 |
| T–5 | 0.30 | 0.80 |



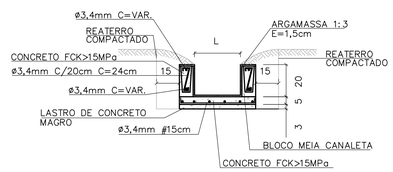
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM NIVEL
SEM ESCALA



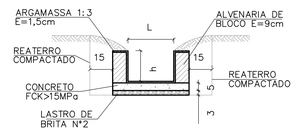
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM DESNIVEL
SEM ESCALA

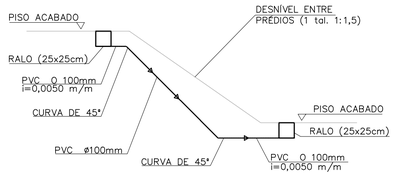



CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

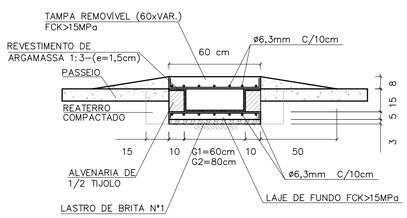
| DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| RR–1 | 0.20 | 0.20 |
| RR–2 | 0.20 | 0.30 |
| RR–3 | 0.20 | 0.40 |
| RR–4 | 0.20 | 0.50 |
| RR–5 | 0.20 | 0.60 |



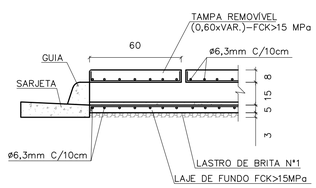

DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20




ESQUEMA GENÉRICO DE LIGAÇÃO ENTRE OS RALOS EM DESNÍVEL
ESCALA 1:50




SEÇÃO TRANSVERSAL DA GÁRGULA
ESCALA 1:20




DETALHE DA JUNÇÃO DA GUIA COM A GÁRGULA
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| R–1 | 0.20 | 0.20 |
| R–2 | 0.20 | 0.30 |
| R–3 | 0.20 | 0.40 |
| R–4 | 0.20 | 0.50 |
| R–5 | 0.20 | 0.60 |
| R–6 | 0.15 | 0.60 |
| R–7 | 0.15 | 0.80 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP19
DRENAGEM ENTRE LÂMINAS DOS PRÉDIOS
CANELETAS TRAPEZOIDAIS E RETANGULARES
RÁPIDS RETÂNGULARES
GÁRGULAS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2015

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

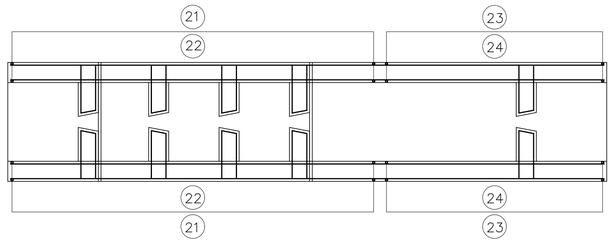
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

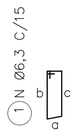
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

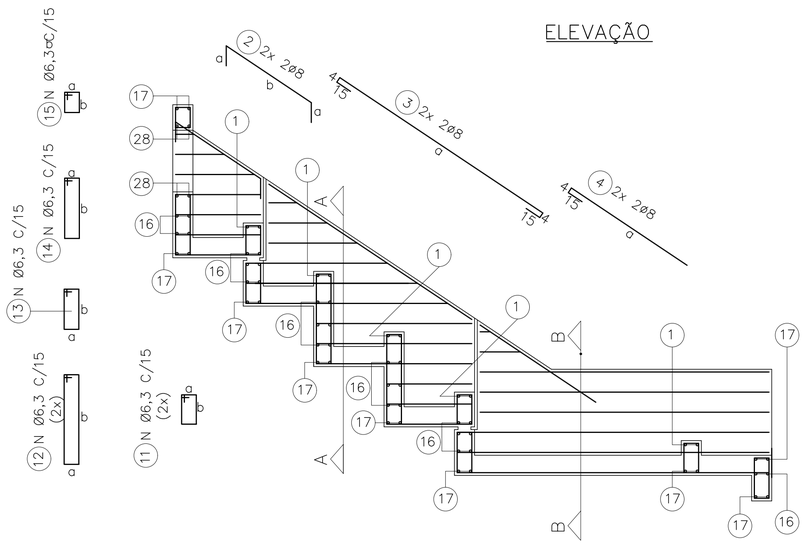
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

## CANALETA – TALUDE 1:1,5
## PLANTA

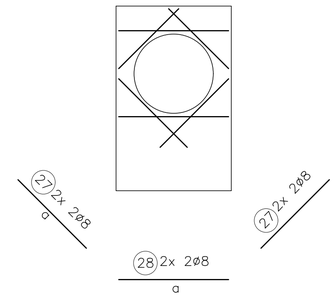


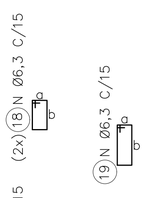



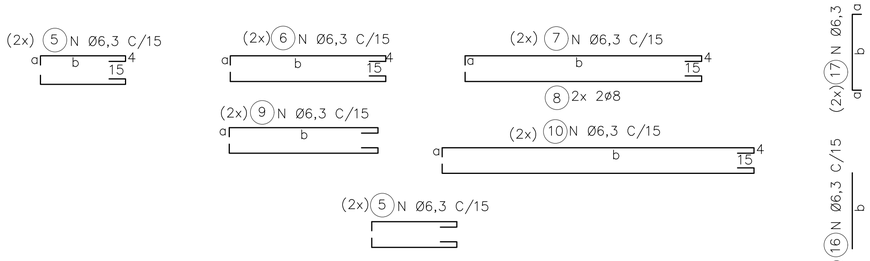

## ELEVAÇÃO

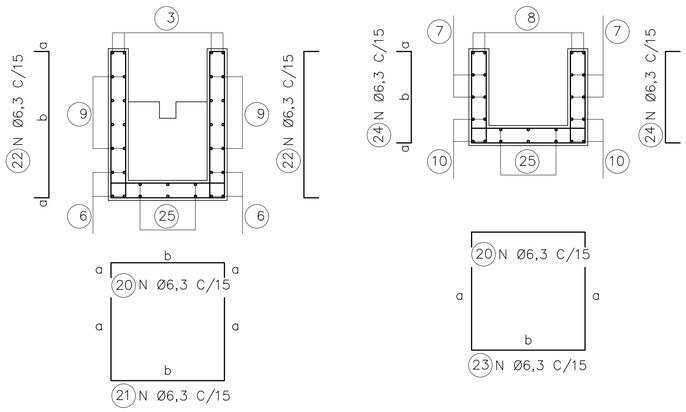



## DET. REFORÇO



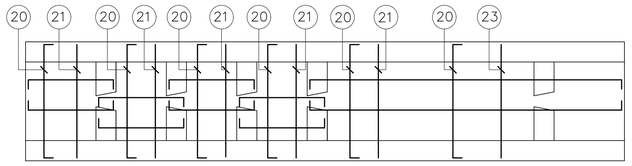



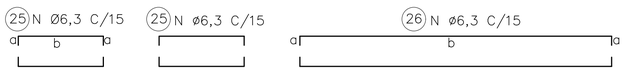



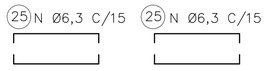

CORTE A

CORTE B

## LAJES – PLANTA




| ØDO TUBO=30cm | | | | | | Øe=40cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 66 | | 2 | 8 | 4 | 96 | 384 |
| 153 | | | 3 | 8 | 4 | 191 | 764 |
| 85 | | | 4 | 8 | 4 | 104 | 416 |
| 9 | 54 | | 5 | 6,3 | 28 | 82 | 2296 |
| 9 | 99 | | 6 | 6,3 | 8 | 127 | 1016 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 40 | VAR. | 2640 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 16 | | 11 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 1560 |
| 9 | 21 | | 13 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 12 | VAR. | 2064 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 24 | VAR. | 1728 |
| 46 | 64 | | 23 | 6,3 | 6 | 156 | 936 |
| 9 | 46 | | 24 | 6,3 | 12 | 64 | 768 |
| 9 | 54 | | 25 | 6,3 | 24 | 72 | 1728 |
| 9 | 129 | | 26 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 44 | | | 27 | 8 | 8 | 44 | 352 |
| 64 | | | 28 | 8 | 4 | 64 | 256 |

| ØDO TUBO=40cm | | | | | | Øe=50cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 84 | | 2 | 8 | 4 | 114 | 456 |
| 207 | | | 3 | 8 | 4 | 245 | 980 |
| 90 | | | 4 | 8 | 4 | 109 | 436 |
| 9 | 69 | | 5 | 6,3 | 28 | 97 | 2716 |
| 9 | 129 | | 6 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 44 | VAR. | 4928 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 19 | | 11 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 12 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 31 | | 13 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 32 | 92 | 2944 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 20 | VAR. | 4720 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 40 | VAR. | 3960 |
| 59 | 74 | | 23 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 59 | | 24 | 6,3 | 24 | 77 | 1848 |
| 9 | 69 | | 25 | 6,3 | 24 | 87 | 2088 |
| 9 | 169 | | 26 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 50 | | | 27 | 8 | 8 | 50 | 400 |
| 74 | | | 28 | 8 | 4 | 74 | 296 |

| ØDO TUBO=50cm | | | | | | Øe=62cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 102 | | 2 | 8 | 4 | 132 | 528 |
| 259 | | | 3 | 8 | 4 | 297 | 1188 |
| 105 | | | 4 | 8 | 4 | 124 | 496 |
| 9 | 84 | | 5 | 6,3 | 36 | 112 | 4032 |
| 9 | 159 | | 6 | 6,3 | 8 | 187 | 1496 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 46 | VAR. | 5382 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 21 | | 11 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 41 | | 13 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 33 | 104 | 3432 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 25 | VAR. | 6450 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 50 | VAR. | 5200 |
| 71 | 86 | | 23 | 6,3 | 8 | 228 | 1824 |
| 9 | 71 | | 24 | 6,3 | 16 | 89 | 1424 |
| 9 | 84 | | 25 | 6,3 | 32 | 102 | 3264 |
| 9 | 209 | | 26 | 6,3 | 8 | 227 | 1816 |
| 59 | | | 27 | 8 | 8 | 59 | 472 |
| 86 | | | 28 | 8 | 4 | 86 | 344 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 18

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m)

ASSINATURAS

proprietário | cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

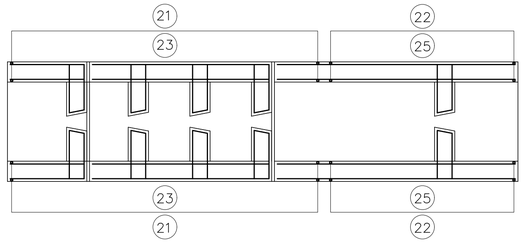
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

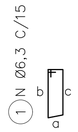
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

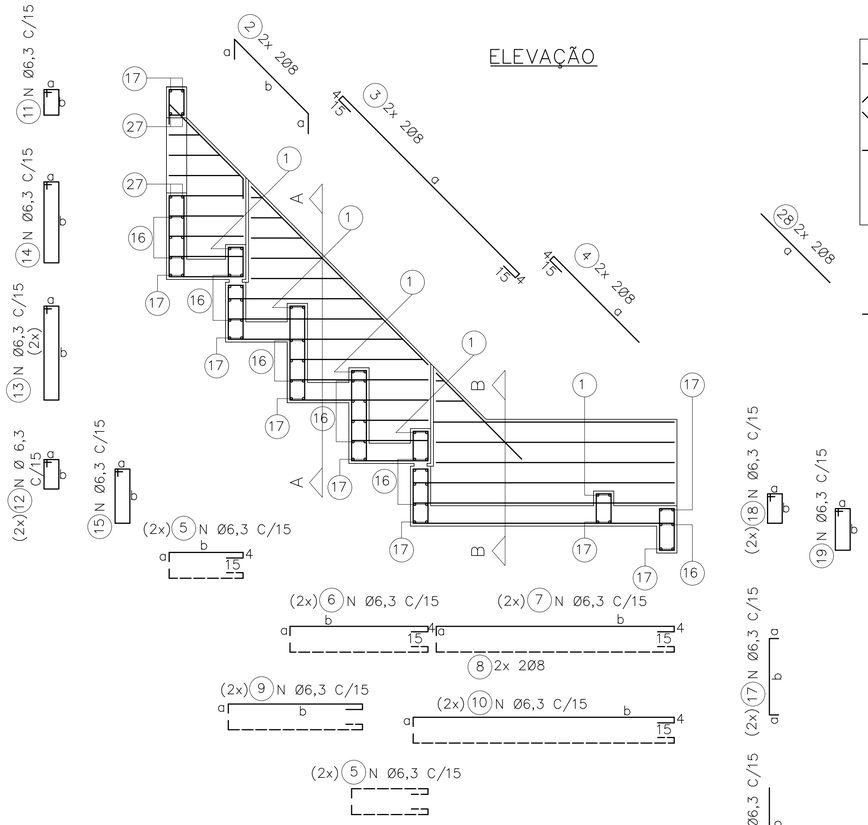
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1
## PLANTA

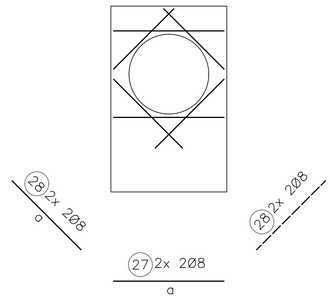


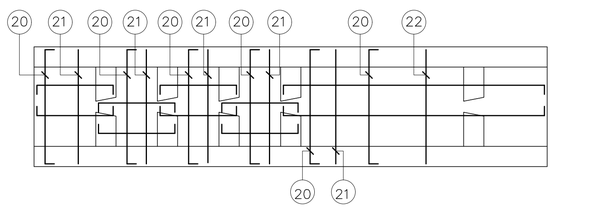

## ELEVAÇÃO

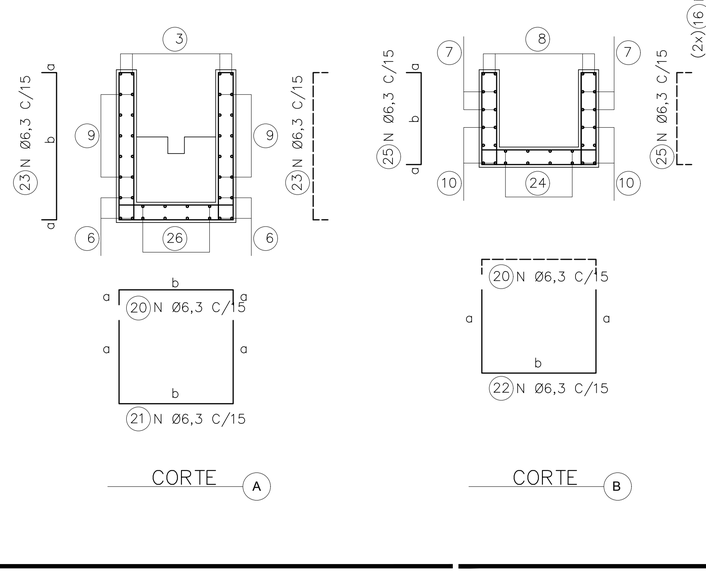



## DET. REFORÇO




## LAJES – PLANTA







| ØDO TUBO=30cm | | | Øe=40cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 55 | | 2 | 8 | 4 | 85 | 340 |
| 114 | | | 3 | 8 | 4 | 152 | 608 |
| 60 | | | 4 | 8 | 4 | 79 | 316 |
| 9 | 39 | | 5 | 6,3 | 28 | 67 | 1876 |
| 9 | 69 | | 6 | 6,3 | 8 | 97 | 776 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 3840 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 16 | | 12 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 13 | 6,3 | 12 | 130 | 1560 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 21 | | 15 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 16 | 82 | 1312 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 9 | VAR. | 1548 |
| 46 | 64 | | 22 | 6,3 | 7 | 156 | 1092 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 18 | VAR. | 1296 |
| 9 | 129 | | 24 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 9 | 46 | | 25 | 6,3 | 14 | 64 | 896 |
| 9 | 39 | | 26 | 6,3 | 24 | 57 | 1368 |
| 64 | | | 27 | 8 | 4 | 64 | 256 |
| 44 | | | 28 | 8 | 8 | 44 | 352 |

| ØDO TUBO=40cm | | | Øe=50cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 69 | | 2 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 156 | | | 3 | 8 | 4 | 194 | 776 |
| 70 | | | 4 | 8 | 4 | 89 | 356 |
| 9 | 49 | | 5 | 6,3 | 28 | 77 | 2156 |
| 9 | 89 | | 6 | 6,3 | 8 | 117 | 936 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 4992 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 19 | | 12 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 13 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 31 | | 15 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 20 | 92 | 1840 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 10 | VAR. | 2120 |
| 59 | 74 | | 22 | 6,3 | 10 | 192 | 1920 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 20 | VAR. | 1740 |
| 9 | 169 | | 24 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 9 | 59 | | 25 | 6,3 | 20 | 77 | 1540 |
| 9 | 49 | | 26 | 6,3 | 24 | 67 | 1608 |
| 74 | | | 27 | 8 | 4 | 74 | 296 |
| 50 | | | 28 | 8 | 8 | 50 | 400 |

| ØDO TUBO=50cm | | | Øe=62cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 83 | | 2 | 8 | 4 | 113 | 452 |
| 199 | | | 3 | 8 | 4 | 237 | 948 |
| 80 | | | 4 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 9 | 59 | | 5 | 6,3 | 36 | 87 | 3132 |
| 9 | 109 | | 6 | 6,3 | 8 | 137 | 1096 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 5760 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| 9 | 21 | | 12 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 13 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 41 | | 15 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 26 | 104 | 2704 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 15 | VAR. | 4140 |
| 71 | 86 | | 22 | 6,3 | 11 | 228 | 2508 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 30 | VAR. | 3390 |
| 9 | 209 | | 24 | 6,3 | 32 | 227 | 7264 |
| 9 | 71 | | 25 | 6,3 | 22 | 89 | 1958 |
| 9 | 79 | | 26 | 6,3 | 32 | 77 | 2464 |
| 86 | | | 27 | 8 | 4 | 86 | 344 |
| 59 | | | 28 | 8 | 8 | 59 | 472 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 17

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | 1:25 | ABR/2017 |

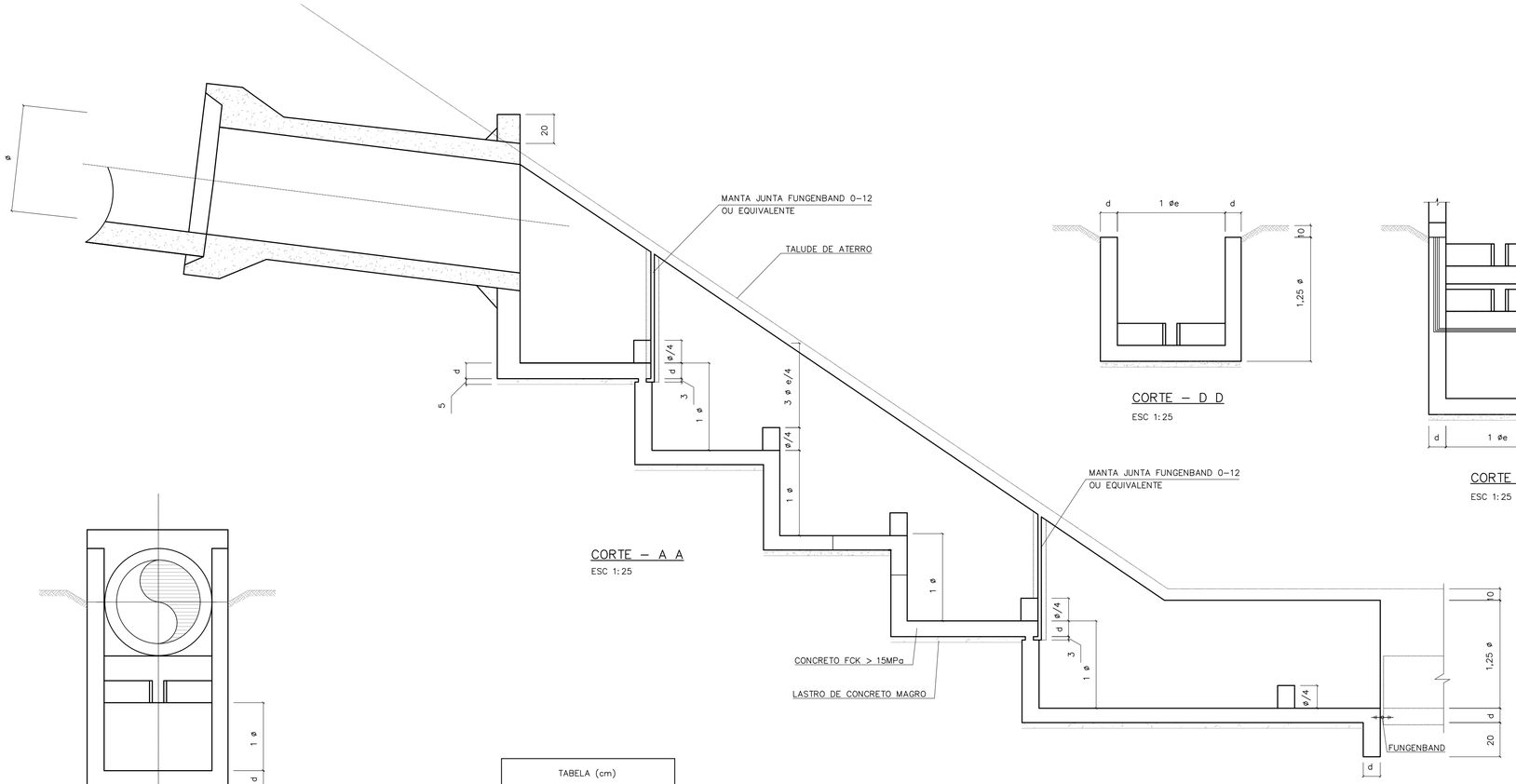
ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

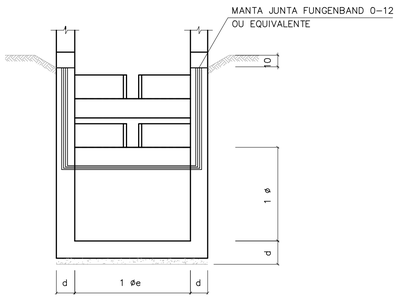
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |



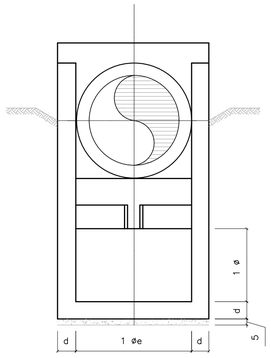

CORTE – A A
ESC 1:25




CORTE – D D
ESC 1:25

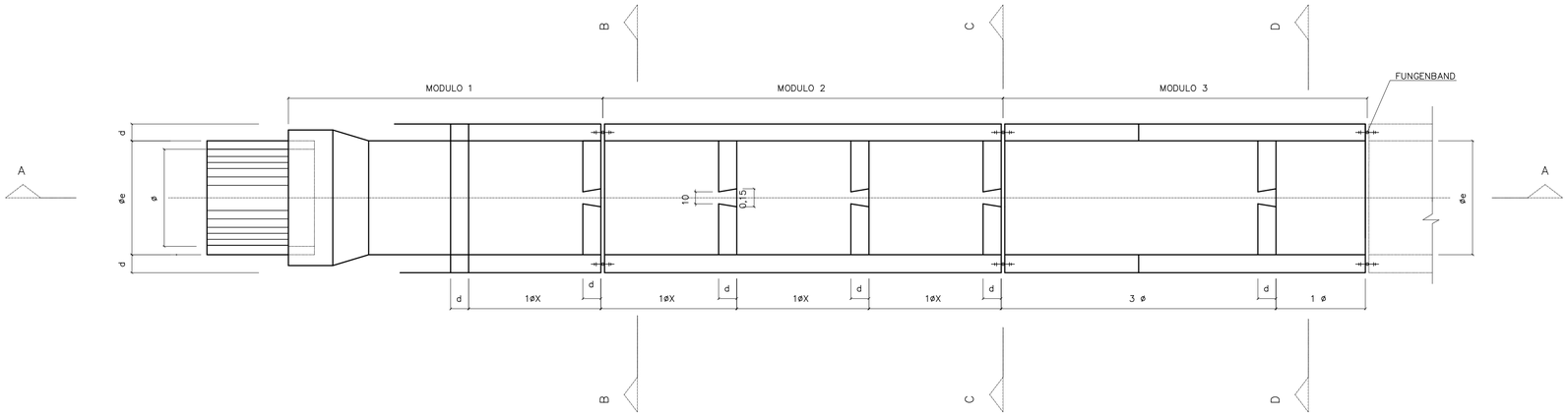



CORTE – C C
ESC 1:25




CORTE – B B
ESC 1:25

| TABELA (cm) | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 e | d |
| 30 | 40 | 15 |
| 40 | 50 | 15 |
| 50 | 62 | 15 |




PLANTA
ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP16
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

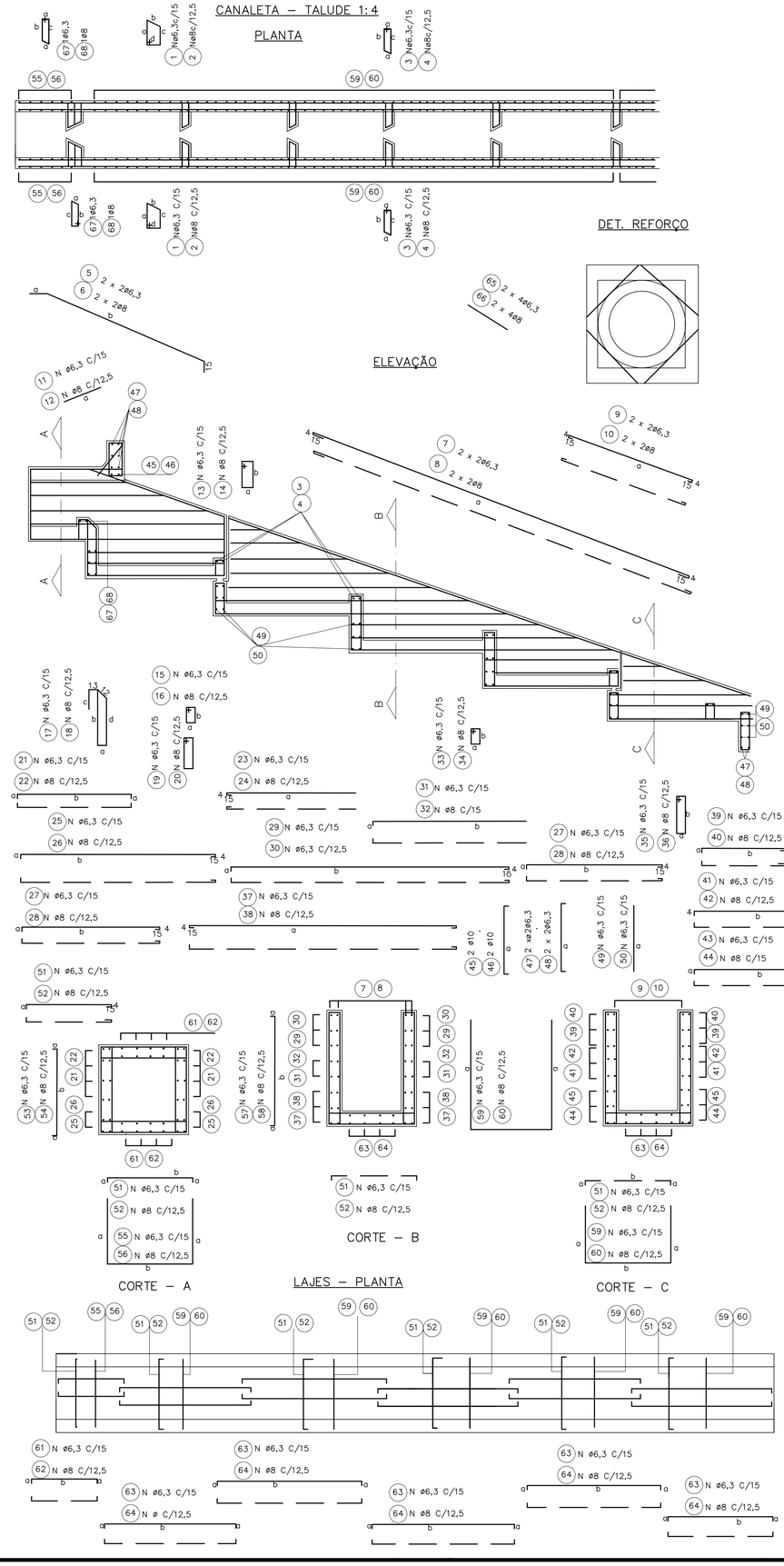
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




## øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 293 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 308 | 1232 |
| 733 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 771 | 3084 |
| 238 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 276 | 1104 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 28 | | | | 15 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 20 | VAR | 3790 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 24 | VAR | 5136 |
| 9 | 344 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 372 | 4464 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 277 | 8864 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 16 | VAR | 8344 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 3744 |
| 9 | 88 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 489 | | | | 37 | 6,3 | 8 | 517 | 4136 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 2048 |
| 231 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 106 | 118 | 12508 |
| 9 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 55 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 164 | VAR | 22632 |
| VAR | 100 | | | | 59 | 6,3 | 82 | VAR | 27880 |
| 9 | 104 | | | | 61 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 60 | 267 | 16020 |
| 60 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 67 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

## øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 379 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 409 | 1636 |
| 320 | | | | | 7 | 6,3 | 4 | 1018 | 4072 |
| 55 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 358 | 1432 |
| 39 | 14 | | | | 11 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 9 | 34 | | | | 13 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 15 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | VAR | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| VAR | | | | | 21 | 6,3 | 28 | VAR | 8120 |
| 9 | 454 | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6832 |
| 9 | 329 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 482 | 5784 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 40 | 357 | 14280 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 15616 |
| 9 | 114 | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 4572 |
| 9 | 39 | | | | 33 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 649 | | | | 35 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 12 | 677 | 8124 |
| 311 | | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 3260 |
| 9 | 329 | | | | 41 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 124 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 139 | 142 | 19738 |
| 9 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 218 | VAR | 37714 |
| VAR | 124 | | | | 59 | 6,3 | 109 | VAR | 47306 |
| 9 | 134 | | | | 61 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 70 | 347 | 24290 |
| 75 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 67 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

## øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 15 | 461 | | | | 5 | 6,3 | 4 | 491 | 1964 |
| CORR | | | | | 7 | 6,3 | 4 | CORR | 5240 |
| 403 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 441 | 1764 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 40 | | | | 15 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 32 | VAR | 11600 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 36 | VAR | 10674 |
| 9 | 564 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 592 | 7104 |
| 9 | 409 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 437 | 24472 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 21812 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 11024 |
| 9 | 140 | | | | 33 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 809 | | | | 37 | 6,3 | 12 | 837 | 10044 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 5232 |
| 391 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 171 | 166 | 28386 |
| 9 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 270 | VAR | 55890 |
| VAR | 148 | | | | 59 | 6,3 | 135 | VAR | 71010 |
| 9 | 164 | | | | 61 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 80 | 427 | 34160 |
| 85 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 67 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

## øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 15 | 569 | | | | 6 | 8 | 4 | 599 | 2396 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 6250 |
| 485 | | | | | 10 | 8 | 4 | 523 | 2092 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 51 | | | | 16 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 48 | VAR | 21600 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 52 | VAR | 18148 |
| 14 | 674 | | | | 26 | 8 | 16 | 707 | 11312 |
| 14 | 494 | | | | 28 | 8 | 72 | 527 | 37944 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 40 | VAR | 38460 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 17130 |
| 14 | 171 | | | | 34 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 974 | | | | 38 | 8 | 16 | 1007 | 16112 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 9648 |
| 471 | | | | | 42 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 245 | 212 | 51940 |
| 14 | 184 | | | | 54 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 56 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 388 | VAR | 100104 |
| VAR | 184 | | | | 60 | 8 | 194 | VAR | 124936 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 120 | 522 | 50112 |
| 110 | | | | | 66 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 68 | 8 | 2 | 195 | 390 |

## øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 15 | 692 | | | | 6 | 8 | 4 | 722 | 2888 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 7740 |
| 609 | | | | | 10 | 8 | 4 | 728 | 2912 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 59 | | | | 16 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 56 | VAR | 31136 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 64 | VAR | 26816 |
| 14 | 839 | | | | 26 | 8 | 16 | 872 | 13952 |
| 14 | 614 | | | | 28 | 8 | 96 | 647 | 62112 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 32 | VAR | 55832 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 33688 |
| 14 | 209 | | | | 34 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | CORR | | | | 38 | 8 | 16 | CORR | 20752 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 19648 |
| 591 | | | | | 42 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 301 | 242 | 72842 |
| 14 | 214 | | | | 54 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 56 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 482 | VAR | 146046 |
| VAR | 214 | | | | 60 | 8 | 241 | VAR | 184124 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 140 | 642 | 89880 |
| 123 | | | | | 66 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 68 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 15
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:4 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

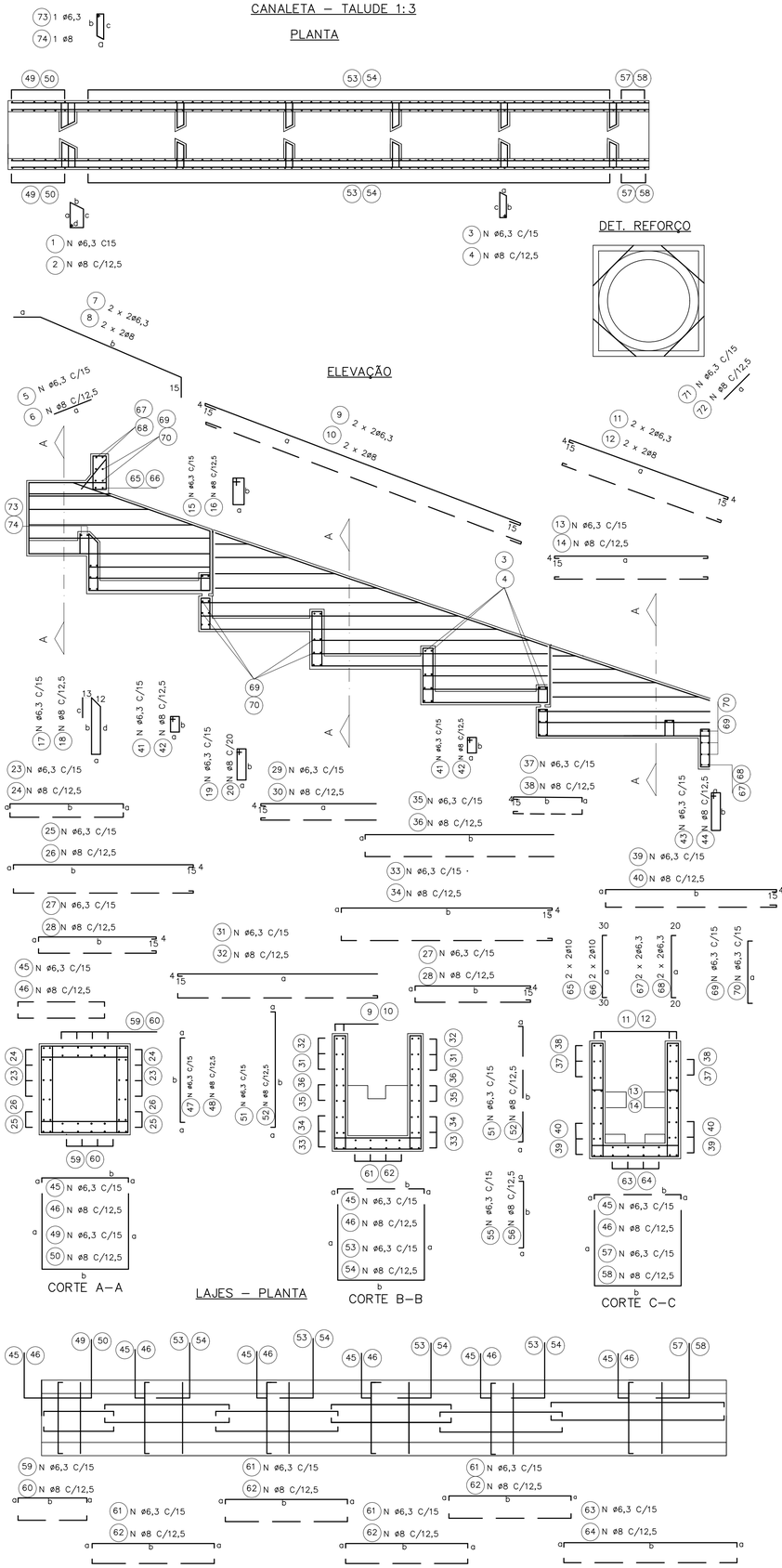
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

Br-pp-pp-cpt-1s_0_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:3

## PLANTA




### øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 255 | 1020 |
| 560 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 598 | 2392 |
| 230 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 249 | 996 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3750 |
| 9 | 284 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 312 | 3744 |
| 9 | 189 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 217 | 6944 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 3936 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 6304 |
| 9 | 369 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 398 | 3184 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3692 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1688 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 90 | 118 | 10620 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 132 | VAR | 18216 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 61 | VAR | 20740 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 103 | 1030 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 5 | 270 | 1350 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 189 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 207 | 9936 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 10 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 6,3 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 290 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 320 | 1280 |
| 749 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 787 | 3148 |
| 300 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 319 | 1276 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 14 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 7210 |
| 9 | 374 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 402 | 4824 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 277 | 11080 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 5222 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 12012 |
| 9 | 489 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 517 | 6204 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3472 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 2610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 118 | 142 | 16756 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 164 | VAR | 28372 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 82 | VAR | 35588 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 127 | 1524 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 6 | 342 | 2052 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 249 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 267 | 14952 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 354 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 384 | 1536 |
| 939 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 977 | 3908 |
| 355 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 374 | 1496 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 10160 |
| 9 | 464 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 492 | 5904 |
| 9 | 309 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 337 | 18872 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 8154 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 16422 |
| 9 | 609 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 637 | 7644 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 8304 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 4152 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 144 | 166 | 23904 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 202 | VAR | 41814 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 101 | VAR | 53126 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 14 | 151 | 2114 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 7 | 414 | 2898 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 309 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 327 | 20928 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 436 | | | | 8 | 8 | 4 | 466 | 1864 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | corr | 4870 |
| 430 | | | | | 12 | 8 | 4 | 449 | 1796 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 18960 |
| 14 | 554 | | | | 26 | 8 | 16 | 587 | 9392 |
| 14 | 374 | | | | 28 | 8 | 72 | 407 | 29304 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 13858 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 28860 |
| 14 | 734 | | | | 34 | 8 | 16 | 767 | 12272 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 13030 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 7578 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 206 | 212 | 43672 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 290 | VAR | 74820 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 145 | VAR | 93380 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 20 | 192 | 3840 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 10 | 512 | 5120 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 374 | | | | 62 | 8 | 96 | 402 | 38592 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 531 | | | | 8 | 8 | 4 | 561 | 2244 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | CORR | 6000 |
| 520 | | | | | 12 | 8 | 4 | 539 | 2156 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 27356 |
| 14 | 689 | | | | 26 | 8 | 16 | 722 | 11552 |
| 14 | 464 | | | | 28 | 8 | 96 | 497 | 47712 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 20416 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 41352 |
| 14 | 914 | | | | 34 | 8 | 16 | 947 | 15152 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 25248 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 15072 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 253 | 242 | 61226 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 362 | VAR | 109686 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 181 | VAR | 138284 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 24 | 222 | 5328 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 12 | 602 | 7224 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 464 | | | | 62 | 8 | 112 | 492 | 55104 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 94 | 90 | | | 74 | 8 | 2 | 215 | 430 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 14
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:3 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

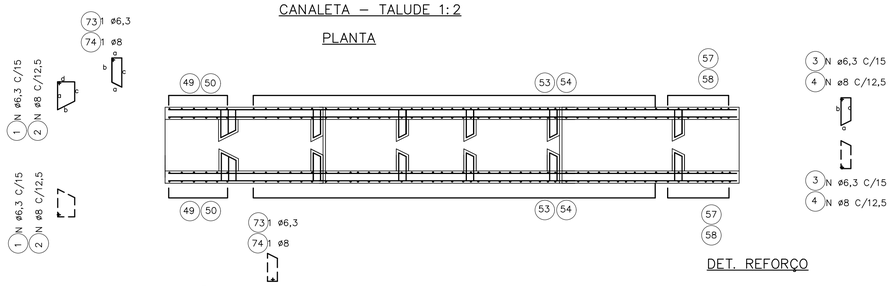
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estágio do Projeto

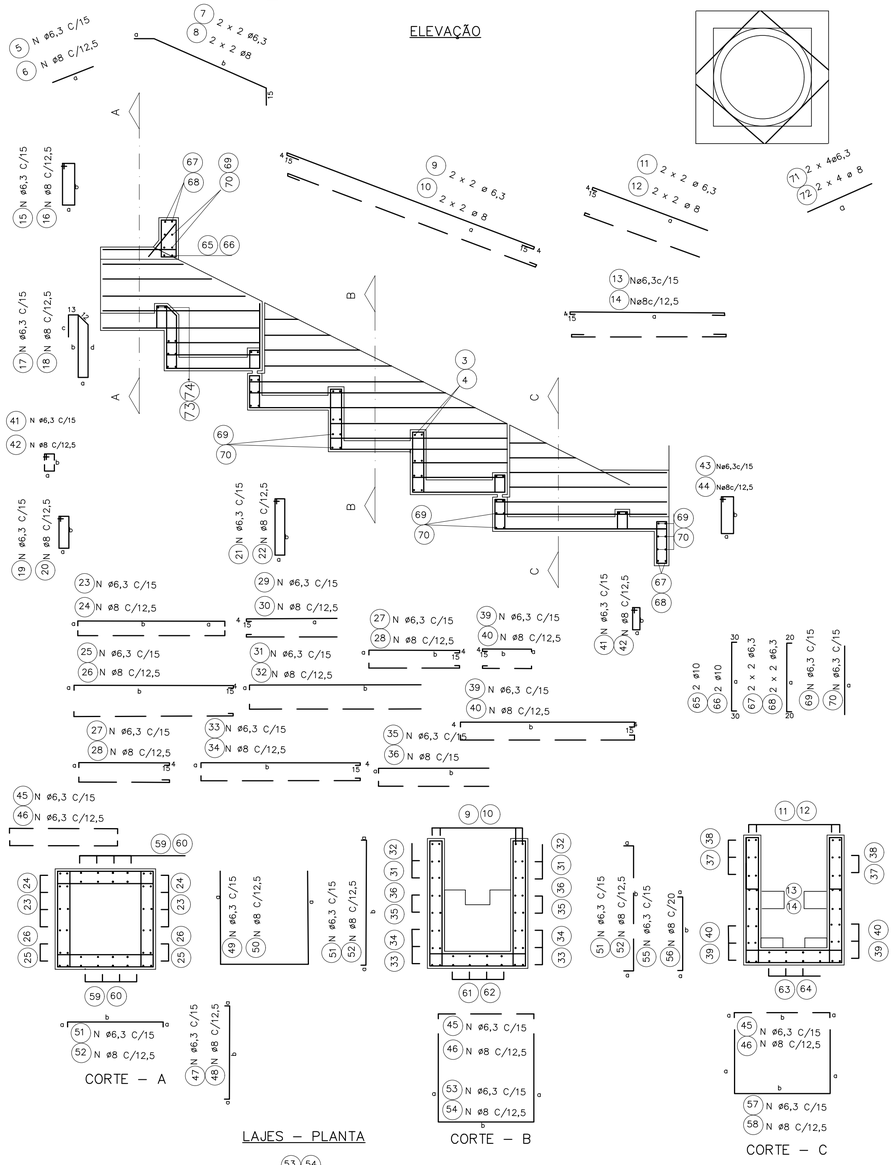
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:2

### PLANTA




### ELEVAÇÃO



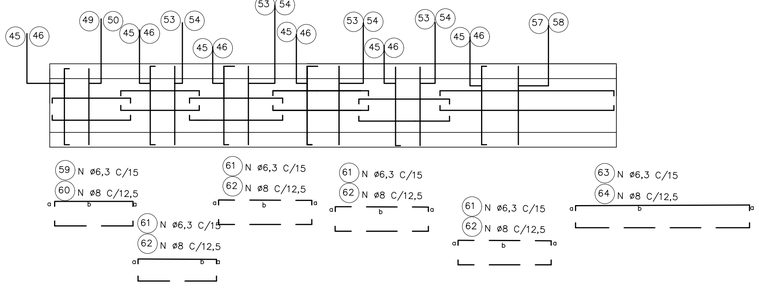

### DET. REFORÇO



### CORTE – A




### LAJES – PLANTA




### CORTE – B




### CORTE – C




**ø DO TUBO = 60 CM  Øe = 76cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 158 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 393 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 431 | 1724 |
| 175 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 194 | 776 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3350 |
| 9 | 224 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 252 | 3024 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 163 | 5216 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2800 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 4384 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 277 | 2216 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2392 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1288 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 74 | 118 | 8732 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 82 | VAR | 11316 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 41 | VAR | 13940 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 18 | 103 | 1854 |
| | 100 | | | | 57 | 6,3 | 9 | 270 | 2430 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 147 | 7056 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

**ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 205 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 235 | 940 |
| 526 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 564 | 2256 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 2640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6230 |
| 9 | 294 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 322 | 3864 |
| 9 | 169 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 197 | 7880 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 3668 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 8352 |
| 9 | 329 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 357 | 4284 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2352 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1910 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 97 | 142 | 13774 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 112 | VAR | 19376 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 56 | VAR | 24304 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 127 | 1397 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 342 | 3762 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 169 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

**ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 250 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 660 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 698 | 2792 |
| 260 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 279 | 1116 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8720 |
| 9 | 364 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 392 | 4704 |
| 9 | 209 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 237 | 13272 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 5634 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 11102 |
| 9 | 409 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 437 | 5244 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 5624 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 2952 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 117 | 166 | 19422 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 134 | VAR | 27738 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 67 | VAR | 35242 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 151 | 4228 |
| 134 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 414 | 5796 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 209 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 227 | 14528 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

**ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 308 | | | | 8 | 8 | 4 | 338 | 1352 |
| 795 | | | | | 10 | 8 | 4 | 833 | 3332 |
| 315 | | | | | 12 | 8 | 4 | 334 | 1336 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 16320 |
| 14 | 434 | | | | 26 | 8 | 16 | 467 | 7472 |
| 14 | 254 | | | | 28 | 8 | 72 | 287 | 20664 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 19760 |
| 14 | 494 | | | | 34 | 8 | 16 | 527 | 8432 |
| 128 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 8830 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 5328 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 167 | 212 | 35404 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 192 | VAR | 49536 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 96 | VAR | 61824 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 40 | 192 | 7680 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 20 | 512 | 10240 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 254 | | | | 62 | 8 | 96 | 282 | 27072 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 11 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

**ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 375 | | | | 8 | 8 | 4 | 405 | 1620 |
| 996 | | | | | 10 | 8 | 4 | 1034 | 4136 |
| 380 | | | | | 12 | 8 | 4 | 379 | 1516 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 23156 |
| 14 | 539 | | | | 26 | 8 | 16 | 572 | 9152 |
| 14 | 314 | | | | 28 | 8 | 96 | 347 | 33312 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 14336 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 28152 |
| 14 | 614 | | | | 34 | 8 | 16 | 647 | 10352 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 17168 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 11552 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 205 | 242 | 49610 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 242 | VAR | 73326 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 121 | VAR | 92444 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 24 | 602 | 14448 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 314 | | | | 62 | 8 | 112 | 342 | 38304 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 13
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:2 (V:H)

ESCALA GRÁFICA: (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

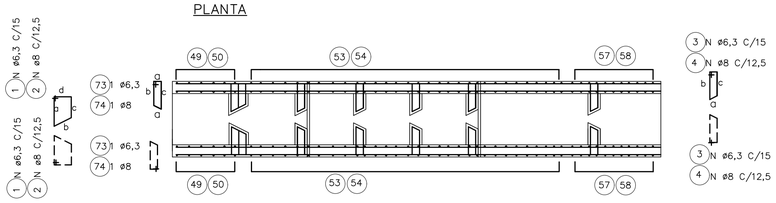
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

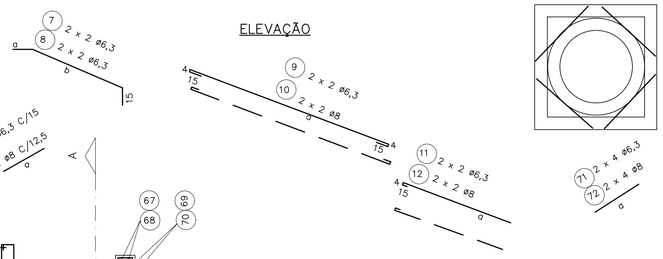
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1,5

### PLANTA

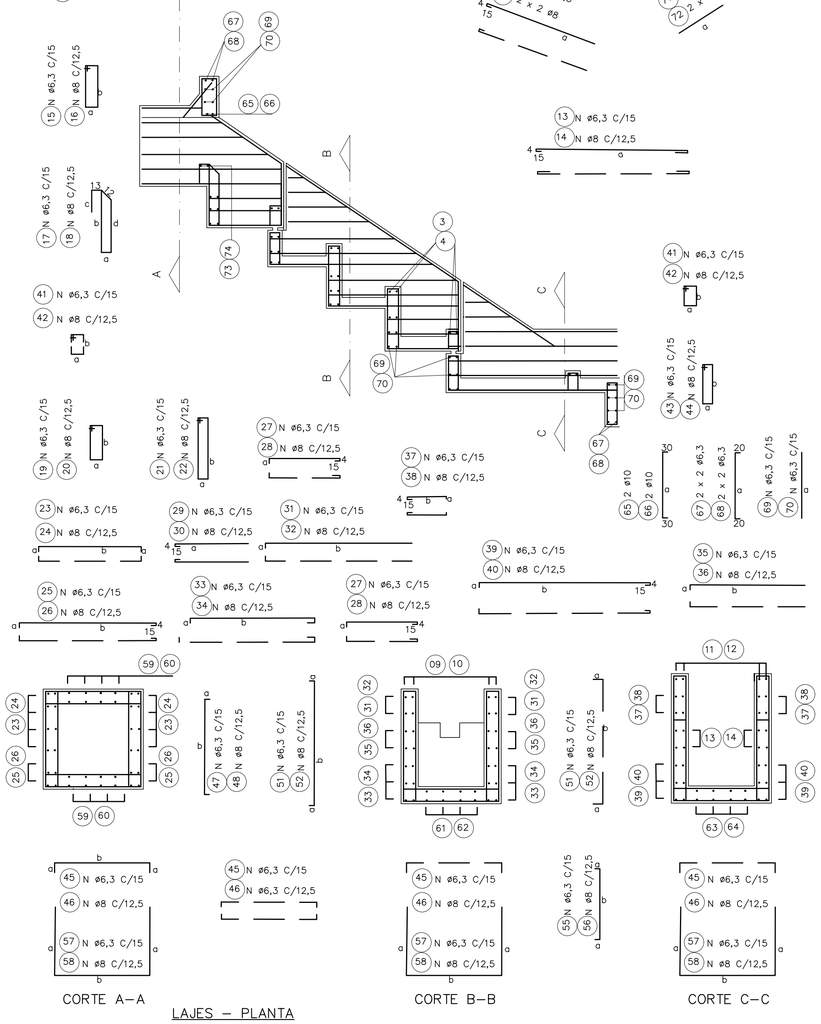



### ELEVAÇÃO



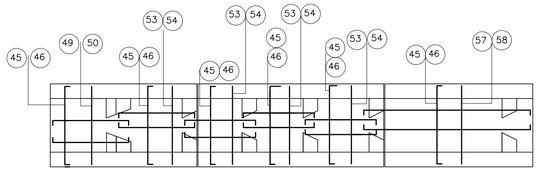

### DET. REFORÇO

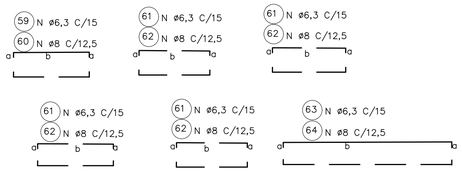





CORTE A–A | CORTE B–B | CORTE C–C

### LAJES – PLANTA




### ø DO TUBO = 60 CM  øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 127 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 157 | 628 |
| 315 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 352 | 1408 |
| 155 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 174 | 696 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3150 |
| 9 | 194 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 222 | 2664 |
| 9 | 99 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 127 | 4064 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2136 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 3384 |
| 9 | 189 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 217 | 1736 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1712 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1088 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 66 | 118 | 7788 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 62 | VAR | 8556 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 31 | VAR | 10540 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 103 | 2266 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 270 | 2970 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 99 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 117 | 5616 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 165 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 195 | 780 |
| 421 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 459 | 1836 |
| 180 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 5740 |
| 9 | 254 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 282 | 3384 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 157 | 6280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2870 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 6552 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 277 | 3324 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1812 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 88 | 142 | 12212 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 84 | VAR | 14448 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 42 | VAR | 18228 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 127 | 3556 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 342 | 4788 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 147 | 8232 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 107 | 5992 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 201 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 231 | 924 |
| 530 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 568 | 2272 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8000 |
| 9 | 314 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 342 | 4104 |
| 9 | 159 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 4464 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 8722 |
| 9 | 309 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 337 | 4044 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 4504 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 7672 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 104 | 166 | 17264 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 102 | VAR | 21114 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 51 | VAR | 26826 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 34 | 151 | 5134 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 17 | 414 | 7038 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 159 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 177 | 11328 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 15 | 248 | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 638 | | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 471 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 374 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 194 | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | 374 | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 303 | | | | 8 | 8 | 4 | 333 | 1332 |
| 800 | | | | | 10 | 8 | 4 | 838 | 3352 |
| 320 | | | | | 12 | 8 | 4 | 339 | 1356 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 204 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 21056 |
| 14 | 464 | | | | 26 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | 239 | | | | 28 | 8 | 96 | 272 | 26112 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 10816 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 21312 |
| 14 | 464 | | | | 34 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 13008 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 9152 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 181 | 242 | 43802 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 96801 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 182 | VAR | 55146 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 91 | VAR | 68524 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 60 | 222 | 13320 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 30 | 602 | 18060 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 112 | 267 | 29904 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

# DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 12
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m) | 1:25 | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

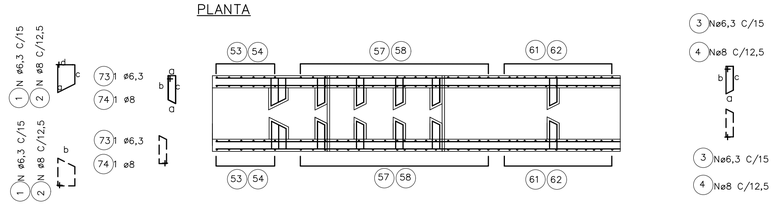
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

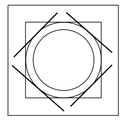
BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:1

### PLANTA




### DET. REFORÇO



### ELEVAÇÃO




### CORTE – A



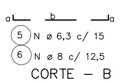






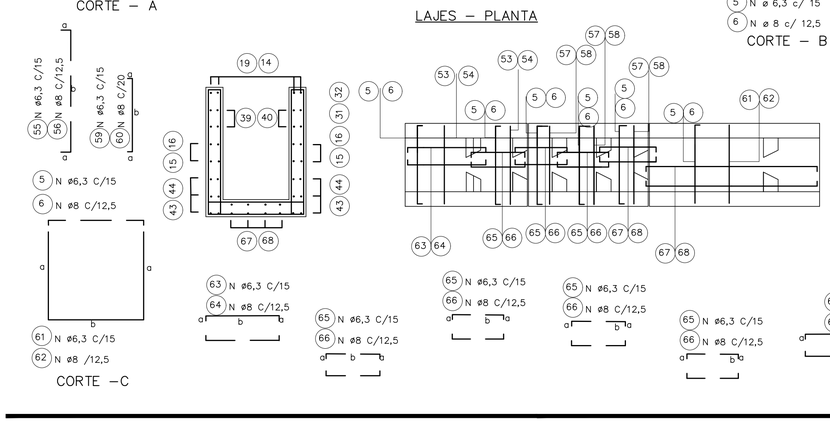







### CORTE – B

### LAJES – PLANTA




### CORTE – C

### ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 9 | 100 | | | | 5 | 6,3 | 58 | 118 | 6844 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 101 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 131 | 524 |
| 242 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 125 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 144 | 576 |
| 231 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 19 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 28 | | | | 23 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 51 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 20 | VAR | 2900 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 1600 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1012 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 16 | VAR | 2528 |
| 9 | 164 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 69 | | | | 37 | 6,3 | 32 | 97 | 3104 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 968 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 42 | VAR | 5796 |
| VAR | 100 | | | | 57 | 6,3 | 21 | VAR | 7140 |
| 9 | 85 | | | | 59 | 6,3 | 26 | 103 | 2678 |
| 85 | 100 | | | | 61 | 6,3 | 13 | 270 | 3510 |
| 9 | 104 | | | | 63 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 69 | | | | 65 | 6,3 | 48 | 87 | 4176 |
| 9 | 249 | | | | 67 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 60 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 129 | | | | 71 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 40 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 9 | 124 | | | | 5 | 6,3 | 75 | 142 | 10650 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 130 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 326 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 364 | 1456 |
| 150 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 169 | 676 |
| 311 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 19 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 34 | | | | 23 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 25 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 28 | VAR | 5320 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2072 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1252 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 24 | VAR | 4680 |
| 9 | 214 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 242 | 2904 |
| 9 | 89 | | | | 37 | 6,3 | 40 | 117 | 4680 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 1260 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 329 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 5868 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 56 | VAR | 9688 |
| VAR | 124 | | | | 57 | 6,3 | 28 | VAR | 12152 |
| 9 | 109 | | | | 59 | 6,3 | 34 | 127 | 4318 |
| 109 | 124 | | | | 61 | 6,3 | 17 | 342 | 5814 |
| 9 | 134 | | | | 63 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 89 | | | | 65 | 6,3 | 56 | 107 | 5992 |
| 9 | 329 | | | | 67 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 75 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 169 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 9 | 148 | | | | 5 | 6,3 | 91 | 166 | 15106 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 158 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 411 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 449 | 1796 |
| 180 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 391 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 19 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 40 | | | | 23 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 91 | | | | 25 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 32 | VAR | 7280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 3114 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 2944 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 28 | VAR | 5852 |
| 9 | 264 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 292 | 3504 |
| 9 | 109 | | | | 37 | 6,3 | 56 | 137 | 7672 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 1752 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 70 | VAR | 14490 |
| VAR | 148 | | | | 57 | 6,3 | 35 | VAR | 18410 |
| 9 | 133 | | | | 59 | 6,3 | 40 | 151 | 6040 |
| 133 | 148 | | | | 61 | 6,3 | 20 | 414 | 8280 |
| 9 | 164 | | | | 63 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 109 | | | | 65 | 10 | 64 | 127 | 8128 |
| 9 | 409 | | | | 67 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 85 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 209 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 14 | 184 | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 195 | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 496 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 471 | | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 51 | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 111 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | 314 | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | 134 | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| VAR | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 164 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 164 | 184 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 194 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 134 | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 14 | 494 | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 110 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 14 | 254 | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 14 | 214 | | | | 6 | 8 | 157 | 242 | 37994 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 238 | | | | 10 | 8 | 4 | 268 | 1072 |
| 623 | | | | | 12 | 8 | 4 | 661 | 2644 |
| 260 | | | | | 14 | 8 | 4 | 279 | 10512 |
| 591 | | | | | 16 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 20 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 59 | | | | 24 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 141 | | | | 26 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 56 | VAR | 19096 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 7616 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 9008 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 48 | VAR | 15072 |
| 14 | 389 | | | | 36 | 8 | 16 | 422 | 6752 |
| 14 | 164 | | | | 38 | 8 | 96 | 197 | 18912 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 6752 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 54 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 122 | VAR | 36966 |
| VAR | 214 | | | | 58 | 8 | 61 | VAR | 46604 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 72 | 222 | 15984 |
| 194 | 214 | | | | 62 | 8 | 36 | 602 | 21672 |
| 14 | 239 | | | | 64 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 164 | | | | 66 | 8 | 112 | 192 | 21504 |
| 14 | 614 | | | | 68 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 123 | | | | | 70 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 14 | 314 | | | | 72 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 235 | 470 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 11
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

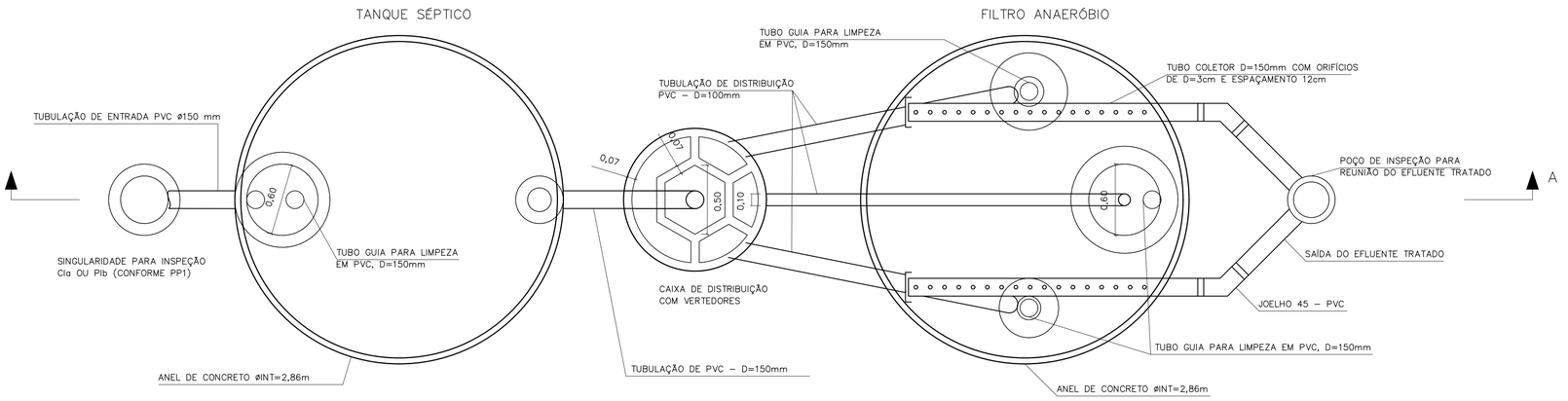
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

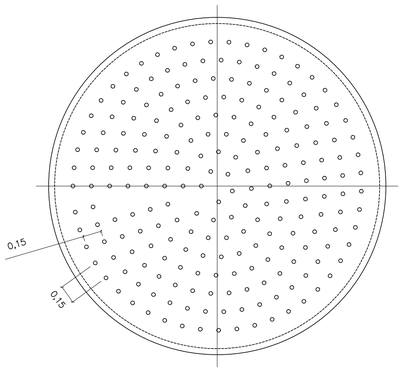
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=20x5=100 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=17500 l = Vu(proj.)= 17500 |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=9600 l > Vu(proj.)=11242 l |



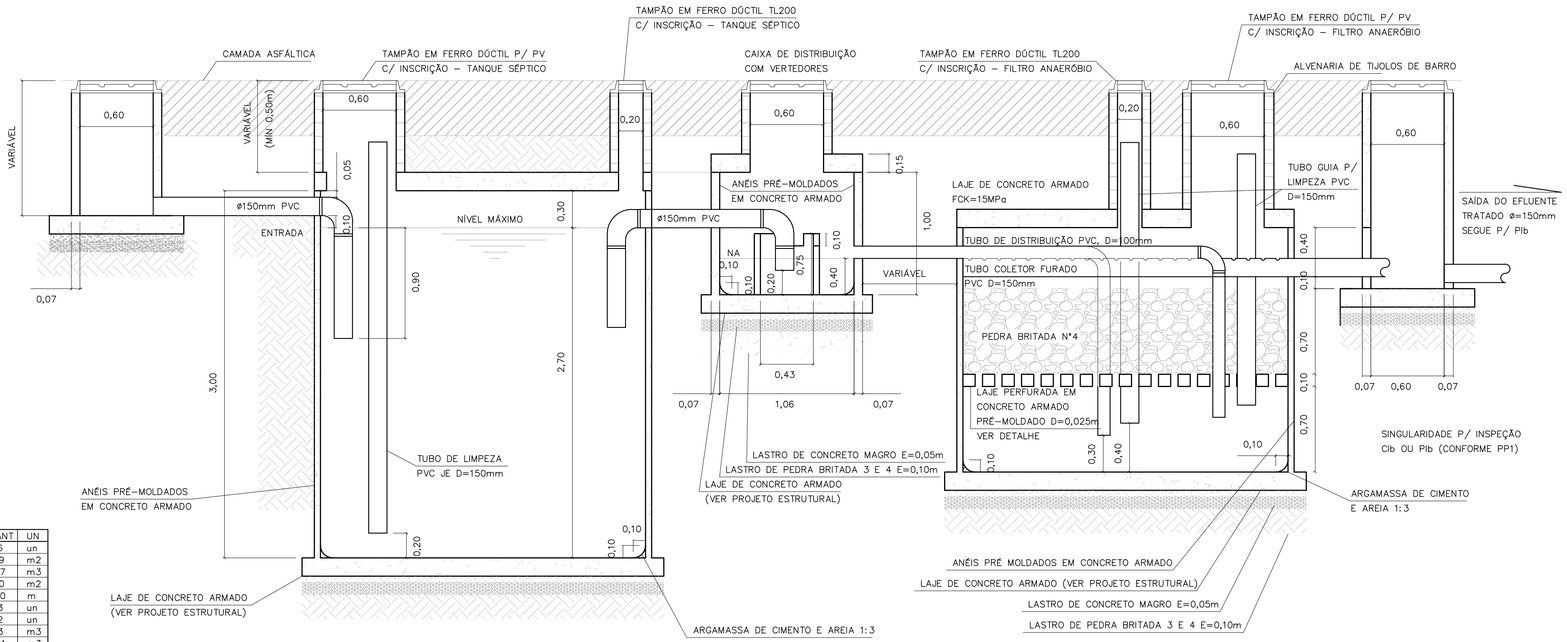




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

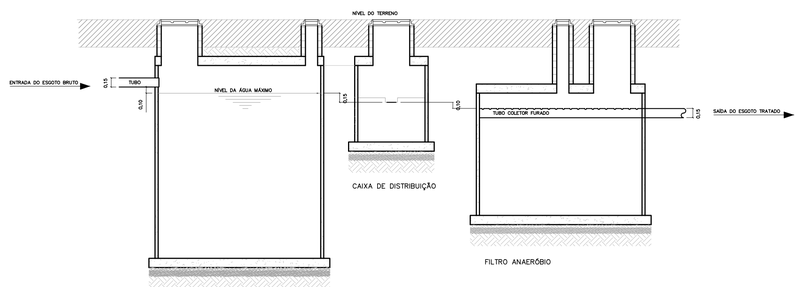
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,29 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,90 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 33,37 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,92 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,50 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP2

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 20 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo

c.r.e.a. 20314/D

pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico

c.r.e.a.

pref.

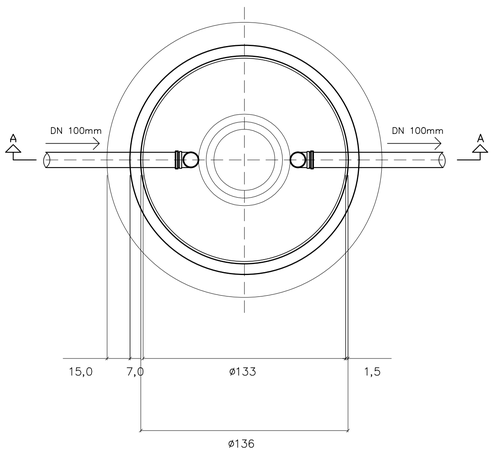
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

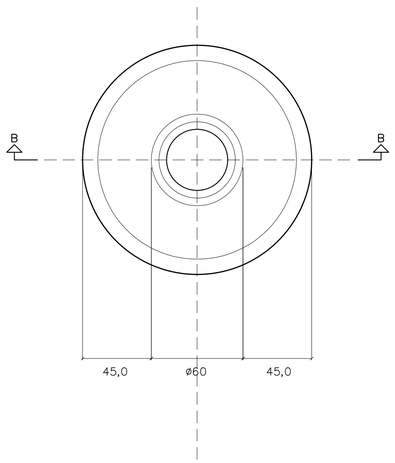
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

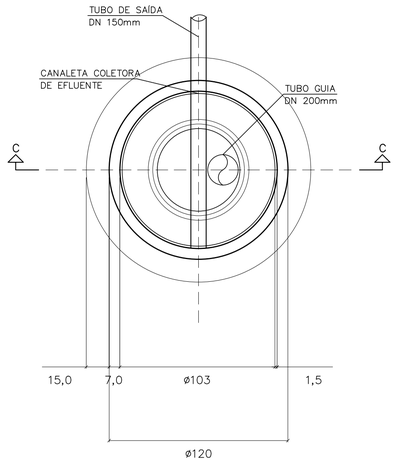

SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



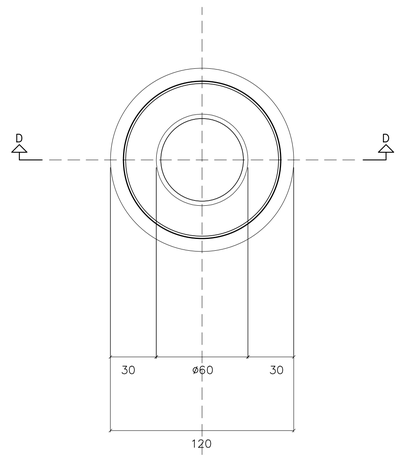

PLANTA DA CÂMARA



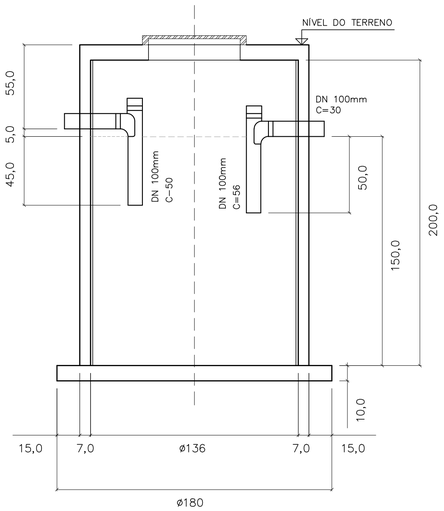

PLANTA DA TAMPA



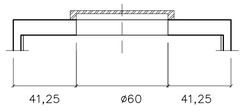

PLANTA DA CÂMARA



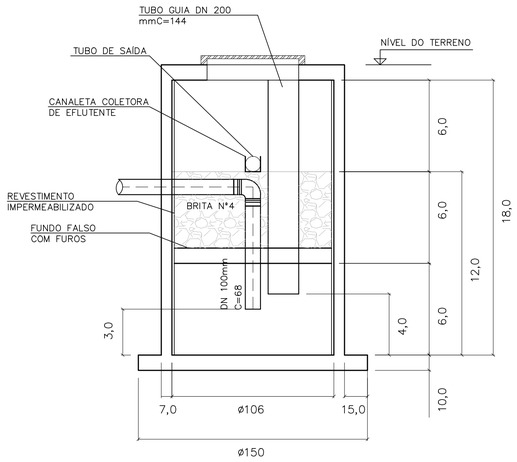

PLANTA DA TAMPA



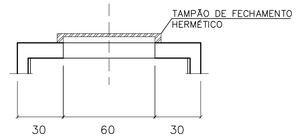

CORTE A–A



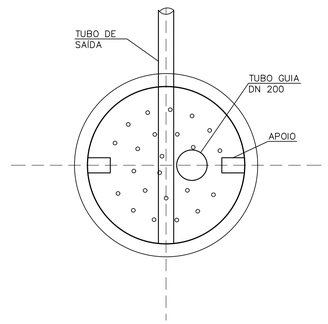

CORTE B–B




CORTE C–C




CORTE D–D




FUNDO FALSO
COM FUROS ø2,5 C/15

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| V=1000+N(C.T+K.Lf) |
| V=1000+5(120x1+105x1) |
| V=2125 l |
| |

| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
|---|
| VU=1,6xNCT |
| VU=1,6x5x120x1,0 |
| Vu=960 l |
| Vu=1000 l (MÍNIMO) |
| |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| TANQUE SÉPTICO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,50m E D.ÚTIL=1,36m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,24 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 24 | Kg |
| FORMA | 2,90 | m2 |
| TE DN 100mm | 02 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,36 | m |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,12 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,06 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 01 | un |
| | | |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| FILTRO ANAERÓBIO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,30m E D.ÚTIL=1,06m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,19 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 19 | Kg |
| FORMA | 2,30 | m2 |
| JOELHO 90° DN 100mm | 01 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,78 | m |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 200mm | 1,44 | m3 |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,10 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,05 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| FILTRO DE PEDRA BRITADA N°4 | 0,50 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 0,01 | m2 |
| | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1–MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NBR 7229/93 E NBR 13965/97.
3– O NÍVEL DA SAÍDA DO EFLUENTE DO FILTRO DEVE ESTAR A 0,10M COMO MÍNIMO ABAIXO DO NÍVEL DE SAÍDA DA FOSSA.
4– O TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO DO FILTRO (ENTRADA) DEVERÁ SER POSICIONADO NO CENTRO DO MESMO PARA UMA DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DOS EFLUENTES DA FOSSA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO — N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP4
TANQUE SÉPTICO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 2.180L
FILTRO ANAERÓBIO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 1.147L

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:20 | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

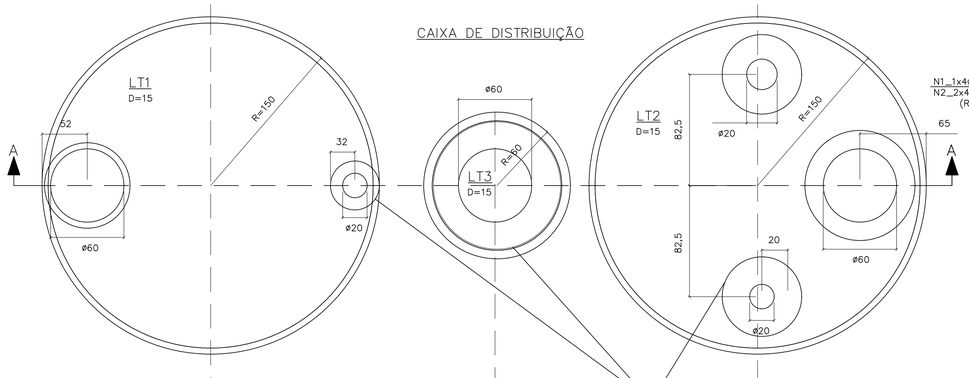
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

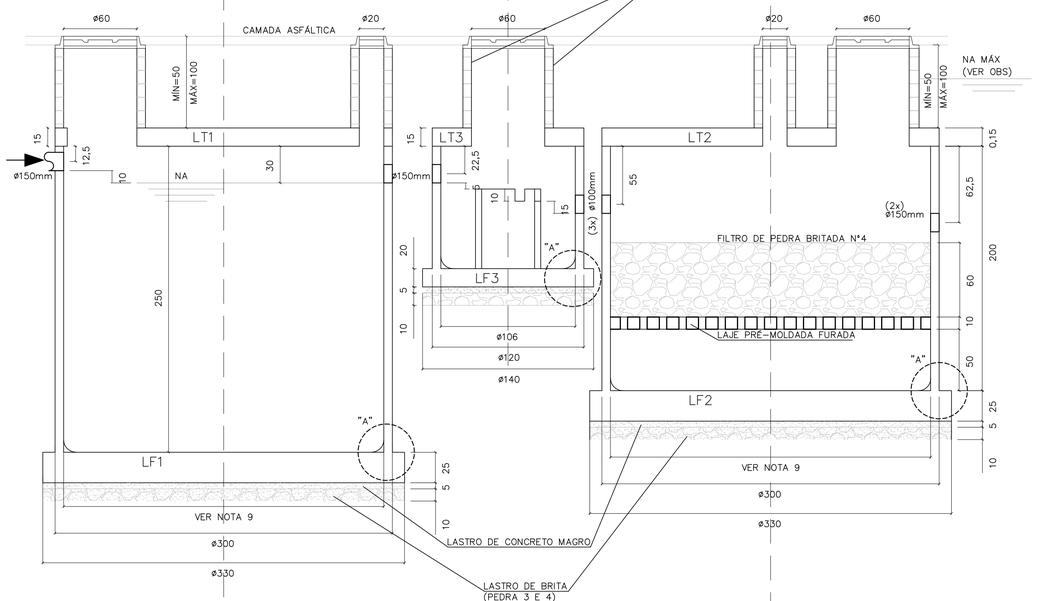
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

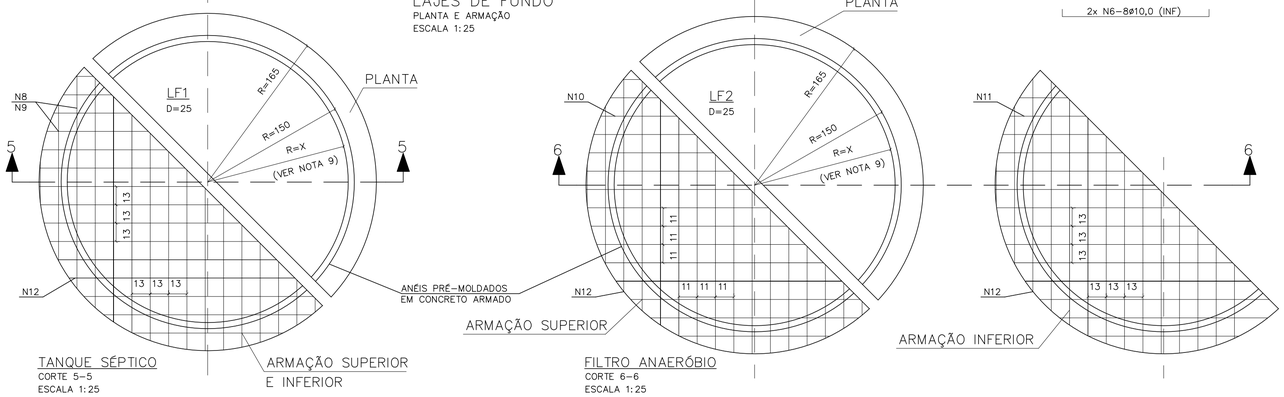
FILTRO ANAERÓBIO




## CORTE A–A
ESCALA 1:25

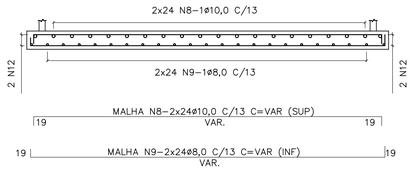



## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

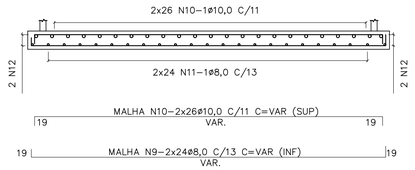



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

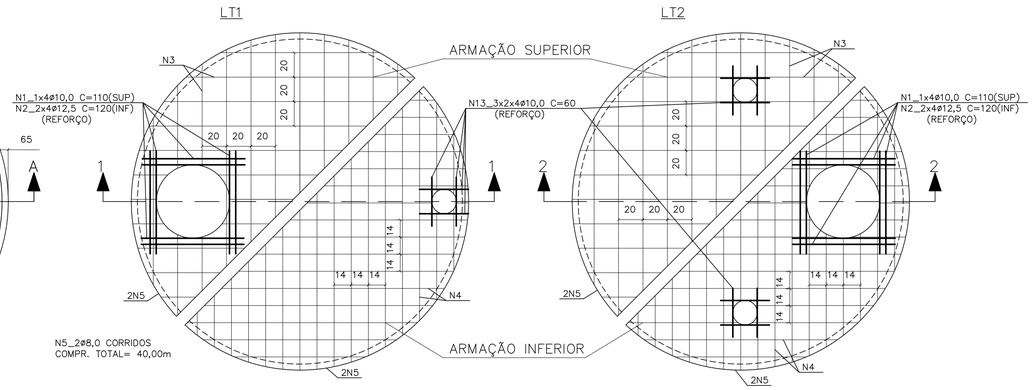
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



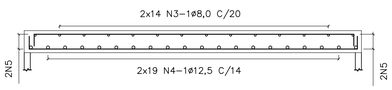

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



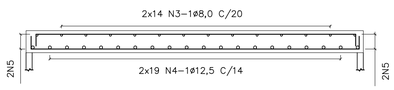

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

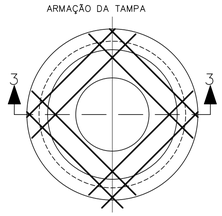



## CORTE 2–2



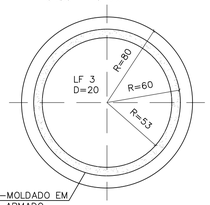

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



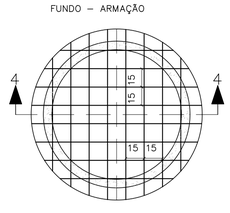

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

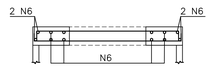



ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

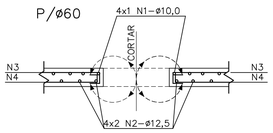


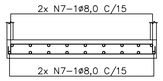

CORTE 4–4
ESCALA 1:25




2x N6–8ø10,0 C=VAR(SUP.)
9 VAR 9
2x N6–8ø10,0 (INF)

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



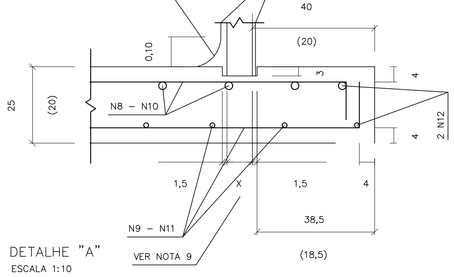




N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 9 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 10 | 10,0 | 52 | VAR. | 16350 |
| 11 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

MEIA CANA: ARGAMASSA CIMENTO E AREIA (1:3)+ ADESIVO ACRÍLICO

VEDAÇÃO: MEMBRANA ELÁSTICA COM VÉU DE POLIESTER




## DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 533,00 | 213 |
| 10,0 | 0,63 | 411,70 | 259 |
| 12,5 | 1,00 | 229,00 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 701 Kg |

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
Nº UNIDADES
ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA
ÁREA: EST
FOLHA: 01/01

ASSUNTO
**PROJETO PADRÃO 3B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

ESCALA GRÁFICA
ESCALA NOMINAL: INDICADA
DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário
CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico
c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo
pref.
a.r.t.

obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

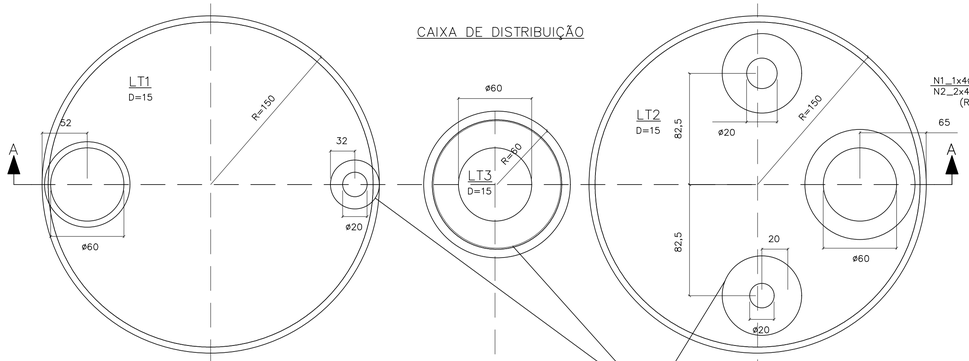
LEGENDA

## LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

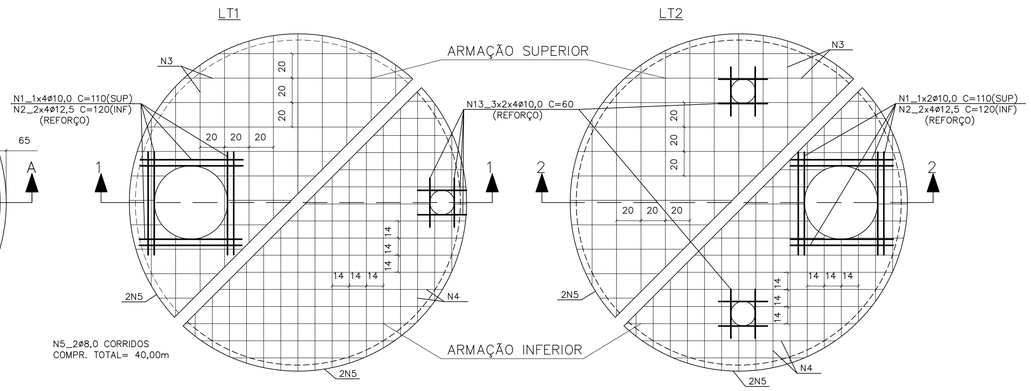
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

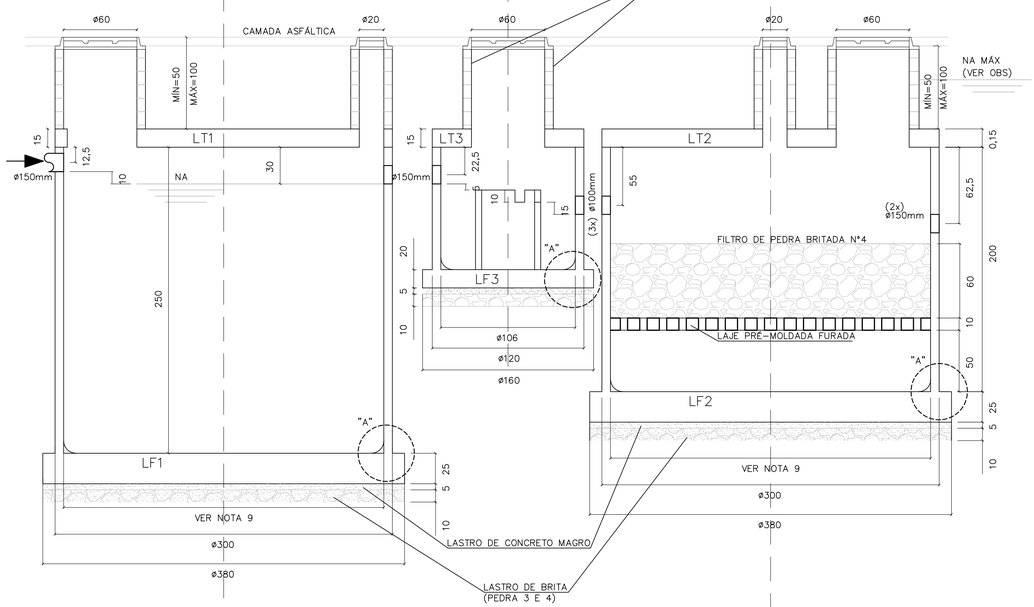
FILTRO ANAERÓBIO



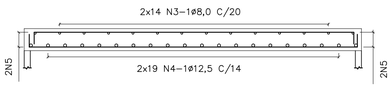

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



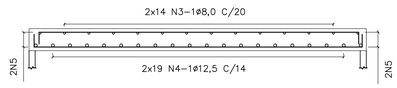

## CORTE A–A
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

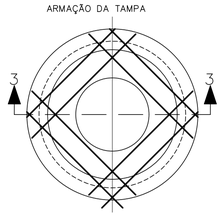



## CORTE 2–2



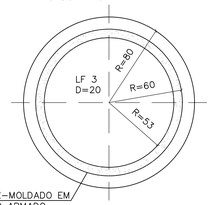

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



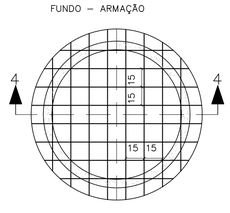

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

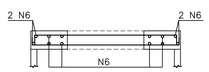


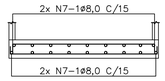

ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

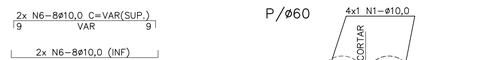


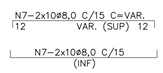

CORTE 4–4
ESCALA 1:25



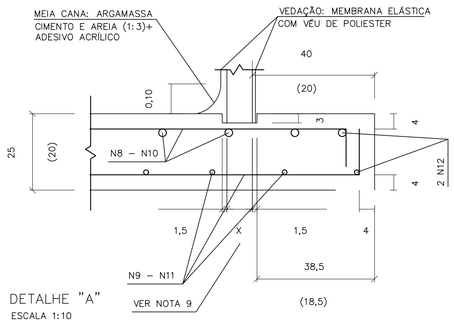

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



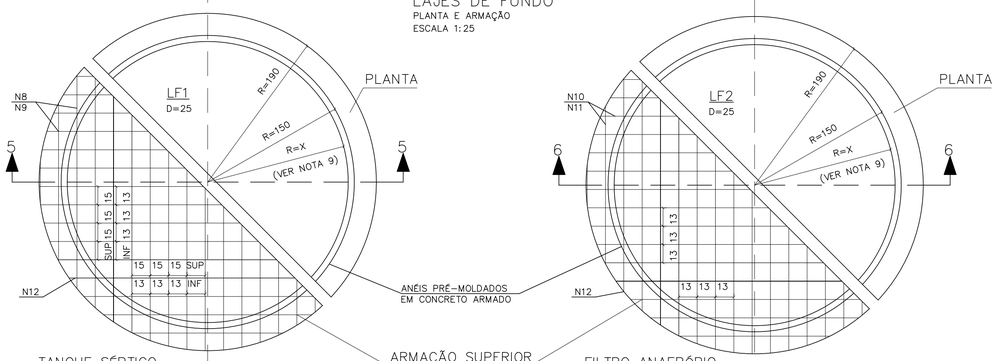




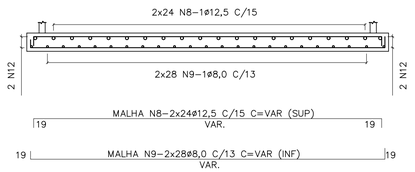



DETALHE "A"
ESCALA 1:10

## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

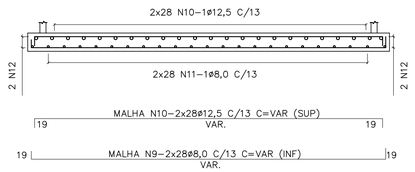



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4800 |
| 8 | 12,5 | 48 | VAR. | 16400 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 10 | 12,5 | 56 | VAR. | 19400 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 6200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 623,00 | 249 |
| 10,0 | 0,63 | 118,20 | 74 |
| 12,5 | 1,00 | 587,20 | 587 |
| TOTAL: | | | 910 Kg |

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa,
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 3A:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO COM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

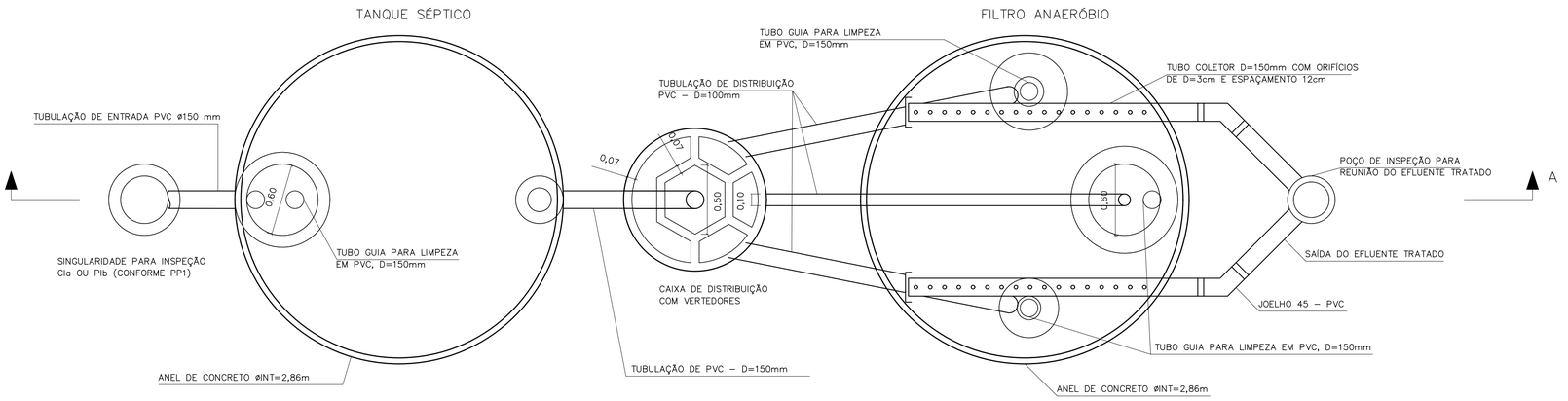
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

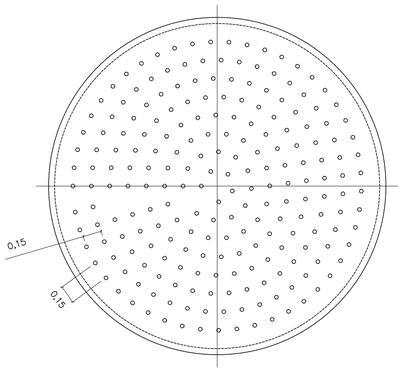
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=16x5=80 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=14200 l = Vu(proj.)= 14200 l |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=7680 l > Vu(proj.)=9315 l |



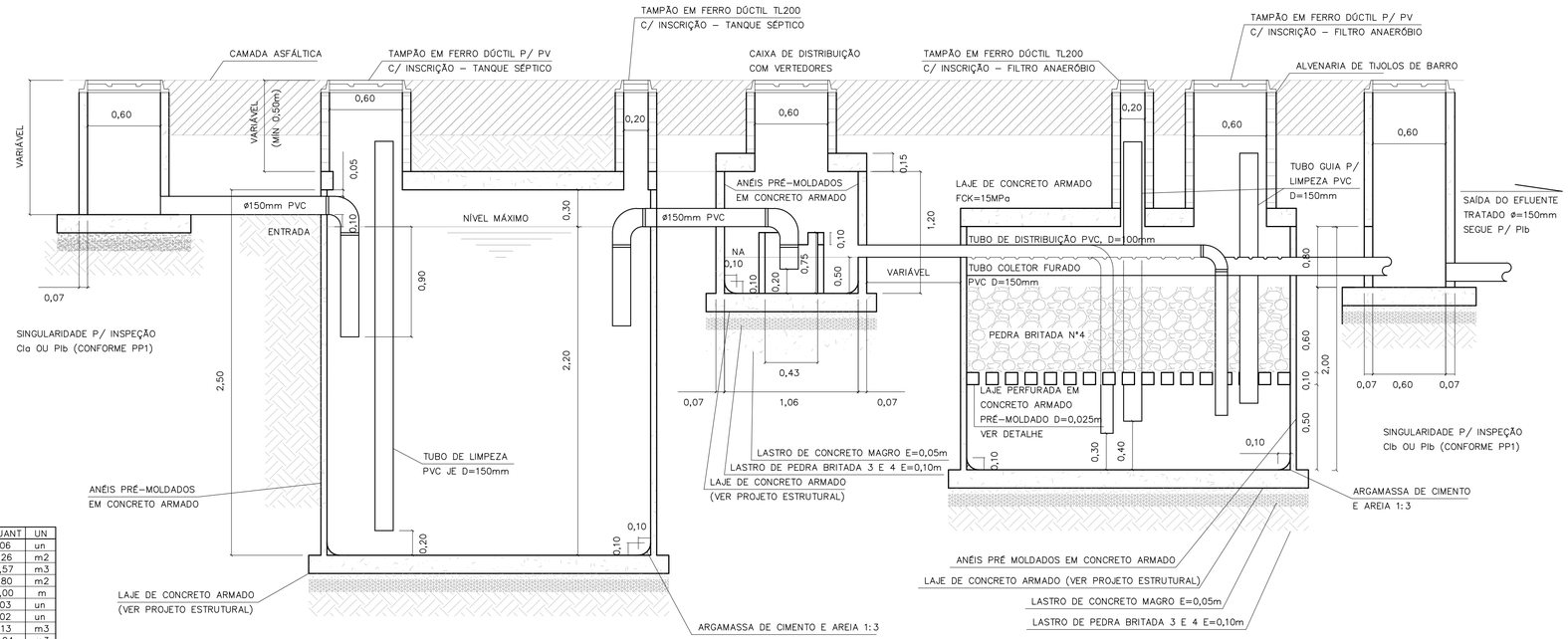




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

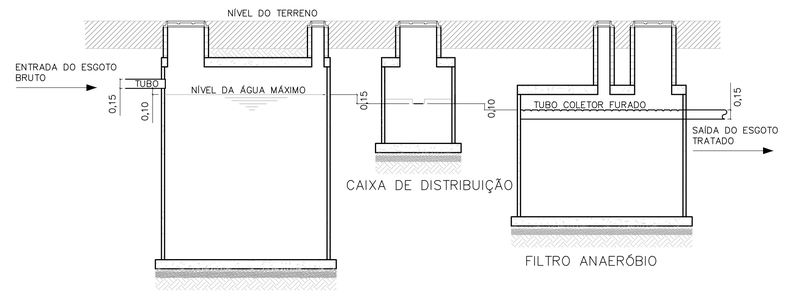
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,26 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,80 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 25,55 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,82 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,60 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP3

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 16 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

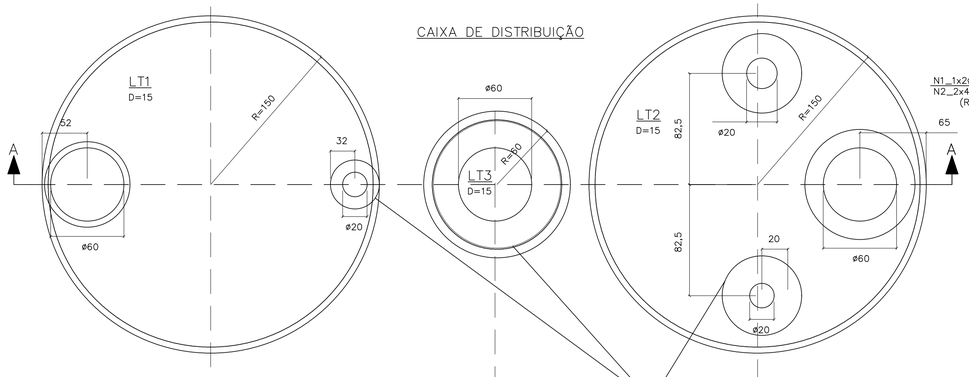
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

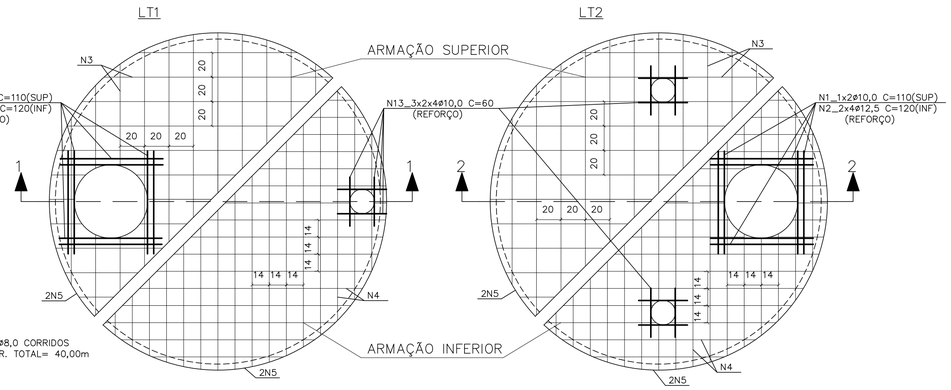
# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

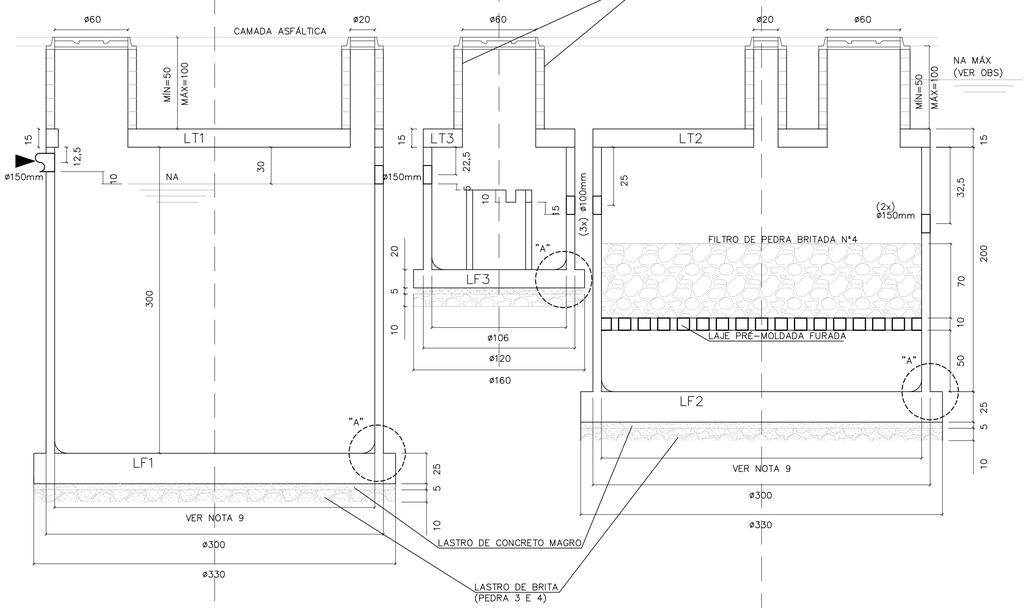
FILTRO ANAERÓBIO



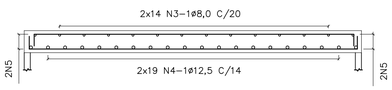




ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

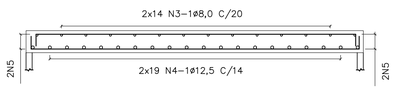
CORTE A–A
ESCALA 1:25




CORTE 1–1

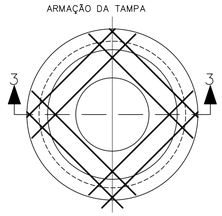



CORTE 2–2

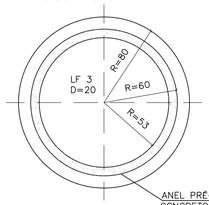



CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

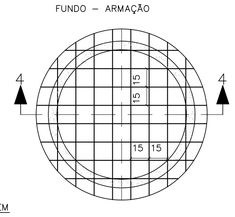
ARMAÇÃO DA TAMPA



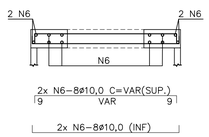

FUNDO – FORMA



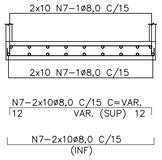

FUNDO – ARMAÇÃO



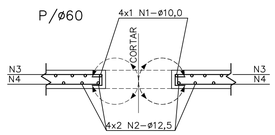

CORTE 3–3
ESCALA 1:25



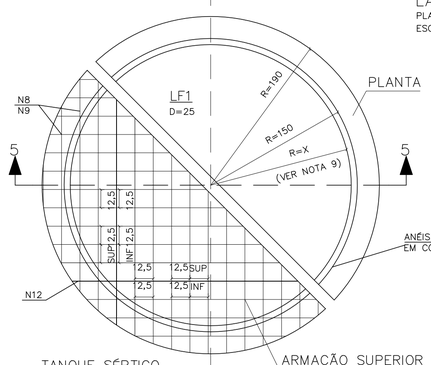

CORTE 4–4
ESCALA 1:25

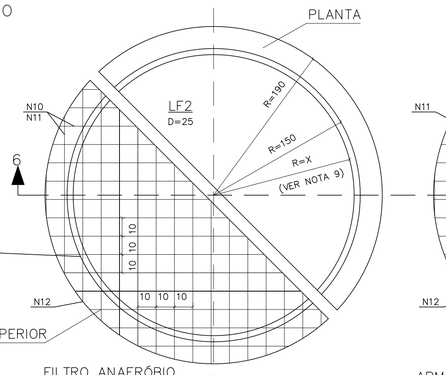


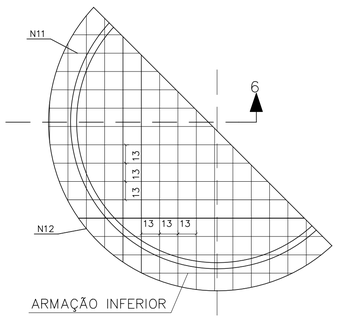

DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA




LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25



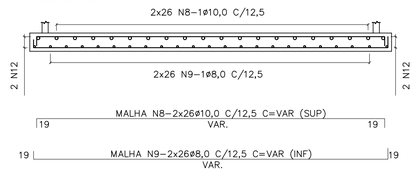




ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

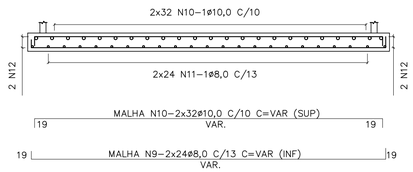
ARMAÇÃO SUPERIOR

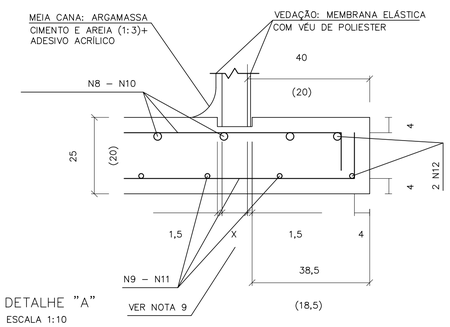
ARMAÇÃO INFERIOR

TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| LISTA DE FERROS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 16200 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 16200 |
| 10 | 10,0 | 56 | VAR. | 17250 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |
| | | | | |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 545,00 | 218 |
| 10,0 | 0,63 | 432,70 | 273 |
| 12,5 | 1,00 | 229,20 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 720 Kg |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 2B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

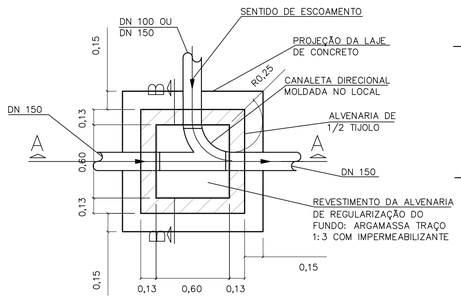
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

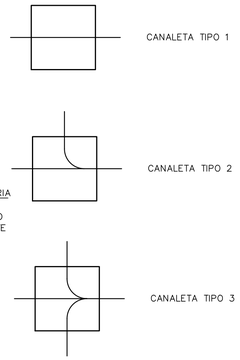
FONTE / DADOS DE BASE

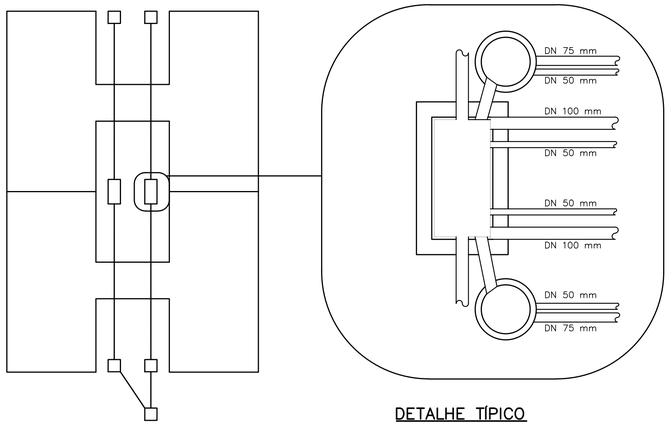
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES




## PLANTA

ESCALA 1:25



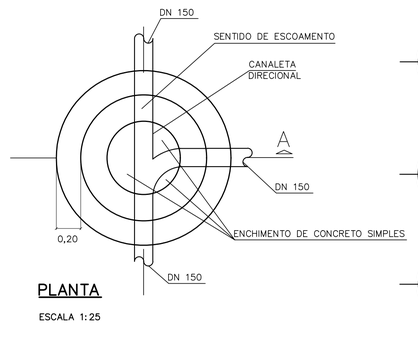




## PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

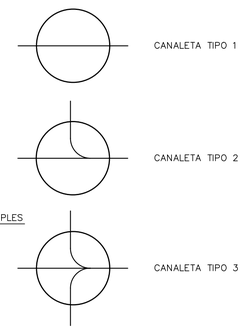
## DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




**LEGENDA:**

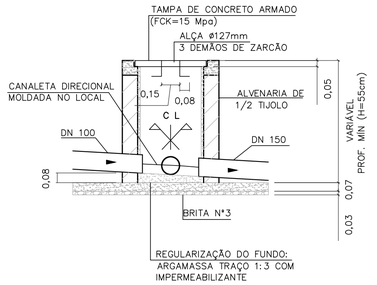
- Cla
- Clb
- Clc
- Pla
- Pla C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- Plb
- Plb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

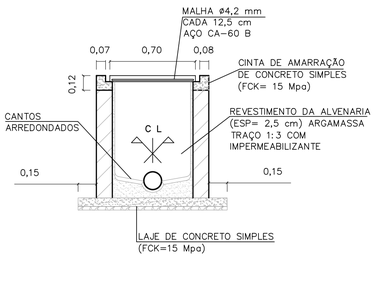
2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



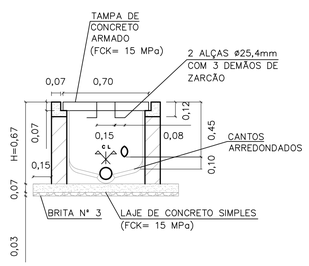

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



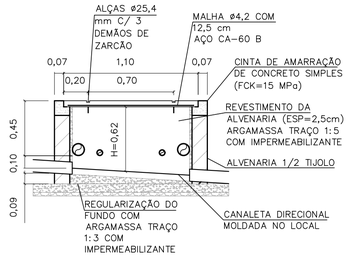

## CORTE B–B

ESCALA 1:25



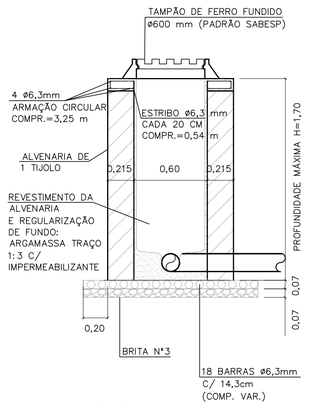

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



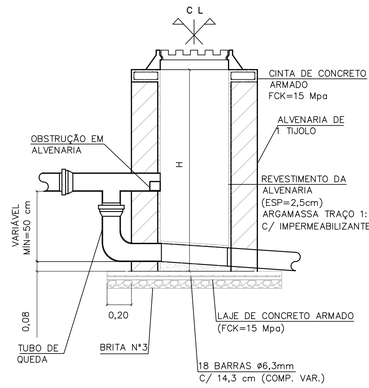

## CORTE B–B

ESCALA 1:25




## CORTE A

P/ LOCAIS COM TRANSITO DE AUTOMÓVEIS
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA TQ
ESCALA 1:25

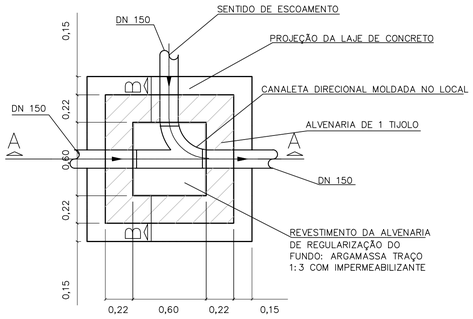
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

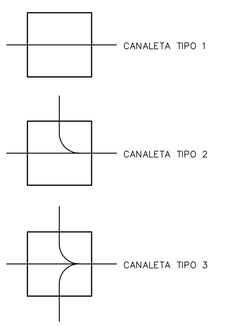
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS NA PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.

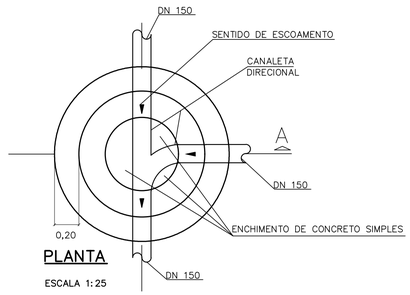
## POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)




## PLANTA

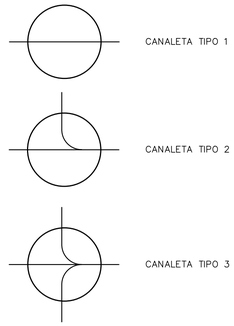
ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




## TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

Cla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,420 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,660 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,039 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,116 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,043 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,534 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 5,256 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,376 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,031 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,910 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 2,005 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,715 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,055 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,156 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,115 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 3,300 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 6,360 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,520 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,077 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 1,092 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clc

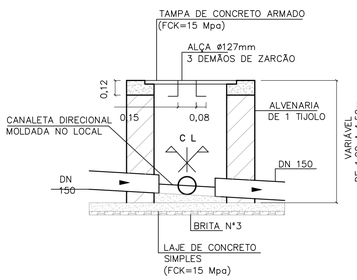
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,566 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,524 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,053 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,177 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,056 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,024 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,048 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,024 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,040 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,720 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,690 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø25,4 mm) | | 4,860 | kg |

Pla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO (ø1,43m) | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,798 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,131 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 2,176 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,574 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,338 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,054 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 1,740 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 1,210 | kg |
| CURVA DE 90° ø150 mm PVC | | 1 | un |
| TÊ ø 150 X 150 mm PVC | | 1 | un |

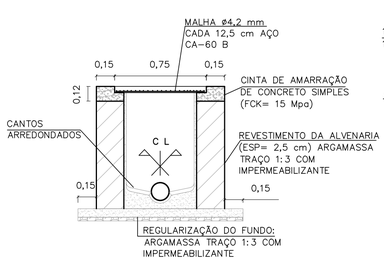
Plb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,882 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,100 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 1,895 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 3,167 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,198 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,055 | m³ |
| TAMPÃO DE FERRO ø500 mm PADRÃO SABESP. T 175 | | 1 | UN |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 3,240 | kg |
| ESTRIBOS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 1,750 | kg |
| CURVA DE 90° ø 150 mm PVC | | 1 | UN |
| TÊ ø150 X 150 mm PVC | | 1 | UN |




## CORTE A–A

ESCALA 1:25

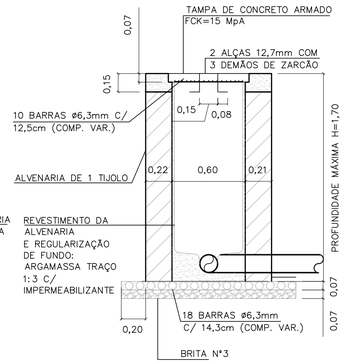



## CORTE B–B

ESCALA 1:25

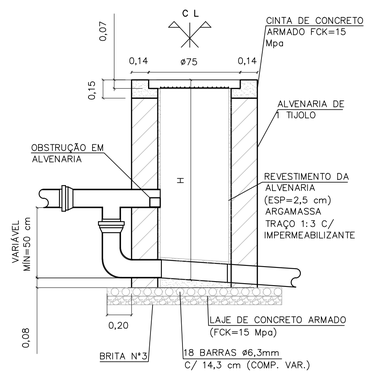
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

OBS: 60= MEDIDA FORA DA ESCALA




## CORTE A

PARA LOCAIS COM CIRCULAÇÃO
EXCLUSIVAMENTE DE PEDESTRE.
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER
TUBO DE QUEDA
ESCALA 1:25

## POÇO DE INSPEÇÃO (PIa)

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO — Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:25 | FEV/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

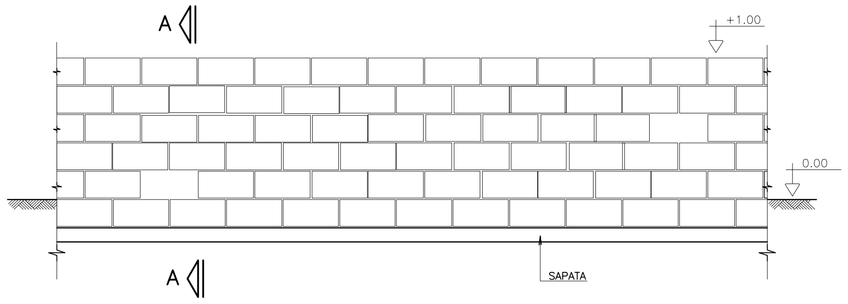
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

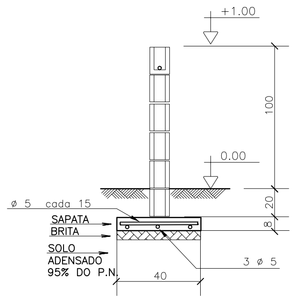
B6FT_8_00_SIRE_10_12_SVP_PE_R01.dwg

## ELEVAÇÃO

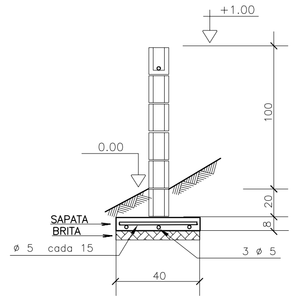



## CORTE A–A

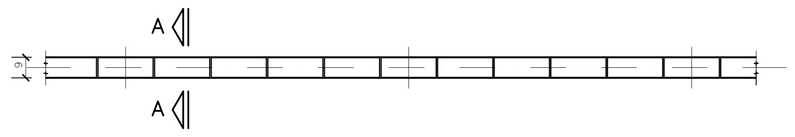
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



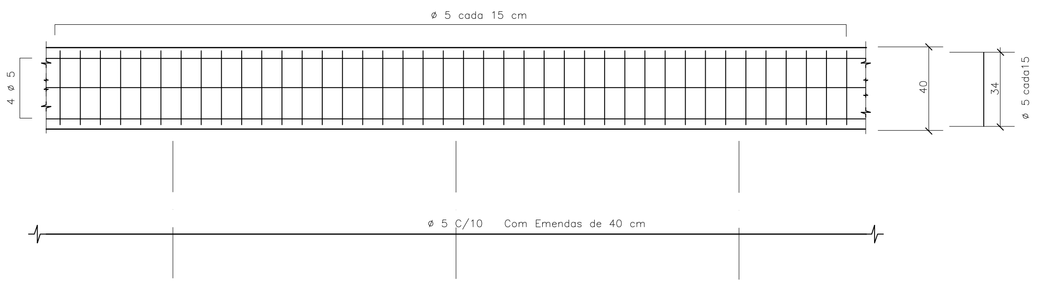

SITUAÇÃO TALUDE

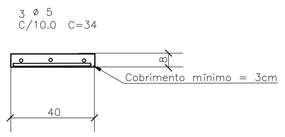



## MURO DE DIVISA – PLANTA

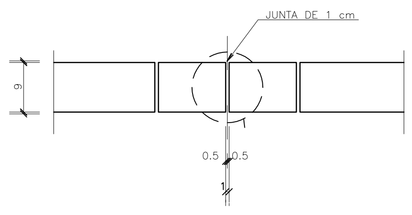



## SAPATA DE 10/40

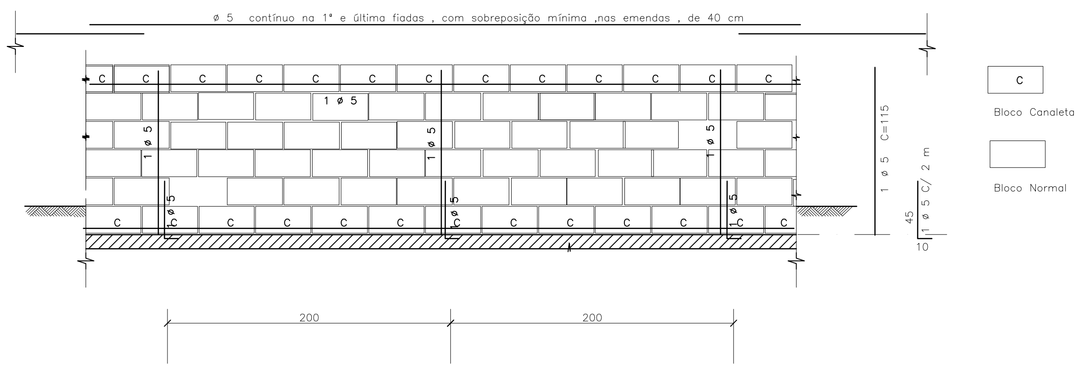


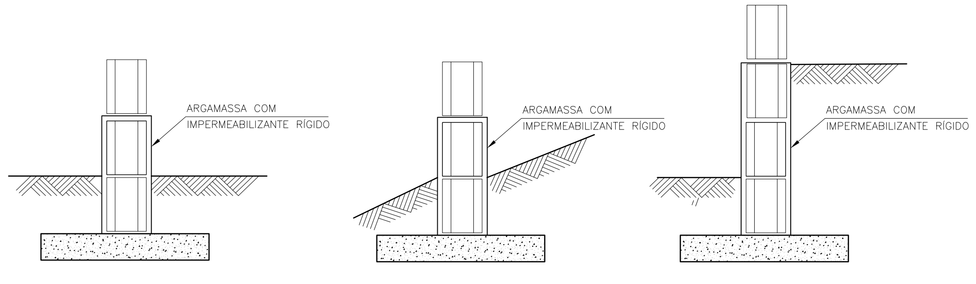

## DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



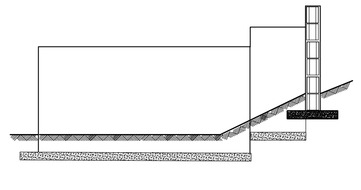

## ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



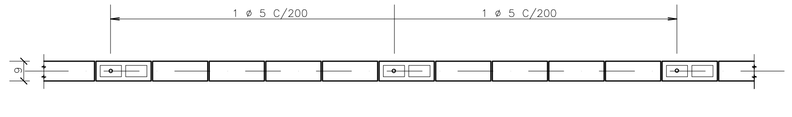

## DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO




## DET.3 ESCALONAMENTO



## DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA




FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

A ALTERAÇÃO NA ALTURA DO MURO DEVE SER FEITA COM REFORÇO NA FUNDAÇÃO FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO

## NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

2– RESISTÊNCIA DO CONCRETO ESTRUTURAL DA SATAPA fck = 20 MPa

3– RESISTÊNCIA MÍNIMA DOS BLOCOS fbk = 2,5 MPa

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

VOLUME DE CONCRETO = 0,032 m³
BLOCO 09x19x39 = 10 UNIDADES
CANALETAS 09x19x39 = 5 UNIDADES
AÇO 5 mm PARA SAPATA = 5,5 m
AÇO 5 mm PARA PILARETE E CINTA= 2,85 m

9. QUANDO UM DOS LADOS DO MURO FICAR COM MAIS DE 40CM SOB O NÍVEL DO SOLO , UTILIZAR O MURO DE ARRIMO MA01–A
10. PREVER JUNTA SECA VERTICAL A CADA 6 M DE MURO , CONFORME DET –1
11. IMPERMEABILIZAR A BASE DO MURO , CONFORME DET 2
12. EM CASO DE TALUDES NO MURO DE FUNDO , ESCALONAR MURO CONFORME ESQUEMA DET.3
13. AS PAREDES DOS MUROS DEVERÃO SER CHAPISCADAS COM CIMENTO E AREIA NA PROPORÇÃO 1:3 E POSTERIORMENTE CAIADAS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

R. Boa Vista, 170 . Centro . São Paulo . Tel.3061.3222 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

MURO DE DIVISA PADRÃO EM ALVENARIA ARMADA FORMAS, ARMAÇÃO E ELEMENTO VAZADO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | 1:25 | JUN/2005 |

ASSINATURAS

proprietário | ogc

aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. 20314/D; pref.; a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.; pref.; a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 80 cm de altura - **MA04D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2 – h0= 1,30 - 0,80= 0.50m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 0.8² ÷ 2(0.214 x 0.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (0.80 + 1.4) = 0.36 tf/m²

Empuxo ativo= 0.36 x 0.5 ÷ 2 = 0.09< 0.12 tf/m, considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.4 x 1.8 x 0.93 = 0.67 tf/m

Parede = 1.5 x 0.14 x 0.80 = 0.17 tf/m

Base= 0.15 x 0.54 x 2.5 = 0.20 tf/m

Total = 1.04 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x (h ÷ 3)=
Matuante= 0.12 x (0.8 ÷ 3)= 0.03tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 3= 4033
Sapata As= 0.35 x 0.03÷ 0.11= 0.1 $cm^2/m$ - $As_{min}$= 2,25$cm^2$ adotamos #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 3= 3333
Muro As= 0.35 x 0.03 ÷ 0.10 = 0.11 $cm^2/m$ adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.17 x 0.07 + 0.67 x 0.34 + 0.20 x 0.27 =
Mresistente= 0.29 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.29 ÷ 0.03 = 9.7 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.04 ÷ 0.12= 3.2 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.29 – 0.03) ÷ 1.04 = 0.25 m

e= 0.54 ÷ 2 – 0.25 = 0.02 m

M= 1.04 x 0.02= 0.02 tm/m

Tsolo = 1.04 ÷ 0.54 + 0.02 x 6 ÷ $0.54^2$ = 3.12 + 0.41 = 3.5 $tf/m^2$ = 0.35 $kg/cm^2$
= 3.12 – 0.41 = 2.7 $tf/m^2$ = 0.27 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

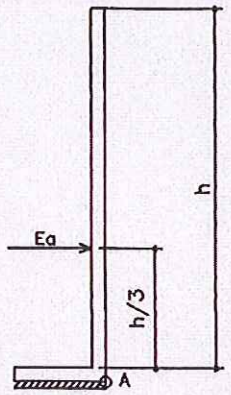
**Tensão no solo igual a 0.4 $kgf/cm^2$**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

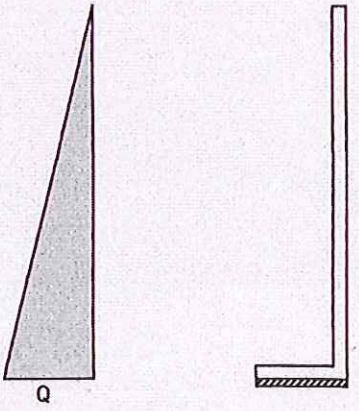
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D

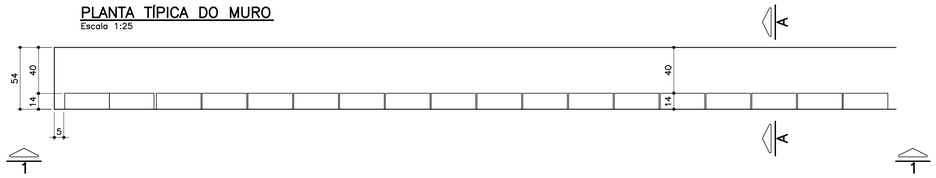



h. 40, 60 e 80 cm

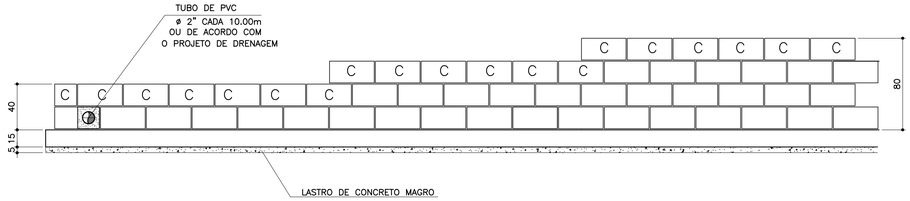





## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



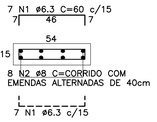

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



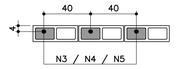

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 60 | 840 |
| 2 | 8 | 8 | 100 | 800 |
| 3 | 8 | 2.5 | 68 | 170 |
| 4 | 8 | 2.5 | 88 | 220 |
| 5 | 8 | 2.5 | 108 | 270 |
| 6 | 10 | 1 | 100 | 100 |

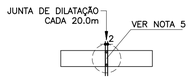
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=0,40M | | MURO H=0,60M | | MURO H=0,80M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 1,31 | kg | 1,51 | kg | 1,71 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 0,80 | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,019 | $m^3$ | 0,025 | $m^3$ | 0,031 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 5,30 | kg | 5,30 | kg | 5,30 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 9,70 | 3,88 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,61 |

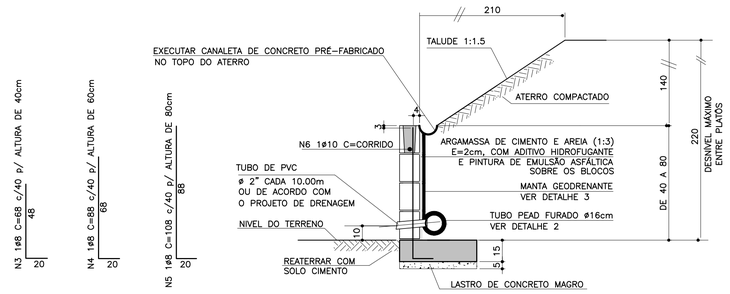
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,20 | 4,08 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,81 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,70 | 4,28 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 7,01 |

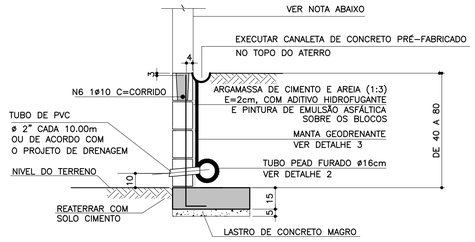
## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 40 | 140 | 180 |
| 60 | 140 | 200 |
| 80 | 140 | 220 |

## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



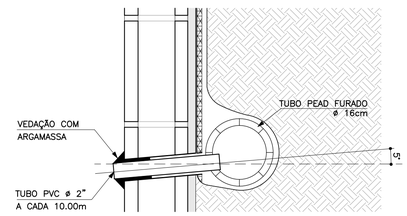

NOTA

– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

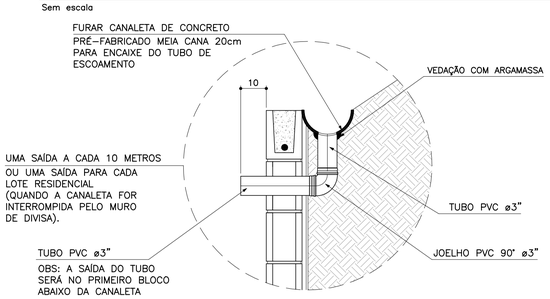
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

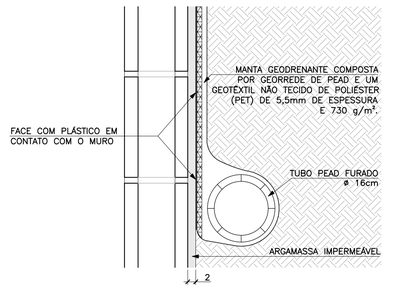
## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 $tf/m^3$
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 $kgf/cm^2$
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 4 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – CNPJ 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
92221220130982204

Coautoria- vinculada à 92221220130075741

**1. Responsável Técnico**

**MARCIO SILVERIO**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603063472**
Registro: **0600365973-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Contrato: **Sem número** Celebrado em: **24/07/2013** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.000,00** Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Data de Início: **24/07/2013**
Previsão de Término: **06/08/2013**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Elaboração** 1 | **Projeto executivo** | **calculo estrutural** | **Muro de Arrimo** | **100,00** | **metro** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do projeto de calculo estrutural de muros de arrimo em alvenrias estrutural, com alturas variando de 40cm a 160cm de altura com solução em brocas e fundação direta,**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

**7. Entidade de Classe**

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Bento 01 de agosto de 2013
Local data

MARCIO SILVERIO - CPF: 086.620.538-15

Concremat Engenharia e Tecnologia S.A. - CPF/CNPJ: 33.146.648/0007-15

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 2

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código: MA01D-01 _ MA02D-01_ MA03D-01_MA04D-01_ MA05D-01_ MA06D-01_ MA07D-01_ MA08D-01_MA09D-01

Data: 08/12/16

Título: EST ESTRUTURA

| Folha | Assunto | Data | Revisão | Data Rev. | Arquivo Eletrônico | DWG PLT | DWF PDF | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H=40,60 e 80 cm | Jul/2016 | | | MA01D_01_EST_01_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 02/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 100 e 120 cm | Jul/2016 | | | MA02D_01_EST_02_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 03/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 140 e 160 cm | Jul/2016 | | | MA03D_01_EST_03_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 04/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA04D_01_EST_04_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 05/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA05D_01_EST_05_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 06/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA06D_01_EST_06_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 07/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA07D_01_EST_07_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 08/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA08D_01_EST_08_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 09/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA09D_01_EST_09_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |

Alterações ocorridas em todas as folhas:
- colocação do nome do analista na autoria
- revisão geral de notas
- revisão dos detalhes 2 e 3 com o acréscimo do detalhamento da drenagem

GESTOR

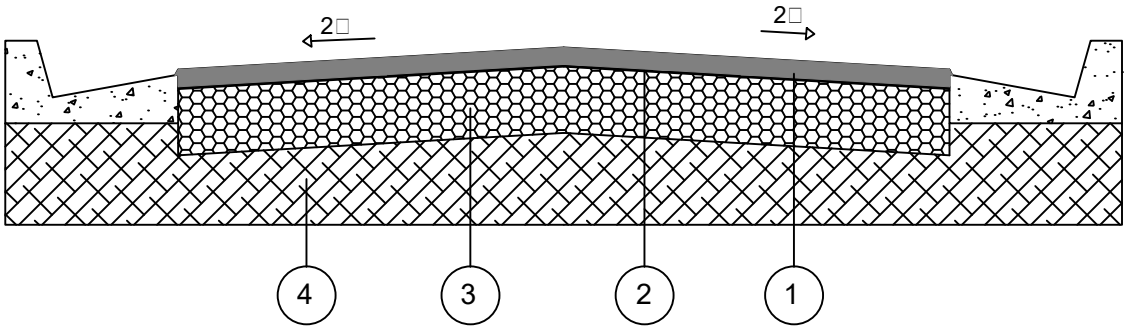
Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Projetos
3030501

GERENTE

IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS | Sem escala | 02/02 |



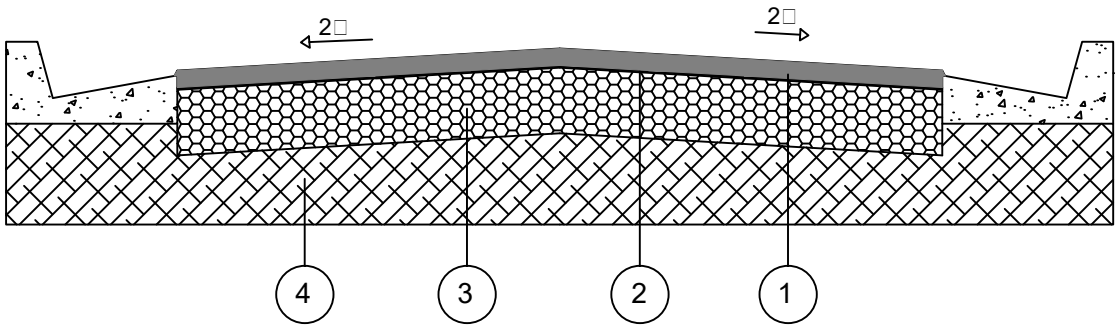

| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 12□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS | Sem escala | 01/02 |




| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 4 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 15□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
92221220160340981

**1. Responsável Técnico**

**MARCELO CAMARGO FURTADO**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2602919730**
Registro: **0600695180-SP**
Empresa Contratada: **OESTE ENGENHARIA LTDA**
Registro: **0262753-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**
CPF/CNPJ: **45.663.556/0001-04**
Endereço: **Praça MATRIZ**
Nº: **247**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Castilho**
UF: **SP**
CEP: **16920-000**
Contrato: **SP008/16**
Celebrado em: **09/03/2016**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **8.300,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua ADELAIDE NÓBREGA**
Nº: **0**
Complemento:
Bairro: **CASTILHO**
Cidade: **Castilho**
UF: **SP**
CEP: **16920-000**
Data de Início: **28/03/2016**
Previsão de Término: **05/04/2016**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**
CPF/CNPJ: **45.663.556/0001-04**

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Execução** | | | | |
| **1** | **Execução** | **Sondagens** | **11,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO E MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DE 11 FUROS DE SONDAGENS Á PERCUSSÃO (SPT) EM V/OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E" - CASTILHO - SP. CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO: 12.09.41 E00EP**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação especifica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

4 - ARAÇATUBA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DA ALTA NOROESTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ _____ de _____ de _____

Local data

MARCELO CAMARGO FURTADO - CPF: 000.326.848-94

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO - CPF/CNPJ: 45.663.556/0001-04

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

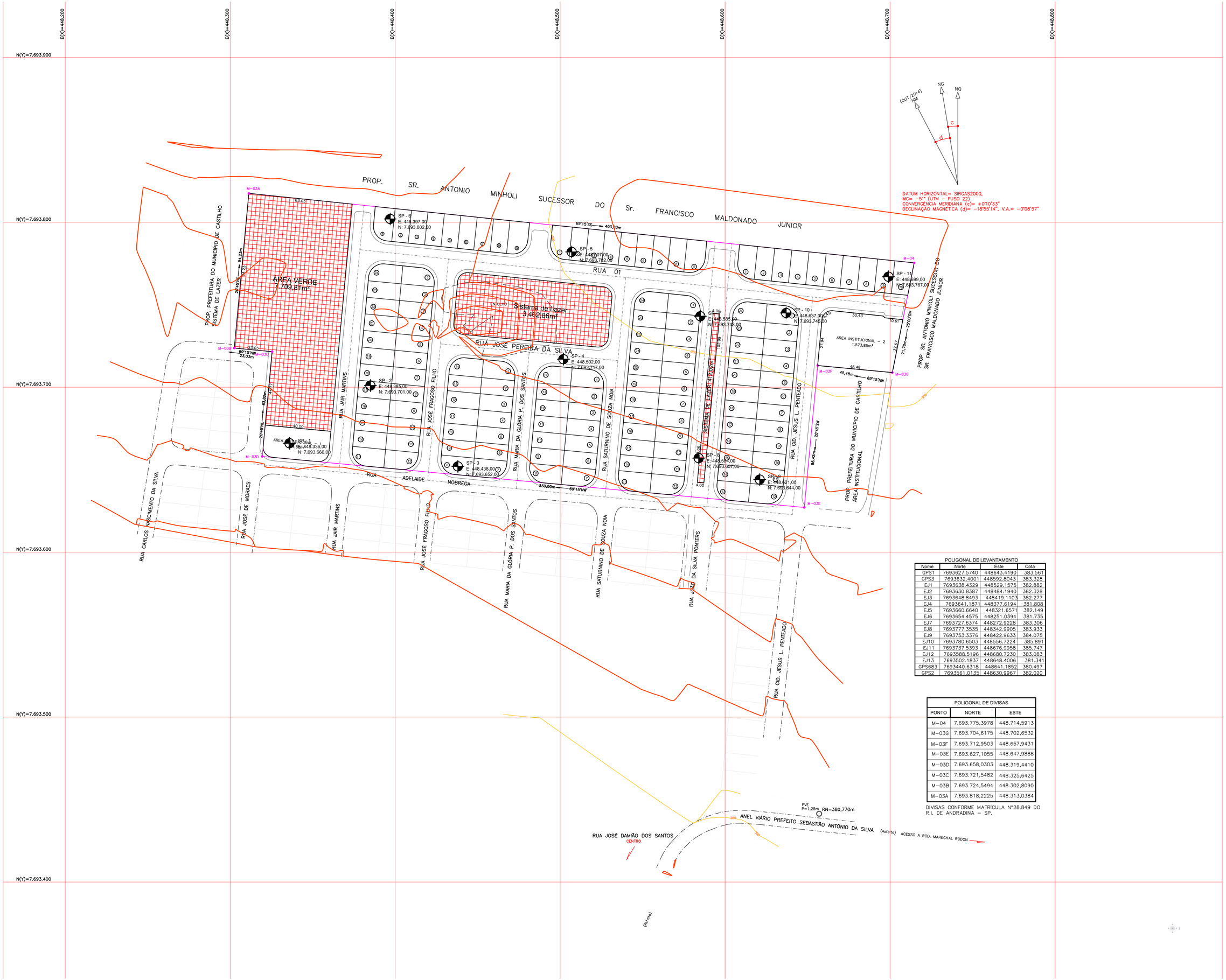
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 130,15 Registrada em: 01/04/2016 Valor Pago R$ 130,15 Nosso Numero: 92221220160340981 Versão do sistema

Impresso em: 04/04/2016 10:03:23




POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

| Nome | Norte | Este | Cota |
|---|---|---|---|
| GPS1 | 7693627.5740 | 448643.4190 | 383.561 |
| GPS3 | 7693632.4001 | 448592.8043 | 383.328 |
| EJ1 | 7693638.4329 | 448529.1575 | 382.882 |
| EJ2 | 7693630.8387 | 448484.1940 | 382.328 |
| EJ3 | 7693648.8493 | 448419.1103 | 382.277 |
| EJ4 | 7693641.1871 | 448377.6194 | 381.808 |
| EJ5 | 7693660.6640 | 448321.6571 | 382.149 |
| EJ6 | 7693654.4575 | 448251.0394 | 381.735 |
| EJ7 | 7693727.6374 | 448272.9228 | 383.306 |
| EJ8 | 7693777.3535 | 448342.9905 | 383.933 |
| EJ9 | 7693753.3376 | 448422.9633 | 384.075 |
| EJ10 | 7693780.6503 | 448556.7224 | 385.891 |
| EJ11 | 7693737.5393 | 448676.9958 | 385.747 |
| EJ12 | 7693588.5196 | 448680.7230 | 383.083 |
| EJ13 | 7693502.1837 | 448648.4006 | 381.341 |
| GPS683 | 7693440.6318 | 448641.1852 | 380.497 |
| GPS2 | 7693561.0135 | 448630.9967 | 382.020 |

POLIGONAL DE DIVISAS

| PONTO | NORTE | ESTE |
|---|---|---|
| M-04 | 7.693.775,3978 | 448.714,5913 |
| M-03G | 7.693.704,6175 | 448.702,6532 |
| M-03F | 7.693.712,9503 | 448.657,9431 |
| M-03E | 7.693.627,1055 | 448.647,9888 |
| M-03D | 7.693.658,0303 | 448.319,4410 |
| M-03C | 7.693.721,5482 | 448.325,6425 |
| M-03B | 7.693.724,5494 | 448.302,8090 |
| M-03A | 7.693.818,2225 | 448.313,0384 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°28.849 DO R.I. DE ANDRADINA - SP.

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 120943E00EP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

*Obra:* Conjunto Habitacional Castelho "E" *Trabalho Nº:* R 2442/16 *Data:* 29/03/2016

*Local:* Rua Adelaide Nóbrega - Castelho - SP *Sondagem Nº:* SP 01

*Interessado:* Prefeitura Municipal de Castelho *Operador:* José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/47 | 47 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,45 | 1/28 1/17 | 45 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,43 | 1/25 1/18 | 43 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,38 | 1/20 1/18 | 38 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 2/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,48 | 2/18 2/15 2/15 | 48 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/13 2/15 2/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 2/15 2/15 3/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal | | 0,15 cm | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12094|EOOEP

## REGISTRO DE PENETRAÇÃO

**Obra:** Conjunto Habitacional Castilho "E" **Trabalho Nº:** R 244 2116 **Data:** 28/03/2016

**Local:** Rua Adelaide Nobrega - Castilho-SP **Sondagem Nº:** SP 02

**Interessado:** Prefeitura Municipal de Castilho **Operador:** José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/45 | 45 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,44 | 1/44 | 44 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,51 | 1/28 1/23 | 51 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,44 | 1/24 1/20 | 44 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,47 | 1/17 1/15 1/15 | 47 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,48 | 2/18 2/15 2/15 | 48 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,46 | 2/15 3/15 3/15 | 46 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,48 | 3/15 3/15 4/18 | 48 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal 0,15 cm | | | | | |

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12 094 1 EOEP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

Obra: Conjunto Habitacional Castilho "E" Trabalho Nº: R 24421 16 Data: 28/03/2016

Local: Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP Sondagem Nº: SP 03

Interessado: Prefeitura Municipal de Castilho Operador: José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/52 | 52 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,44 | 1/44 | 44 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,46 | 1/26 1/20 | 46 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,45 | 1/24 1/21 | 45 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,48 | 1/18 1/15 1/15 | 48 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,47 | 2/17 2/15 2/15 | 47 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,48 | 2/15 2/15 3/18 | 48 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,47 | 3/15 3/15 4/17 | 47 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | camada vegetal 0,15cm | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12 094 | EDESP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

*Obra:* Conjunto Habitacional Castilho "E" *Trabalho Nº:* R 2442/16 *Data:* 29/03/2016

*Local:* Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP *Sondagem Nº:* SP 04

*Interessado:* Prefeitura Municipal de Castilho *Operador:* José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/48 | 48 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,45 | 1/45 | 45 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,41 | 1/41 | 41 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,46 | 1/25 1/23 | 48 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,48 | 1/18 1/15 1/15 | 48 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,47 | 2/15 3/17 3/15 | 47 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 3/15 3/15 3/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 3/15 3/15 4/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | camada vegetal 0,15 | | | | | |

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 120941 EDOEP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

*Obra:* Conjunto Habitacional Castelho "E" *Trabalho Nº:* R 2442/16 *Data:* 29/03/2016

*Local:* Rua Adelaide Nóbrega - Castelho - SP *Sondagem Nº:* SP05

*Interessado:* Prefeitura Municipal de Castelho *Operador:* José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/50 | 50 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,43 | 1/43 | 43 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,40 | 1/45 | 40 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,44 | 1/23 1/21 | 44 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,45 | 1/15 2/15 2/15 | 45 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,50 | 2/20 1/10 1/20 | 50 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 2/15 3/15 3/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal 0,15 m | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 120941E00EP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

*Obra:* Conjunto Habitacional Castilho "E" *Trabalho Nº:* R 2442116 *Data:* 29/03/2016

*Local:* Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP *Sondagem Nº:* SP 06

*Interessado:* Prefeitura Municipal de Castilho *Operador:* José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/47 | 47 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,54 | 1/29 1/25 | 54 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,49 | 1/27 1/22 | 49 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,43 | 1/23 1/20 | 43 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,50 | 1/20 1/15 1/15 | 50 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,47 | 2/17 2/15 2/15 | 47 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,46 | 3/16 3/15 3/15 | 46 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | camada vegetal 0,15 cm | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12042 EDUEP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

Obra: Conjunto Habitacional Castilho "E" Trabalho Nº: R 2442/16 Data: 30/03/2016

Local: Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP Sondagem Nº: SP 07

Interessado: Prefeitura Municipal de Castilho Operador: José Carlos/Sebastião/Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/36 | 56 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,44 | 1/44 | 44 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,55 | 1/30 1/25 | 55 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,50 | 1/20 1/15 1/15 | 50 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,46 | 1/15 1/15 2/16 | 46 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 2/15 3/15 3/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal 0,15 cm | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12 0941 E00EP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

Obra: Conjunto Habitacional Castilho "E" Trabalho Nº: R 2442/16 Data: 28/03/2016

Local: Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP Sondagem Nº: SP 08

Interessado: Prefeitura Municipal de Castilho Operador: José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/45 | 45 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,40 | 1/40 | 40 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,51 | 1/29 1/22 | 51 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,49 | 1/27 1/22 | 49 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,38 | 1/20 1/18 | 38 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,48 | 1/15 1/15 2/18 | 48 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 3/15 3/15 3/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | camada vegetal 0,15 cm | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 120941 EDOEP

## REGISTRO DE PENETRAÇÃO

**Obra:** Conjunto Habitacional Castilho "E" **Trabalho Nº:** R 2442/16 **Data:** 28/03/2016

**Local:** Rua Adelaide Nóbrega - Castilho SP **Sondagem Nº:** SP 09

**Interessado:** Prefeitura Municipal de Castilho **Operador:** José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/50 | 50 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,38 | 1/38 | 38 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,48 | 1/27 1/21 | 48 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,44 | 1/25 1/19 | 44 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,50 | 1/20 1/15 1/15 | 50 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,43 | 1/15 1/28 | 43 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,48 | 1/15 1/15 2/18 | 48 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,45 | 2/15 3/15 3/15 | 45 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | camada vegetal | | 0,15 cm. | | | |

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 12 09 41 EDDEP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

Obra: Conjunto Habitacional Castilho "E" Trabalho Nº: R 2442/16 Data: 30/03/2016

Local: Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP Sondagem Nº: SP 10

Interessado: Prefeitura Municipal de Castilho Operador: José Carlos / Sebastião Melro

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/55 | 55 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,43 | 1/43 | 43 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,51 | 1/28 1/23 | 51 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,49 | 1/19 1/15 1/13 | 49 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,48 | 1/15 2/18 2/15 | 48 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,45 | 2/15 2/15 2/15 | 45 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,47 | 2/15 3/17 3/15 | 47 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,48 | 3/15 4/19 4/15 | 48 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal 0,15 cm | | | | | |

18 3608.6583

OESTE ENGENHARIA LTDA. Código do Empreendimento: 120941 EDOEP

**REGISTRO DE PENETRAÇÃO**

**Obra:** Conjunto Habitacional Castilho "E" **Trabalho Nº:** R 24421/16 **Data:** 30/03/2016

**Local:** Rua Adelaide Nóbrega - Castilho - SP **Sondagem Nº:** SP 11

**Interessado:** Prefeitura Municipal de Castilho **Operador:** José Carlos / Sebastião / Nelson

| TUBOS | | | Cota | Nº de Golpes | Penetração (cm) | Informações Gerais | | MATERIAL OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Guia | Trado | Lavag. | | | | Água | Nº. Amostra | |
| | T | | 0,00 - 1,00 | 1/50 | 50 | | 1 | |
| | T | | 1,00 - 1,44 | 1/44 | 44 | | 2 | |
| | T | | 2,00 - 2,50 | 1/27 1/23 | 50 | | 3 | |
| | T | | 3,00 - 3,48 | 1/18 1/15 1/15 | 48 | | 4 | |
| | T | | 4,00 - 4,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 5 | |
| | T | | 5,00 - 5,45 | 1/15 1/15 1/15 | 45 | | 6 | |
| | T | | 6,00 - 6,48 | 2/18 2/15 2/15 | 48 | | 7 | |
| | T | | 7,00 - 7,45 | 2/15 3/15 3/15 | 45 | | 8 | |
| | T | | 8,00 - 8,47 | 3/15 4/17 4/15 | 47 | | 9 | |
| | | | | | | | | |
| | | | Camada vegetal 0,15 cm | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

18 3608.6583

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-01

**INÍCIO: 29/03/2016 TÉRMINO: 29/03/2016**

**COTA(m): 390,00**

**COORD.: N : 7.693.666.00 E: 448.336.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. GRAF. Esc. 1:2000 (10 20 30 40 50) | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. N | N | N | N | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 / 47 | 1 / 47 | | | | | 0 | 0,15 | **CAMADA VEGETAL** | | TC |
| | 1 / 17 | 1 / 28 | 1 / 17 | | | | 0 | | | | T |
| | 1 / 18 | 1 / 25 | 1 / 18 | | **FOFA** | | 2 | | | **S** | T |
| | 1 / 18 | 1 / 20 | 1 / 18 | | | | 3 | | **AREIA FINA SILTOSA VERMELHA** | **E** | T |
| | 2 / 30 | 1 / 15 | 1 / 15 | 1 / 15 | | | 4 | | | **C** | T |
| | 3 / 30 | 1 / 15 | 1 / 15 | 2 / 15 | | | 5 | | | **O** | T |
| | 4 / 30 | 2 / 18 | 2 / 15 | 2 / 15 | | | 6 | | | | T |
| | 4 / 30 | 2 / 15 | 2 / 15 | 2 / 15 | | | 7 | | | | T |
| | 5 / 30 | 2 / 15 | 2 / 15 | 3 / 15 | **POUCO COMPACTA** | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 1/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-02

**INÍCIO: 28/03/2016 TÉRMINO: 28/03/2016**

**COTA(m): 391,00**

**COORD.: N : 7.693.701.00 E: 448.385.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| 1 / 45 | 1 | 45 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| 1 / 44 | 1 | 44 | | | | | 0 | | | | T |
| 1 / 23 | 1 | 28 | 1 | 23 | | | 2 | | | S | T |
| 1 / 20 | 1 | 24 | 1 | 20 | | | 3 | | AREIA FINA SILTOSA | E | T |
| 2 / 30 | 1 | 17 | 1 | 15 | 1 | 15 | 4 | | VERMELHA | C | T |
| 2 / 30 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 5 | | | O | T |
| 4 / 30 | 2 | 18 | 2 | 15 | 2 | 15 | 6 | | | | T |
| 6 / 30 | 2 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | 7 | | | | T |
| 7 / 33 | 3 | 15 | 3 | 15 | 4 | 18 | 8 | 8,48 | | | T |
| | | | | | POUCO COMPACTA | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,48m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 2/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data:

04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-03

**INÍCIO: 28/03/2016 TÉRMINO: 28/03/2016**

**COTA(m): 386,00**

**COORD.: N : 7.693.652.00 E: 448.438.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 1 / 52 | 1 / 52 | | | | | 0 | 0,15 | **CAMADA VEGETAL** | | TC |
| | 1 / 44 | 1 / 44 | | | **FOFA** | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | | | | T |
| | 1 / 20 | 1 / 26 | 1 / 20 | | | | 2 | | | **S** | T |
| | 1 / 21 | 1 / 24 | 1 / 21 | | | | 3 | | | **E** | T |
| | 2 / 30 | 1 / 18 | 1 / 15 | 1 / 15 | | | 4 | | **AREIA FINA SILTOSA VERMELHA** | **C** | T |
| | 2 / 30 | 1 / 15 | 1 / 15 | 1 / 15 | | | 5 | | | **O** | T |
| | 4 / 30 | 2 / 17 | 2 / 15 | 2 / 15 | | | 6 | | | | T |
| | 5 / 33 | 2 / 15 | 2 / 15 | 3 / 18 | **POUCO COMPACTA** | | 7 | | | | T |
| | 7 / 32 | 3 / 15 | 3 / 15 | 4 / 17 | | | 8 | 8,47 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,47m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 3/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-04

**INÍCIO: 29/03/2016 TÉRMINO: 29/03/2016**

**COTA(m): 391,00**

**COORD.: N : 7.693.717.00 E: 448.502.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 1/48 | 1/48 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| | 1/45 | 1/45 | | | | | 0 | | | | T |
| | 1/41 | 1/41 | | | | | 2 | | AREIA FINA SILTOSA VERMELHA | S E C O | T |
| | 1/23 | 1/25 | 1/23 | | | | 3 | | | | T |
| | 2/30 | 1/18 | 1/15 | 1/15 | | | 4 | | | | T |
| | 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | | | 5 | | | | T |
| | 6/32 | 2/15 | 3/17 | 3/15 | POUCO COMPACTA | | 6 | | | | T |
| | 6/30 | 3/15 | 3/15 | 3/15 | | | 7 | | | | T |
| | 7/30 | 3/15 | 3/15 | 4/15 | | | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 4/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-05

**INÍCIO: 29/03/2016 TÉRMINO: 29/03/2016**

**COTA(m): 393,00**

**COORD.: N : 7.693.782.00 E: 448.507.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 1/50 | 1/50 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| | 1/43 | 1/43 | | | | | 0 | | | | T |
| | 1/45 | 1/45 | | | | | 2 | | AREIA FINA SILTOSA | S | T |
| | 1/21 | 1/23 | 1/21 | | | | 3 | | VERMELHA | E | T |
| | 4/30 | 1/15 | 2/15 | 2/15 | | | 4 | | | C | T |
| | 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | | | 5 | | | O | T |
| | 2/30 | 2/20 | 1/10 | 1/20 | | | 6 | | | | T |
| | 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | POUCO COMPACTA | | 7 | | | | T |
| | 6/30 | 2/15 | 3/15 | 3/15 | | | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 5/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-06

**INÍCIO: 29/03/2016 TÉRMINO: 29/03/2016**

**COTA(m): 391,00**

**COORD.: N : 7.693.802.00 E: 448.397.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. GRAF. Esc. 1:2000 (10 20 30 40 50) | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. N | N | N | N | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| 1/47 | 1/47 | | | | | | 0 | 0,15 | **CAMADA VEGETAL** | | TC |
| 1/25 | 1/29 | 1/25 | | | **FOFA** | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | | | | T |
| 1/22 | 1/27 | 1/22 | | | | | 2 | | **AREIA FINA SILTOSA** | **S** | T |
| 1/20 | 1/23 | 1/20 | | | | | 3 | | **VERMELHA** | **E** | T |
| 2/30 | 1/20 | 1/15 | 1/15 | | | | 4 | | | **C** | T |
| 2/30 | 1/15 | 1/15 | 1/15 | | | | 5 | | | **O** | T |
| 4/30 | 2/17 | 2/15 | 2/15 | | | | 6 | | | | T |
| 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | | **POUCO COMPACTA** | | 7 | | | | T |
| 6/30 | 3/16 | 3/15 | 3/15 | | | | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 6/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-07

**INÍCIO: 30/03/2016 TÉRMINO: 30/03/2016**

**COTA(m): 391,00**

**COORD.: N : 7.693.743.00 E: 448.585.00**

**AMOSTRADOR:**

**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**

**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**

REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. GRAF. Esc. 1:2000 (10 20 30 40 50) | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. N | N | N | N | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 15 | 15 | 15 | | | 0 | 0,15 | **CAMADA VEGETAL** | | TC |
| 1/56 | 1/56 | | | | | | | | | | T |
| 1/44 | 1/44 | | | | | | 0 | | | | T |
| 1/25 | 1/30 | 1/25 | | | | | 2 | | | S | T |
| 2/30 | 1/20 | 1/15 | 1/15 | | **FOFA** | | | | | E | T |
| 3/31 | 1/15 | 1/15 | 2/16 | | | | 3 | | **AREIA FINA SILTOSA** | C | T |
| 2/30 | 1/15 | 1/15 | 1/15 | | | | | | **VERMELHA** | O | T |
| 2/30 | 1/15 | 1/15 | 1/15 | | | | 4 | | | | T |
| 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | | | | | | | | T |
| | | | | | | | 5 | | | | T |
| | | | | | | | | | | | T |
| | | | | | | | 6 | | | | T |
| | | | | | | | | | | | T |
| | | | | | | | 7 | | | | T |
| | | | | | **POUCO COMPACTA** | | | | | | T |
| 6/30 | 2/15 | 3/15 | 3/15 | | | | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

Notas:

N.A.= seco

Camada Vegetal: 0,15m

Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 7/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data:

04/04/2016

OESTE ENGENHARIA

Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540

Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-08

**INÍCIO: 28/03/2016 TÉRMINO: 28/03/2016**

**COTA(m): 389,00**

**COORD.: N : 7.693.657.00 E: 448.584.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 1 / 45 | 1 / 45 | | | | | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| | 1 / 40 | 1 / 40 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | | | | T |
| | 1 / 22 | 1 / 29 | 1 / 22 | | | | 2 | | AREIA FINA SILTOSA VERMELHA | S E C O | T |
| | 1 / 22 | 1 / 27 | 1 / 22 | | | | 3 | | | | T |
| | 1 / 18 | 1 / 20 | 1 / 18 | | | | 4 | | | | T |
| | 3 / 33 | 1 / 15 | 1 / 15 | 2 / 18 | | | 5 | | | | T |
| | 4 / 30 | 2 / 15 | 2 / 15 | 2 / 15 | | | 6 | | | | T |
| | 4 / 30 | 2 / 15 | 2 / 15 | 2 / 15 | POUCO COMPACTA | | 7 | | | | T |
| | 6 / 30 | 3 / 15 | 3 / 15 | 3 / 15 | | | 8 | 8,45 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 8/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-09

**INÍCIO: 28/03/2016 TÉRMINO: 28/03/2016**

**COTA(m): 391,00**

**COORD.: N : 7.693.644.00 E: 448.621.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| 1/50 | 1 | 50 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| 1/38 | 1 | 38 | | | | | 0 | | | | T |
| 1/21 | 1 | 27 | 1 | 21 | | | 2 | | | S | T |
| 1/19 | 1 | 25 | 1 | 19 | | | 3 | | AREIA FINA SILTOSA | E | T |
| 2/30 | 1 | 20 | 1 | 15 | 1 | 15 | 4 | | VERMELHA | C | T |
| 2/30 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 5 | | | O | T |
| 1/28 | 1 | 15 | 1 | 28 | | | 6 | | | | T |
| 3/33 | 1 | 15 | 1 | 15 | 2 | 18 | 7 | | | | T |
| 6/30 | 2 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | 8 | 8,45 | POUCO COMPACTA | | T |
| | | | | | | | | | LIMITE DE SONDAGEM: 8,45m | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 9/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-10

**INÍCIO: 30/03/2016 TÉRMINO: 30/03/2016**

**COTA(m): 392,00**

**COORD.: N : 7.693.745.00 E: 448.637.00**

**AMOSTRADOR:**
**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**
**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**
REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | | | | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N | N | N | N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 1/55 | 1/55 | | | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| | 1/43 | 1/43 | | | | | 0 | | | | T |
| | 1/23 | 1/28 | 1/23 | | | | 2 | | AREIA FINA SILTOSA VERMELHA | S E C O | T |
| | 2/30 | 1/19 | 1/15 | 1/15 | | | 3 | | | | T |
| | 2/30 | 1/15 | 1/15 | 1/15 | | | 4 | | | | T |
| | 4/33 | 1/15 | 2/18 | 2/15 | | | 5 | | | | T |
| | 4/30 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | | | 6 | | | | T |
| | 6/32 | 2/15 | 3/17 | 3/15 | POUCO COMPACTA | | 7 | | | | T |
| | 8/33 | 3/15 | 4/18 | 4/15 | | | 8 | 8,48 | | | T |
| | | | | | | | | | **LIMITE DE SONDAGEM: 8,48m** | | |
| | | | | | | | | | CAMADA VEGETAL = 0,15m | | |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

Notas:
N.A.= seco
Camada Vegetal: 0,15m
Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 10/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data: 04/04/2016

OESTE ENGENHARIA
Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540
Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**INT.: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTILHO**

**OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**LOCAL: RUA ADELAIDE NÓBREGA - CASTILHO - SP**

# SONDAGEM A PERCUSSÃO

## SP-11

**INÍCIO: 30/03/2016 TÉRMINO: 30/03/2016**

**COTA(m): 394,00**

**COORD.: N : 7.693.767.00 E: 448.699.00**

**AMOSTRADOR:**

**d interno : 34,9 mm Peso : 65 kg**

**d. Externo: 50,8 mm Altura de queda: 75cm**

REVESTIMENTO: 63,5 mm

| PENETRAÇÃO (golpes/30cm) S. P. T. | NÚMERO DE GOLPES S.P.T. | CONSITÊNCIA OU COMPCIDADE | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA(M) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAF. Esc. 1:2000 | N / N / N / N | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 | 30 / 15 / 15 / 15 | | | | | | | |
| 1 / 50 | 1 / 50 | | | 0 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | TC |
| 1 / 44 | 1 / 44 | | | 0 | | | | T |
| 1 / 23 | 1 / 27 / 23 | | | 2 | | | SECO | T |
| 2 / 30 | 1 / 18 / 15 / 15 | FOFA | Sedimentos - Formação Adamantina - Grupo Bauru | 3 | | AREIA FINA SILTOSA VERMELHA | | T |
| 2 / 30 | 1 / 15 / 15 / 15 | | | 4 | | | | T |
| 2 / 30 | 1 / 15 / 15 / 15 | | | 5 | | | | T |
| 4 / 30 | 2 / 18 / 15 / 15 | POUCO COMPACTA | | 6 | | | | T |
| 6 / 30 | 2 / 15 / 3 / 15 / 3 / 15 | | | 7 | | | | T |
| 8 / 32 | 3 / 15 / 4 / 17 / 4 / 15 | | | 8 | 8,47 | LIMITE DE SONDAGEM: 8,47m<br>CAMADA VEGETAL = 0,15m | | T |

| Leitura | Data / Hora | N. A.( m ) | Método | Início (m) | Fim (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30/03/2016 | seco | TC: Trado Cavadeira | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Após 24h | seco | T: Trado Espiral | 1,00 | 8,00 |
| Revestimento:0,00 | | | L: Lavagem | 0,00 | 0,00 |

**Lavagem por tempo - 10min.**

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

**Notas:**

N.A.= seco

Camada Vegetal: 0,15m

Profundidade limite de sondagem definida pelo contratante.

## PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

| Relatórionº : | Escala Vertical: | Código Empreend.: | Folha : |
|---|---|---|---|
| R2442/16 | 1 : 100 | 12 09 41 E 00 EP | 11/11 |

Resp. Técnico :

Marcelo Camargo Furtado CREA/SP: 600 695 180

Data:

04/04/2016

OESTE ENGENHARIA

Rua Regente Feijó,436 Araçatuba- SP CEP: 16010540

Fone/Fax:18-36236540 - e-mail: oeste.oesteengenharia@gmail.com

**Nome do Empreendimento: CONJUNTO HABITACIONAL CASTILHO "E"**

**Local: Rua Adelaide Nóbrega – Castilho - SP**

**Código do Empreendimento: 12.09.41E00EP**

**Assunto: Relatório de Sondagens á Percussão**

**Data: 04/04/2016**

**Firma Executora: Oeste Engenharia LTDA**

# MEMORIAL DESCRITIVO

## 1. INTRODUÇÃO

As sondagens foram executadas pelo processo a percussão, de acordo com as orientações da NBR 6484 /01– Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos com SPT (Standard Penetration Test), NBR 7250/82- Identificação e Descrição de Amostras de Solo Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos e diretrizes técnicas definidas pela CDHU contidas no Anexo V- Manual de Sondagens- HABITETO e Manual de Projetos – Revisão 2008 da CDHU, objetivando:

a) A identificação dos tipos de solo;
b) A determinação da posição do nível d'água;
c) Os índices de resistência à penetração(N), para cada metro.

## 2. PROCEDIMENTOS DE PERFURAÇÃO

Inicialmente foi feita a limpeza da área para permitir o desenvolvimento de todas as operações sem obstáculos, para cada perfuração. Em todos os perfis individuais de sondagem foram indicadas as espessuras de camada vegetal, quando existente. Foi feito um ensaio de SPT logo abaixo da camada vegetal. A seguir, utilizou-se para a perfuração trado helicoidal. O avanço da perfuração foi interrompido na profundidade limite de 8,45m definida pelo contratante. Os ensaios e as amostragens forma intercalados às perfurações.

## 3. ENSAIOS DE PENETRAÇÃO (SPT-Standard Penetration Test)

O ensaio de penetração consiste na cravação do barrilete amostrador no solo através de quedas sucessivas do martelo. A cada metro, foi registrado o número de golpes necessários para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão SPT, através da queda de um peso de 65 kg, caindo de uma altura de 75 cm. As dimensões e detalhes construtivos do penetrômetro utilizado obedecem as prescrições da NBR 6484.

## 4. AMOSTRAGEM DE SOLOS

As amostragens de solo são representativas dos materiais atravessados.

As amostras obtidas das sondagens a percussão foram dos seguintes tipos:

- Amostras do trado, constituídas por material obtido durante a perfuração e coletadas na parte inferior do trado.
- Amostras do barrilete amostrador SPT, constituídas pela parte inferior do material obtido no amostrador.

As amostras de cada metro de profundidade foram cuidadosamente acondicionadas e enviadas para a classificação tátil-visual.

## 5. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

O equipamento padrão utilizado nas perfurações compõe-se dos seguintes elementos: torre com roldana, tubos de revestimento, trado concha ou cavadeira, trado helicoidal, trépano de lavagem, amostrador padrão tipo Terzaghi & Peck, cabeças de batente, martelo padronizado para a cravação do amostrador, balde, medidor de nível d'água, trena, recipientes para armazenamento das amostras, bomba d'água, caixa d'água e ferramentas gerais necessárias para a operação da aparelhagem. A aparelhagem utilizada obedece as prescrições da NBR 6484.

## 6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados finais de cada sondagem estão apresentados em forma de perfis individuais constantes em anexo no presente trabalho.

A planta de locação das sondagens foi fornecida pelo contratante e encontra-se anexa ao presente relatório.

O critério de paralisação das sondagens foi "a pedido do cliente".

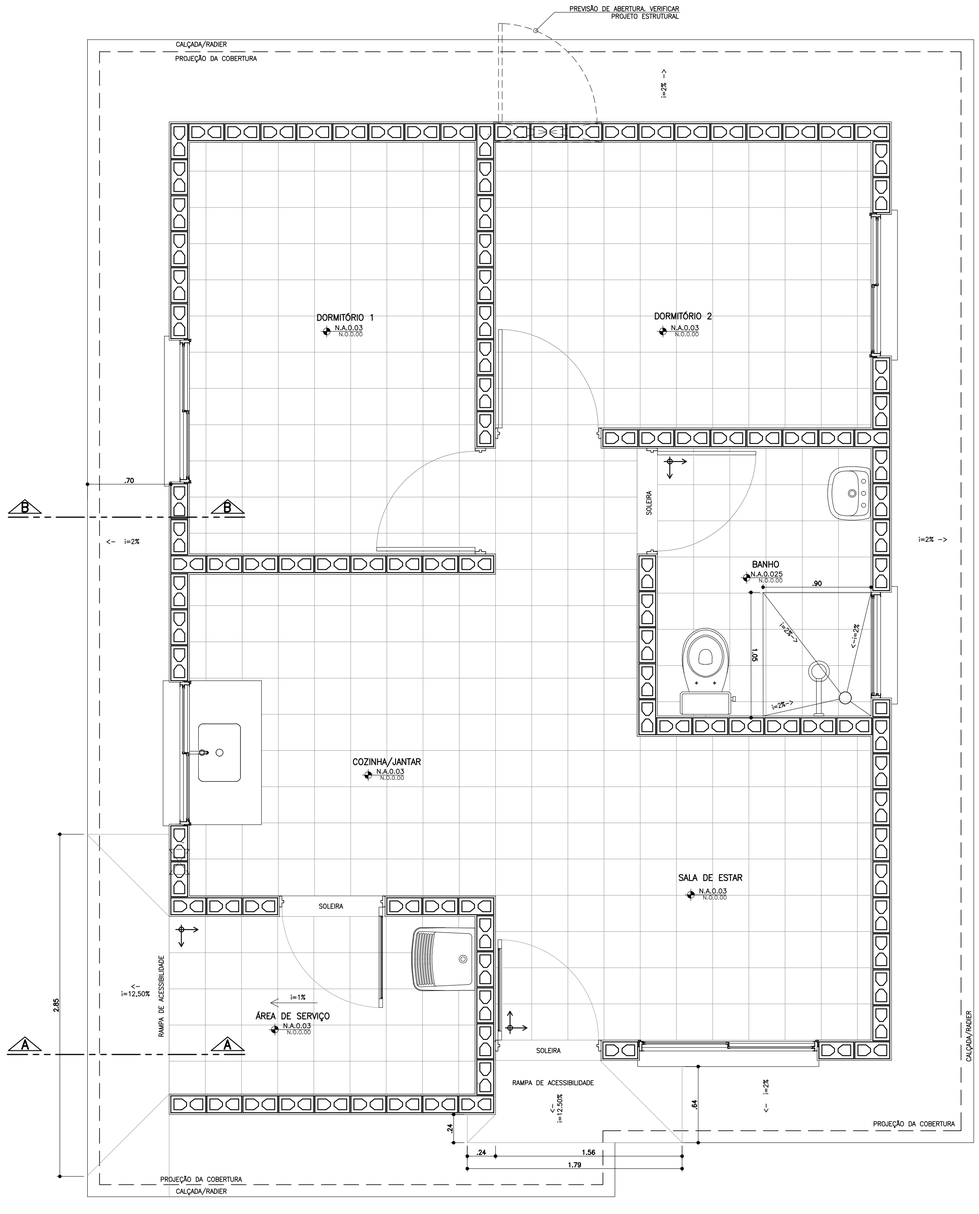
_____

**OESTE ENGENHARIA LTDA**

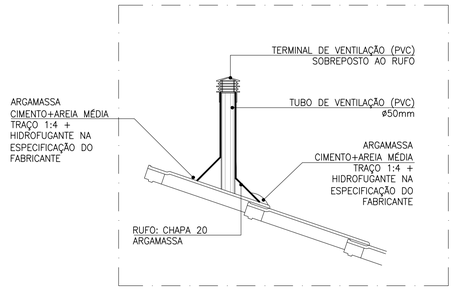
CREA 0262753

**Marcelo Camargo Furtado**

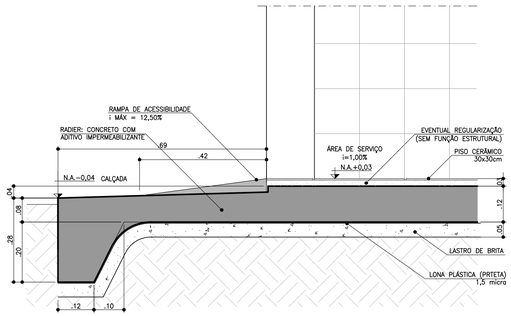
CREA SP: 0 600 695180



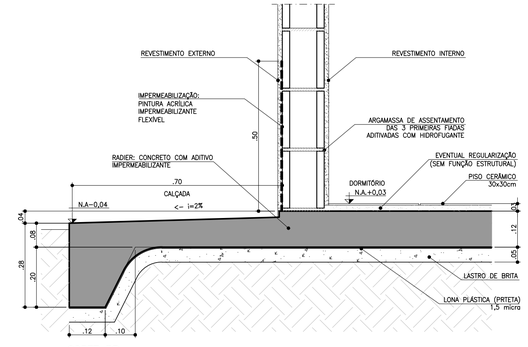

**PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO**
ESCALA 1:25



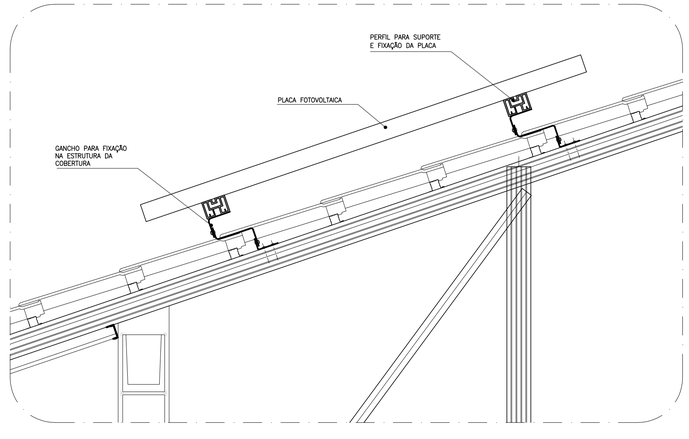

**DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO**
ESCALA 1:10




**CORTE AA**
ESCALA 1:10




**CORTE BB**
ESCALA 1:10




**DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS**
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

| | | |
|---|---|---|
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA<br>ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR<br>ART #22212251150093371 |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO<br>RRT 6356424 |

**NOTAS**

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

**LEGENDA**

↕→ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 3 | MAI/2019 | |
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 3 | MAI/2019 | |
| INCLUSÃO DETALHE DO DUTO DE VENTILAÇÃO | 2 | JUL/2018 | |
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA

ÁREA | FOLHA
ARQ | 06/06

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.50 0.75(m) | 1:25 OU INDICADA | OUTUBRO/17 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

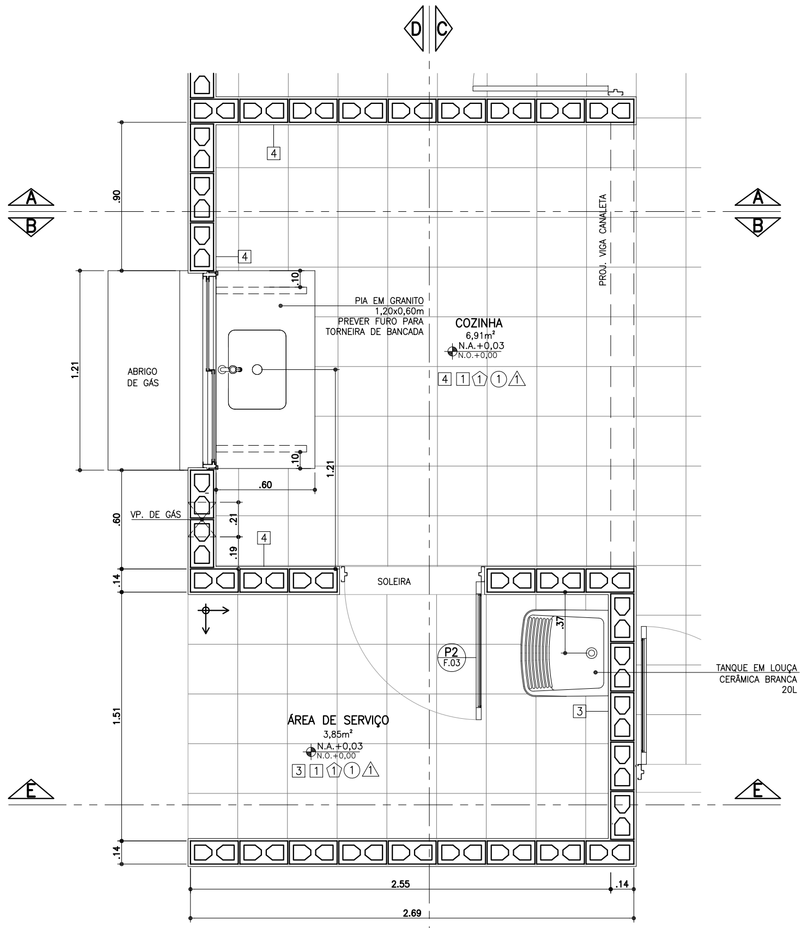
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

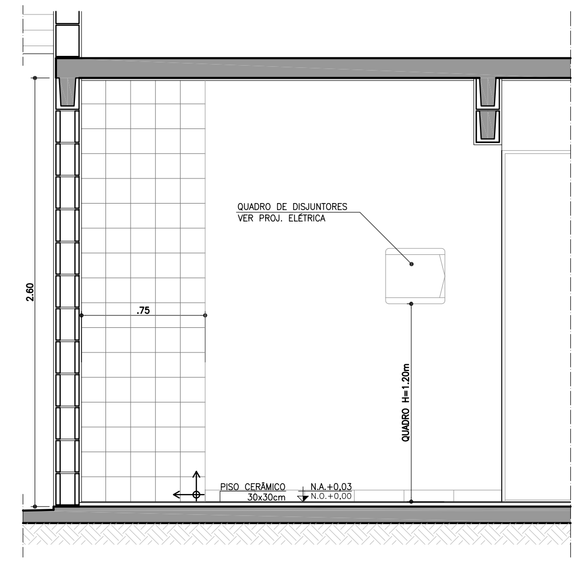
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

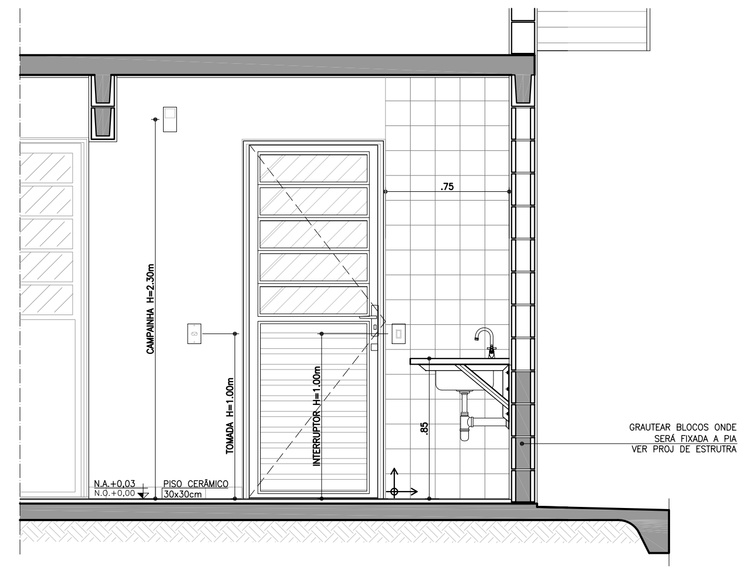
# AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



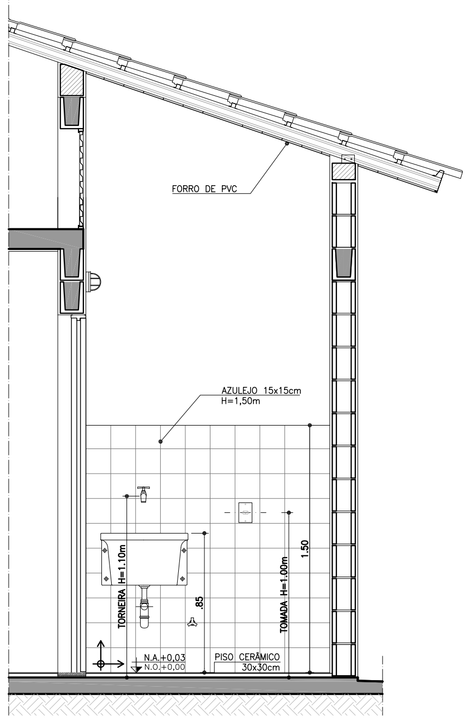

**PLANTA**
ESCALA 1:25



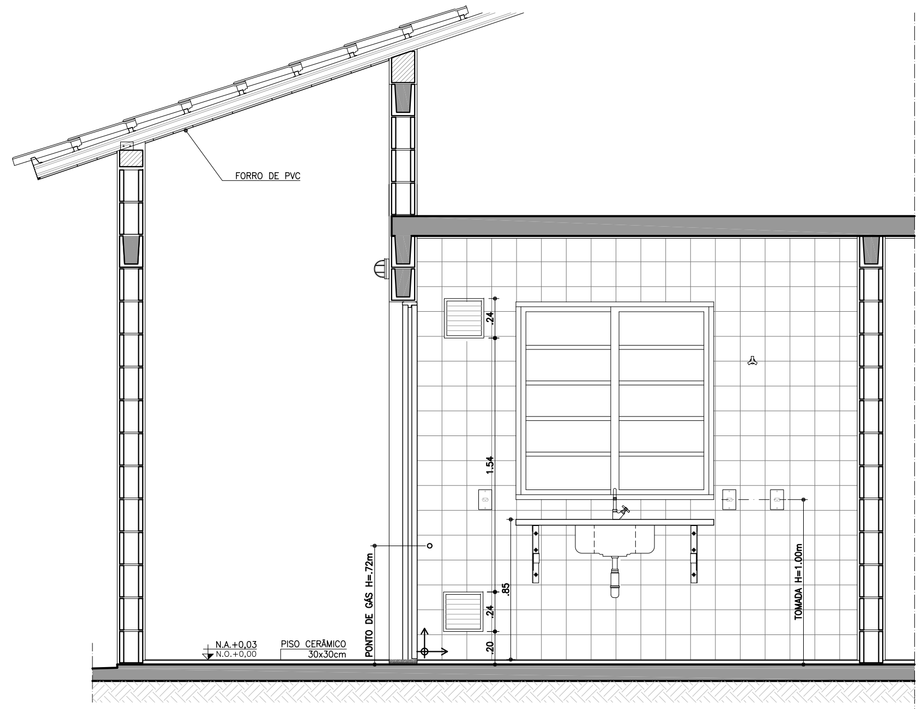

**CORTE AA**
ESCALA 1:25



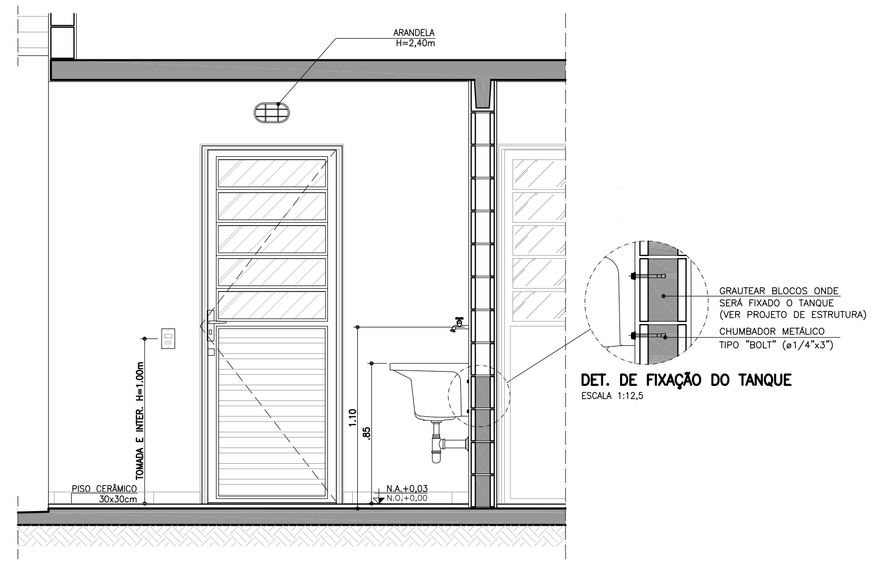

**CORTE BB**
ESCALA 1:25




**CORTE CC**
ESCALA 1:25

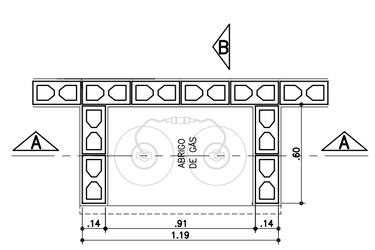



**CORTE DD**
ESCALA 1:25

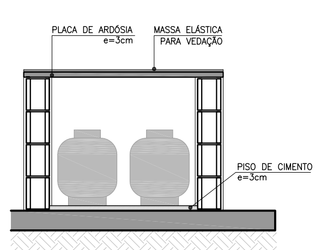



**DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE**
ESCALA 1:12,5

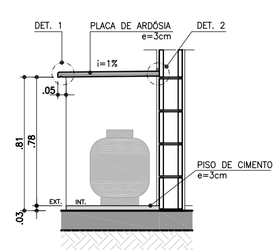
## ABRIGO DE GÁS



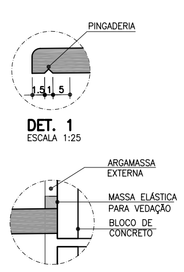

**PLANTA**
ESCALA 1:25




**CORTE AA**
ESCALA 1:25

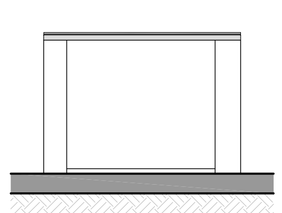



**CORTE BB**
ESCALA 1:25

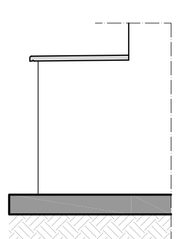



**DET. 1**
ESCALA 1:25

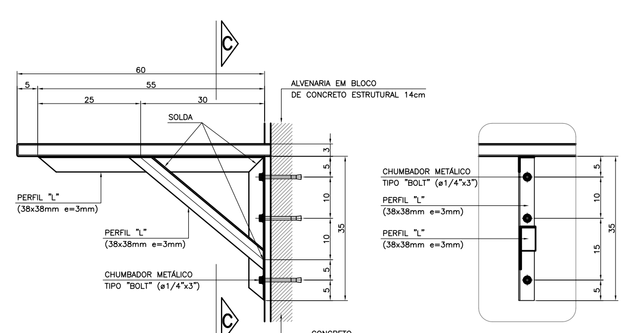
**DET. 2**
SEM ESCALA



**ELEVAÇÃO FRONTAL**
ESCALA 1:25



**ELEVAÇÃO LATERAL**
ESCALA 1:25




**DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA**
ESCALA 1:10




**VISTA C-C**

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

| | | |
|---|---|---|
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR ART 92221220150093571 |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RNP: 8306424 |

LEGENDA/TABELAS

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL, E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[3] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[4] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

△ PINTURA LATEX PVA

△ PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS**

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS AS PAREDES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.

2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

4 – VERIFICAR OS PROJETOS DE ESTRUTURA E INSTALAÇÕES.

5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

**LEGENDA:**

↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 2 | FEV/2019 | |
| REVISÃO ABRIGO DE GÁS | 1 | JUL/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 05/06

ASSUNTO

AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.50 0.75(m) | 1:25 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

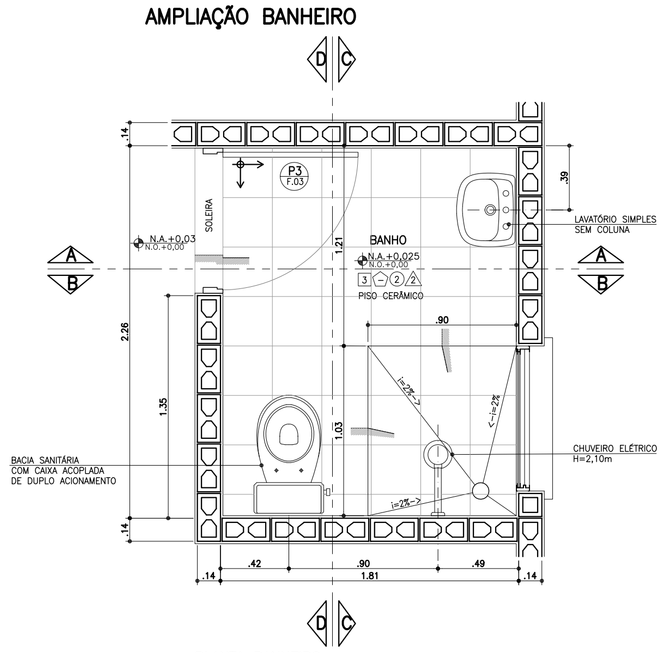
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

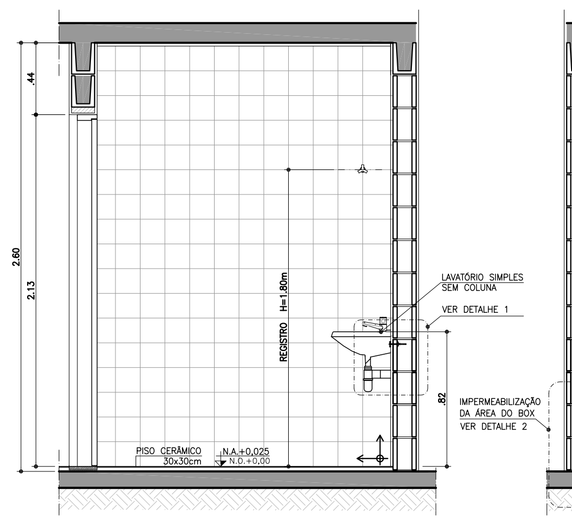
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

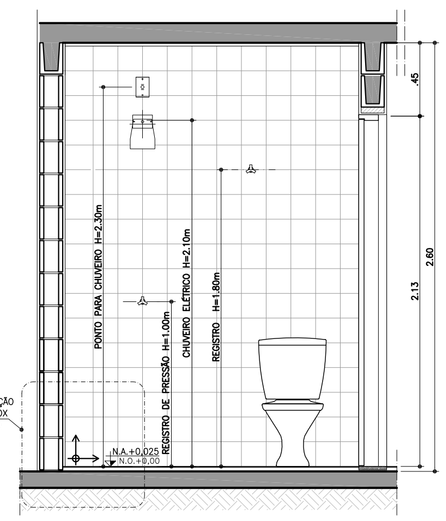
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO



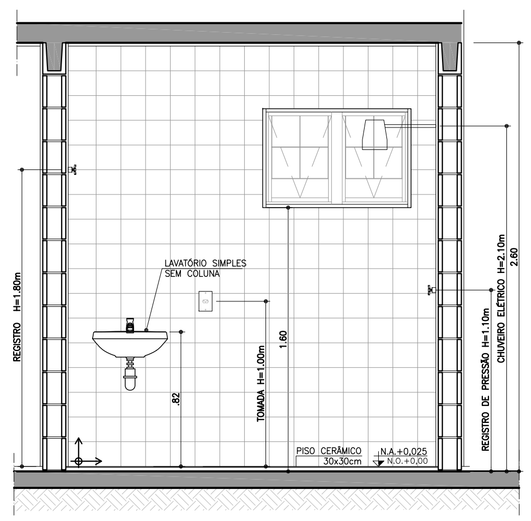

**PLANTA BANHEIRO**
ESCALA 1:25



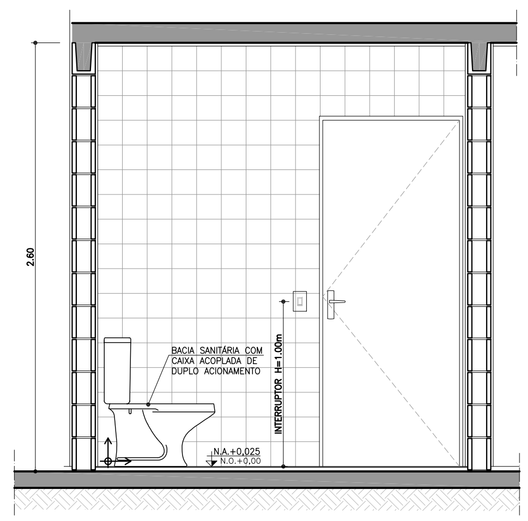

**CORTE AA**
ESCALA 1:25




**CORTE BB**
ESCALA 1:25

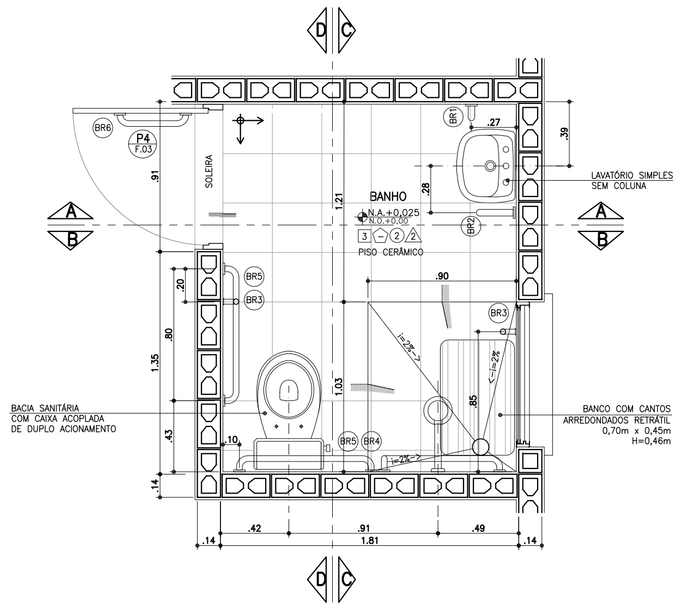



**CORTE CC**
ESCALA 1:25

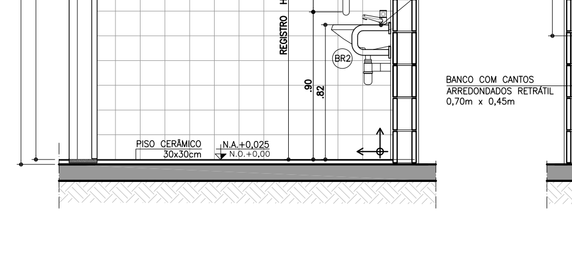



**CORTE DD**
ESCALA 1:25

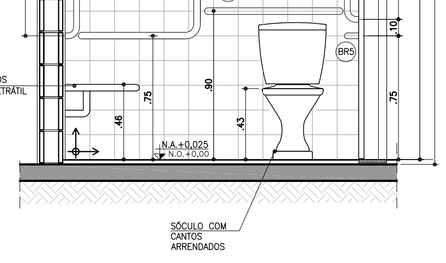
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



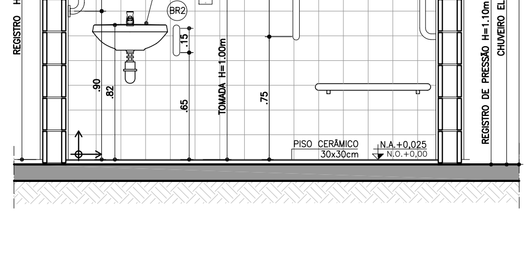

**PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL**
ESCALA 1:25



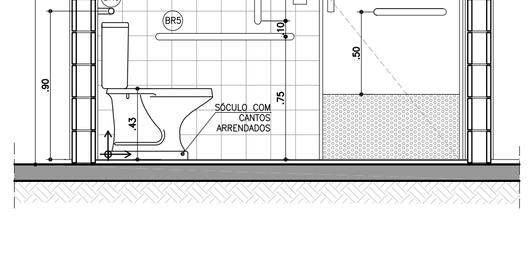

**CORTE AA**
ESCALA 1:25




**CORTE BB**
ESCALA 1:25

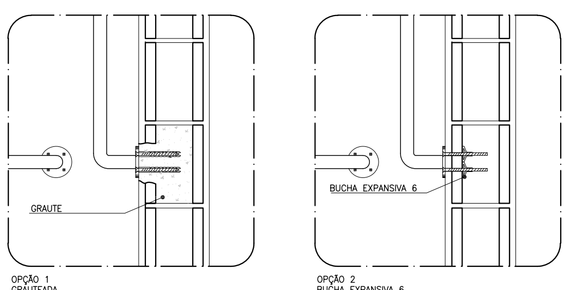


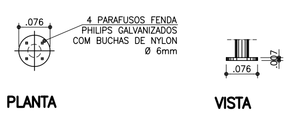

**CORTE CC**
ESCALA 1:25




**CORTE DD**
ESCALA 1:25

## BARRAS DE APOIO



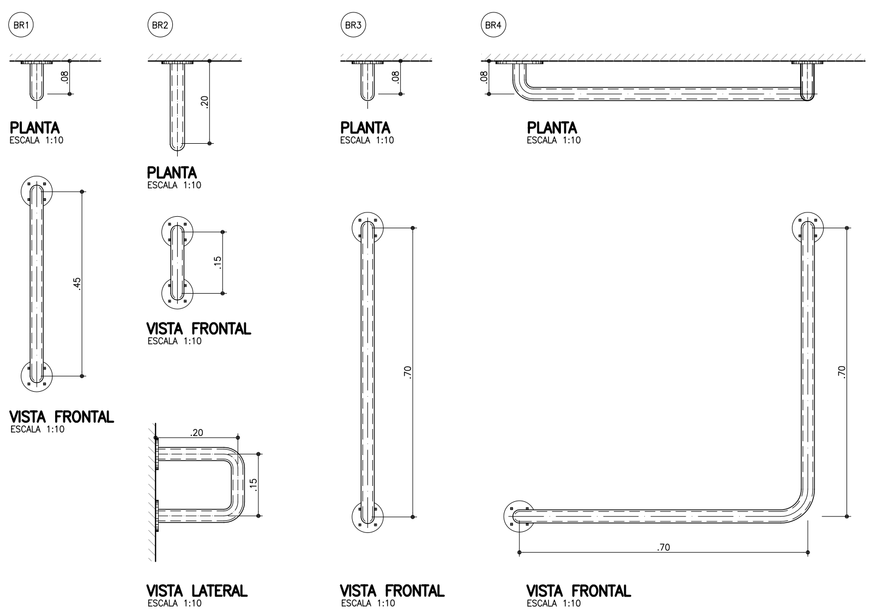




**PLANTA** **VISTA**

**DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS**
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

## BARRAS DE APOIO



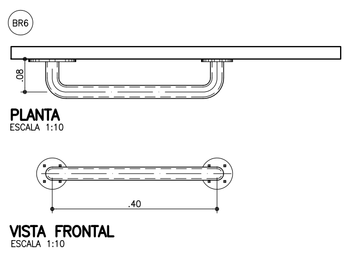

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10 — **VISTA LATERAL** ESCALA 1:10

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

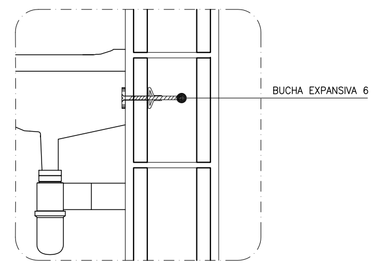
**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

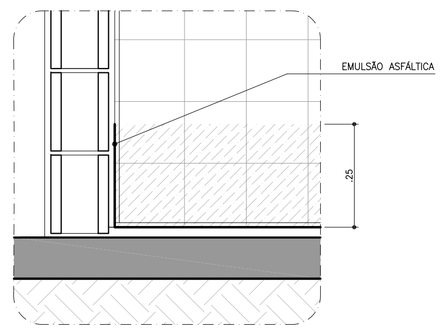
## BARRAS DE APOIO PARA PORTA




**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10




**DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO**
SEM ESCALA




**DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX**
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART. 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
ARQ° RICARDO COUTO — CAU A39741-5 — RRT 6356424

LEGENDA/TABELAS

### ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME 1 E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

### NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

**LEGENDA:** INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| JANELAS JM01 E CAIMENTO DO PISO | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/06

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA — DATA: NOVEMBRO/17

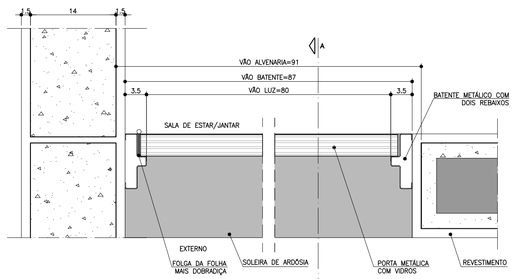
ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

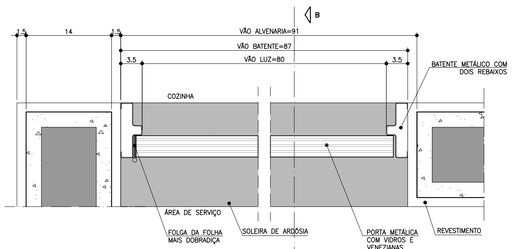
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

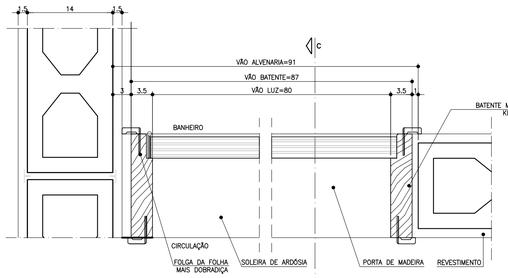
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P | E



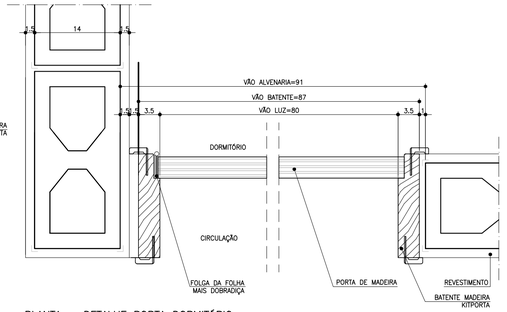

PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



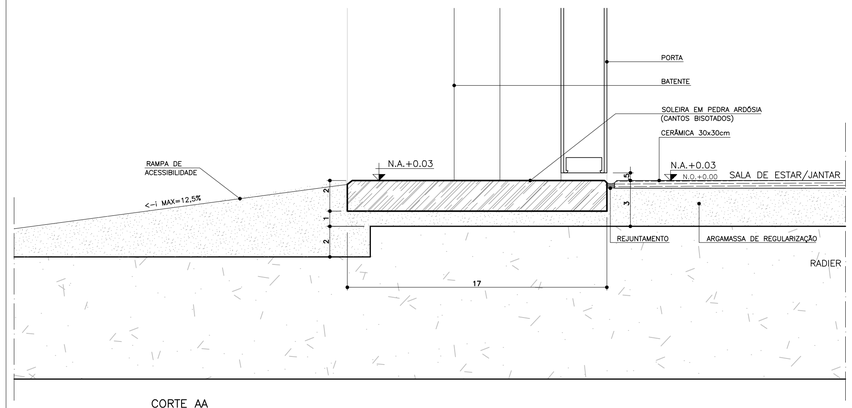

PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



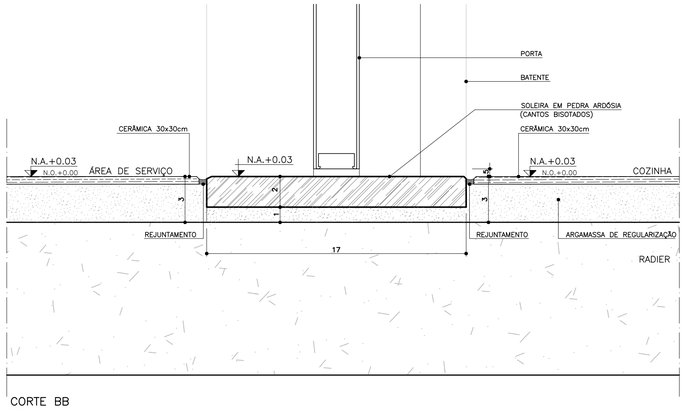

PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



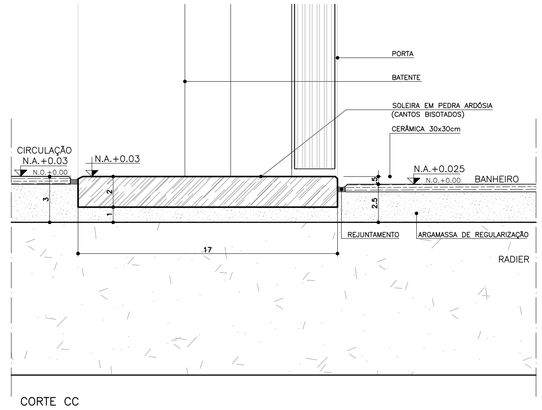

PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5




CORTE AA
ESCALA 1:2



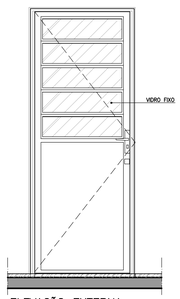

CORTE BB
ESCALA 1:2



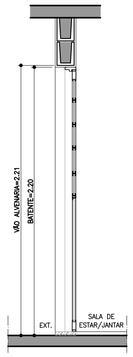

CORTE CC
ESCALA 1:2

## P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA , COM DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



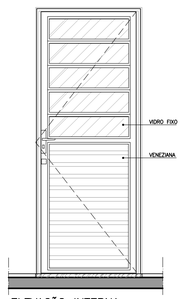

ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



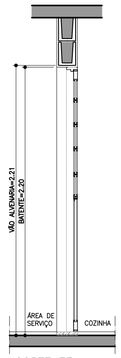

CORTE DD
ESCALA 1:25

## P2 PORTA EXTERNA COZINHA

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA COM DIVISÕES HORIZONTAIS, VIDROS FIXOS E VENEZIANA.



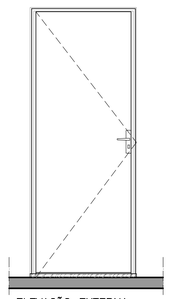

ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



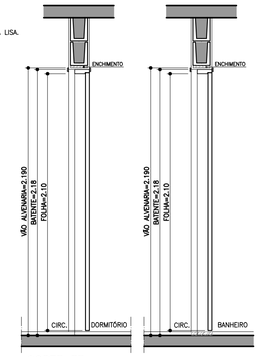

CORTE EE
ESCALA 1:25

## P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



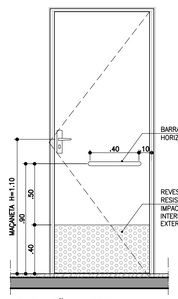
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



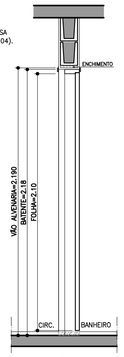

CORTE FF
ESCALA 1:25

## P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

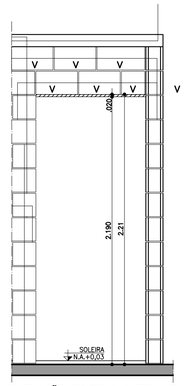
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



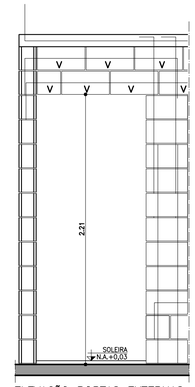

ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



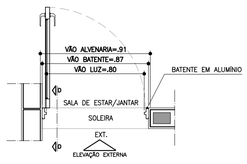

CORTE GG
ESCALA 1:25



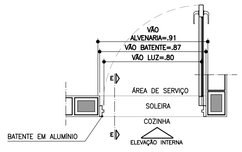

ELEVAÇÃO PORTAS INTERNAS
ESCALA 1:25



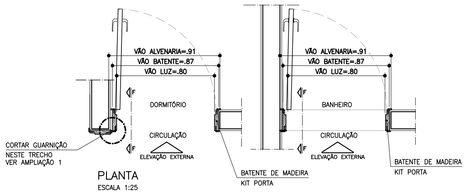

ELEVAÇÃO PORTAS EXTERNAS
ESCALA 1:25



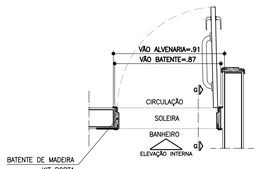

PLANTA
ESCALA 1:25




PLANTA
ESCALA 1:25

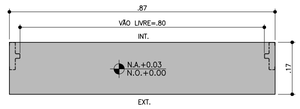



PLANTA
ESCALA 1:25

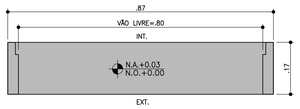



PLANTA
ESCALA 1:25

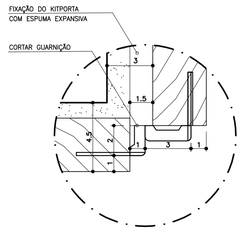
DETALHE BATENTE KIT PORTA




DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



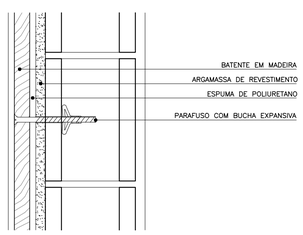

DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



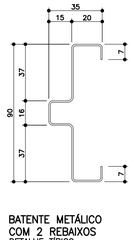

AMPLIAÇÃO 1
ESCALA 1:2
LOCAL: ACESSOS DORM 1 e DORM 2



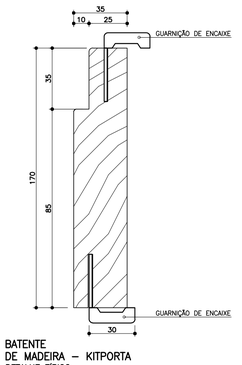

DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5




DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5




BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS




BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220250093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT: 6356424

## NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS BATENTES DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO E PARAFUSO COM BUCHA EXPANSIVA EM NO MÍNIMO 3 PONTOS, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – PARA FIXAÇÃO DOS BATENTES, DISTRIBUIR OS ESFORÇOS DOS PARAFUSOS, DE MANEIRA QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUÍDAS.

8 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

9 – AS FOLHAS DAS PORTAS DE MADEIRA DEVERÃO SER INSTALADAS APÓS A PINTURA INTERNA DOS AMBIENTES.

10 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

11 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

12 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A-01;

14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

16 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| REVISÃO DE ESPECIFICAÇÕES | 2 | MAI/2019 | |
| INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES | 1 | ABR/2018 | |
| DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2 | 1 | ABR/2018 | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA | ÁREA ARQ | FOLHA 03/06

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL 1:25 OU INDICADA | DATA NOVEMBRO/17

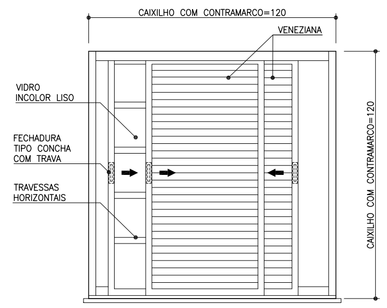
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto P E

## JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
### DORMITÓRIOS

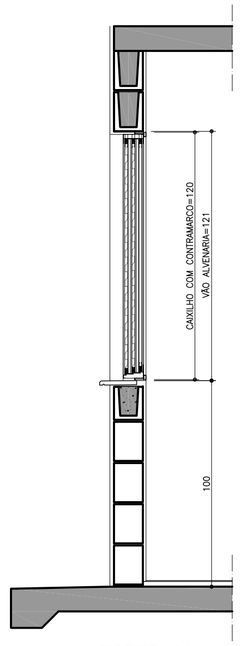
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



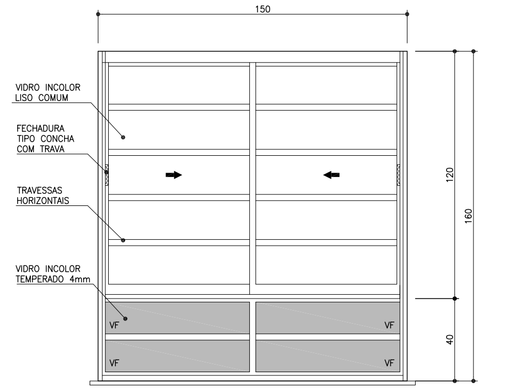

PLANTA
ESCALA 1:25



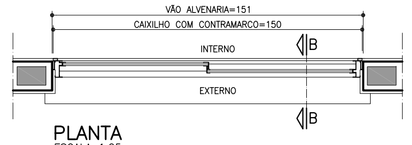

CORTE AA
ESCALA 1:25

## JC1 JANELA DE CORRER
### SALA

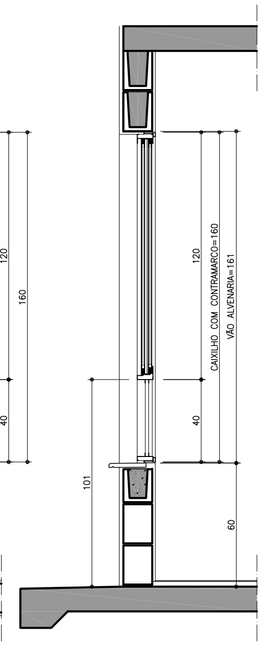
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



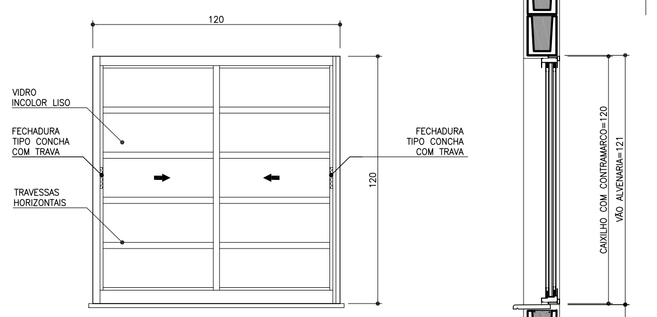

PLANTA
ESCALA 1:25



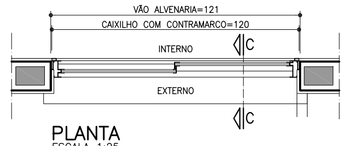

CORTE BB
ESCALA 1:25

## JC2 JANELA DE CORRER
### COZINHA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

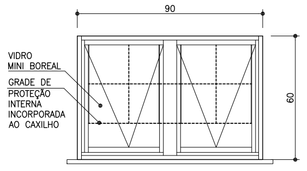



PLANTA
ESCALA 1:25

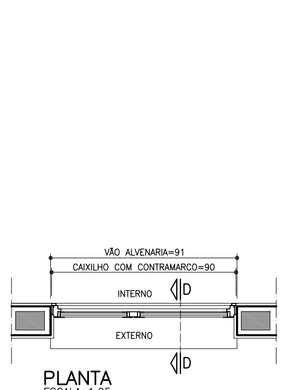
CORTE CC
ESCALA 1:25

## JM1 JANELA MAXIMAR
### BANHEIRO

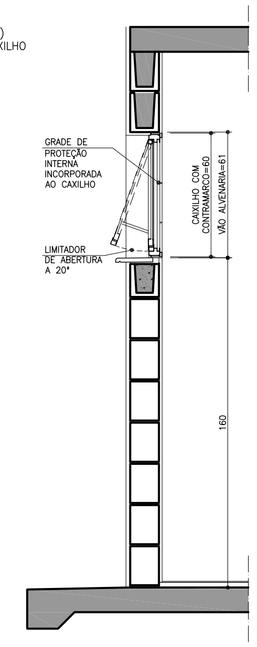
2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAIXILHO




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



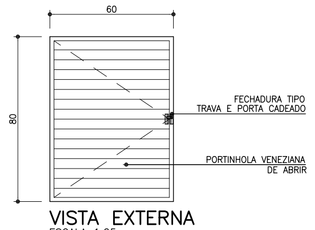

PLANTA
ESCALA 1:25



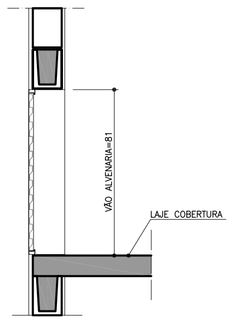

CORTE DD
ESCALA 1:25

## PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
### ALÇAPÃO

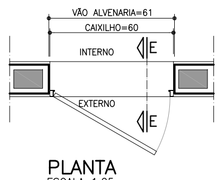
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



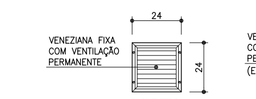

CORTE EE
ESCALA 1:25



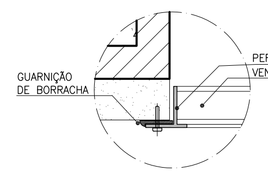

PLANTA
ESCALA 1:25

## VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
### COZINHA

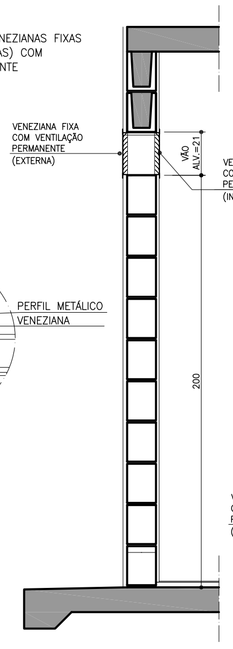
2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE



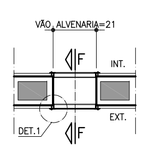

VISTA
ESCALA 1:25



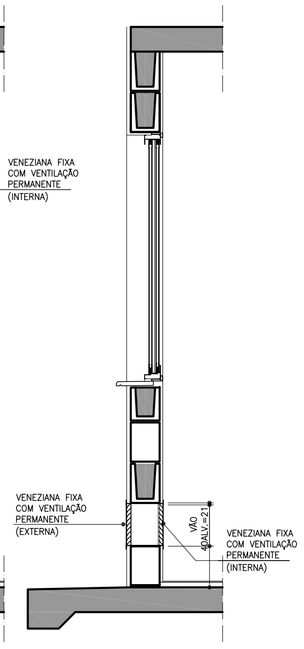

DET. 1
ESCALA 1:2.5




CORTE FF
ESCALA 1:25

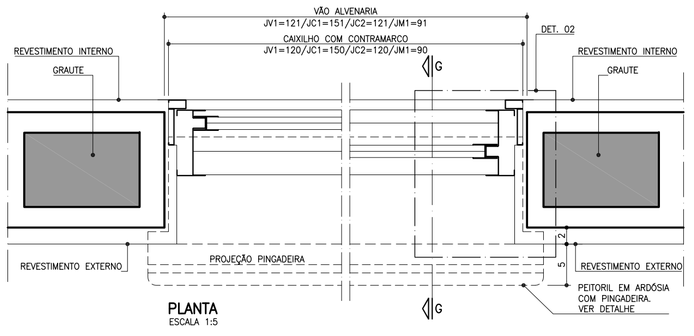



PLANTA
ESCALA 1:25

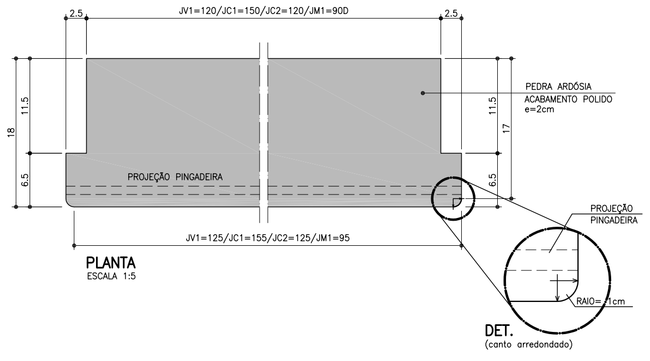



CORTE FF
ESCALA 1:25

## DETALHE DO PEITORIL

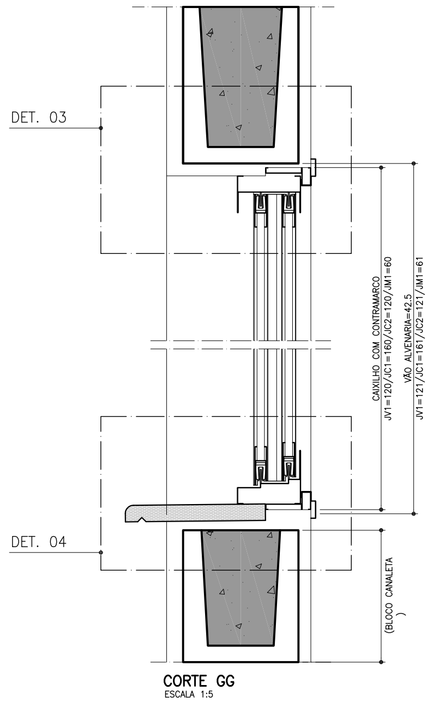



PLANTA
ESCALA 1:5

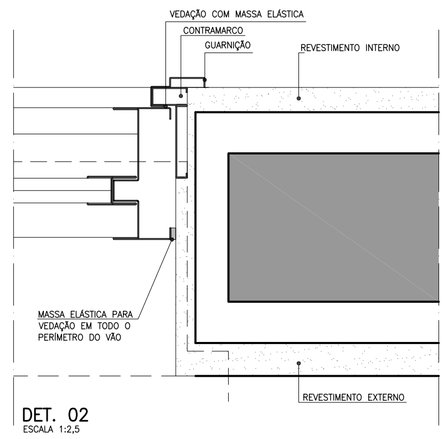



PLANTA
ESCALA 1:5

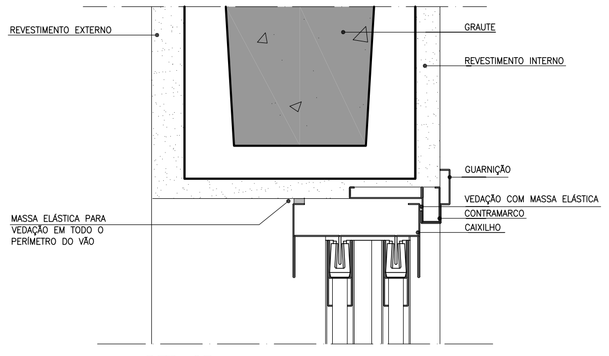
DET.
(canto arredondado)



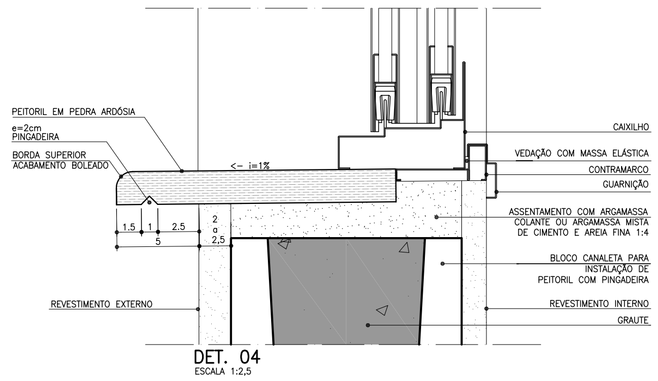

CORTE GG
ESCALA 1:5




DET. 02
ESCALA 1:2,5




DET. 03
ESCALA 1:2,5




DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 8356424

**NOTAS**

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC, TODOS COM CONTRAMARCO.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – AS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERIAS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

13 – TODOS OS CAIXILHOS ESTÃO ESPECIFICADOS COM VÃOS COMPATÍVEIS COM A MODULAÇÃO DOS BLOCOS ESTRUTURAIS PARA EVITAR ENCHIMENTOS E CORTES.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO | 2 | JUL/2018 | |
| DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 02/06

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

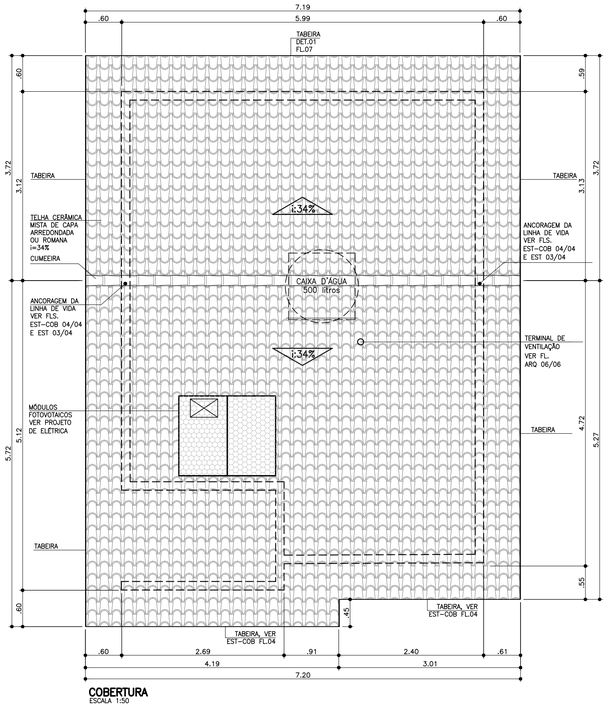
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

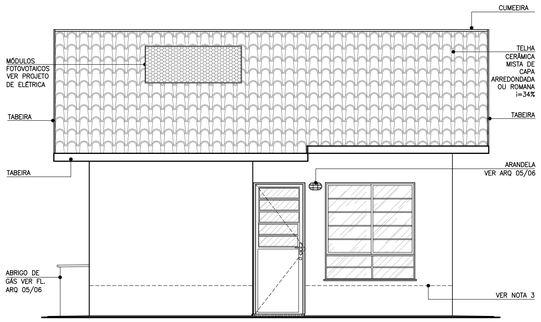
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

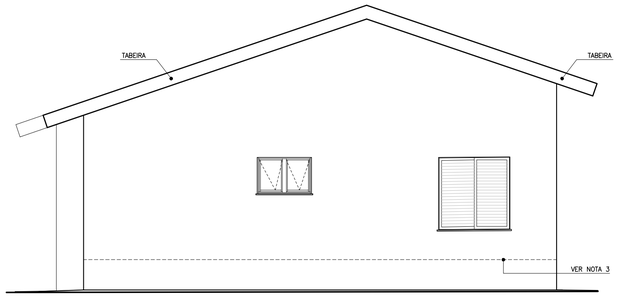
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P | E |



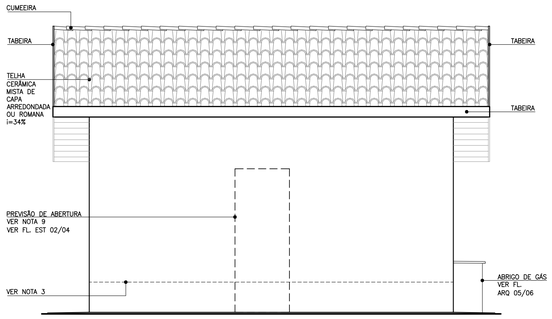

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



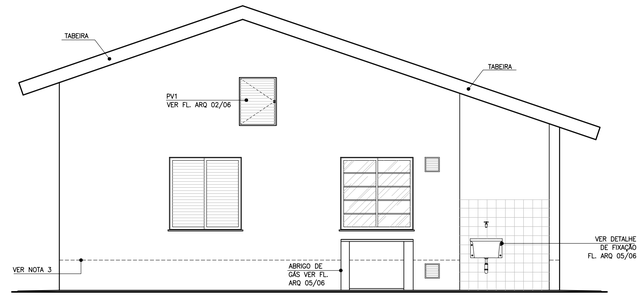

**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



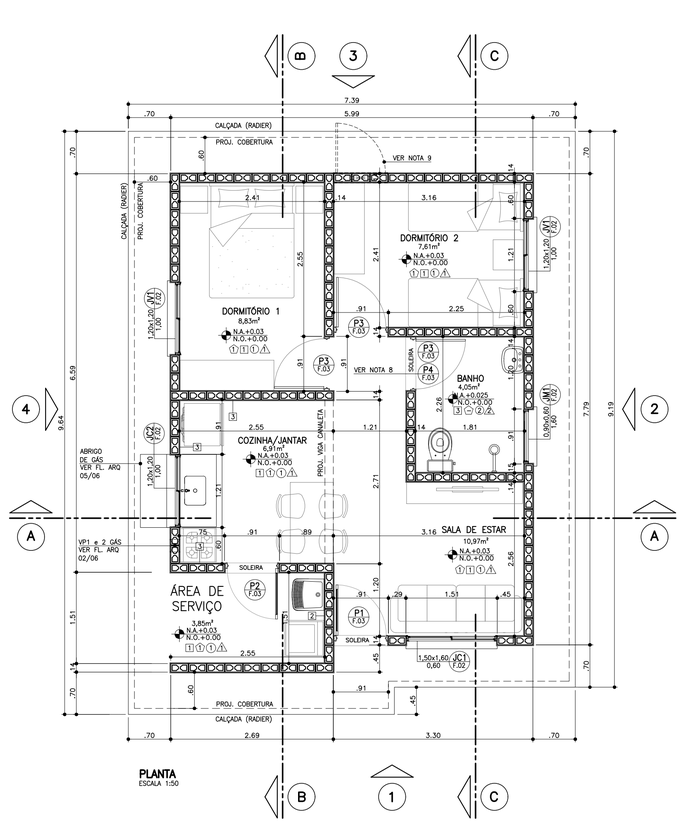

**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



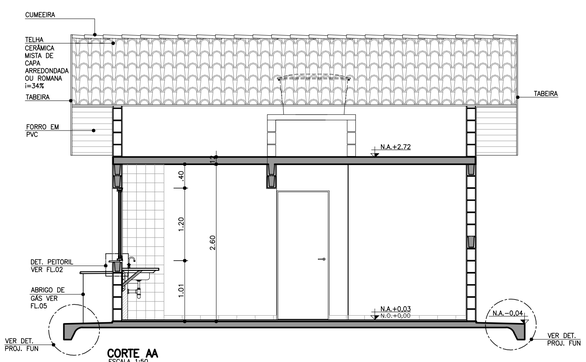

**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



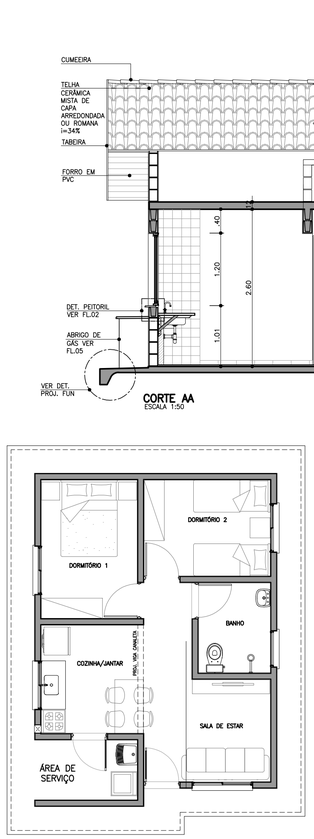

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50




**CORTE BB**
ESCALA 1:50

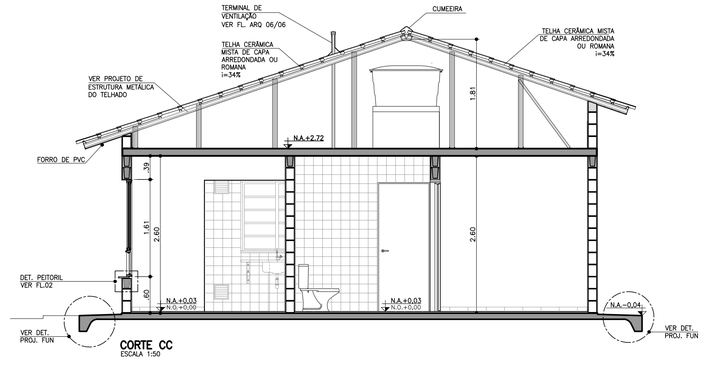



**PLANTA HUMANIZADA**
**LAYOUT PADRÃO**
ESCALA 1:75




**PLANTA HUMANIZADA**
**LAYOUT ACESSÍVEL***
ESCALA 1:75

* VER FOLHAS: ARQ. 03/06 – DETALHE PORTA
ARQ. 04/06 – AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ* ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ* MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

| | | |
|---|---|---|
| ENG* FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR ART #222122015009.3321 |
| ARQ* CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 8356424 |

LEGENDA/TABELAS

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠1 PINTURA LATEX PVA

⚠2 PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS:**

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, SOBRE PINTURA ACRÍLICA IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL.
SOBRE O REVESTIMENTO DE ARGAMASSA, PINTAR COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUIDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;
16 – DEVERÃO SER ATENDIDAS TODAS AS NORMAS TÉCNICAS E RECOMENDAÇÕES CONSTANTES DO "MEMORIAL DESCRITIVO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS".

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA NOTA 3 | 3 | MAI/2019 | |
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 3 | MAI/2019 | |
| INDICAÇÃO DAS REFERÊNCIAS DOS DETALHES | 2 | JUL/2018 | |
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 01/06

ASSUNTO

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.5 1 1.50(m) | 1:50 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

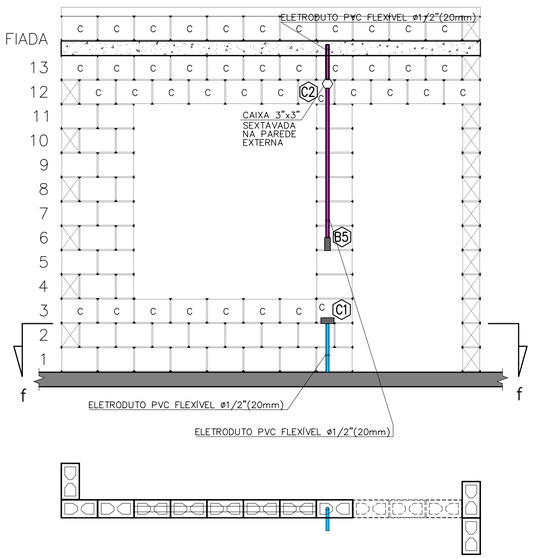
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

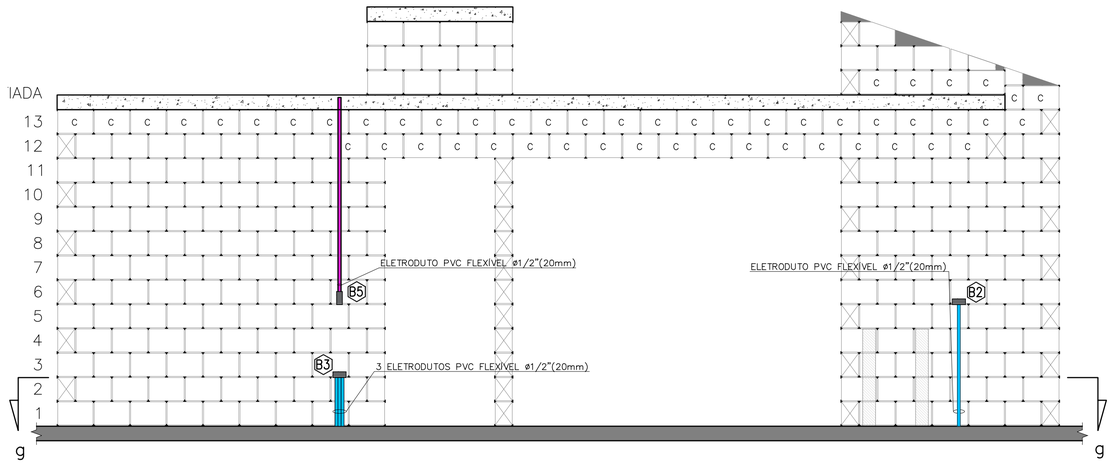
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

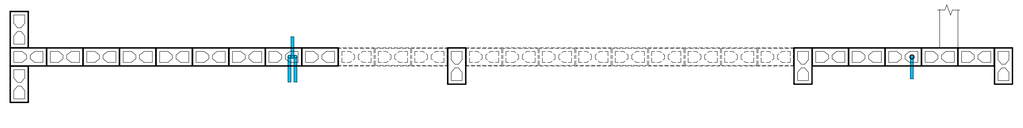





**CORTE "ff"**
ESC. 1:25

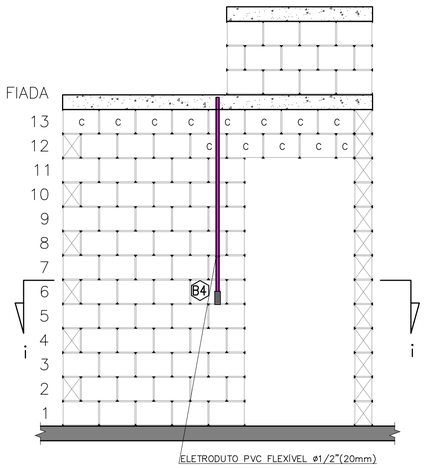
**VISTA F – PAREDE 6**
ESC. 1:25

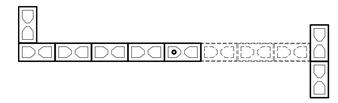


**CORTE "gg"**
ESC. 1:25

**VISTA G – PAREDE 7**
ESC. 1:25

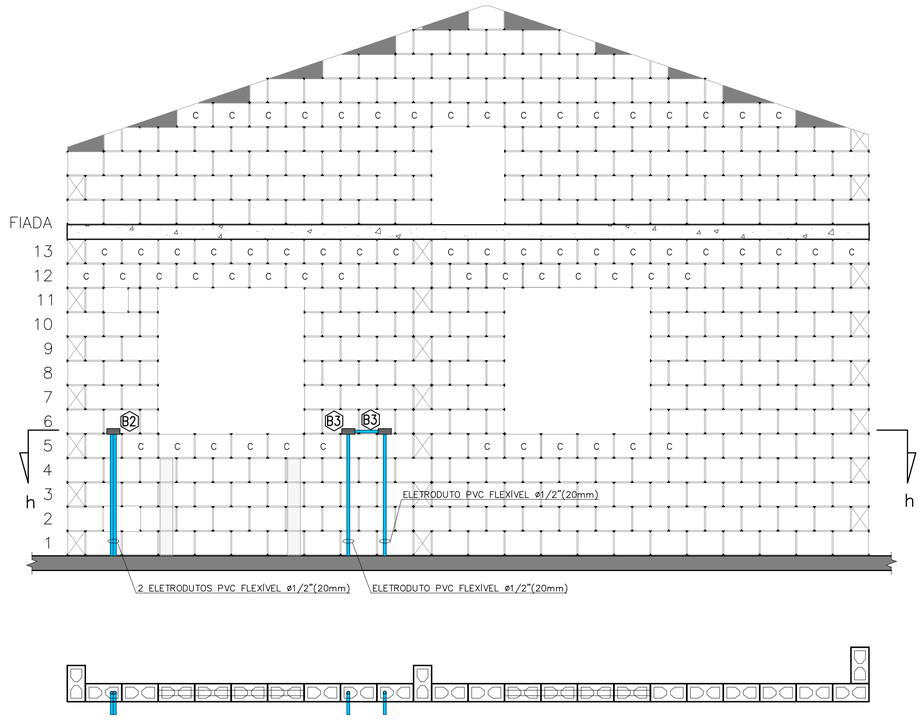


**CORTE "ii"**
ESC. 1:25

**VISTA I – PAREDE 9**
ESC. 1:25

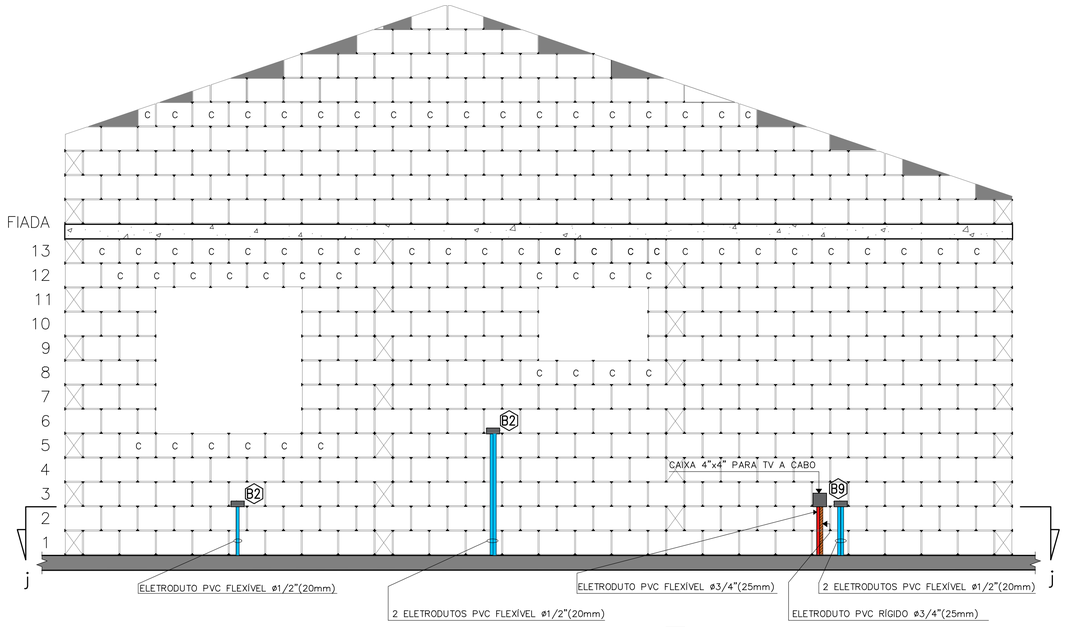
NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03

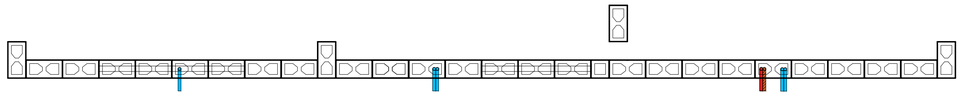





**CORTE "hh"**
ESC. 1:25

**VISTA H – PAREDE 8**
ESC. 1:25



**CORTE "jj"**
ESC. 1:25

**VISTA I – PAREDE 10**
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ELI MÁRCIO DOS SANTOS CREA-SP: 0601474138 PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92212120150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 03/03

ASSUNTO
**VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 06 AO 10**

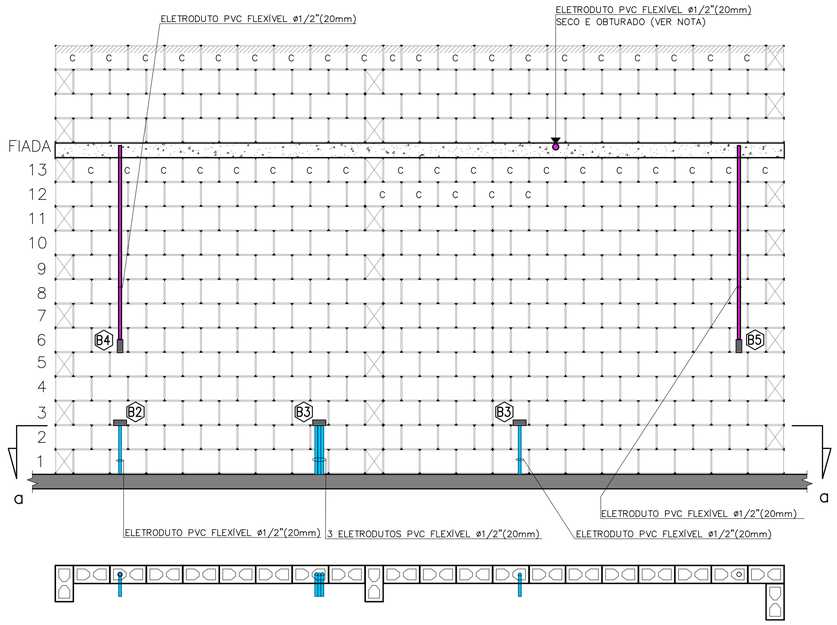
| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:25 | MAI/2019 |

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

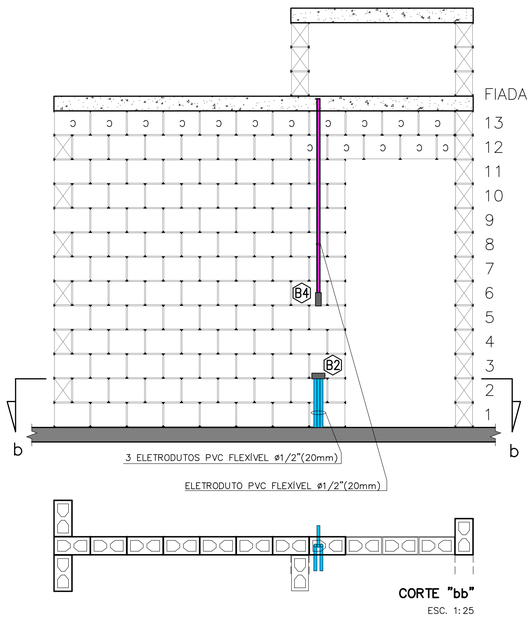
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




**CORTE "aa"**
ESC. 1:25

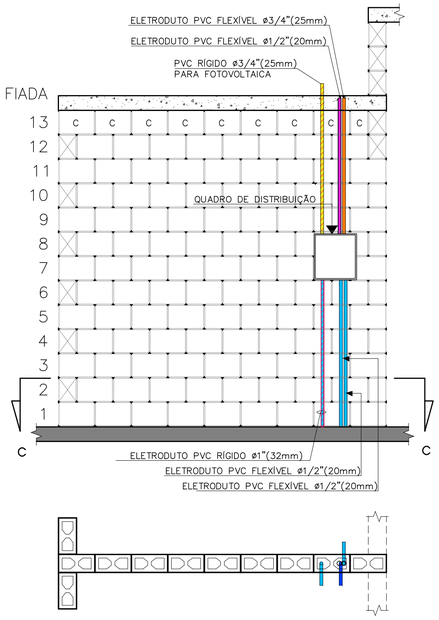
**VISTA A – PAREDE 1**
ESC. 1:25




**CORTE "bb"**
ESC. 1:25

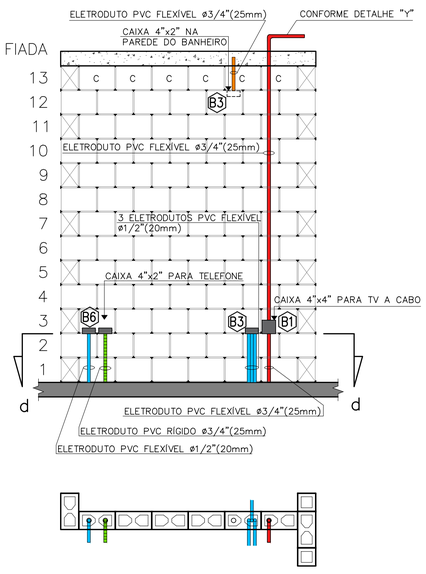
**VISTA B – PAREDE 2**
ESC. 1:25

NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



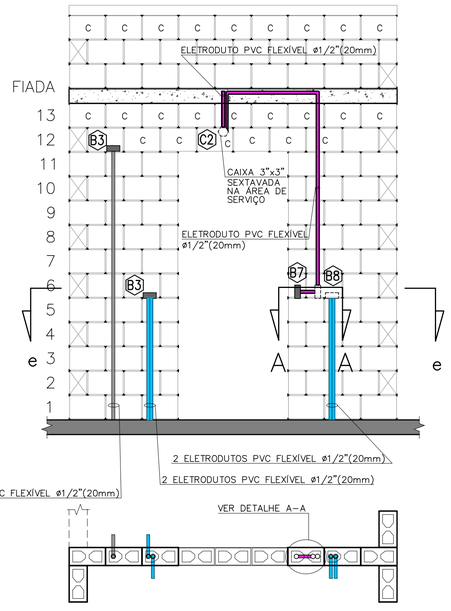

**CORTE "cc"**
ESC. 1:25

**VISTA C – PAREDE 3**
ESC. 1:25



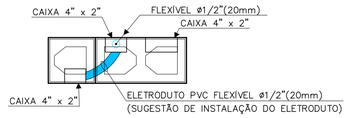

**CORTE "dd"**
ESC. 1:25

**VISTA D – PAREDE 4**
ESC. 1:25




**CORTE "ee"**
ESC. 1:25

**VISTA E – PAREDE 5**
ESC. 1:25




**DETALHE A–A**
ESC. 1:10

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGª ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART/9222122015009233371
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 02/03

ASSUNTO
VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 01 AO 05

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: MAI/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

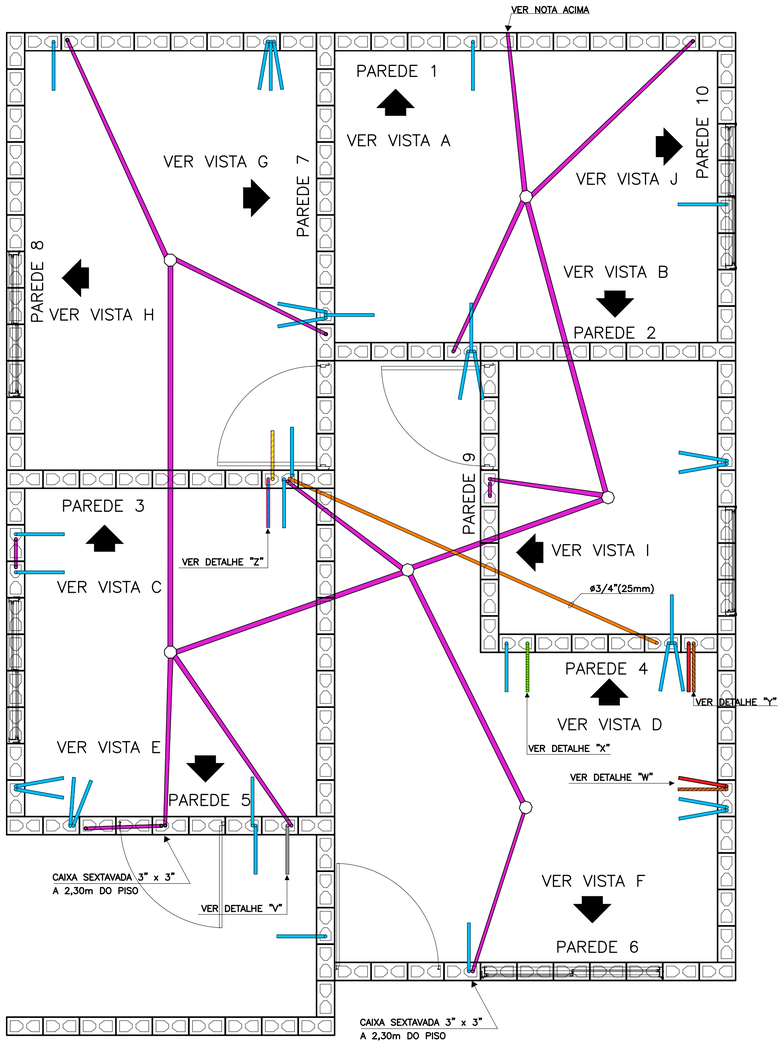
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

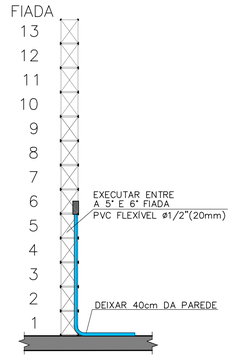
NOTA:

QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE



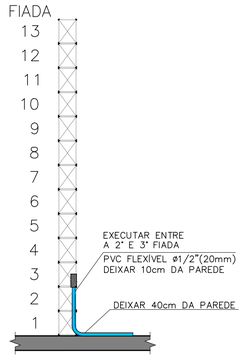

PLANTA

ESC. 1:25



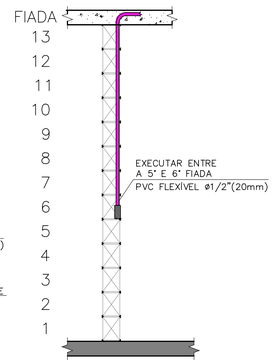

TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS MÉDIAS

ESC. 1:25



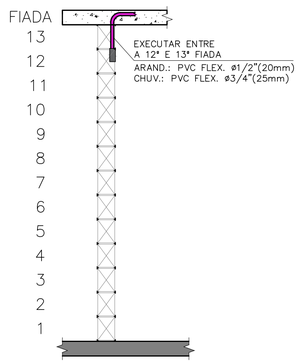

TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS BAIXAS

ESC. 1:25



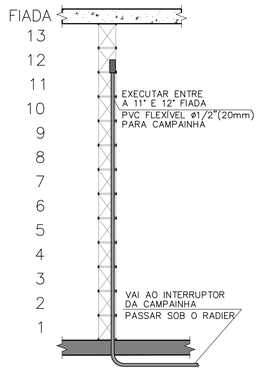

TÍPICO: DUTO PARA INTERRUPTORES

ESC. 1:25



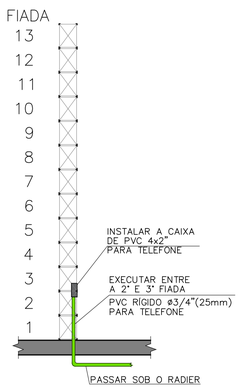

TÍPICO: DUTO PARA ARANDELA E TOMADA PARA CHUVEIRO

ESC. 1:25



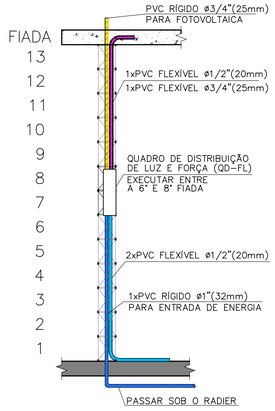

DETALHE "V": DUTO PARA CAMPAINHA

ESC. 1:25



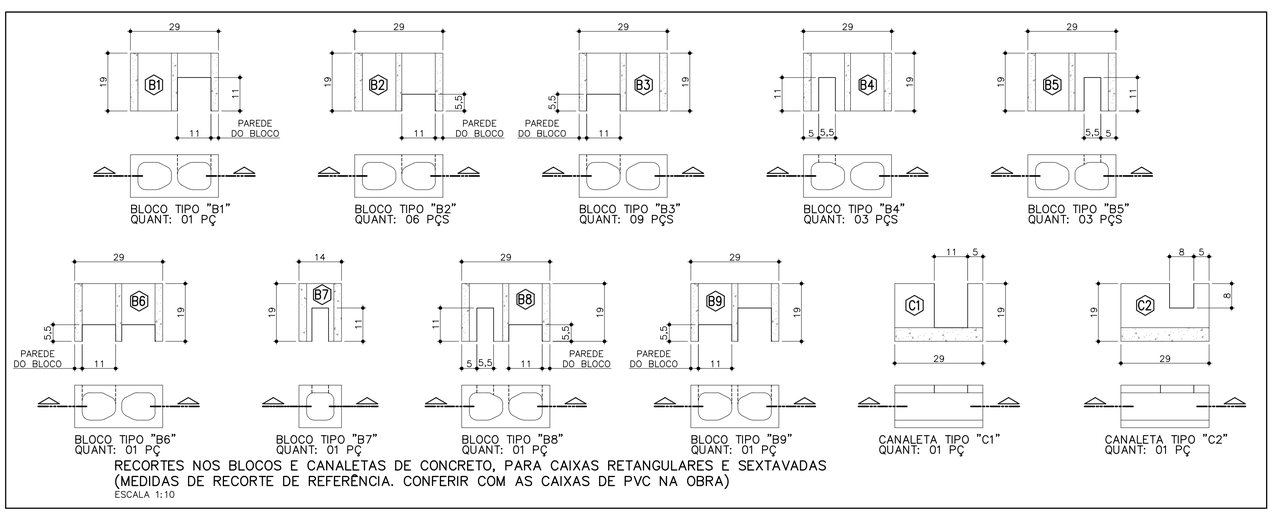

DETALHE "X": DUTO PARA TELEFONIA

ESC. 1:25




DETALHE "Z": DUTOS NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

ESC. 1:25




BLOCO TIPO "B1" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B2" QUANT: 06 PÇS

BLOCO TIPO "B3" QUANT: 09 PÇS

BLOCO TIPO "B4" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B5" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B6" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B7" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B8" QUANT: 01 PÇ

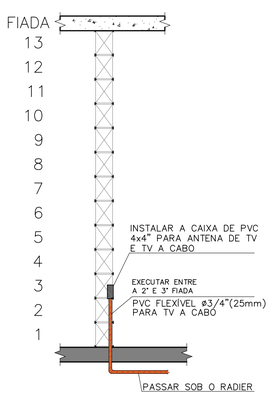
BLOCO TIPO "B9" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C1" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C2" QUANT: 01 PÇ

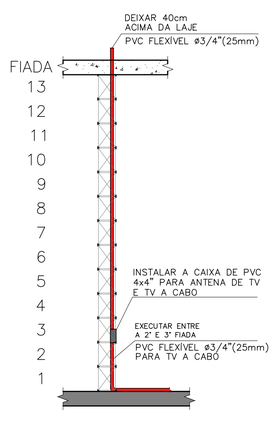
RECORTES NOS BLOCOS E CANALETAS DE CONCRETO, PARA CAIXAS RETANGULARES E SEXTAVADAS (MEDIDAS DE RECORTE DE REFERÊNCIA. CONFERIR COM AS CAIXAS DE PVC NA OBRA)

ESCALA 1:10




DETALHE "W": ENTRADA PARA TV A CABO

ESC. 1:25




DETALHE "Y": DUTO PARA ANTENA/TV A CABO

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGº ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221420150093371

ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO — RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

# NOTA:
# VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/03

ASSUNTO

**PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE NO PISO E LAJE**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:25 | MAI/2019 |

ASSINATURAS

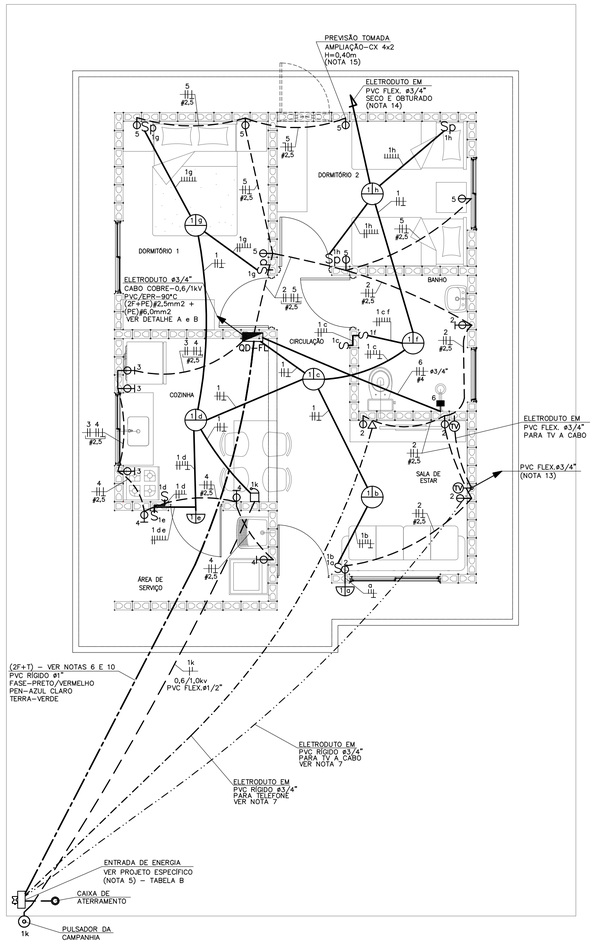
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

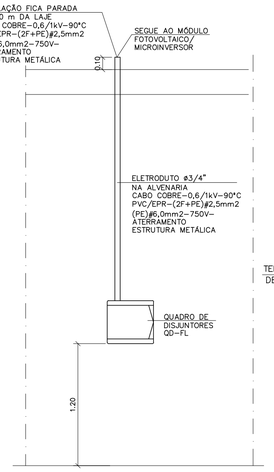
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

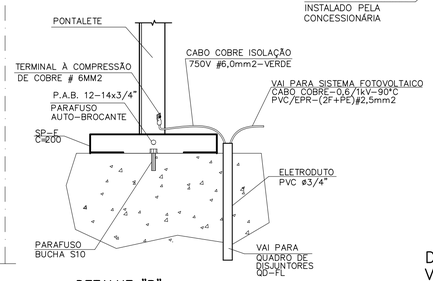
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P \| E |



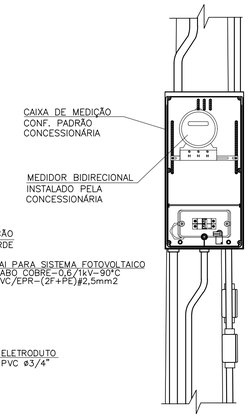

## PLANTA
ESC. 1:50




## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



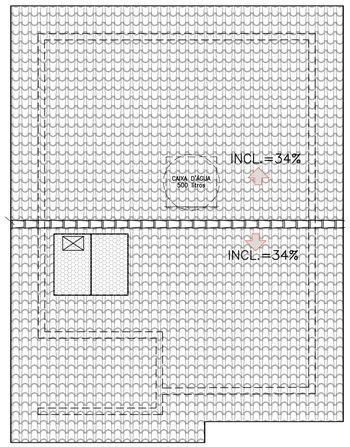

## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



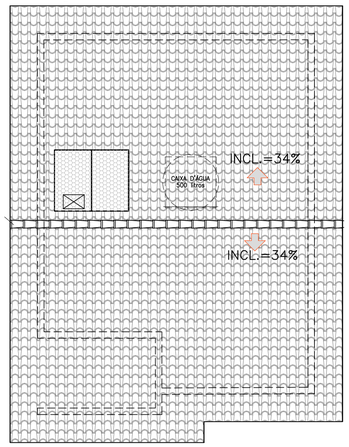

## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 63A – 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{máx}$=40kA (8/20μs) – 175V | 02 | PÇ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | PÇ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 12 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 02 | PÇ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 82 | m |
| | 2,5mm2 | 146 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 124 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 62 | m |
| | 4,0mm2 | 06 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 12 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 14 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 16 | INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 17 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 18 | INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 19 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 20 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 22 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 23 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 24 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 25 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| | TERMINAL A COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 220V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |

## OPÇÃO 1




## OPÇÃO 2




## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

### TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA
VERIFICAR NA CONCESSIONÁRIA SE DEVE TER NEUTRO OU NÃO

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| **CONCESSIONÁRIA** | **CÓDIGO CDHU** | **Nº ORÇAMENTO** |
| **ENERGISA** | **EE01G–01 (220V)** | **0102** |
| **CPFL** | **EE01F–01 (220V)** | **0105** |
| **ELEKTRO** | **EE01K–01 (220V)** | **0108** |
| **BANDEIRANTE** | **EE01C–01 (220V)** | **0111** |
| ELETROPAULO | **EE01M–01 (220V)** | **0113** |

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| **CONCESSIONÁRIA** | **CÓDIGO CDHU** | **Nº ORÇAMENTO** |
| **ENERGISA** | **EE01N–01 (220/127V)** | **0101** |
| **CPFL** | **EE01E–01 (220/127V)** | **0104** |
| **ELEKTRO** | **EE01H–01 (220/127V)** | **0107** |
| **BANDEIRANTE** | **EE01B–01 (220/127V)** | **0110** |
| **ELETROPAULO** | **EE01L–01 (220/127V)** | **0113** |

### CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

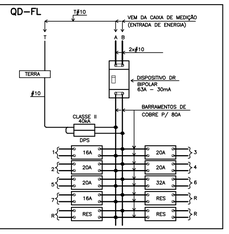
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 12 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.200W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.300W |

### QD–FL

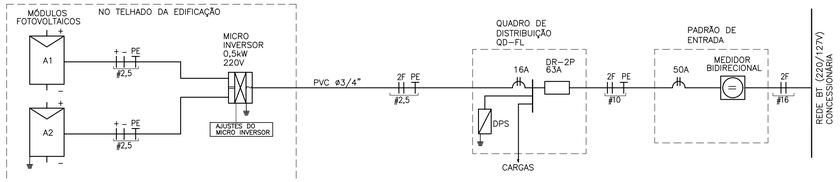
| ORC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR POLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 400 | 400 | 220 | 2 | 16 | 2F+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 06 | 550 | 550 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 250 | 250 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5700 | 5700 | | | | |

### RESUMO DOS DADOS

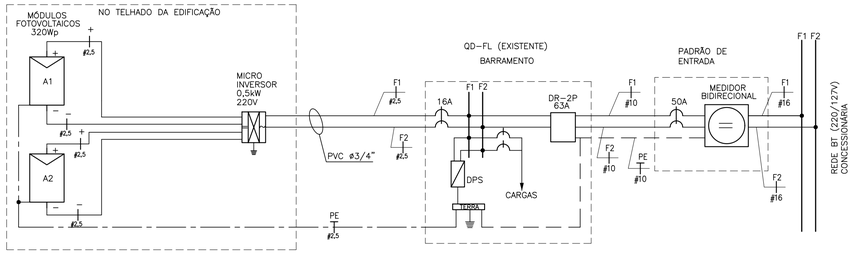
| | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 40,45 A |
| Carga de Demanda: | 8,90 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PEN)#10 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA




## DIAGRAMA UNIFILAR




## DIAGRAMA MULTIFILAR

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220V (2 FASES). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART.:#2221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT_6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $S^3_5$ CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA–VOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

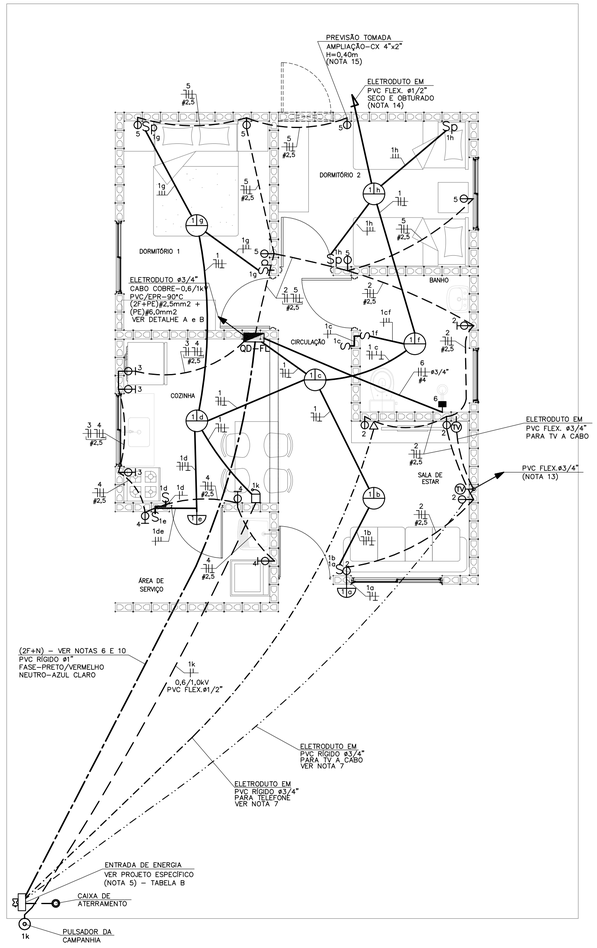
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

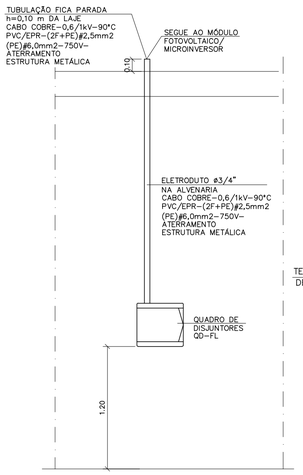
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

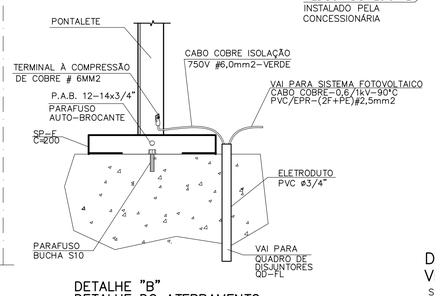
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



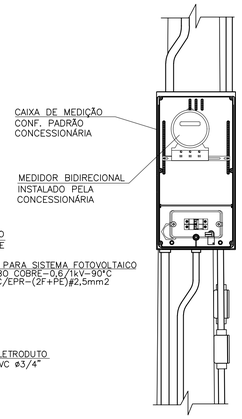

## PLANTA
ESC. 1:50



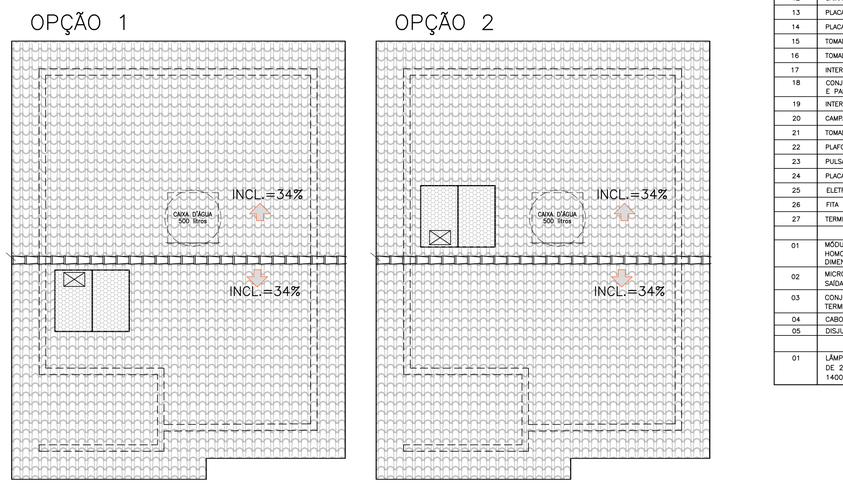

## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA




## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA




## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



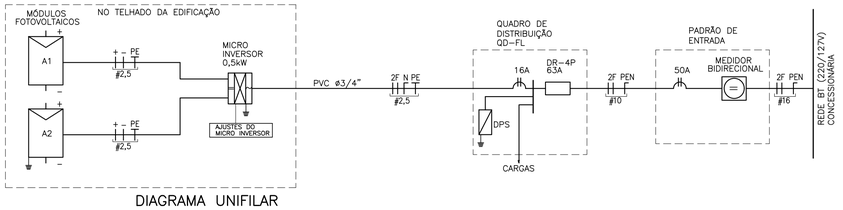

## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

### TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01N-01 (220/127V) | 0101 |
| CPFL | EE01E-01 (220/127V) | 0104 |
| ELEKTRO | EE01H-01 (220/127V) | 0107 |
| BANDEIRANTE | EE01B-01 (220/127V) | 0110 |
| ELETROPAULO | EE01L-01 (220/127V) | 0113 |

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 12 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.100W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.300W |

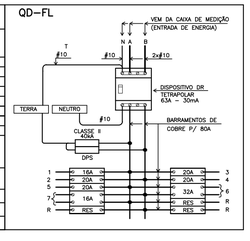



## DIAGRAMA UNIFILAR

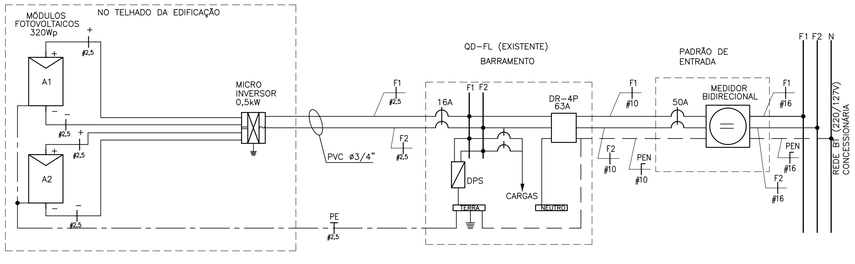
### QD-FL

| QD-FL | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR PÓLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 800 | | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 06 | | 1100 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 1800 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 500 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5800 | 5600 | | | | |

| RESUMO DOS DADOS | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 40,45 A |
| Carga de Demanda: | 8,90 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PEN)#10 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA




## DIAGRAMA MULTIFILAR

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P - 63A - 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO - Iмáx=40kA (8/20µs) - 175V | 02 | PÇ |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 01 | CJ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - FASE | | |
| | 1,5mm2 | 42 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 62 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 58 | m |
| | 4,0mm2 | 06 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 12 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 14 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 16 | TOMADA DE 2P+T, 20A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 17 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 18 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 19 | INTERRUPTOR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 20 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 22 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 23 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 24 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 25 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" - PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 26 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 27 | TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILICIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mm x 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTENCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc - SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMINIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR - 0,6/1 kV - 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E-27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |

## NOTAS:

1 - OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 - AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 - OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 - OS ELETRODUTOS (PARA O QD-FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 - A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 - O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD-FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 - O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 - PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 - AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 - NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD-FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 - NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 - QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 - ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 - QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 - PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 - OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 - O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 - O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 - O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV - EPR - 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 - AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E-27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 - ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 - ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO - CAU A10651-8 - GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA - CAU A12879-1 - GERENTE

CDHU - PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA - CREA-SP: 0601678937 - AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO - COORDENADOR
ART .92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO - CAU A41445-0 - AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT. 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" - h=2,30m
- S - INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sp - INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sc - CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T - 10A-250V EM CX.4"x2" - h=0,40m
- TOMADA 2P+T - 20A-250V EM CX.4"x2" - h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO - h=2,30m - 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F - 50A
- PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" - h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" - h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" - h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" - h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD-FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO- 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA-VOS E ALTERAÇÃO DO DIMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | -01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

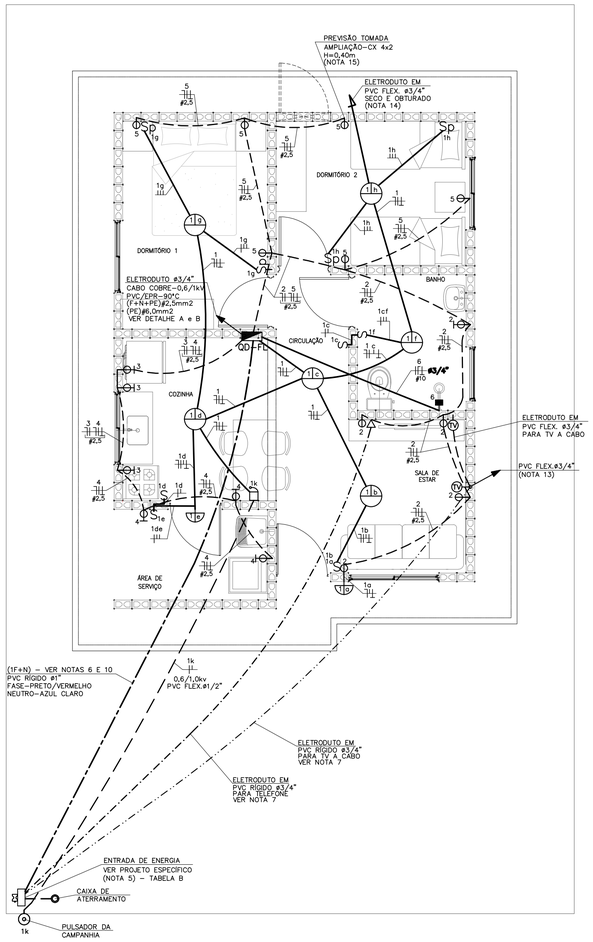
ASSINATURAS
proprietário - CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

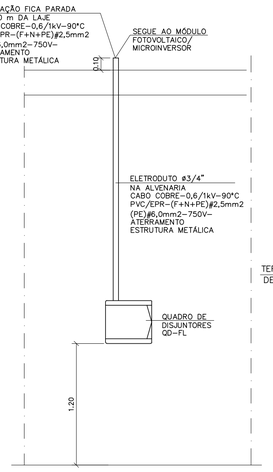
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

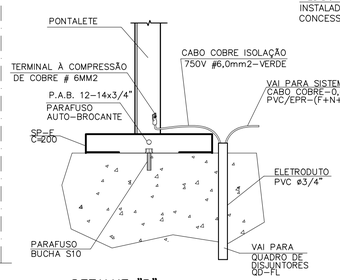
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



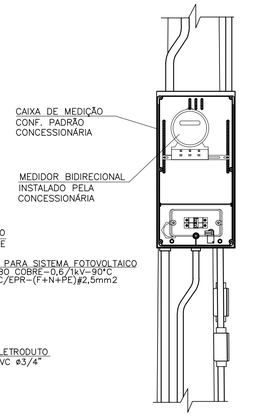

## PLANTA
ESC. 1:50




## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

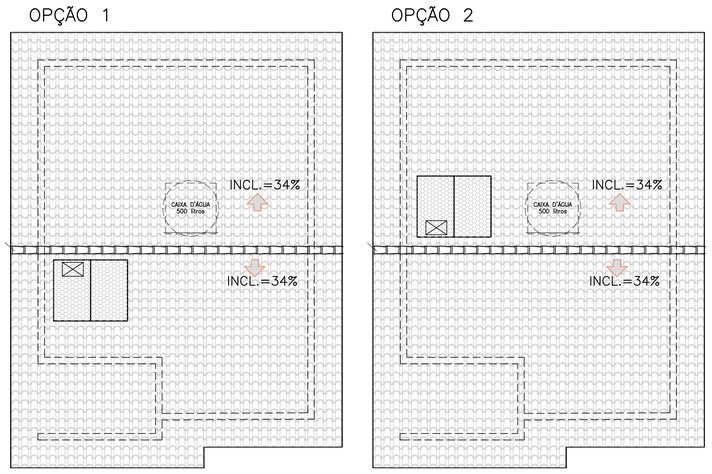



## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA




## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 16 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 50A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 80A – 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{MAX}$=40kA (8/20μs) – 175V | 01 | PÇ |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 8 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A) | 02 | CJ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 42 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 62 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 58 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 12 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 14 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 16 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 17 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 18 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 19 | INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 20 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 22 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 23 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 24 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 25 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 26 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 27 | TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAIDA 127V/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (1F+N+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |




## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80kWh/mês.

### TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01P–01 (127V) | 0100 |
| CPFL | EE01D–01 (127V) | 0103 |
| ELEKTRO | EE01G–01 (127V) | 0106 |
| BANDEIRANTE | EE01A–01 (127V) | 0109 |
| ELETROPAULO | EE01J–01 (127V) | 0112 |

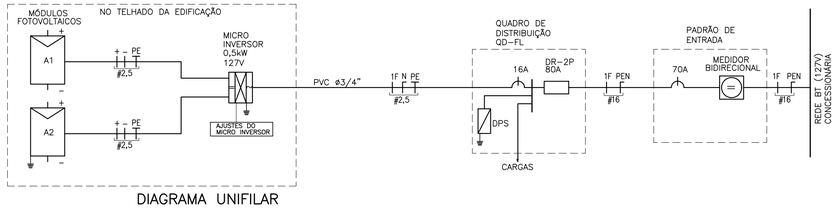
### CONCESSIONÁRIA ENERGISA(*)

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 02 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.200W |
| 07 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 700W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 500W | 500W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.200W | 1.200W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 4.400W | 4.400W |
| | | GERAL | 8.800W |

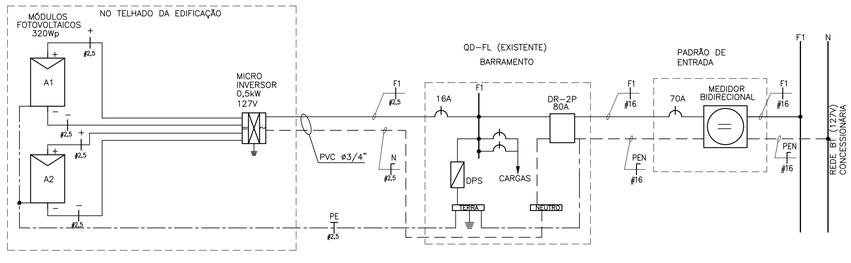
* UTILIZAR VERSÃO 127V SOMENTE PARA DOIS DORMITÓRIOS

### DEMAIS CONCESSIONÁRIAS

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 03 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.800W |
| 08 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 800W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 11.300W |




## DIAGRAMA UNIFILAR

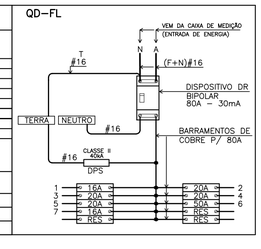



## DIAGRAMA MULTIFILAR

### QD–FL

| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) FASE A | TENSÃO (V) | DISJUNTOR POLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 800 | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 08 | 1100 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 500 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 5400 | 127 | 1 | 50 | 1F+N+T (10,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (2,5) |
| | SOMA | | 11400 | | | | |

| RESUMO DOS DADOS | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 70,01A |
| Carga de Demanda: | 8,80 kVA | Dispositivo DR: | 80A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (1F+PEN)#16 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 127V (1 FASE + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B
6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.
15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.
16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 127V, RENDIMENTO 0,96.
18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (1F+N+PE)
20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.
22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT 6338084


LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $S^2$ CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 127 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- (TV) PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W 127V
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITATIVOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ELÉTRICA | ELE | 01/01 |

ASSUNTO

PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:50 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

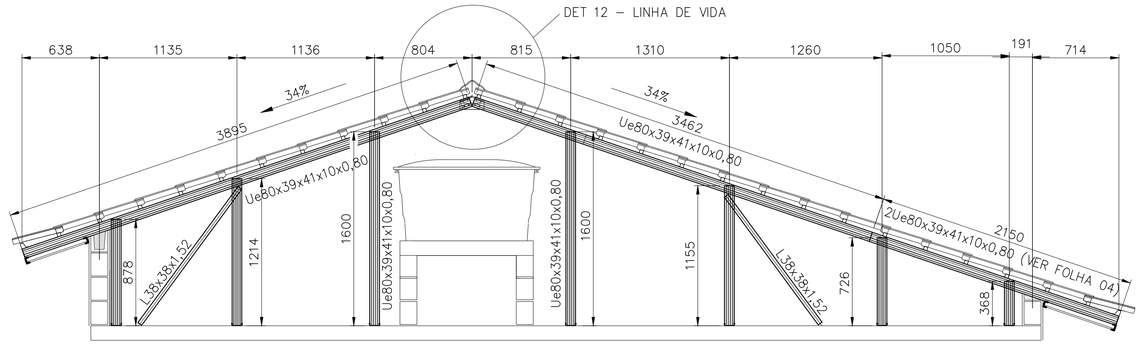
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

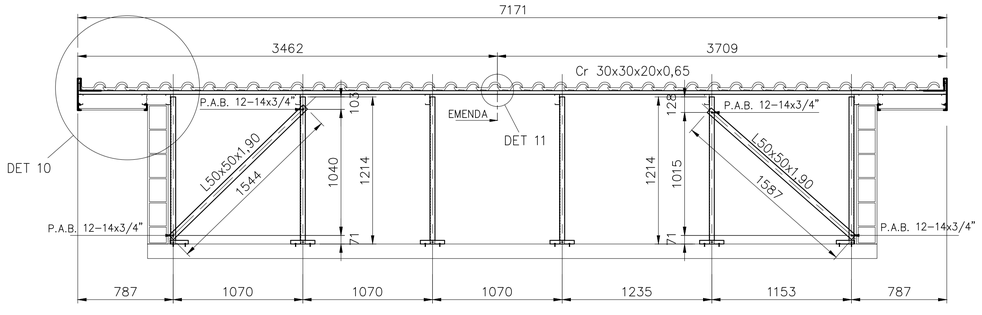
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

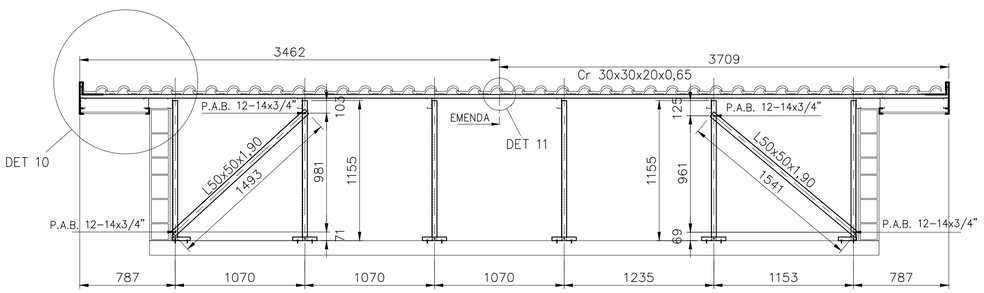
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



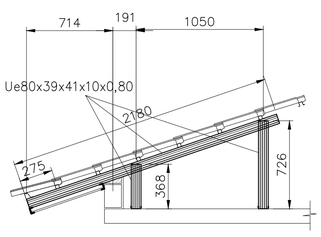

## CORTE EE
ESCALA 1:25



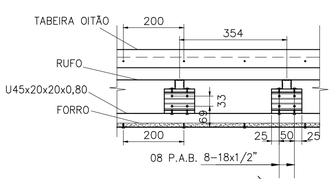

## CORTE FF
ESC. 1:25

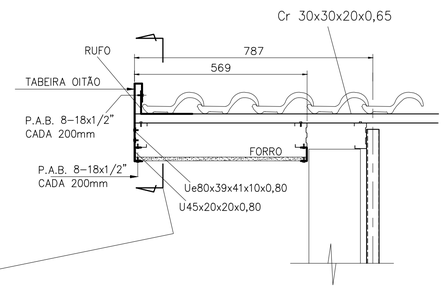



## CORTE GG
ESC. 1:25

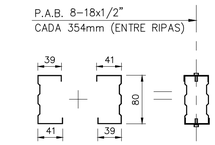


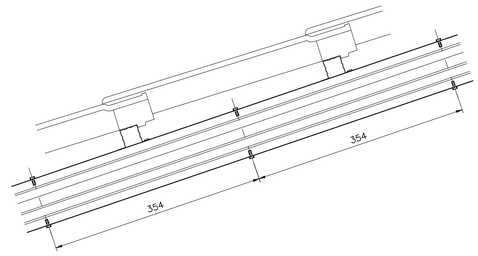

## CORTE HH
ESCALA 1:25



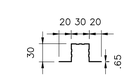




## DETALHE 10
ESCALA 1:10

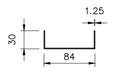



## 2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



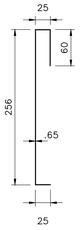

## Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



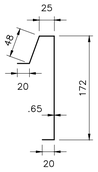

## U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



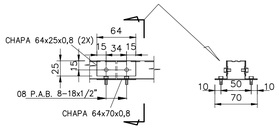

## Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



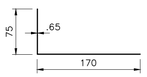

## TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5




## TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5




## DETALHE 11
ESCALA 1:5

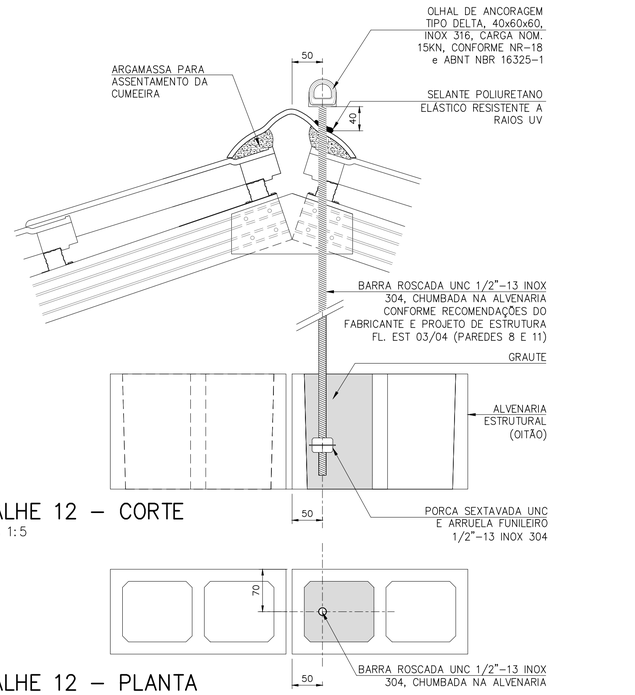



## RUFO
ESCALA 1:5




## U45x20x20x0,80
ESCALA 1:5

## DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA




## DETALHE 12 – CORTE
ESCALA 1:5

## DETALHE 12 – PLANTA
ESCALA 1:5

FONTE / DADOS DE BASE

| AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES | | |
|---|---|---|
| CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO | | |
| ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651–8 | GERENTE |
| ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879–1 | GERENTE |
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA | | |
| ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR |
| | ART 92221220150093371 | COORD. DE PROJETOS |
| ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 | | |
| AUTORES / COLABORADORES | | |
| ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. | | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO |
| CREA 0601820792 | | ART 28027230172897605 |

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
 – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
 – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
 – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
 – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
 – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
 – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– **MEDIDAS EM MILÍMETROS.**

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
 NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
 NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
 NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
 NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
 NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Alteração do detalhe 12 – linha de vida | 02 | MAI/19 | |
| Espessura calhros, montantes e perfis do forro | 01 | JUL/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ESTRUTURA–COB | ÁREA: EST | FOLHA: 04/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES EE, FF, GG, HH;DETALHES 10 E 11;
SEÇÕES DOS PERFIS.

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

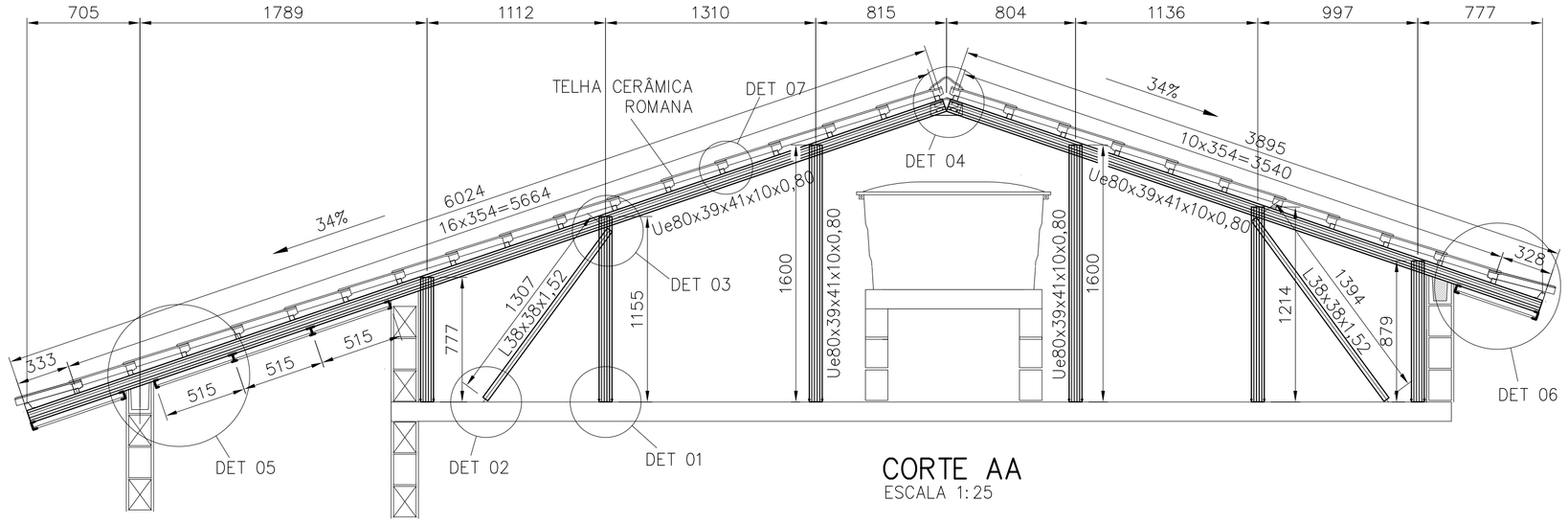
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

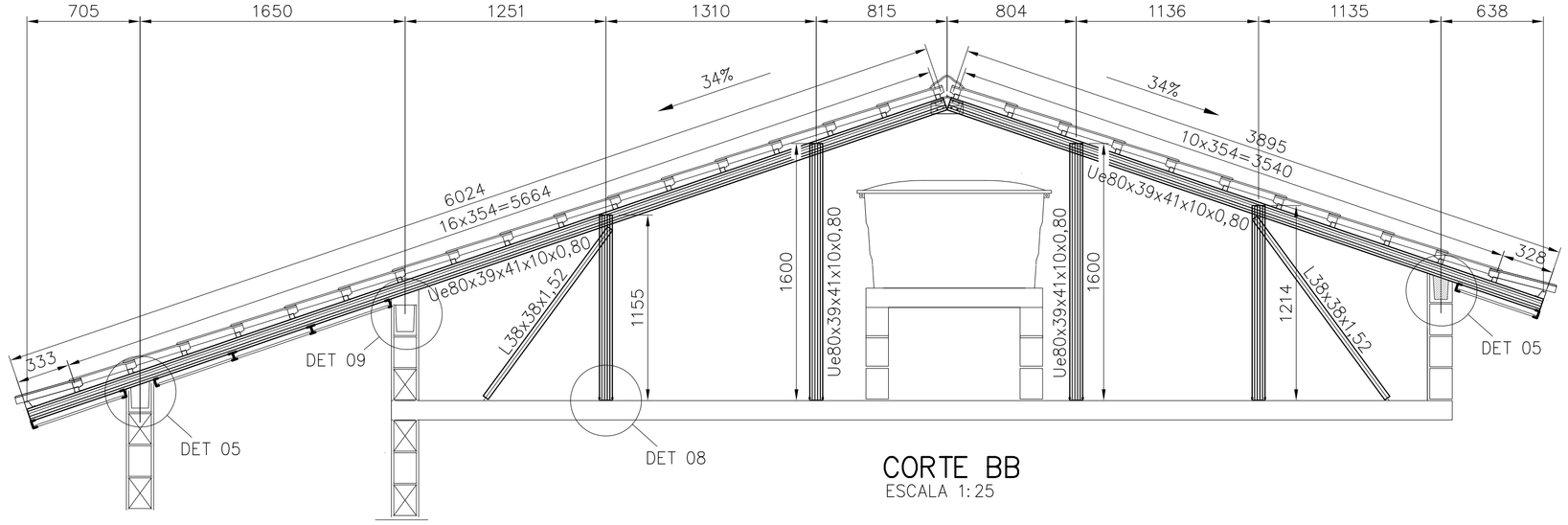
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

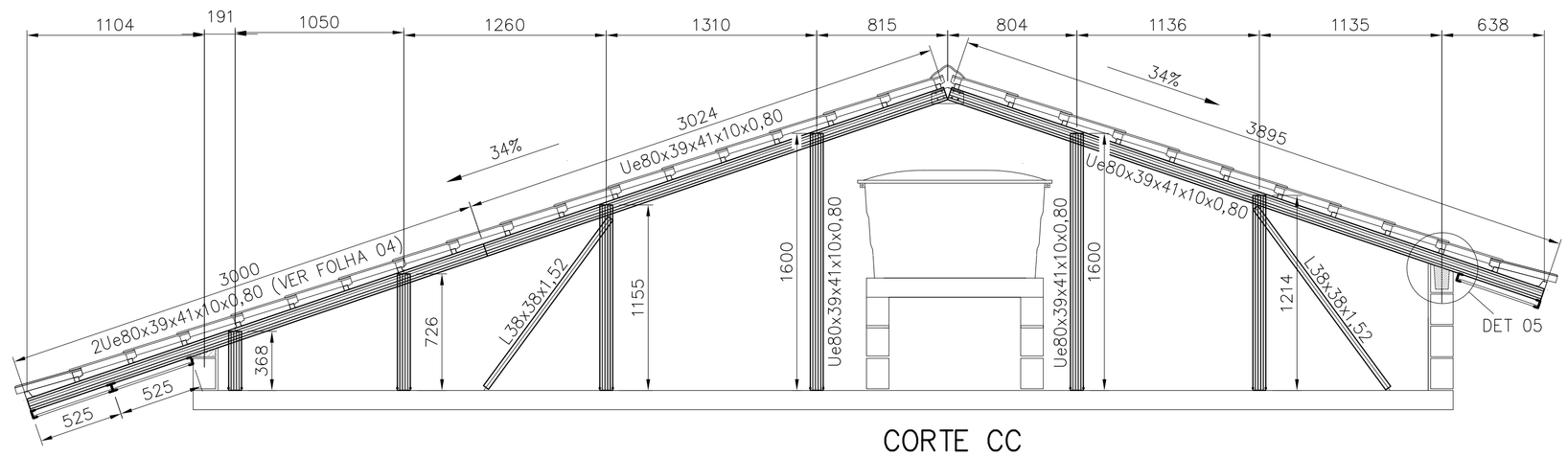
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



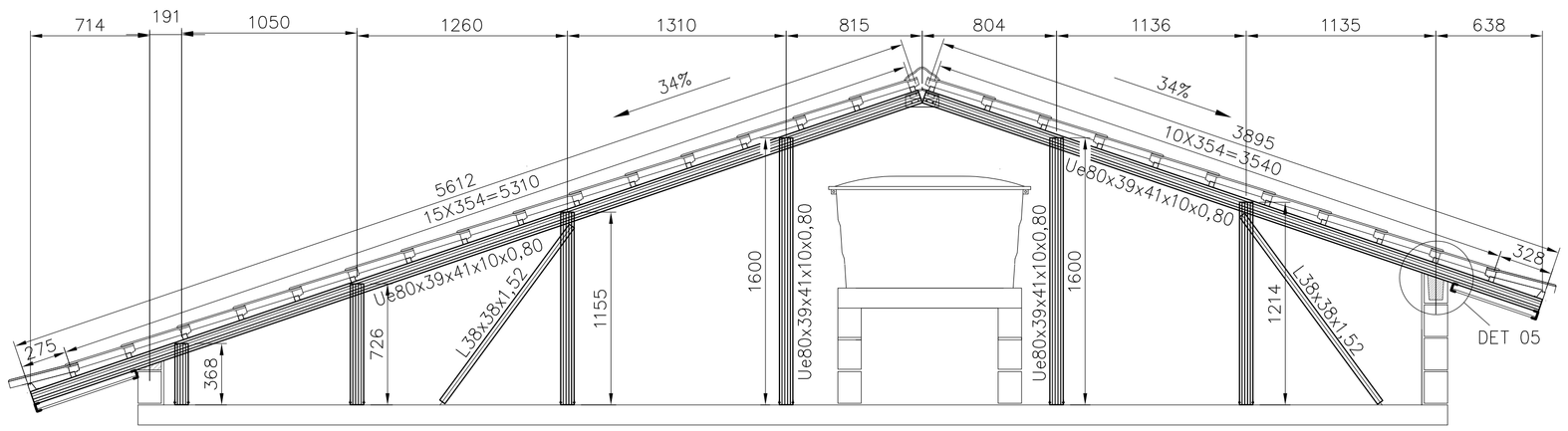

## CORTE AA
ESCALA 1:25



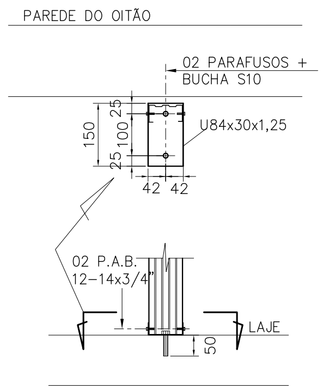

## CORTE BB
ESCALA 1:25



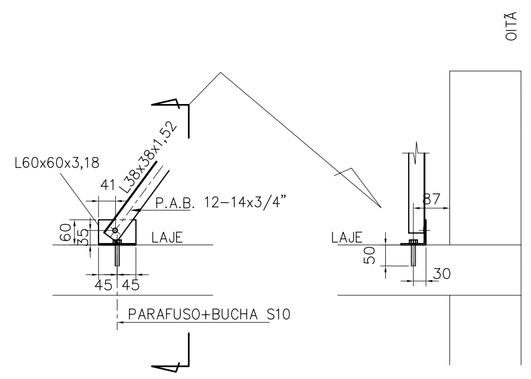

## CORTE CC
ESCALA 1:25



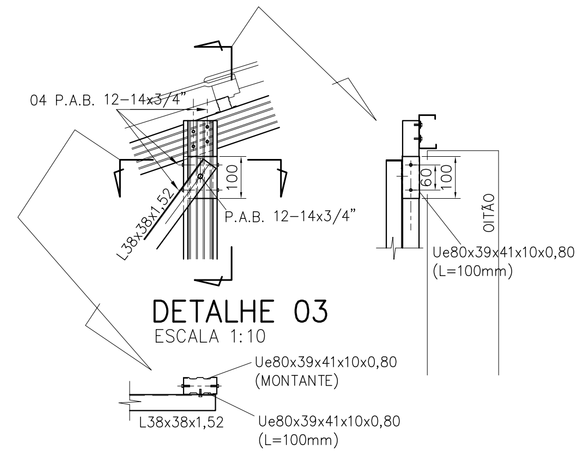

## CORTE DD
ESCALA 1:25



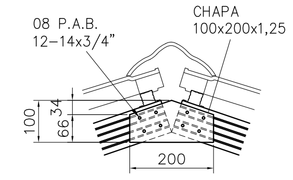

## DETALHE 01
ESCALA 1:10



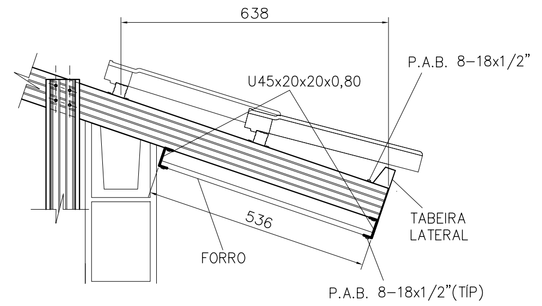

## DETALHE 02
ESCALA 1:10



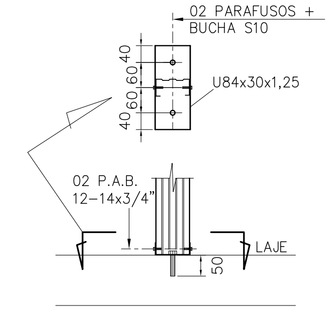

## DETALHE 03
ESCALA 1:10



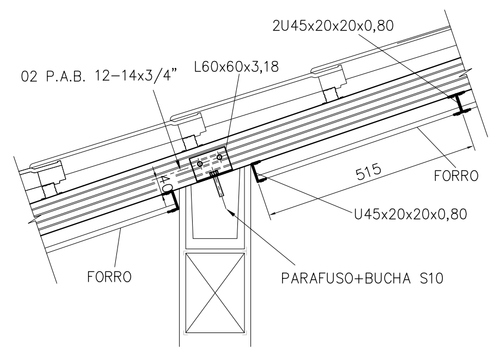

## DETALHE 04
ESCALA 1:10



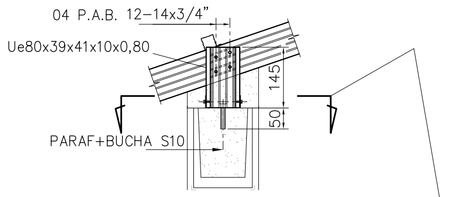

## DETALHE 06
ESCALA 1:10



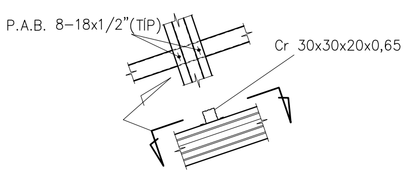

## DETALHE 08
ESCALA 1:10



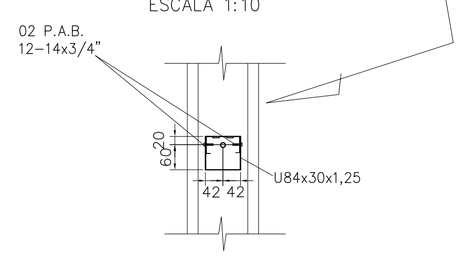

## DETALHE 05
ESCALA 1:10




## DETALHE 09
ESCALA 1:10




## DETALHE 07
ESCALA 1:10




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — ART 92221220150093371 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
  – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
  – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA
  – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
  – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1,4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
  – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
  – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS AS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
  NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
  NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
  NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
  NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
  NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL** COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura calhros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ESTRUTURA — EST — 03/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES A–A a D–D; DETALHES 01 a 09

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
INDICADA — NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

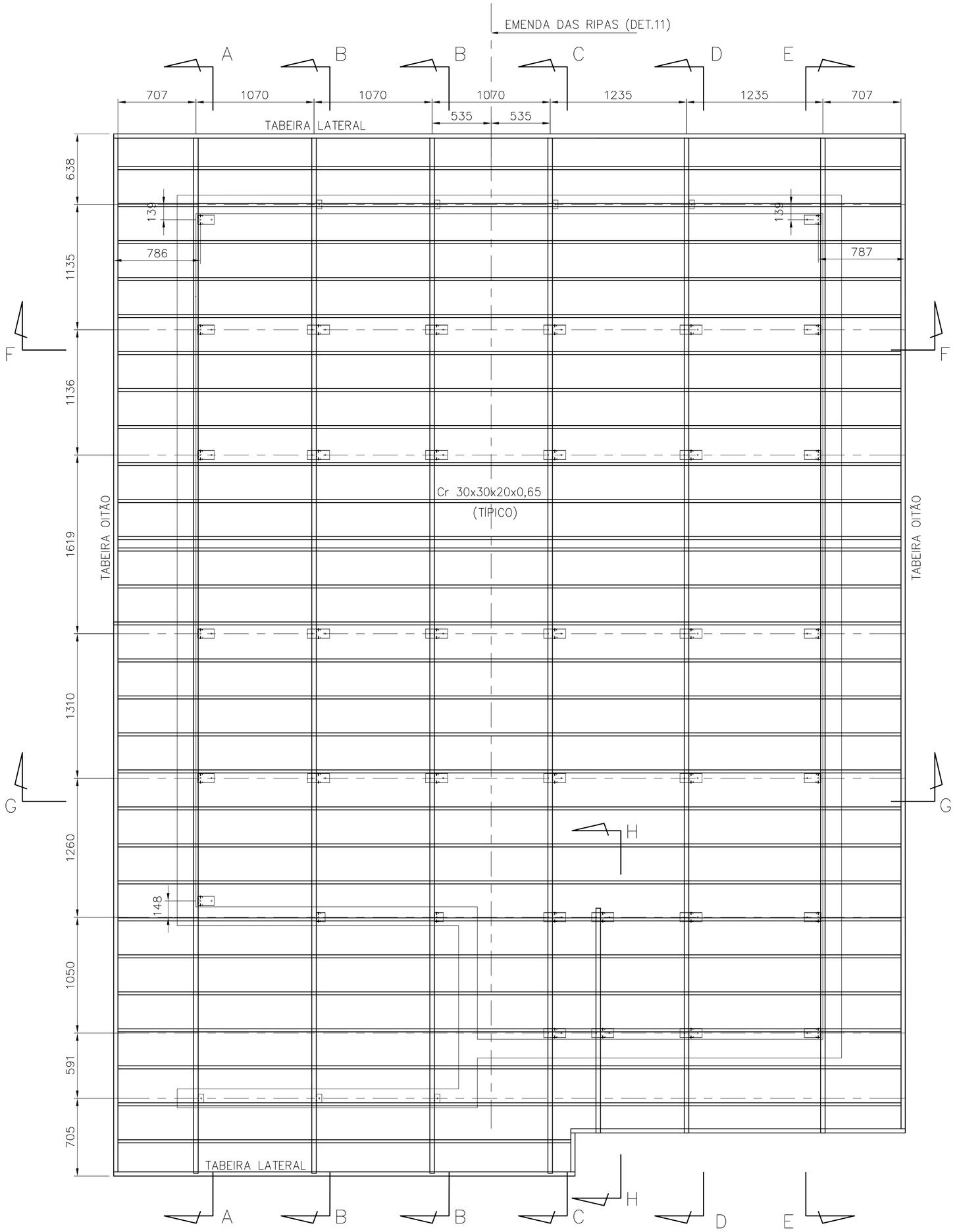
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




PLANTA DAS RIPAS

ESC. 1:25

| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | QUANT (m ; m²) | P UNIT (kg/m; kg/m²) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|---|
| **Corte AA** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,92 | 1,14 | 11,31 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 7,23 | 1,14 | 8,24 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 01 | U84x30x1,25 | 0,75 | 1,41 | 1,06 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 10,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 24,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| **Corte BB** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 19,84 | 1,14 | 22,62 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 11,14 | 1,14 | 12,70 |
| escoras | L38x38x1,52 | 5,40 | 0,91 | 4,90 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,60 | 1,41 | 2,26 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 16,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 16,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,36 | 3,00 | 1,08 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,40 | 1,14 | 0,46 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 20,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 32,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,04 | 9,81 | 0,39 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 16,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,36 | 3,00 | 1,08 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 09 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,29 | 1,14 | 0,33 |
| | U84x30x1,25 | 0,16 | 1,41 | 0,23 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| **Corte CC** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,92 | 1,14 | 11,31 |
| reforço | Ue80x39x41x10x0,80 | 3,00 | 1,14 | 3,42 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 16,00 | | |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 6,66 | 1,14 | 7,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,20 | 1,41 | 1,69 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 12,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 12,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 24,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,09 | 3,00 | 0,27 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 1,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| **Corte DD** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,51 | 1,14 | 10,84 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 6,66 | 1,14 | 7,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,20 | 1,41 | 1,69 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 12,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 12,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,09 | 3,00 | 0,27 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 1,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| **Corte EE** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,51 | 1,14 | 10,84 |
| reforço | Ue80x39x41x10x0,80 | 2,15 | 1,14 | 2,45 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 12,00 | | |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 7,54 | 1,14 | 8,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 01 | U84x30x1,25 | 1,05 | 1,41 | 1,48 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 14,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 14,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 28,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |

| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | QUANT (m ; m²) | P UNIT (kg/m; kg/m²) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|---|
| **Corte HH** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 2,18 | 1,14 | 2,49 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 1,09 | 1,14 | 1,25 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 0,40 | 1,41 | 0,56 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| **Ripas** | | | | |
| ripas | Cr 30x30x20x0,65 | 200,79 | 0,70 | 140,55 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 280,00 | | |
| emendas | chapa 64x25x0,8 | 0,09 | 6,28 | 0,56 |
| | chapa 64x70x0,8 | 0,13 | 6,28 | 0,79 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 224,00 | | |
| escoras corte FF | L50x50x1,90 | 3,13 | 1,49 | 4,66 |
| escoras corte GG | L50x50x1,90 | 3,034 | 1,49 | 4,52 |
| | P.A.B. 12-14x3/4" | 4 | | |
| **Forros** | | | | |
| detalhe 06 | U45x20x20x0,80 | 23,72 | 0,53 | 12,55 |
| | Tabeira lateral | 15,00 | 1,45 | 21,75 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 150,00 | | |
| detalhe 10 | U45x20x20x0,80 | 77,70 | 0,53 | 41,10 |
| | Ue80x39x41x10x0,80 | 5,50 | 1,14 | 6,27 |
| | Tabeira oitão | 19,43 | 1,87 | 36,33 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 643,00 | | |
| área de serviço | U45x20x20x0,80 | 12,84 | 0,53 | 6,79 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 82 | | |
| | | | TOTAL | 429,04 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART: 92212201500933371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES.
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO.
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura caibros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TITULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/04

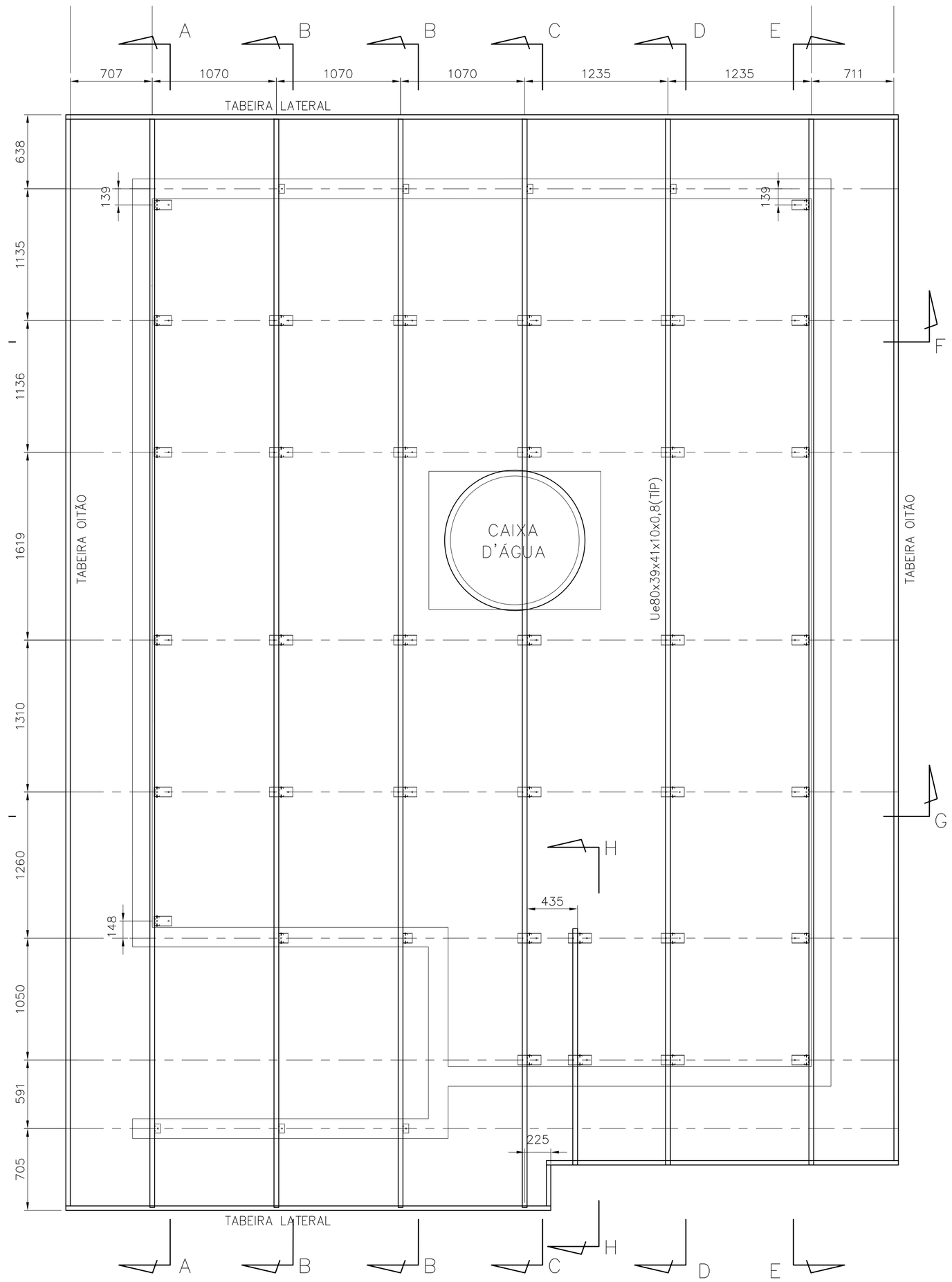
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

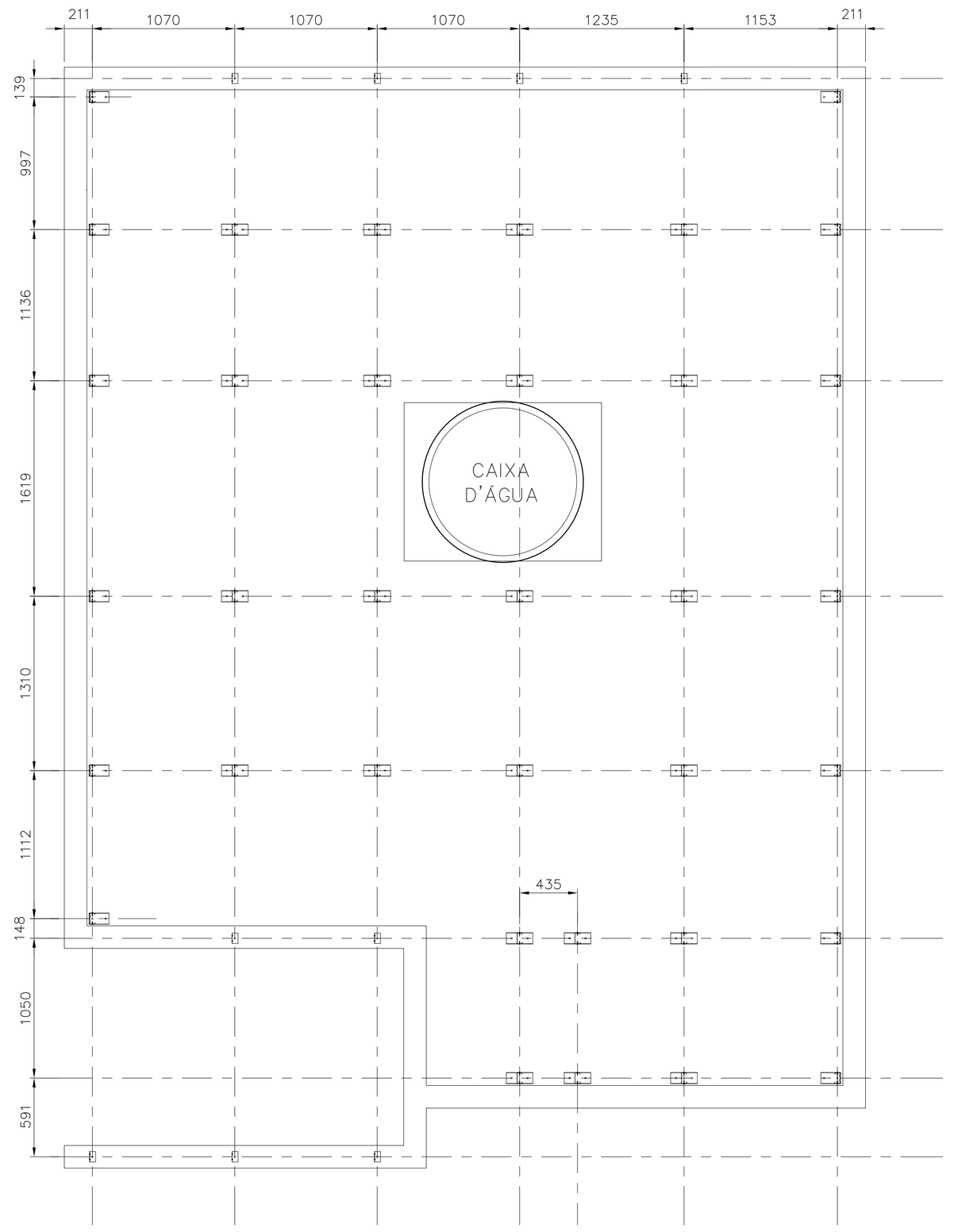
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E




PLANTA DOS CAIBROS
ESC. 1:25




PLANTA DOS SUPORTES
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — ART 92221220150063171 — CDORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO SEXTAVADO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECIFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERA ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura caibros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS.

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

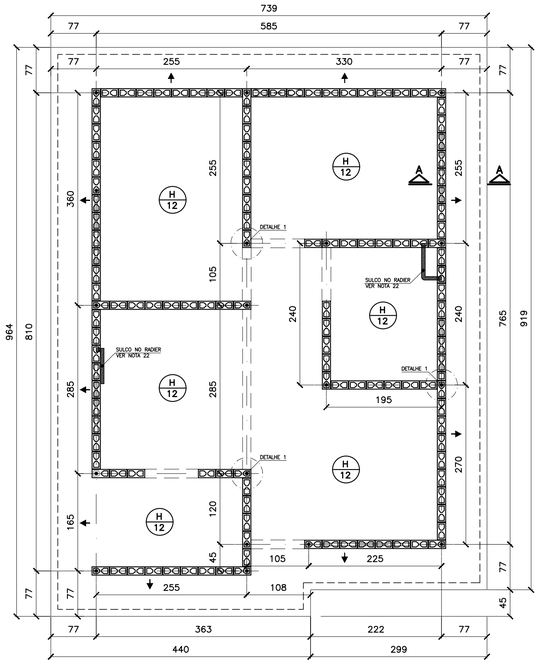
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

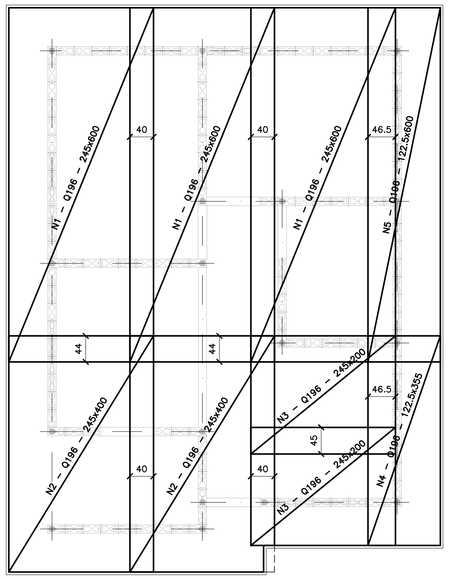
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P | E



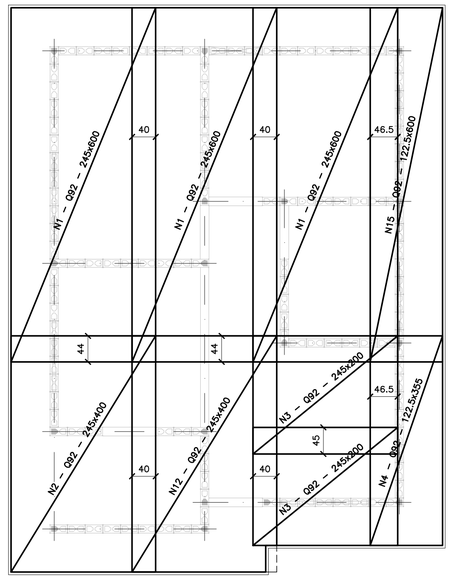

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



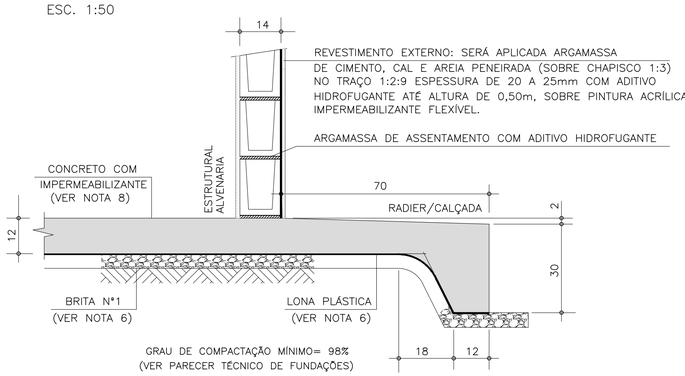

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



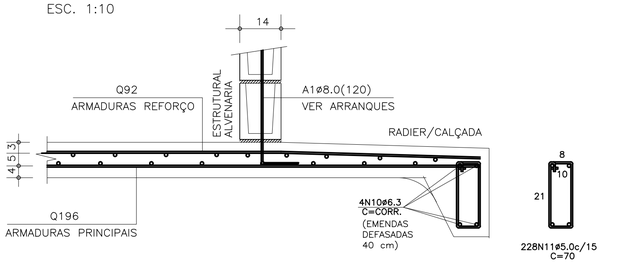

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



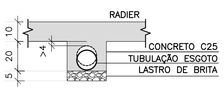

## CORTE A–A

ESC. 1:10




## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

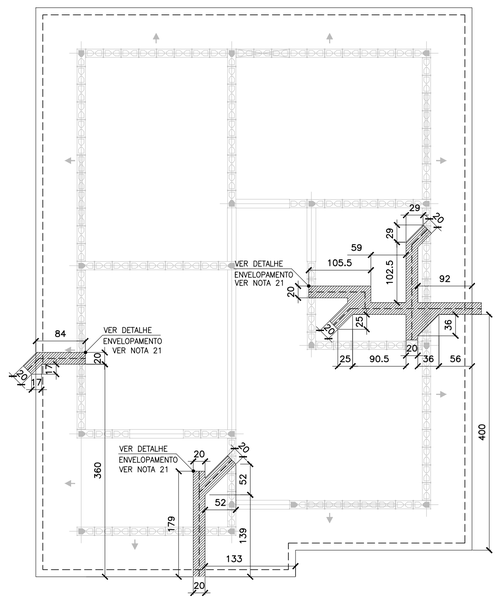



## DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25




## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
## REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50

### ÁREA/PESO TELAS (Q196)

| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N2 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N3 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N4 | 1 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 4.35 |
| N5 | 1 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 7.35 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.20 |
| | | | PESO (kg) | 264.97 |

### ÁREA/PESO TELAS (Q92)

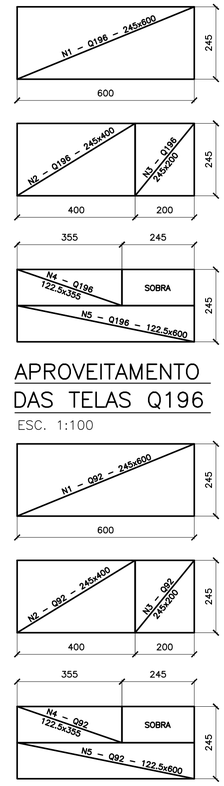
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N11 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N12 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N13 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N14 | 1 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 4.35 |
| N15 | 1 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 7.35 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.20 |
| | | | PESO (kg) | 126.10 |

### LISTA DE AÇO

| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 8.0 | 18 | 120 | 2160 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14120 |
| N11 | 5.0 | 228 | 70 | 15960 |

### RESUMO GERAL

| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| CA60 | 5.0 | 159.60 | 25.54 |
| CA50 | 6.3 | 141.20 | 35.30 |
| CA50 | 8.0 | 21.60 | 8.64 |
| | | TOTAL: | CA60 25.54<br>CA50 43.94 |




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015009337 1
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENG° JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CALCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.79 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 10.22 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 02 | MAI/19 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA: FUN | FOLHA: 02/2

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

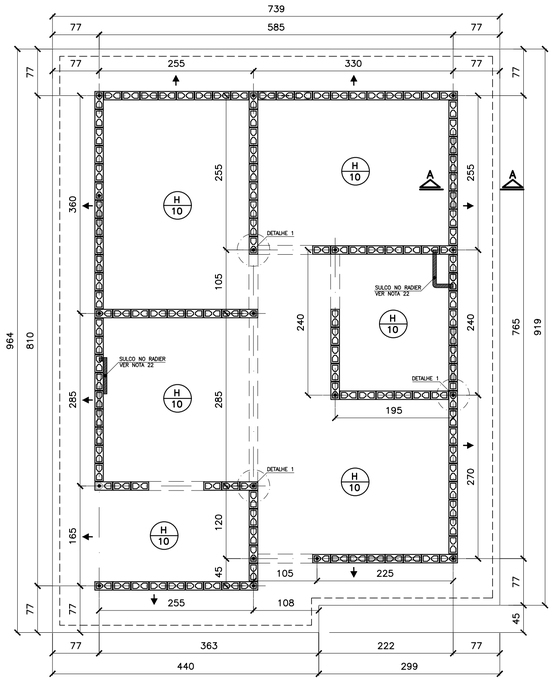
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo- | pref.
| a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
| pref.
| a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

## LISTA 4

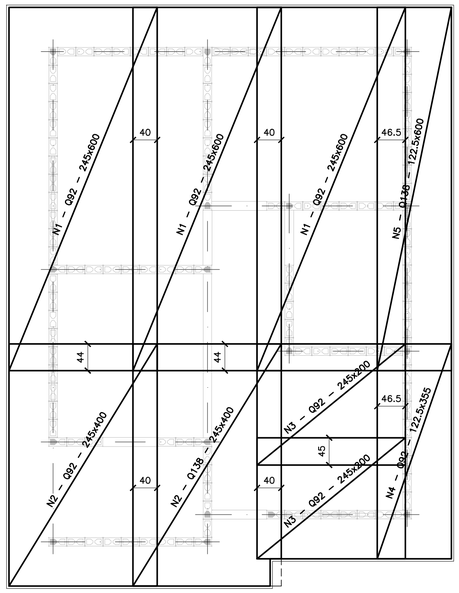
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



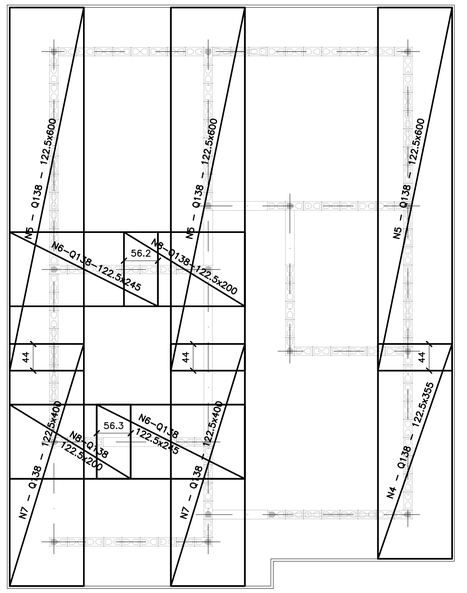

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



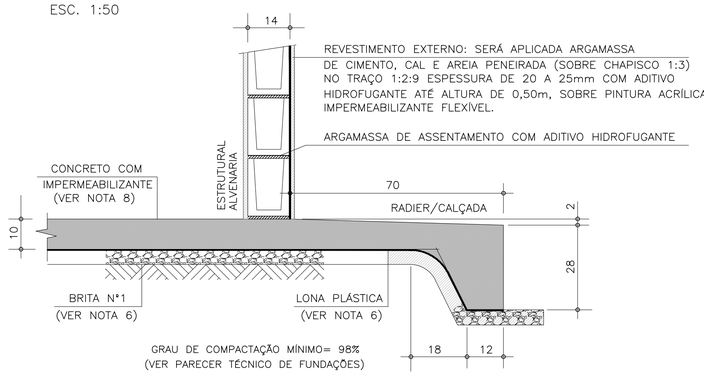

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



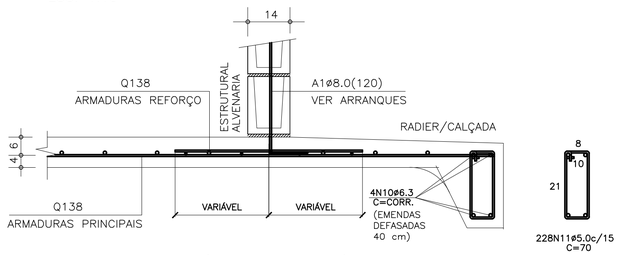

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50




## CORTE A–A

ESC. 1:10



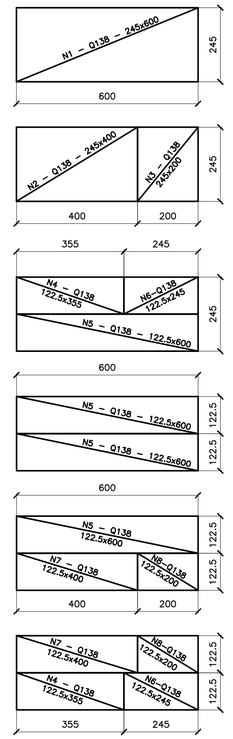

## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

| ÁREA/PESO TELAS (Q138) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nº PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N2 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N3 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N4 | 2 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 8.70 |
| N5 | 4 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 29.40 |
| N6 | 2 | 1.22 x 2.45 | 3.00 | 6.00 |
| N7 | 2 | 1.22 x 4.00 | 4.90 | 9.80 |
| N8 | 2 | 1.22 x 2.00 | 2.45 | 4.90 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 132.30 |
| | | PESO (kg) | | 291.06 |

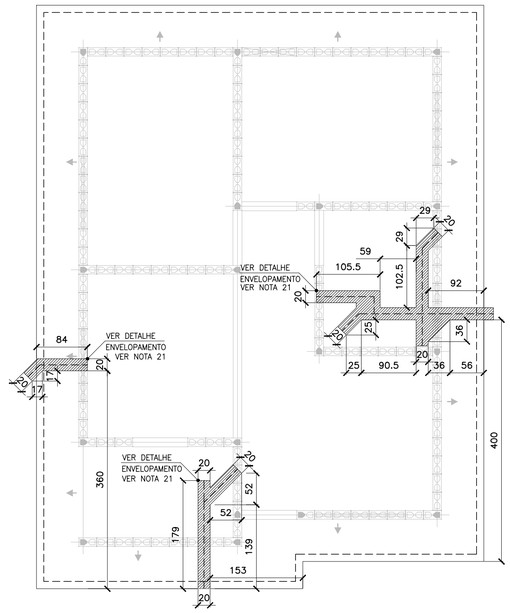
| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 18 | 120 | 2160 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14120 |
| N11 | 5.0 | 228 | 70 | 15960 |

| RESUMO GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) | |
| CA60 | 5.0 | 159.60 | 25.54 | |
| CA50 | 6.3 | 141.20 | 35.30 | |
| CA50 | 8.0 | 21.60 | 8.64 | |
| | | TOTAL: | CA60 | 25.54 |
| | | | CA50 | 43.94 |



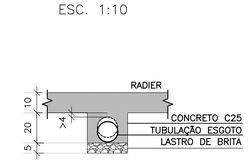

## APROVEITAMENTO DAS TELAS Q138

ESC. 1:100



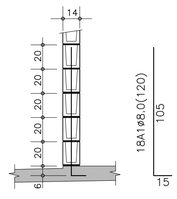

## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
## REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50




## DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENGª JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA Nº 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.39 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 9.54 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 02 | MAI/19 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA: FUN | FOLHA: 01½

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

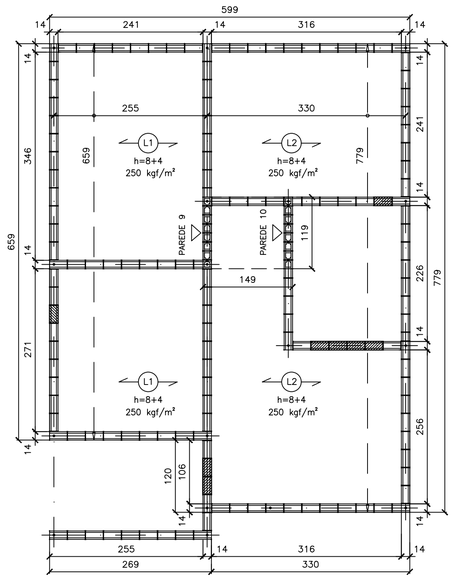
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

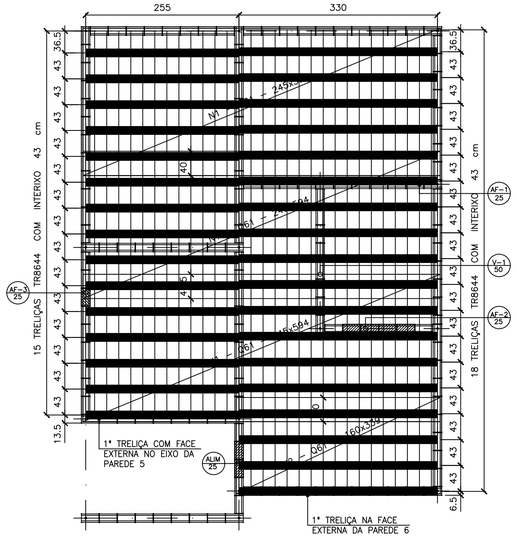
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

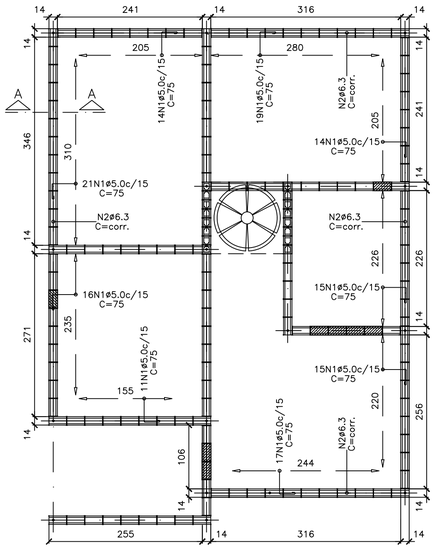
| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |



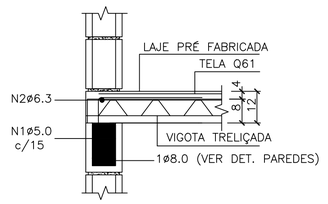

## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

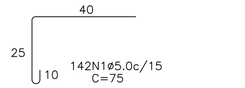



## FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
## ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50




## ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50




## CORTE A–A – DET. TÍPICO
S/ ESC.

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) | |
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5.0 | 142 | 75 | 10650 |
| 2 | 6.3 | 1 | CORR | 2820 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 106.50 | 17.04 |
| CA50 | 6.3 | 28.20 | 7.05 |
| | | TOTAL: | 24.09 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART 28027230172749150

## NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA (L1)

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ⩾ 25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ⩾ 600 MPa

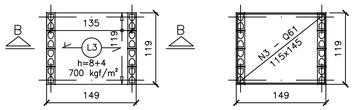
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART, CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MÍNIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MÍNIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61

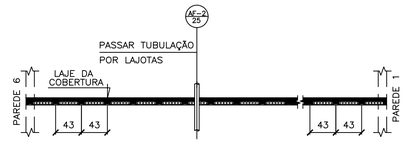
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISITOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

7– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T22A–01

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrico |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |




## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



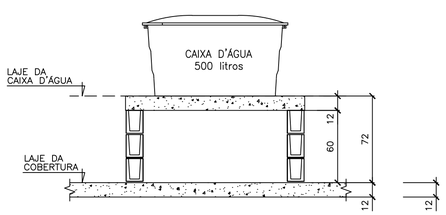

NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

## POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

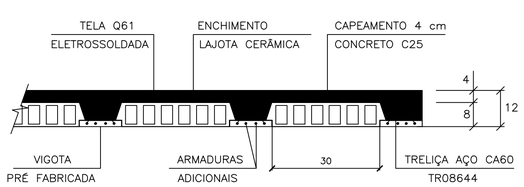
| ÁREA/PESO TELAS (Q61) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 3 | 2.45 x 5.94 | 14.55 | 43.66 |
| N2 | 1 | 1.60 x 3.39 | 5.43 | 5.43 |
| N3 | 1 | 1.15 x 1.45 | 1.67 | 1.67 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 50.76 |
| | | PESO (kg) | | 49.23 |

NOTA.:
PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

| AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Peso Próprio (kgf/m²) | Cobertura (kgf/m²) | Reservatório (kgf/m²) | Ação Variável (kgf/m²) |
| 1 | 200 | 200 | – | 50 |
| 2 | 200 | 200 | – | 50 |
| 3 | 200 | – | 700 | – |




## CORTE B–B
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25




## LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10

| CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Comprimento (cm) | Enchimento (cm) | Treliça (designação) | Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça |
| 1 | 260 | H8x20x30 | TR08644 | 0.30 (1ø6.3) |
| 2 | 330 | H8x20x30 | TR08644 | 0.60 (2ø6.3) |
| 3 | 140 | H8x20x30 | TR08644 | – |

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

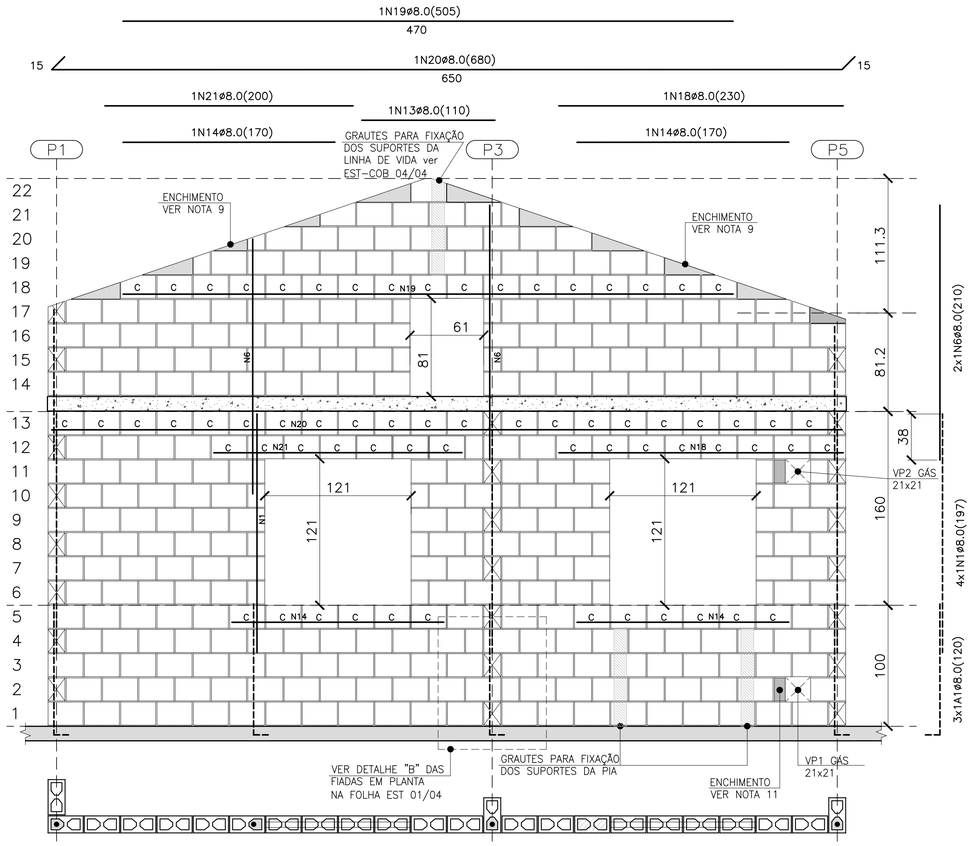
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

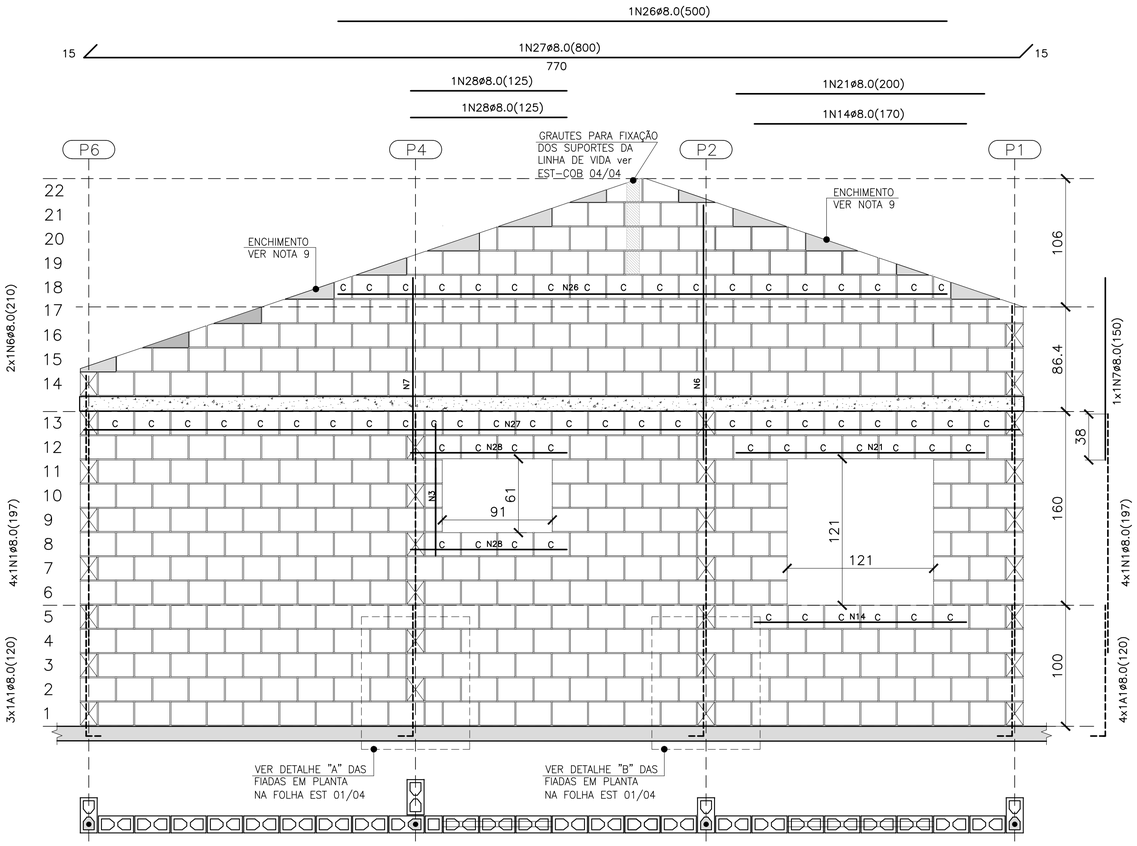
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |




## PAREDE 8

ESC. 1:25

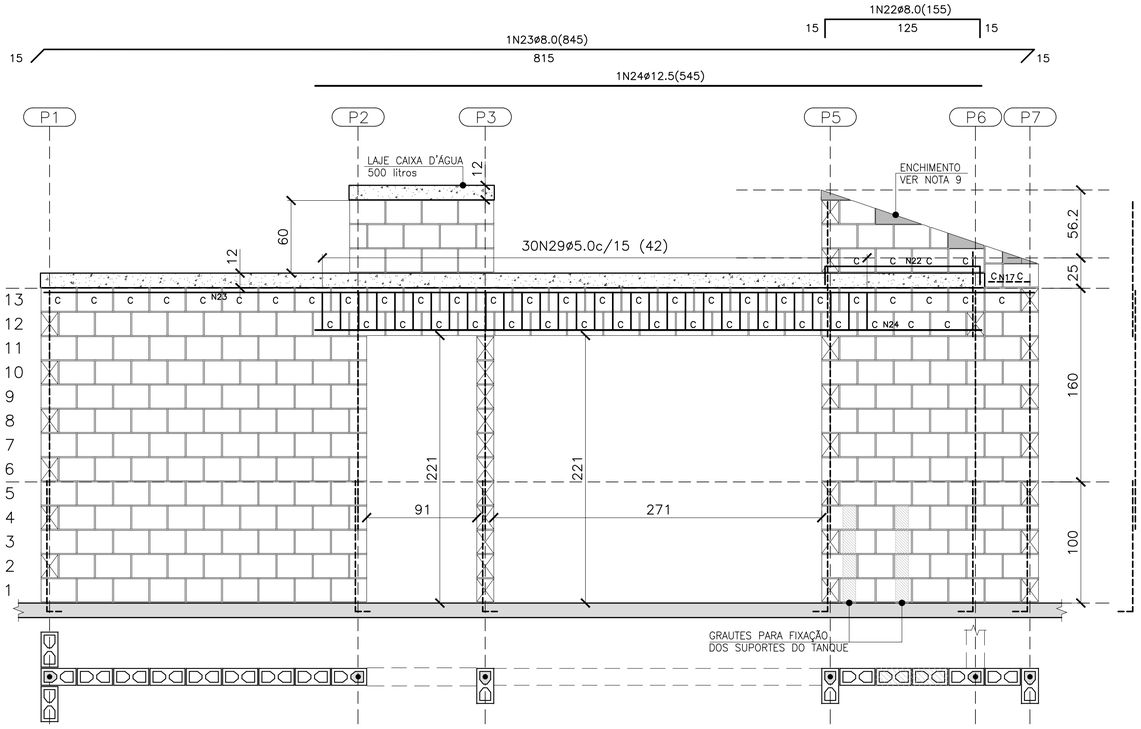
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 272 | B14 | 29 | BC29 | 65 | BC14 | – |

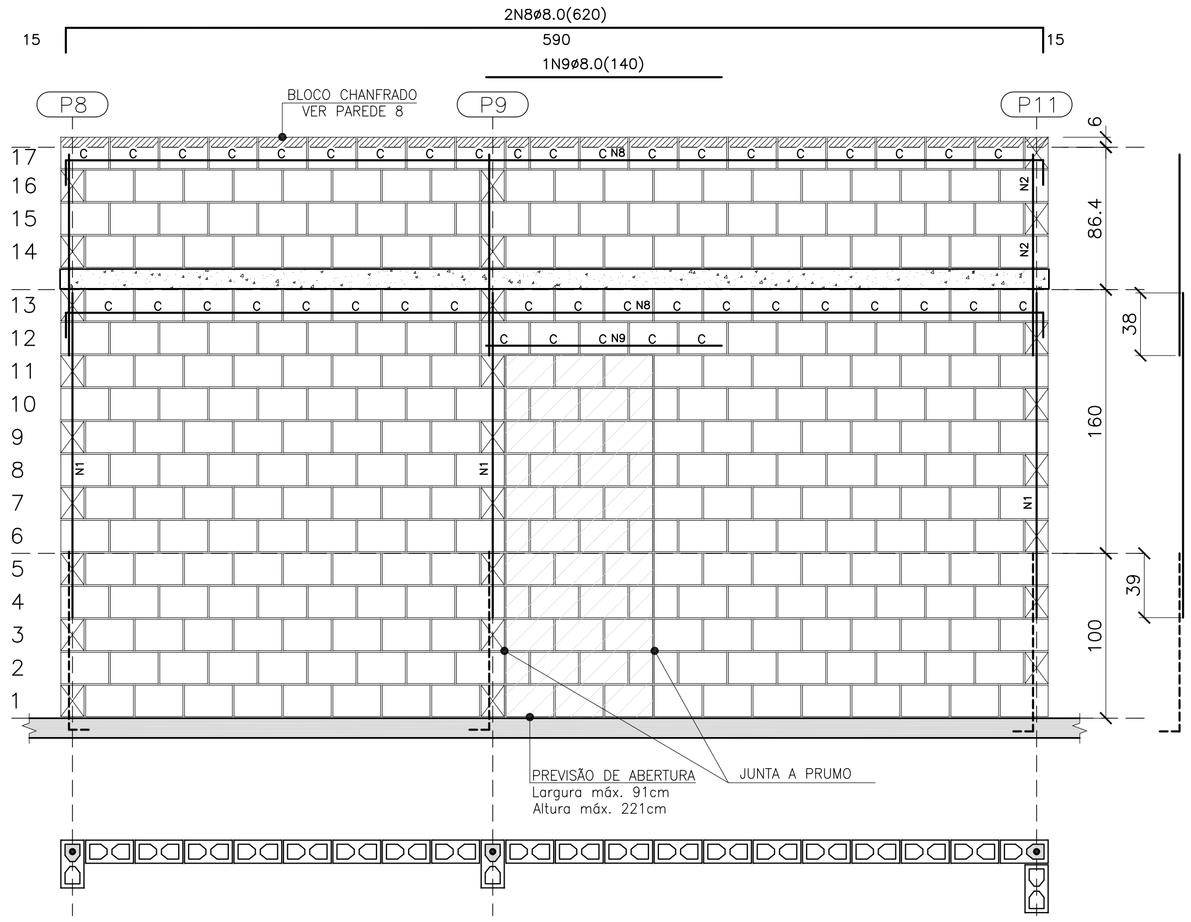



## PAREDE 11

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 361 | B14 | 25 | BC29 | 60 | BC14 | 2 |

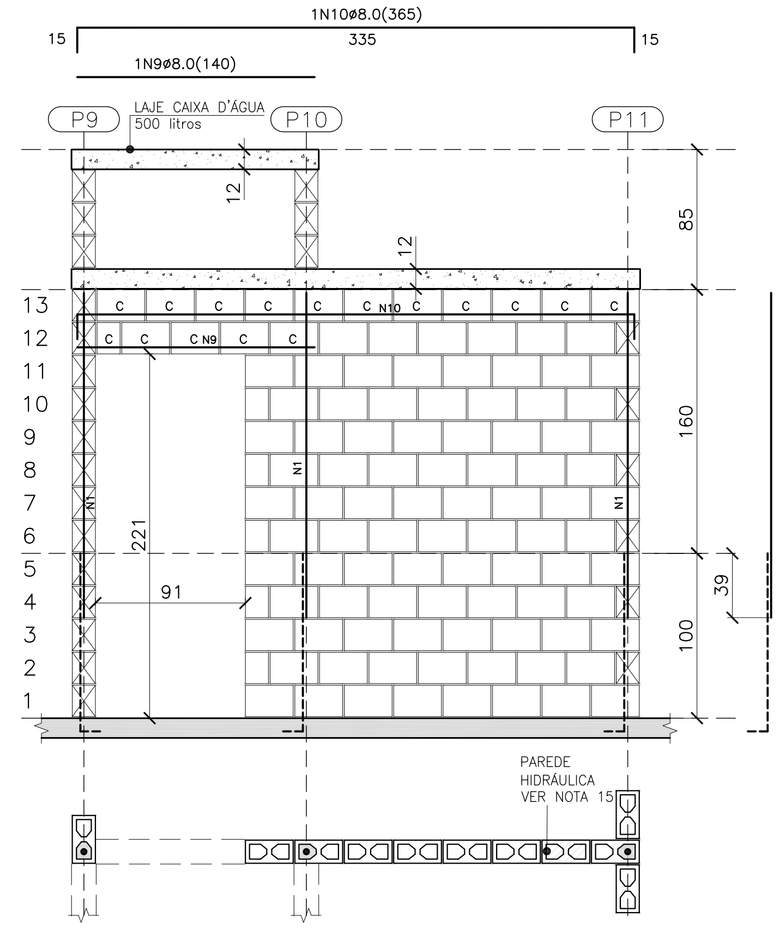

1N22ø8.0(155)
15
125
15
1N23ø8.0(845)
815
15
15
1N24ø12.5(545)
P1
P2
P3
P5
P6
P7
LAJE CAIXA D'ÁGUA 500 litros
12
60
12
30N29ø5.0c/15 (42)
ENCHIMENTO VER NOTA 9
56.2
25
C C C C C N23 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C




## PAREDE 1

ESC. 1:25

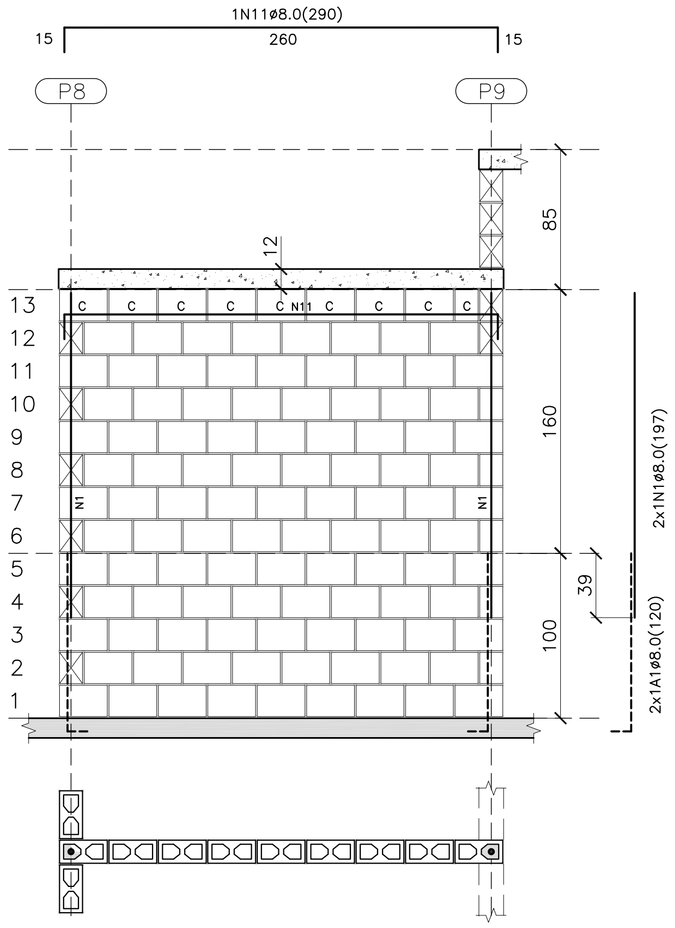
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 275 | B14 | 17 | BC29 | 43 | BC14 | 1 |




## PAREDE 2

ESC. 1:25

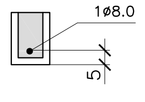
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 89 | B14 | 5 | BC29 | 15 | BC14 | 1 |




## PAREDE 3

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 102 | B14 | 5 | BC29 | 8 | BC14 | 1 |

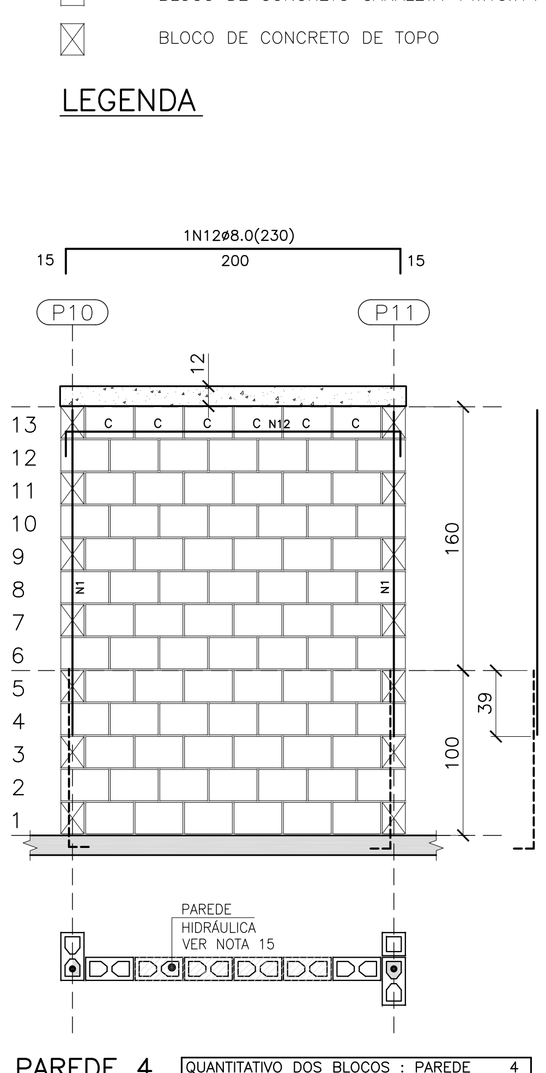



## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

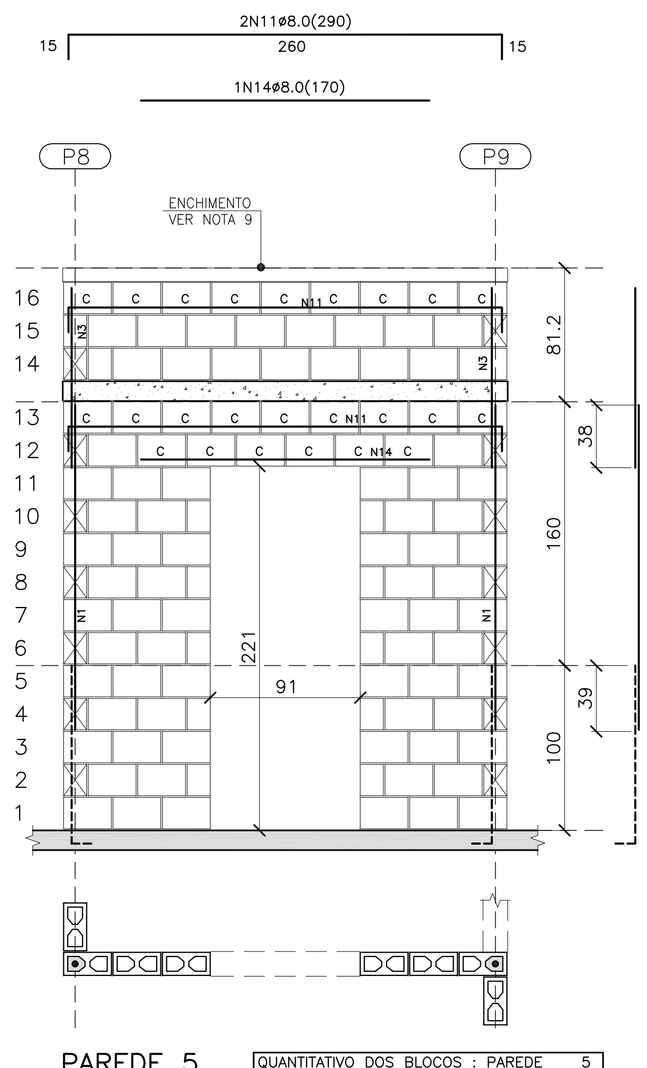
## LEGENDA




## PAREDE 4

ESC. 1:25

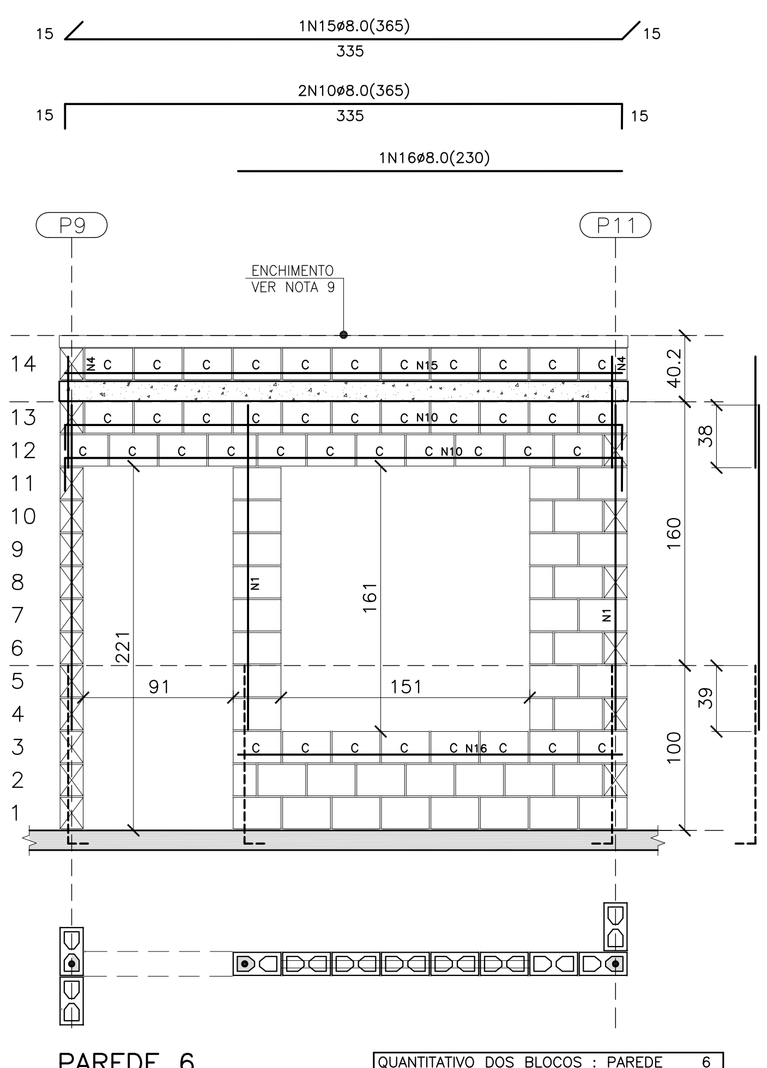
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 78 | B14 | – | BC29 | 6 | BC14 | – |




## PAREDE 5

ESC. 1:25

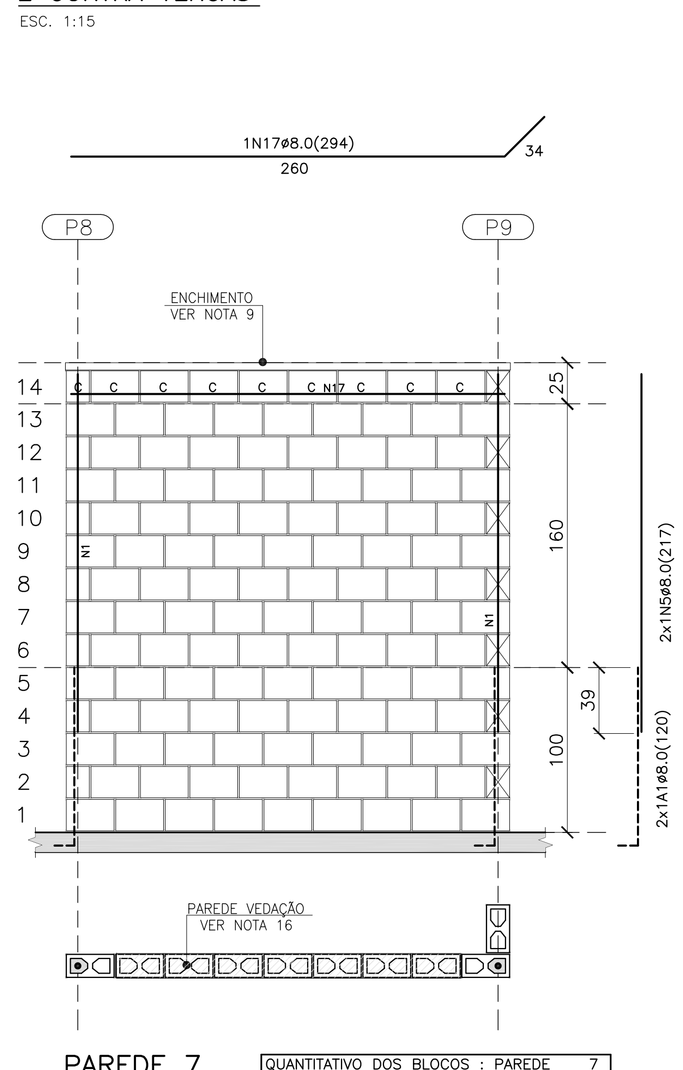
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 74 | B14 | 12 | BC29 | 24 | BC14 | 0 |




## PAREDE 6

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 35 | B14 | 5 | BC29 | 41 | BC14 | – |




## PAREDE 7

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 111 | B14 | 6 | BC29 | 8 | BC14 | 1 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)> 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)> 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)> 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

16 – PAREDE DE VEDAÇÃO: PAREDE CONSIDERADA DE VEDAÇÃO PARA PARA POSSIBILITAR ABERTURA EM CASO DE NECESSIDADE FUTURA. AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| INDICAÇÃO– PAREDE 7– VEDAÇÃO | 01 | JUL/18 | |

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 02/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

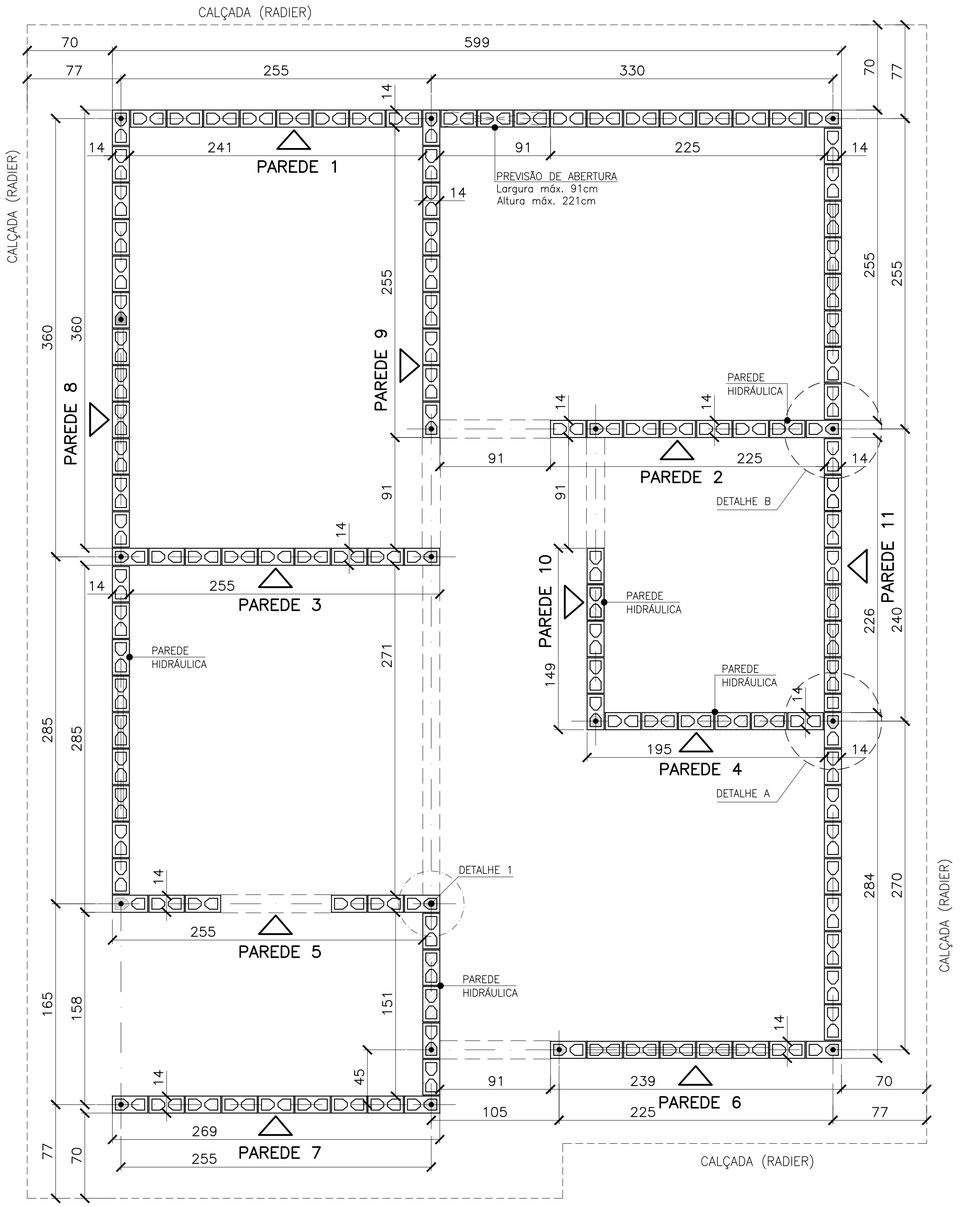
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

## LISTA 4

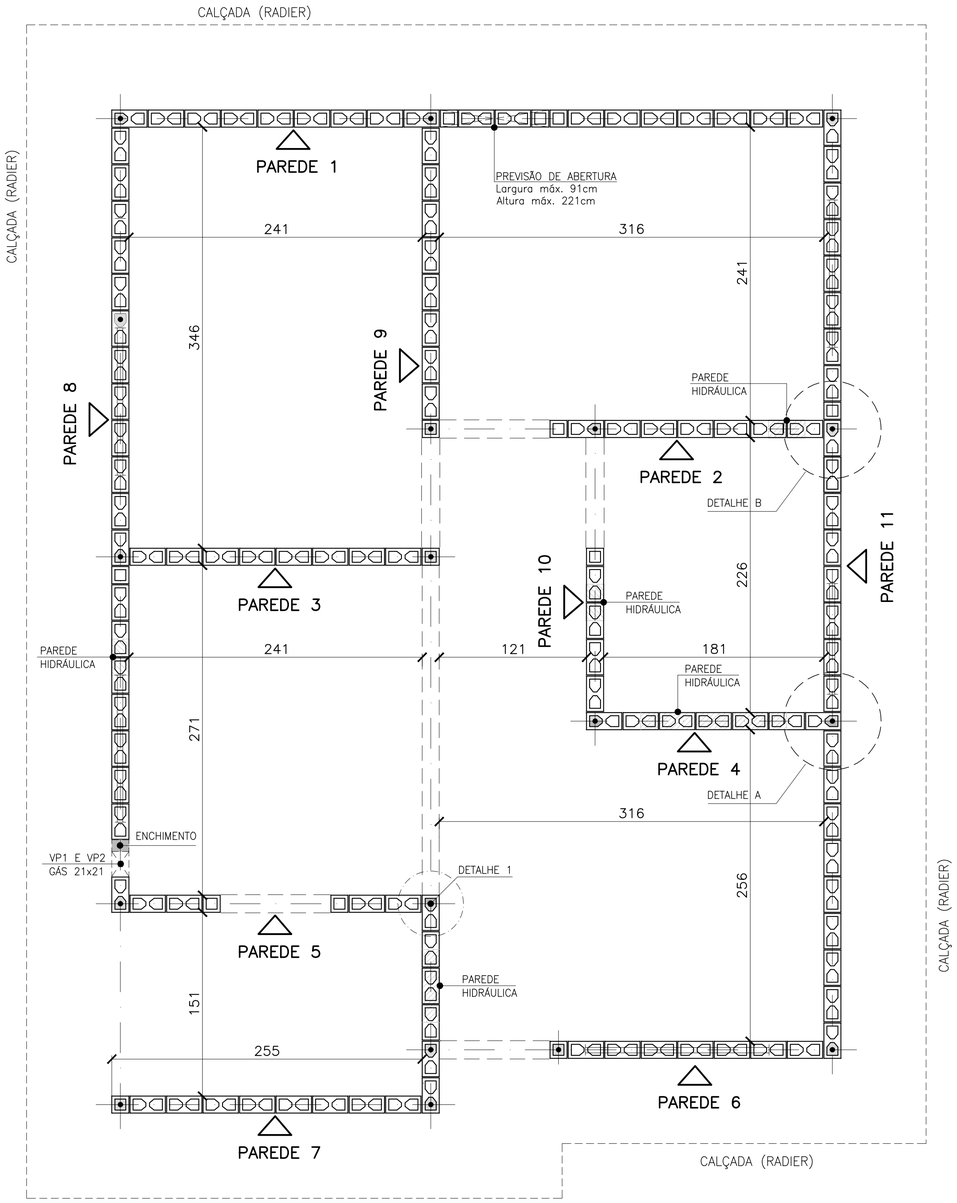
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |



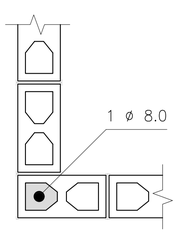

## PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



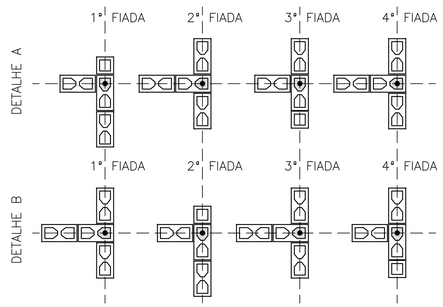

## PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25




## DETALHE 1
## ARMADURA VERTICAL / GRAUTE

ESC. 1:10




## DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)

## LEGENDA

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS
ENGª JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664-SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| INDICAÇÃO – PAREDE 8 (TRECHO)–VEDAÇÃO | 03 | MAI/18 | |
| INCLUSÃO DETALHE ENCONTRO DAS PAREDES | 02 | JUL/18 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL INDICADA | DATA ABR/2018

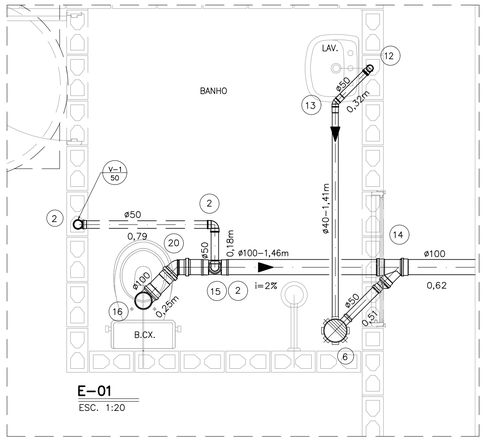
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

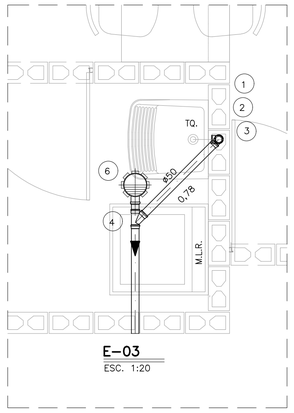
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

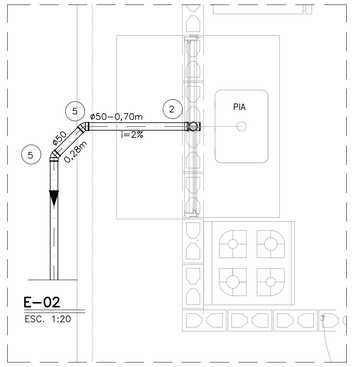
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



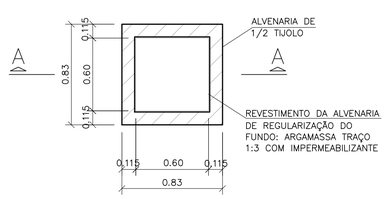

E-01
ESC. 1:20



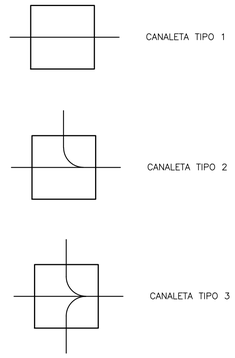

E-03
ESC. 1:20

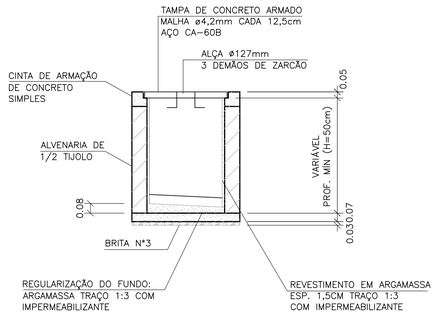



E-02
ESC. 1:20

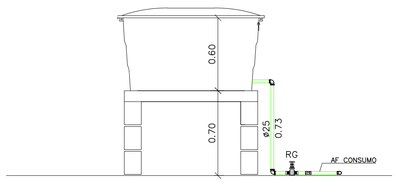



PLANTA
s/ ESC.

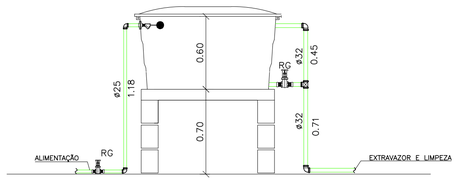



CORTE A-A
s/ ESC.



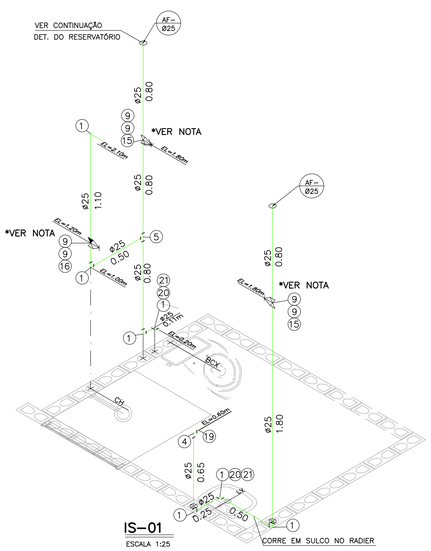

RESERVATÓRIO – CORTE AA
ESC. 1:25




RESERVATÓRIO – CORTE BB
ESC. 1:25

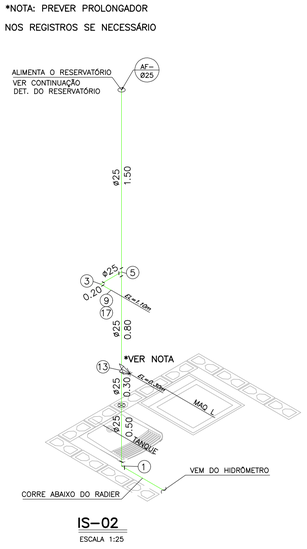
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

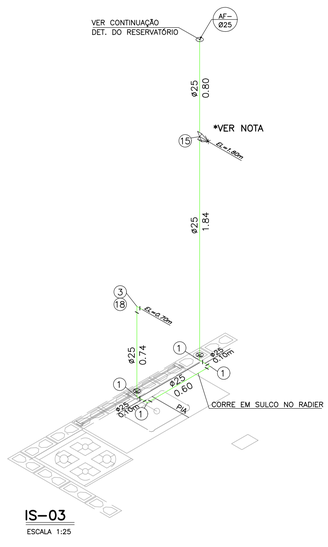



IS-01
ESCALA 1:25

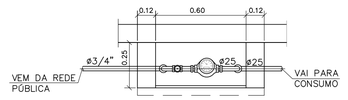
*NOTA: PREVER PROLONGADOR NOS REGISTROS SE NECESSÁRIO



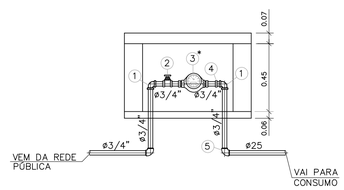

IS-02
ESCALA 1:25




IS-03
ESCALA 1:25




PLANTA




ELEVAÇÃO

DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

## NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA ABNT.

4– VER LISTA COMPLETA DE MATERIAIS NA FOLHA HID 01/02

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

| | | |
|---|---|---|
| ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI | CREA 2605735206 | COORDENADOR |

AUTORES / COLABORADORES

| | |
|---|---|
| ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO |
| CREA 506178581-SP | ART 28027230172908498 |

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS OU POLEGADAS

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.q. | 2 | MAI/2018 | |
| INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ. | 3 | JUL/2018 | |
| AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA | 4 | MAI/2019 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
HIDRÁULICA | HID | 02/02

ASSUNTO
INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.5 0.75(m) | INDICADA | OUT/17 |

ASSINATURAS

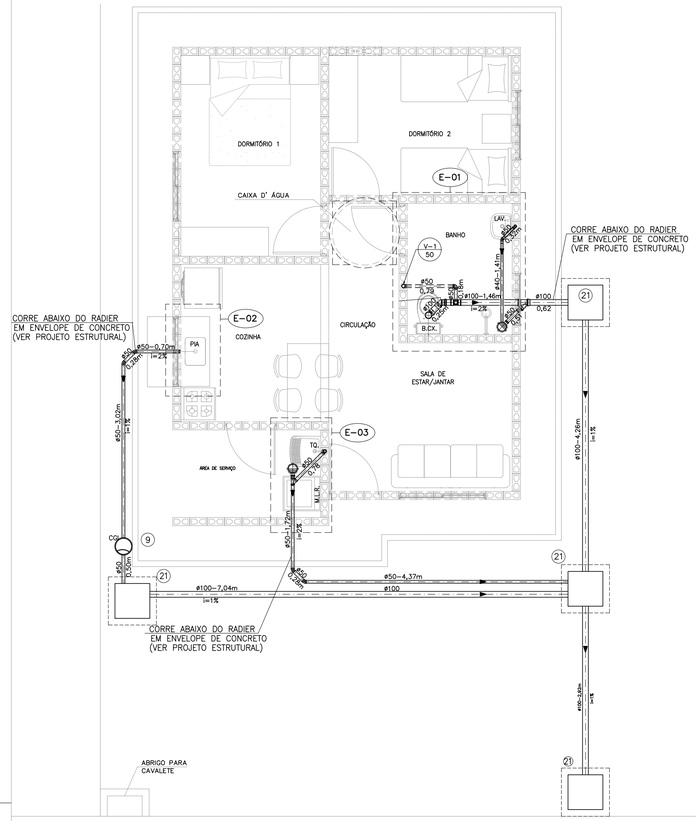
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

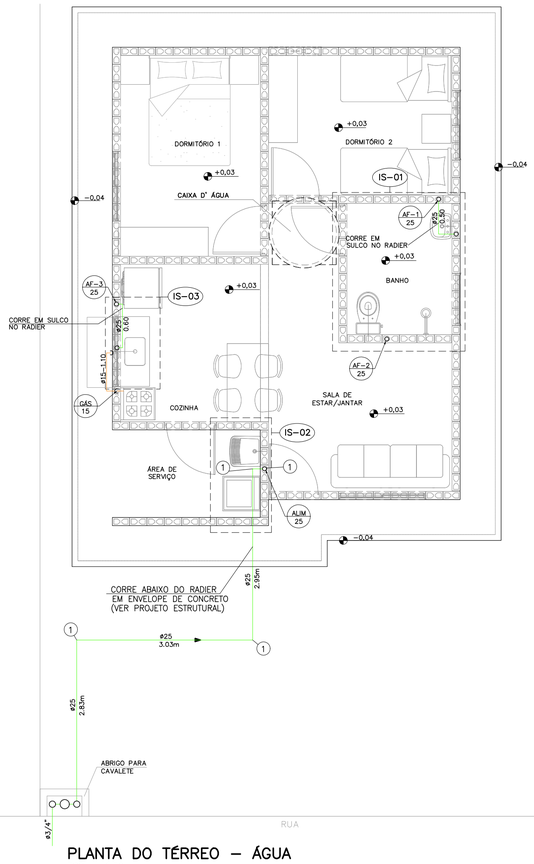
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



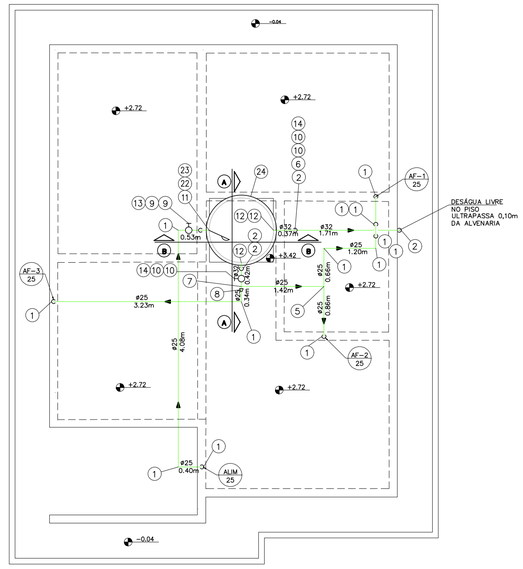

## PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50




## PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50




## PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

ESCALA 1:50

| N | Q | DESCRIÇÃO – ESGOTO |
|---|---|---|
| 01 | 02 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm. |
| 02 | 05 | JOELHO 90° DN 50 mm. |
| 03 | 01 | SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2" |
| 04 | 01 | JUNÇÃO SIMPLES 45° DN 50mm. |
| 05 | 04 | CURVA 45° CURTA DN 50mm. |
| 06 | 02 | CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm. |
| 07 | 01 | VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø 3.1/2" X ø 1" |
| 08 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2" |
| 09 | 01 | CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR. |
| 10 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2" |
| 11 | 01 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm. |
| 12 | 01 | JOELHO 90° DN 40 mm. |
| 13 | 01 | JOELHO 45° DN 40 mm. |
| 14 | 01 | JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm. |
| 15 | 01 | TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm |
| 16 | 01 | CURVA CURTA 90° DN 100 mm. |
| 17 | 01 | BOLSA P/LIGAÇÃO À BACIA SANITÁRIA |
| 18 | 01 | ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm. |
| 19 | 01 | TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm. |
| 20 | 01 | CURVA 45° CURTA DN 100 mm. |
| 21 | 04 | CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.60x0.60m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m. |
| | 2,50 | TUBO DE PVC JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS |
| | 19,75 | TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS |
| | 18,00 | TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE). |

## NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATE DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02

5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO FOLHAS EST–FUN 01/02 E 02/02

| N | Q | DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA |
|---|---|---|
| 01 | 29 | COTOVELO 90° DN 25mm |
| 02 | 05 | COTOVELO 90° DN 32mm |
| 03 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4" |
| 04 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2" |
| 05 | 03 | TE DN 25mm |
| 06 | 01 | TE DN 32mm |
| 07 | 01 | TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm |
| 08 | 01 | REDUÇÃO DN 32 x 25 mm |
| 09 | 09 | ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA |
| 10 | 04 | ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X 1" C/ BOLSA E ROSCA |
| 11 | 01 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4" |
| 12 | 03 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1" |
| 13 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 14 | 02 | REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO |
| 15 | 03 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA |
| 16 | 01 | REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA |
| 17 | 01 | TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4" |
| 18 | 01 | TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO |
| 19 | 01 | TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO |
| 20 | 02 | NIPLE DUPLO ø1/2" |
| 21 | 02 | ENGATE FLEXIVEL ø1/2" |
| 22 | 01 | TORNEIRA DE BÓIA ø3/4" |
| 23 | 01 | LUVA GALVANIZADA ø3/4" |
| 24 | 01 | CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m |
| | 7,77 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS |
| | 39,23 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS |

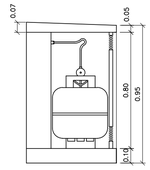
| N | Q | DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO |
|---|---|---|
| 01 | 03 | COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs. |
| 02 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 03 | 01 | HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h * |
| 04 | 01 | NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs |
| 05 | 01 | COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4" |
| | 1,3 | TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS |

NOTA.– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0.60 X 0.45 X 0.25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

## NOTA:

1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL. EST 04/04



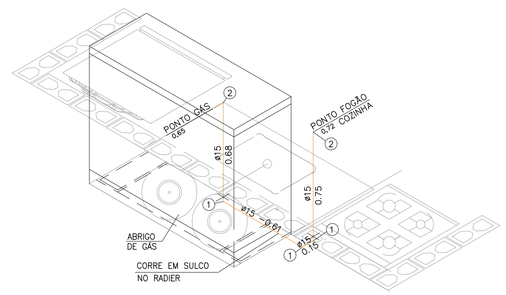




## CORTE AA

ESCALA 1:20

## INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20




## ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

| N | Q | DESCRIÇÃO – GÁS GLP |
|---|---|---|
| 01 | 03 | COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm. |
| 02 | 02 | COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2". |
| | 2,19 | TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS |
| | | |

## NOTA:

1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581–SP — ART 28027230172908498

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE GÁS
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- COTOVELO 90°
- REGISTRO DE GAVETA
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm

TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a. | 2 | MAI/2018 | |
| INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ. | 3 | JUL/2018 | |
| AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA | 4 | MAI/2019 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| HIDRÁULICA | HID | 01/02 |

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.5 0.75(m) | INDICADA | OUT/17 |

ASSINATURAS

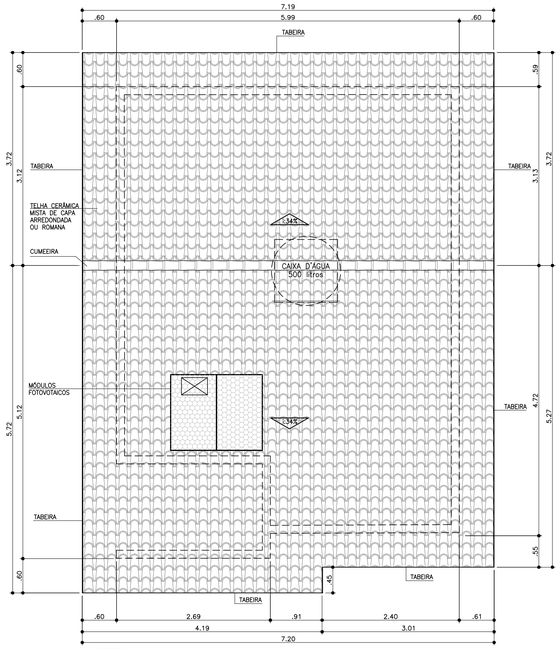
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

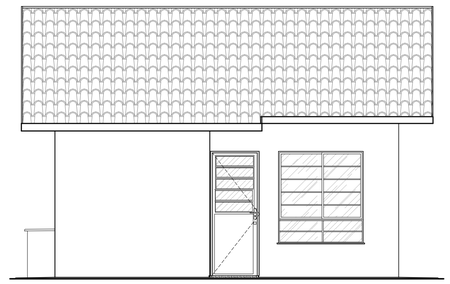
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

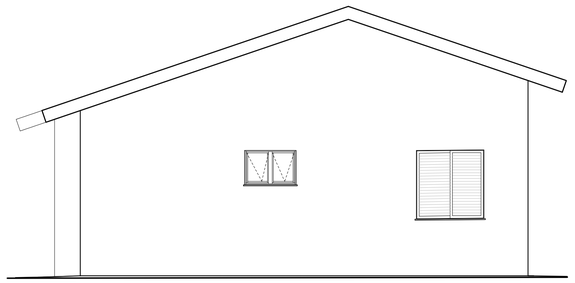
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



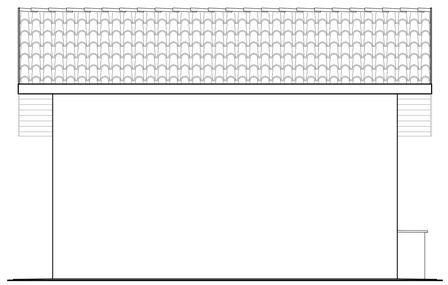

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



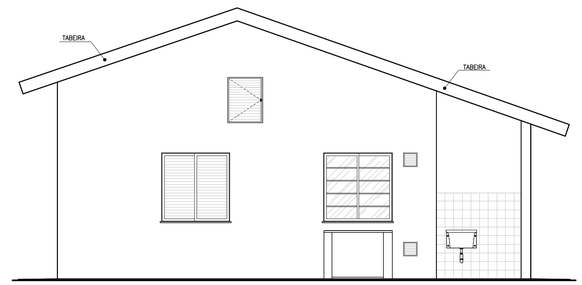
**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



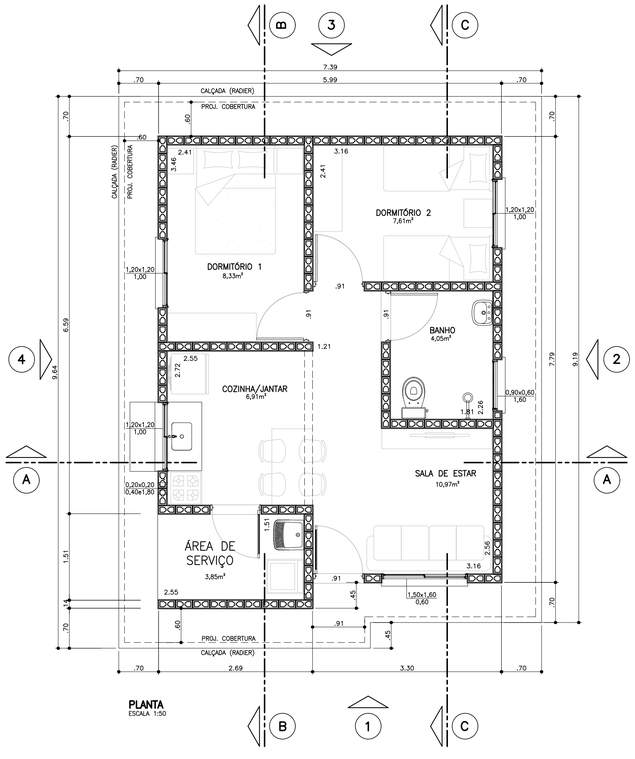
**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



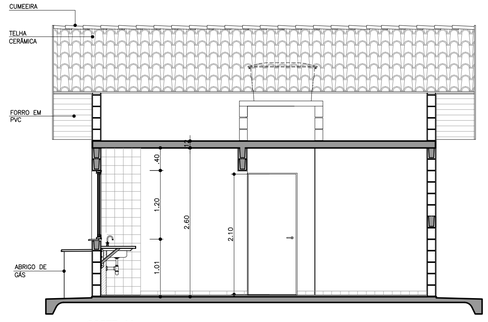
**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50



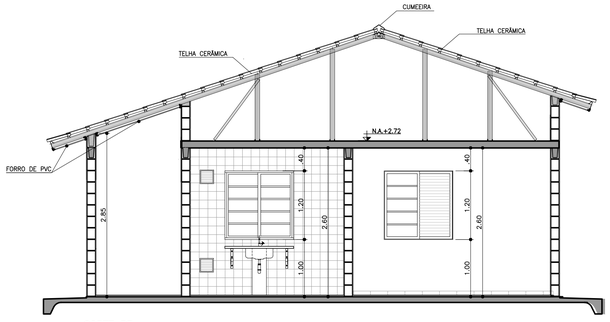

**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



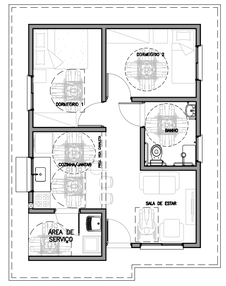

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50

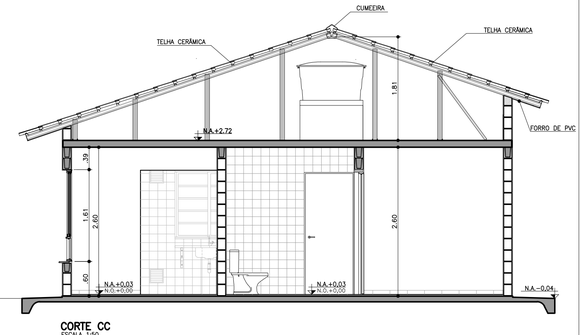



**CORTE BB**
ESCALA 1:50




**PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL**
ESCALA 1:100

| TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | m2 | EXIGIDA | | PROJETADA | |
| AMBIENTE | ÁREA | ILUM. | VENT. | ILUM. | VENT. |
| DORM. 1 | 8,33 | 1,04 | 0,52 | 1,44 | 0,72 |
| DORM. 2 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| SALA | 10,97 | 1,37 | 0,68 | 2,40 | 1,20 |
| COZINHA | 6,91 | 0,86 | 0,43 | 1,44 | 0,72 |
| BANHEIRO | 4,05 | 0,50 | 0,25 | 0,54 | 0,27 |




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

# PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL

LOCAL :

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

| | | |
|---|---|---|
| Proprietário | Nome: | Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU |
| | Assinatura: | |
| Autor do Projeto | Nome: | Carolina Midori Oshiro |
| cau: A41445-0 | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| r.t.: 6356424 | | |
| Resp Técnico | Nome: | |
| crea: | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| a.r.t.: | | |

**LISTA 4**

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

# TI22A-01
# (ISOLADA_SIST.FOTOVOLTAICO)

## MEMORIAL DESCRITIVO
## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**VALIDADE**

INÍCIO: NOV/ 2017

TÉRMINO:

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

LISTA 4

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

# Índice Geral


**MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... 1**

**I. INTRODUÇÃO ..... 4**

1. Considerações Gerais ..... 4
2. Normas ..... 5
3. Dúvidas ..... 5
4. Qualidade dos Serviços e Materiais ..... 6
5. Materiais e Equipamentos ..... 6

**II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... 6**

1. Serviços Preliminares ..... 7
1.1. Instalação do Canteiro ..... 7
1.2. Locação de Obra ..... 7
2. Fundações ..... 7
2.1. Laje de Apoio (Radier) ..... 7
2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos ..... 8
3. Alvenaria de Elevação ..... 8
4. Laje ..... 10
5. Cobertura ..... 11
5.1. Estrutura Metálica ..... 11
5.2. Telhamento ..... 13
5.3. Cumeeira e Beiral ..... 13
6. Revestimento ..... 14
Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo: ..... 14
6.1. Revestimento Interno ..... 14
6.2. Revestimento Externo ..... 15
6.3. Condições Gerais ..... 15
7. Pisos ..... 16
7.1. Piso Interno ..... 16
7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier) ..... 16
7.1.2. Piso Cerâmico ..... 16
7.1.3. Soleiras ..... 17
7.2. Piso Externo ..... 17
..... 17
7.3. Impermeabilização ..... 17
7.4. Condições Gerais ..... 18
8.0. Esquadrias ..... 18
8.1. Janelas ..... 19
8.2. Portas Externas ..... 20
8.3. Especificações Gerais ..... 21
9. Esquadrias de Madeira ..... 23
9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios ..... 23
10. Pintura ..... 24
10.1. Paredes Externas ..... 24
10.2. Paredes Internas e Forros ..... 25
..... 25

10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica ....25
10.4. Condições Gerais ....25
11. Complementos ....26
11.1. Soleiras ....26
11.2. Peitoris ....26
11.3. Condições Gerais ....26
12. Aparelhos e Metais Sanitários ....27
12.1. Metais ....27
12.2. Relação de Peças ....27
12.3. Condições Gerais ....27
13. Instalações Hidráulicas ....28
13.1. Sistema de Água Fria ....28
13.2. Sistema de Esgoto Sanitário ....31
13.3. Instalações de Gás Combustível ....33
13.4. Recomendações Gerais ....33
14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo ....35
14.1. Entrada de Energia ....35
14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo ....42
14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas ....45
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 "Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão"...46
14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo ....48
15. Instalações Sistema Fotovoltaico ....49

**1 INTRODUÇÃO ....60**

**2 FUNDAÇÃO ....60**

**3 ESTRUTURA ....61**

**4 VEDAÇÃO VERTICAL ....62**

**5 VEDAÇÃO HORIZONTAL ....65**

**6 COBERTURA ....66**

**7 INSTALAÇÕES ....67**

# I. Introdução

## 1. Considerações Gerais

O presente memorial e especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços objeto desta seleção. Para outras propostas técnicas, os projetos apresentados deverão oferecer os elementos técnicos suficientes para a sua caracterização e para seu julgamento, devendo ser adotados o projeto da CDHU e o presente memorial com as especificações, como nível mínimo de detalhamento. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, consultar a área de projetos da CDHU.

O projeto da CDHU deverá ser tratado como termo de referência para as propostas de sistemas alternativos de construção, devendo o proponente apresentar os elementos técnicos necessários à avaliação de similaridade no desempenho da habitação, detalhando as características básicas do processo construtivo que irá utilizar, ou o credenciamento do processo alternativo, fornecido pela CDHU, quando aprovado previamente.

Os elementos básicos de desenho e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais.

Admite-se, para a execução das obras, a apresentação, em tempo hábil, de propostas alternativas às descritas. Desta forma, qualquer variação dos materiais, serviços ou processos construtivos adotados não credenciados, deverão ser apreciados e aprovados pela CDHU, obrigando-se a atender às Normas Técnicas Brasileiras, com destaque a NBR 15575, “Desempenho – Edificações Habitacionais” e demais normas pertinentes, desde que previamente comunicado à área de Projetos da CDHU.

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar, nas partes que não interferirem com seu processo construtivo, já aprovado pela CDHU, sempre produtos com as características estipuladas nas especificações, cujo desempenho seja comprovado, por laboratórios, creditados pelo INMETRO devendo ser submetidos à aprovação do Setor Técnico competente da Empresa, através do escritório regional de obras da CDHU.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, caberá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetê-lo à apreciação da Superintendência de Projetos da CDHU.

**2. Normas**

Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, “Desempenho-Edificações Habitacionais”. Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.
O projeto da edificação padrão é uma referência. Portanto, deverão ser feitos testes de desempenho acústico e térmico no local do empreendimento onde a tipologia será implantada, de modo a atingir os índices estabelecidos nas normas específicas de cada quesito.

**3. Dúvidas**

No caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar os esclarecimentos na Superintendência de Licitação e Contratações da CDHU (Rua Boa Vista, 170 - Centro), devendo todas as dúvidas ser sanadas antes da apresentação das propostas.

Durante as obras, a CDHU manterá no canteiro uma equipe de acompanhamento

que será responsável por dirimir as dúvidas porventura surgidas, bem como dar ao executor as informações e detalhes adicionais na realização dos trabalhos.

**4. Qualidade dos Serviços e Materiais**

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritas nas Normas Técnicas em vigor.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe da Superintendência de Obras, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior àquela especificada. Em caso de dúvidas, a mencionada equipe poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

**5. Materiais e Equipamentos**

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Os materiais e equipamentos serão transportados e estocados sob responsabilidade da Construtora.

## II. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção das unidades habitacionais. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT em vigência. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

## 1. Serviços Preliminares

### 1.1. Instalação do Canteiro

Deverão ser aprovadas, junto à Superintendência de Obras, as instalações do canteiro propostas pela Construtora.

### 1.2. Locação de Obra

Para a locação das unidades habitacionais, a Construtora submeterá à aprovação da Superintendência de Obras o procedimento a ser realizado.

## 2. Fundações

O projeto de fundações apresentado pela CDHU deverá ter a solução confirmada pela Construtora contratada quanto à espessura do radier em função das condições do solo local. Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.
É de integral responsabilidade da Construtora: a locação, segurança, estabilidade e durabilidade das fundações.
Tanto o projeto como a execução deverão atender à NBR-6122- "Projeto e Execução de Fundações".

### 2.1. Laje de Apoio (Radier)

Com vistas à durabilidade da edificação e para evitar a umidade ascendente, a laje do radier deverá ser executada sobre terreno bem nivelado, compactado e preparado com camada de brita nº 1 e espessura mínima de 5,0 cm, concreto aditivado com impermeabilizante classe C25 fck>=25Mpa de material hidrófugo. A resistência mínima de compressão do concreto aos 28 dias deverá ser conforme projeto. Sobre o lastro de brita deverá ser colocada camada de lona plástica com espessura de 200 micra conforme detalhamento gráfico. A armação deverá ser conforme a representação gráfica do projeto executivo. A espessura mínima da laje deverá ser especificada no parecer de fundações. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e

outra com espessura de 12cm.

As calçadas na envoltória da edificação são integradas à laje do radier e deverão possuir o caimento mínimo de sua superfície de 2% no sentido externo.

Antes da concretagem, locar os ferros de espera, conforme indicado em projeto, como também, embutir todas as tubulações necessárias, já com o preparo dos envelopamentos, conforme detalhado em projeto. Todo o concreto deve estar perfeitamente nivelado com régua vibratória.

Observar o detalhamento do envelopamento previsto para as tubulações de hidráulica sob radier, cuja concretagem deverá ser simultânea à execução da fundação. Prever o rebaixo necessário para a passagem da tubulação de hidráulica do lavatório, que requer a execução de sulco embutido no radier com largura de 6cm e profundidade máxima de 4cm, utilizando-se madeira ou EPS (Poliestireno Expandido). Após o embutimento da tubulação, deverá ser utilizada a mesma argamassa especificada para execução da regularização do piso.

### 2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos

As três primeiras fiadas de blocos da alvenaria deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 contendo aditivo hidrofugante. As faces laterais das referidas fiadas deverão receber pintura acrílica impermeabilizante flexível até a altura de 50cm para em seguida receber a camada de chapisco no traço 1:3 e emboço desempenado no traço 1:2:9 com aditivo hidrofugante, na espessura de 2,0 a 2,5cm. Deverão ser seguidas as dosagens indicadas pelos fabricantes para a adição dos aditivos hidrofugantes nas argamassas de assentamento e emboço.

## 3. Alvenaria de Elevação

As paredes internas e externas serão executadas em Blocos de Concreto, ou cerâmicos estruturais, de características e dimensões uniformes. Os blocos deverão ter resistência mínima à compressão conforme indicado no projeto estrutural, conforme NBR vigente e com faces planas e arestas vivas, nas espessuras indicadas em projeto, e assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa com juntas conforme o detalhamento do projeto.

Antes da execução das alvenarias, todas as tubulações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes deverão estar montadas ou preparadas para execução simultânea com a alvenaria, de maneira que terminada a execução das paredes, não

haja necessidade de furos, cortes ou rasgos nos blocos.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **"linha de vida".** Verificar os detalhes de fixação e selagem no projeto.

As cintas de amarração, vergas e contravergas das janelas e portas serão feitas com blocos canaleta, armados e concretados conforme o projeto.

O projeto de estrutura especifica a utilização modular com blocos de 14X19X29 e família, cujas fiadas foram projetadas para evitar o corte dos blocos, sendo necessária a verificação constante de nível e prumo de cada uma para evitar refazimentos e perda de material.

A alvenaria resultante deverá apresentar uniformidade de assentamento, regularidade quanto à textura dos blocos e dimensões dos rejuntamentos. As juntas verticais deverão ser completamente preenchidas para que sejam atendidos os requisitos de resistência ao fogo e desempenho acústico.

Internamente não serão permitidas discrepâncias acima de 3 mm em relação ao plano da parede. Todo respingo ou escorrimento de argamassa deverá ser limpo durante a execução, de forma a tornar a parede homogênea quanto a seu aspecto e coloração.

Os blocos deverão ser assentados com as juntas amarradas e preenchidos completamente com argamassa inclusive no sentido vertical.

As paredes 2 e 4 do banheiro localizadas nas interfaces com a sala de estar e dormitório foram projetadas considerando-as como de vedação, permitindo a passagem da tubulação hidráulica e eventual necessidade de manutenção. As localizações das delimitações de prumadas estão indicadas no projeto estrutural.

Com vistas a possibilitar futuras ampliações, foi prevista a possibilidade de abertura de uma porta na parede de interface do dormitório 2 e área externa em junta a prumo para evitar danos nas alvenarias de interface.

Ampliações futuras da casa que envolvam prolongamentos de lajes, telhados, fundações, novas paredes, deverão ter estrutura e fundação independentes do corpo da casa, além de projeto a ser desenvolvido por profissional habilitado que deverá recolher ART independentemente.

Foram previstas pequenas prumadas de grauteamento para fixação dos suportes do tampo da pia da cozinha e fixação do tanque. Para ambos os casos deverão ser utilizados parafusos tipo "bolt" conforme especificação do projeto.

A tubulação de gás embutida na alvenaria deverá ser envelopada com concreto magro ou

graute.

No projeto de estrutura foram demarcadas prumadas de paredes hidráulicas, que apesar de utilizar alvenaria com blocos estruturais foram consideradas nos cálculos como vedação para possibilitar manutenção futura.

Em caso de necessidade de reparos na tubulação hidráulica, as vergas e canaletas deverão ser executadas conforme o projeto e não poderão ser danificadas.

A parede 7 foi considerada como vedação para possibilitar a abertura em caso de alteração futura de uso. As fiadas laterais que recebem o grauteamento e a canaleta de respaldo da alvenaria não poderão ser alteradas. Verificar detalhamento em projeto.

## 4. Laje

O projeto da laje mista pré-fabricada foi elaborado atendendo todas as normas técnicas vigentes e não poderá ter sua concepção alterada, principalmente quanto ao posicionamento das treliças, de modo a garantir a distribuição adequada das cargas, evitando-se inclusive transferências para as paredes consideradas como de vedação.

Estão previstas armaduras adicionais, armaduras de borda e de distribuição, que deverão ser executadas integralmente. Observar os detalhamentos específicos em projeto.

Caso seja necessário adequar as peças em função do fornecedor, seu detalhamento e dimensionamento deverão ser confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.

A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.

Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

A laje receberá revestimento interno com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm.

**A espessura, carregamentos e as especificações deverão considerar as referências descritas no projeto.**

- Deverá ser utilizado concreto estrutural fck >=25 Mpa, aço CA-50 fyk >= 500 MPa e aço CA-60 fyk >= 600 Mpa.
- Ação variável prevista: 50 kgf/m², em toda a área;
- Ações permanentes e variáveis providas dos apoios da cobertura em estrutura de aço – considerar no mínimo 200 kgf/m²;
- Deverão ser colocadas armaduras transversais, armadura complementar de

distribuição na capa de concreto nas duas direções com seção mínima de 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61.

**NORMAS APLICADAS**

NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859-1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859-2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859-3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS
NBR 15575 – 2 – Edificações Habitacionais – Desempenho

## 5. Cobertura

### 5.1. Estrutura Metálica

O projeto de estrutura metálica do telhado foi projetado atendendo todas as referências descritas a seguir e não poderá ter a sua concepção alterada principalmente quanto aos sistemas de apoio e áreas livres da envoltória do reservatório de água, além da supressão de peças previstas. Todas as peças especificadas deverão atender aos parâmetros normativos de resistência à corrosão.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **“linha de vida”** para viabilizar os meios de acesso ao telhado e fixação de cintos de segurança com vistas a manutenção do telhado. Observar os detalhes de fixação e selagem nos projetos.

Caso seja necessário adequar as peças estruturais em função do fornecedor, o mesmo deverá atender a todos os quesitos listados abaixo, além de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente:

- Obedecer fielmente às especificações do projeto de arquitetura, no que

concerne o projeto, como o número de águas, declividades dos panos, introdução de forro nos beirais e outras;

- As seções dos perfis e as formas de montagem não devem facilitar o acúmulo de água em nenhuma posição da estrutura metálica, dos seus apoios e de outras partes; não deve ser admitida a presença de frestas;
- Devem ser respeitadas, para os diferentes tipos de telhas, as declividades mínimas, os limites máximos de vãos, as sobreposições mínimas e outras;
- No caso de beirais, com projeção estipulada no projeto de arquitetura, devem ser previstos os detalhes construtivos necessários para a execução de forro com réguas de PVC;
- Os apoios da cobertura metálica devem ser posicionados exatamente conforme o projeto existente.
- Deverão ser especificados detalhes, materiais e sistemas de proteção contra todo tipo de corrosão a que os componentes metálicos estiverem sujeitos.
- Nas coberturas constituídas por metais de diferentes naturezas (perfis, parafusos, etc.) não deve ocorrer contato direto entre metais cuja diferença de potencial possibilite o desenvolvimento de corrosão galvânica.
- Os componentes da estrutura e outros elementos metálicos que venham a receber revestimento de zinco (rufos, calhas, condutores, parafusos, ganchos, etc.) seguindo-se ou não de aplicação de pintura, devem ser tratados por imersão a quente, com processo de tratamento especificado pelas normas ABNT/INMETRO pertinentes.
- Os projetos de estrutura metálica para o telhado deverão atender ao documento **"Diretrizes para projeto, avaliação e recebimento de estrutura metálica para coberturas de casas térreas, sobrados e prédios"**, elaborado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) do qual foram extraídos os itens acima (disponível no site da CDHU) e submetidos à análise da CDHU previamente à execução das obras.

A estrutura metálica da cobertura foi projetada para uma vida útil de, no mínimo, 25 anos.

Está previsto o aterramento da estrutura metálica. Verificar o projeto de instalações

elétricas.

### 5.2. Telhamento

A cobertura das edificações será em telha cerâmica mista de capa arredondada ou tipo romana, com inclinação conforme o projeto.

As telhas deverão estar perfeitamente encaixadas de forma a resultar em panos completamente planos.

Os fechamentos complementares do oitão poderão ser executados com blocos cortados, tijolos maciços preenchidos com concreto e revestidos.

As peças deverão ser regulares de boa qualidade e atender à NBR 15310 “Componentes cerâmicos — Telhas — Terminologia”, requisitos e métodos de ensaio.

Todas as recomendações do fabricante deverão ser observadas.

### 5.3. Cumeeira e Beiral

As cumeeiras deverão ser executadas em telhas cerâmicas, assentadas com argamassa composta de cimento, cal e areia.

Os beirais de oitão deverão ser arrematados em chapas metálicas nos locais indicados em projeto.

Nos beirais da cobertura deverá ser colocado forro de PVC conforme indicação do projeto.

Os perfis de PVC devem ter coloração uniforme e constante, livres de ondulações, corpos estranhos, manchas, riscos, impurezas, bolhas, rachaduras ou outros defeitos e atender à NBR 14285-1:2014 “Perfis de PVC rígido para forros”.

As informações relativas às cargas máximas suportadas pelo forro, resistência à sucção e seus respectivos tipo de fixação, manual técnico de execução deverá ser fornecido pelo fabricante / fornecedor.

Normas relacionadas a serem consultadas:

NBR 14285:1999 - Perfil de PVC Rígido para Forros – Requisitos; - NBR 14286 a 14295:1999 - Perfil de PVC - Método de Ensaio; - NBR 14371:1999 - Forros de PVC Rígido para Instalação em Obra - Procedimento.

## 6. Revestimento

Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| ARGAMASSA DE REVESTIMENTO | Resistência à compressão | Classe P4 (4,0 a 6,0 Mpa) | NBR 13281<br><br>Recomendação IPT |
| | Resistência à tração na flexão | Classe R3 (1,5 a 2,7 Mpa) | |
| | Coeficiente de capilaridade | Classe C4 (3,0 a 7,0 $g/dm^2min^{1/2)}$ | |
| | Retenção de água | Classe U3 (80 a 90%) | |
| | Resistência Potencial de aderência à tração (interno) | Resistência de aderência mínima de 0,2 MPa no caso de acabamento em pintura; e 0,3MPa quando emboço para assentamento de azulejo. | |
| | Resistência Potencial de aderência à tração (externo) | Resistência de aderência mínima de 0,3MPa. | |
| | Não ocorrência de eflorescências | Atender ao requisito por recomendação do IPT. | |
| ARGAMASSA DE REVESTIMENTO COM ADITIVO HIDROFUGANTE (barra impermeável de parede) | Tempo de pega | De 1hr a 1hr30 | NBR 13281<br>NBR 16072<br>MCOS-SM |
| | Resistência à penetração de água sob pressão | Mínimo 5 m.c.a. | |
| | Tensão de aderência | Mínimo 0,3MPa | |
| | Características do aditivo | PH/Teor de sólidos/massa específica do aditivo hidrofugante, | |

### 6.1. Revestimento Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3.

As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

O assentamento dos azulejos só deverá ser iniciado após a completa pega dos revestimentos de argamassa e nas paredes que contenham tubulações hidráulicas,

Somente quando estas já estiverem embutidas e testadas. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente.

Cuidados especiais deverão ser tomados para execução da argamassa quanto à

quantidade de água e tempo de maturação da cal, de modo a garantir a resistência à compressão mínima de 4,0Mpa, resistência de aderência >= 0,2Mpa, atendendo inclusive todas as exigências da NBR 7200 “Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas”. Para a aplicação dos azulejos, a resistência de aderência superficial do emboço deve ser maior ou igual a 1 Mpa.

### 6.2. Revestimento Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.

No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente, com desempenadeira de madeira. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm.

Na parede onde está locado o tanque deverão ser assentados os azulejos até a altura de 1,50m, de boa qualidade, em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20x20cm, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm. Nas paredes da cozinha e banheiro observar as áreas indicadas em projeto para o assentamento dos azulejos.

### 6.3. Condições Gerais

Antes da execução de qualquer tipo de argamassa, as superfícies de aplicação deverão estar isentas de poeira, crostas de argamassa endurecida, manchas de óleo ou graxa e devidamente umedecidas. Testes de estanqueidade das tubulações embutidas deverão ser previamente realizados, bem como deverão ser sanados eventuais pontos de vulnerabilidade de infiltração de interface com o sistema de cobertura.

Os revestimentos deverão ser perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados, nivelados e em esquadro, com as arestas vivas.

A areia usada será do tipo médio lavada, não se permitindo o uso de areia de cava

ou salitrada. Deverá ser certificada pela Secretaria do Meio Ambiente e apresentada a origem.

## 7. Pisos

Em atendimento à NBR 15575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, a especificação dos pisos considerou dentre outros aspectos a especificação de materiais considerados incombustíveis.

### 7.1. Piso Interno

#### 7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier)

A fundação em Radier será a base do piso interno com extensão para área da calçada que deverá ter seu revestimento desempenado.

#### 7.1.2. Piso Cerâmico

Em toda a edificação será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto.
A qualidade dos pisos cerâmicos deverá atender NBR 13817 “Placas cerâmicas para revestimento – Classificação” e aos seguintes parâmetros:
Grau de Absorção: Grupo 11 a (3 a 6%)
Resistência à abrasão: PEI 4
Resistência ao ataque químico: Classe B
Resistência ao manchamento: Classe 3
Gretamento: Não pode ocorrer
Expansão de umidade: EPU máximo de 0,04%
Coeficiente de atrito: ≥ 0,4
Linha de fabricação: A I Extra /1 a linha
Dimensão mínima: 30x30cm
Acabamento: Fosco
Certificação: CCB /Inmetro
Cor: Clara (bege, gelo, areia.)

Deverá ser colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. A fixação do rodapé deverá seguir o especificado pelo fabricante. A especificação deste item considerou o atendimento à NBR 15575 garantindo que o rodapé seja lavável e impermeável.

É necessário atender à NBR 13818 “Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio”.

Quando da execução das obras deverá ser averiguada a conformidade do produto com as normas específicas.

### 7.1.3. Soleiras

Foram previstas instalações de soleiras em pedra tipo ardósia e instaladas antes da fixação dos batentes e do acabamento do vão entre os ambientes, para melhor acabamento dos pisos, delimitação das áreas e acomodação dos desníveis entre os ambientes. Deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia 1:3 conforme indicado em projeto arquitetônico.

## 7.2. Piso Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pela extensão do radier envolta da unidade.

O piso deverá prever o acabamento desempenado grosso para que o coeficiente de atrito seja maior ou igual a 0,7.

Deverá ser executado desnível mínimo de 3cm entre a calçada lateral e pisos internos para evitar infiltrações das águas de chuva. Para as unidades adaptadas para cadeirantes, deverá ser executada rampa de acessibilidade conforme detalhamento na folha 06/06-ARQ.

## 7.3. Impermeabilização

**Pisos frios (banheiro área do box)**

Impermeabilizar o piso na área do box do banheiro, com membrana à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros, consumo médio de 0,5 a 1,0 kg/m2/demão,

aplicar na projeção da área, alteada em 25cm nas paredes de interface, atentando-se ainda para garantir que o sistema funcione na interface com o ralo, inclusive.

**Preparação da superfície**

A superfície deve ser regularizada com argamassa, traço 1:0,5:5 (especificação do projeto) com aditivo hidrofugante, espessura mínima de 2cm, prevendo caimento mínimo de 0,5% em direção aos pontos de escoamento.

**Aplicação**

Após a cura da regularização por 4 dias, aplicar uma camada de primer com a própria emulsão diluída conforme recomendação do fabricante. Após a secagem, aplicar uma sequência de 3 demãos aguardando sempre a secagem completa entre elas. Reforçar os cantos e os ralos com tela de poliéster entre a 2ª e a 3ª demãos. Logo após a aplicação da última demão, aspergir areia seca para facilitar a ancoragem da camada de proteção.

**Acabamento**

Após a secagem da última demão, aplicar o piso cerâmico com argamassa colante, diretamente sobre a impermeabilização.

**7.4. Condições Gerais**

Os revestimentos de pisos somente serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos, vedadas as aberturas externas, assentadas as instalações e executadas as impermeabilizações.
As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 1,0%.

**8.0. Esquadrias**

As esquadrias serão em alumínio ou em aço galvanizado com pintura eletrostática e deverão seguir as dimensões de projeto além de atender integralmente à norma técnica: NBR 10821 “Esquadrias externas para edificações”.

Deverão ser solicitados ao fornecedor os atestados e/ou certificado de conformidade do produto com as normas mencionadas.

A isolação sonora das janelas e portas deve ser de no mínimo 18 Db para contribuir com o desempenho acústico da unidade. O fornecedor deverá fornecer esta informação.

As frestas nas partes inferiores das portas devem ser menores do que 5mm.

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.

Na interface entre a janela e parede deverá ser aplicado selante elastomérico em todo o contorno do marco para garantir a estanqueidade do sistema. Deverão ser observados os caimentos indicados em projeto para as pingadeiras.

Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.

Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

## 8.1. Janelas

Todas as janelas deverão ter contramarco previamente instalados e fixados conforme orientação do fabricante.

Os caixilhos deverão ser executados com perfis nos marcos e nas folhas que atendam estruturalmente, conforme norma, à Região IV para classe de utilização de 1 a 2 pavimentos, com componentes/requadros, batentes e vidros.

Prever acabamentos arredondados nas quinas das pingadeiras.

### Caixilhos de Correr – Dormitórios, Sala e Cozinha

Compostos por 02 folhas de correr com estrutura e componentes (requadros, batentes, montantes, marcos e folhas já com vidro).

Na janela JC1 (sala) é necessário que os vidros posicionados até a altura de 1,00m sejam temperados com 4mm. Ver indicação na ARQ-FL.02/08.

### Venezianas - Dormitórios

Compostas por 03 folhas de correr (sendo 1 vidro e 2 de veneziana).

**Maximar - Banheiro**

Folha móvel tipo maximar e/ou com bandeiras, inferior e superior, conforme projeto.
É necessário que as esquadrias possuam o limitador com angulação de abertura conforme indicação no projeto, para evitar colisões com usuários.

## 8.2. Portas Externas

As portas serão de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática com vidros que deverão vir fixados. O material deverá ser resistente à agressão ou intrusão. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”. Os modelos utilizados estão indicados no projeto de arquitetura.

**Batentes Externos**

Os batentes das portas externas deverão ser em aço galvanizado ou alumínio anodizado natural com pintura eletrostática com furação para lingueta e tranca de fechadura a 1,00 m de altura de piso. Os batentes deverão ter seu desenho conforme detalhamento do projeto pois estão projetados de maneira que possam ser reversíveis para o atendimento ao Desenho Universal. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”.

**Vidros**

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias. Estes devem ser fixados com borracha EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno).
Serão sem manchas, falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Serão do tipo impresso, incolor, com espessura mínima de 3,5 mm na cozinha, sanitários e áreas de serviço. Serão utilizados vidros lisos, e transparentes com espessura mínima de 4 mm nos quartos e sala.

**Alçapão**

Foi previsto um alçapão com as dimensões 60 X 80cm, em única folha de abrir, para acesso ao telhado e caixa d'água, com vistas à manutenção, localizado na fachada lateral da unidade.
Deverá ter ventilação permanente e poderá ser de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática. A fechadura deverá ser tipo trava e deverá ser previsto porta cadeado.

## 8.3. Especificações Gerais

a) O conjunto de janelas será composto de caixilho e contramarco.

b) Tratamento

b.1) o acabamento superficial de anodização das esquadrias de alumínio e seus componentes devem estar conforme NBR 12609 "Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos", considerando:

- Zona Rural/Urbano, Classe A 13, espessura da camada anódica 11 a 15 µm;
- Zona Litorânea, Classe A 18, espessura da camada anódica 16 a 20 µm;
- Zona Industrial ou Marítima, Classe A23, espessura da camada anódica 21 a 25 µm.

b.2) o acabamento superficial de pintura eletrostática das esquadrias de aço galvanizado e seus componentes devem ter resistência à abrasão/risco da pintura, para tanto recomenda-se pintura com primer e esmalte acrílico com espessura total de 60 µm. A resistência da pintura à UV deve ser de 400 horas.

b) Todas as esquadrias deverão ter perfis, mecanismos de operação e vidro que apresentem resistências a cargas uniformemente distribuídas, estanqueidade à água, ciclos de abertura e fechamento, esforços horizontais e verticais, flexão, esforço torsor e arrancamento de articulações, conforme NBR 10821-2 "Esquadrias para edificações Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação".

c) As esquadrias deverão ser fornecidas sem rebarbas, sobras ou saliências e em perfeitas condições quanto ao esquadro e alinhamento.

O prumo e nivelamento das esquadrias deverão impedir qualquer empenamento das peças móveis.

Todo funcionamento deve ser perfeito, não apresentar jogo causado por folgas.

As esquadrias serão fixadas à alvenaria por meio de buchas e parafusos conforme pormenores do projeto.

Os parafusos de fixação deverão ter resistência à corrosão, em exposição em câmara de névoa salina, conforme NBR 8094 “Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio”, considerando o aparecimento de corrosão vermelha na material base:

- mínimo 240hs em ambiente rural, urbano, industrial leve ou a mais de 2000m da orla marítima;
- mínimo 360hs em ambiente marinho.

As esquadrias quando instaladas durante a execução das obras deverão ser protegidas, e a instalação deve ocorrer somente após a pintura do requadro do vão.

d) Ferragens: serão de linha popular em perfeitas condições de funcionamento e acabamento. O assentamento, os rebaixos, rebordas ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir e outras, terão a forma e dimensão das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, calços ou outros artifícios que impliquem na boa qualidade e estética do elemento.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferença de nível. A distribuição das ferragens de fixação será feita de forma a impedir a deformação das folhas onde estiverem fixadas.

As dobradiças de portas externas, quanto à resistência mecânica e fadiga devem atender a NBR 7178 “Dobradiças e abas – Especificação e desempenho” e quanto a resistência à corrosão, atender a NBR 10821-2 “Esquadrias para edificação – Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação”.

As fechaduras das portas externas quanto à resistência mecânica e à resistência à corrosão devem atender a NBR 14913 “Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio”.

A Construtora deverá submeter à aprovação da Superintendência de Obras da CDHU, modelo e marca das fechaduras e trincos a serem utilizados.

e) Gaxetas: devem ser de EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno) e as resistências à fadiga, ao UV, às altas temperaturas e ao ozônio devem atender a NBR 13756 “Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação – Especificação”.

f) Selante: deverá atender a ASTM (American Society for Testing and Materials) C920 quanto a resistência à UV e capacidade de deformação considerando a classe (12,5 ou 25), grau NS, uso G para substrato de vidro e uso A para substrato de alumínio.

## 9. Esquadrias de Madeira

### 9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios

Todas as portas deverão atender integralmente à norma técnica: NBR 15930 “Portas de madeira para edificações”.

As folhas das portas do banheiro e quartos serão executadas em compensado de pinho, imbuía ou cedro, ou em chapa de fibra de madeira, montado sobre miolo estrutural. A porta terá espessura de 3,5 cm. Serão recusadas pela CDHU todas as peças que não corresponderem ao padrão exigido e/ou que apresentarem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdades da madeira ou outros defeitos. As folhas de porta deverão estar adequadas ao vão resultante dos batentes. Todas as portas deverão ser fornecidas completas pintadas, com fechaduras e batentes inclusos.

A porta do banheiro deverá ser resistente a umidade e deve atender aos critérios mínimos de desempenho indicados na NBR 15930-2 “Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos”.

Está previsto o uso de Kit portas contemplando as folhas das portas de madeira já pintadas, com fechaduras e dobradiças, batentes e fixações a serem utilizadas no banheiro e dormitórios. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes.

Observar necessidade de adequação das guarnições entre os acessos dos dormitórios 1 e 2.Ver folha ARQ-03/06.

## 10. Pintura

### 10.1. Paredes Externas

Será executada pintura em superfície bem seca e curada, com pelo menos 30 dias após o término da base. Aplicar fundo selador, pigmentado ou não, em toda a superfície a ser pintada.

Após a secagem aplicar duas demãos de tinta látex acrílica semi-brilho ou fosco, classe “STANDARD” atendendo as recomendações da tabela abaixo, nas cores especificadas o projeto cromático.

As diluições da tinta de fundo e de acabamento devem ser realizadas conforme recomendação indicada na embalagem do produto assim como o tempo de secagem.

Para o atendimento do desempenho térmico previsto na NBR 15575-4 “Edificações habitacionais Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE”, as faces externas das paredes da fachada deverão ser pintadas com cores claras.

Recomendações:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| Tintas látex acrílicas para fachadas | Poder de cobertura | Tinta fosca úmida ≥90% e tinta fosca seca ≥6m²/L. | NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado |
| | Resistência à abrasão (desgaste superficial) | Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥100 ciclos. | |
| | Aderência da tinta ao substrato | Para corte em X: entre X0 e X3.<br>Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3. | NBR 11003 |
| | Resistência à radiação solar (UVA e UVB) e ao intemperismo | Com 660 horas de exposição e a avaliações a cada 200 horas. Verificar alterações quanto aos seguintes efeitos: brilho, cor, calcinação, craqueamento e empolamento | NBR 15380 |
| | Permeabilidade ao vapor de água | Característica a ser informada pelo fabricante, conforme ISO 12572 | Recomendação do IPT |
| | Resistência a fungos e algas (principalmente para obras no litoral) | Característica a ser informada pelo fabricante | |

## 10.2. Paredes Internas e Forros

Nas paredes internas haverá pintura Látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre fundo selador pigmentado ou não. A diluição e tempo de secagem das tintas e fundo selador deverão obedecer às especificações dos fabricantes.
No forro de laje, exceto no banheiro, será aplicada pintura tipo látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre uma demão de líquido selador.
No forro do banheiro será aplicada pintura látex acrílico antimofo.

Recomendações:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| Tintas látex PVA para paredes internas e forros | Aderência e resistência aos desgastes relativos ao uso | Tinta fosca úmida ≥85% e tinta fosca seca ≥5m²/L. | NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado |
| | Resistência à abrasão (desgaste superficial) | Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥40 ciclos. | |
| | Aderência da tinta ao substrato | Para corte em X: entre X0 e X3.Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3. | NBR 11003 |

## 10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica

Os rufos e tabeiras metálicos, após a limpeza de toda argamassa depositada durante a construção, receberão uma demão de zarcão na face externa e duas demãos de Esmalte Sintético na cor definida no projeto, e espessura de ≥ 70µm.

## 10.4. Condições Gerais

A diluição da tinta de fundo e de acabamento, assim como o tempo de secagem, deve seguir recomendação constante na embalagem do produto.
As pinturas deverão ser executadas de acordo com os tipos e cores indicados em projeto específico. A definição de cores não indicadas no projeto bem como a qualidade da tinta a ser empregada, deverão ser solicitadas pela Construtora junto a CDHU com antecedência.
As superfícies poderão somente ser pintadas quando completamente secas e limpas. Nenhum trabalho de pintura exterior deverá ser executado em tempo úmido ou durante

chuva. Nas superfícies de blocos de concreto, todas as saliências deverão ser removidas e os buracos ou juntas preenchidas com argamassa.

Nos locais onde as paredes tenham que ser pintadas e encontrem a superfície do terreno, a terra junto à parede deverá ser removida para expor sua superfície. A parede, então deverá ser limpa e pintada repondo-se a terra quando a pintura estiver seca. Deverá haver cuidado para evitar-se o escorrimento da tinta sobre as superfícies que não serão pintadas.

Caberá a Construtora efetuar todos os retoques na pintura que sejam necessários, após a colocação dos diversos acessórios (vidros, ferragens, etc) e em peças ou superfícies danificadas ou estragadas durante as obras.

A classificação das tintas deverá atender também às Normas NBR-11702- "Tintas para edificações não industriais" e NBR-13245 "Execução de pinturas em edificações não industriais".

## 11. Complementos

### 11.1. Soleiras

As soleiras serão em pedra tipo ardósia com dimensões conforme projeto de arquitetura, conforme descrito no item 7.1.3 deste Memorial.

### 11.2. Peitoris

Nas faces inferiores dos vãos de janelas serão utilizadas peças de ardósia formando peitoris com pingadeiras, conforme projeto arquitetônico e estrutural.

### 11.3. Condições Gerais

As soleiras deverão ser instaladas antes da execução do piso cerâmico e os peitoris, antes do caixilho e acabamento. As soleiras e peitoris, serão assentados e preenchidos na lateral, conforme indicado em projeto arquitetônico, com argamassa de cimento e areia 1:3.

## 12. Aparelhos e Metais Sanitários

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins, e peças complementares, serão fornecidos e instalados pela Construtora, de acordo com os projetos de edificações e de instalação hidráulica. Deverão ser nivelados e fixados conforme especificação detalhada em projeto.

### 12.1. Metais

Todos os registros e torneiras serão metálicos. As torneiras do tipo “de bancada” deverão possuir arejador.

### 12.2. Relação de Peças

a) Cozinha: Pia com tampo de granito de 1,20x0,60 metros, cuba de aço inox, com dimensões mínimas iguais a 0,46x0,30x0,115 metros Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura. Prever a furação do tampo para torneira de bancada.

b) Banheiro:

- Lavatório de louça suspenso na cor branca, de boa qualidade, com dimensões mínimas de 0,46x0,35 metros. Atender ao detalhe de fixação com o uso de bucha expansiva conforme projeto.
- Bacia sanitária com ação sifônica VDR (volume de descarga reduzido), em louça branca e caixa acoplada, fixada ao piso com bucha plástica e parafusos de metal, com duplo acionamento.

c) Área de serviço: Tanque de louça suspenso sem coluna, cor branca, volume de 30 litros. Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura

### 12.3. Condições Gerais

Os aparelhos e respectivos pertences e acessórios serão instalados em restrita

observância às recomendações do fabricante. O perfeito estado de cada aparelho deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua colocação, devendo o mesmo ser novo e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transportes, manuseios e instalação inadequada.

## 13. Instalações Hidráulicas

O presente memorial refere-se ao Projeto Padrão de Instalações Hidráulicas prediais para as unidades habitacionais horizontais.
O projeto abrange os seguintes sistemas:

- Água Fria
- Esgoto Sanitário
- Gás Combustível

As instalações projetadas atendem as recomendações e prescrições das normas técnicas brasileiras da ABNT:

- NBR 5.626 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 8.160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.
- NBR 5.418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas
- NBR 13.523 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo - Procedimento
- NBR 13.932 – Instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Projeto e Execução

### 13.1. Sistema de Água Fria

O sistema consiste em entrada de água proveniente da rede pública passando por medidor individual, reservação e distribuição aos pontos de consumo. Uniões e registros têm por objetivo facilitar a manutenção do sistema. O abastecimento dos pontos da área de serviço será feito diretamente da rua e os demais pontos serão abastecidos pelo reservatório interno, definido com capacidade de 500 litros. A seguir estão descritas as especificações de materiais, os quais devem atender às Normas Técnicas da ABNT.
As tubulações de água fria localizadas sobre a laje deverão receber apoios de tijolos ou blocos com no mínimo 5cm de largura a cada 1 metro, inclusive abaixo das conexões.
Quando a unidade for adaptada para cadeirante o registro de pressão do chuveiro deverá ser instalado a 1 metro do piso acabado, em atendimento à NBR 9050 “Acessibilidade a

edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos".

**Reserva de Água Potável**

- Consumo diário considerado:
  5 HABITANTES X 100 LITROS/DIA (NBR 24) = 500 litros

**Reservatório de Água Potável**

Constituído pela célula única, provido de ladrão, aviso, limpeza, barrilete de manobra, boia. O sistema elevatório para água potável foi dimensionado para operar automaticamente e com a pressão disponível na rede de abastecimento.

**Distribuição**

A distribuição de água fria foi projetada do tipo indireto por gravidade, através do reservatório superior na medida em que a água for consumida.
As redes prediais de distribuição foram dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626/98 "Instalação predial de água fria", seja plenamente disponível. Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água, em condições dinâmicas, não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas, não sejam superiores a 40,0 m.c.a.
As tubulações foram dimensionadas de modo que a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação não atinja valores superiores a 2,5 m/s, bem como os ramais utilizou-se a tabela de pesos e vazões contida na norma NBR-5626/98.

**Peso das peças Sanitárias- Conforme – NBR-5626/98**

| **PEÇA** | **PESO** | **DIAMETRO MINIMO** |
|---|---|---|
| BACIA SANITÁRIA C/ CAIXA | 0,15 | 25 mm |
| PIA | 1 | 25 mm |
| TANQUE | 0,7 | 25 mm |
| CHUVEIRO/ DUCHA | 0,4 | 25 mm |

## Especificações de Materiais

### Tubulações

Os tubos deverão ser de PVC rígido e juntas soldáveis, classe A, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm².

### Conexões

As conexões serão de PVC rígido, classe A pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², com bolsas para juntas soldáveis e/ou rosqueáveis, conforme projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP (British Standard Pipe).

### Registros de Gaveta

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 10 kgf/cm², classe 125, acabamento bruto ou com canopla, conforme projeto.

### Registros de Pressão

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 8,5 kgf/cm², com canopla, classe 125.

### Torneira de Bóia

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, vedação tipo macho e fêmea, haste em latão fundido e bóia em polietileno de alta densidade (PEAD).

### Caixa d'Água

A caixa d'água deverá ser pré-fabricada em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.

### Peças e Aparelhos Sanitários

As peças sanitárias estão especificadas adiante. A instalação deverá ser entregue provida de torneiras no lavatório, pia e tanque. A instalação do chuveiro será feita pelo usuário, vedando-se o ponto com um plug.

**Cavalete**

O cavalete projetado é em ferro galvanizado. A critério da Concessionária local, poderá ser substituído por PVC ou Polipropileno. Posição e modelo de abrigo e o dimensionamento do hidrômetro deverá ser o especificado pela concessionária local.

## 13.2. Sistema de Esgoto Sanitário

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública ou condominial para o destino final do esgoto, seja ele rede pública ou tratamento específico. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.

Deverá ser verificado o detalhamento do envelopamento da tubulação de esgoto sob a área do banheiro. Verificar folhas do projeto de fundação.

O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160 “Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução”, conforme tabelas abaixo:

**Unidades de cada peça sanitária conforme NBR-8160**

| PEÇA | UNIDADES HUNTER | DIÂMETRO |
|---|---|---|
| BACIA SANITÁRIA | 6 | 100 |
| CHUVEIRO | 2 | 40 |
| LAVATÓRIO | 2 | 40 |
| PIA | 3 | 50 |
| TANQUE | 3 | 50 |

**Dimensionamentos de ramais de esgoto conforme NBR-8160**

| DIAMETRO MINIMO | SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER |
|---|---|
| 40mm | 3 UH |
| 50mm | 6 UH |
| 75mm | 20 UH |
| 100mm | 160 UH |

**Dimensionamentos de ramais de ventilação conforme NBR-8160**

| DIAMETRO MINIMO | SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER |
|---|---|
| 50mm | 17 UH |
| 75mm | 60 H |

**Especificações de Materiais**

**Tubulações e Conexões**

Os tubos de ventilação, coleta e afastamento de esgotos deverão ser de PVC rígido branco, com bolsa e junta soldável para os diâmetros de 40 mm, e de bolsa e junta elástica para os demais diâmetros.

**Desconectores e Válvulas**

Todos os desconectores (caixas sifonadas, ralos ou sifões) deverão ser em PVC rígido e atender às mesmas especificações dos tubos e conexões respectivos. O sifão utilizado nos tanques deverá ser do tipo sanfonado com descida externa à parede. As válvulas deverão ser em PVC.

**Caixas de Inspeção**

As caixas de inspeção serão construídas em alvenaria de 1/2 tijolo, nas dimensões indicadas em projeto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e revestimento interno de cimento queimado seguindo as dimensões internas de projeto, tampa de fechamento hermético e fundo de concreto. As caixas poderão ser pré-fabricadas em concreto, em PVC/ABS ou moldadas *in loco*. Caixas em concreto classe C20 (cobrimento mínimo da armadura de 20mm).

**Caixa de Gordura**

As caixas de gordura serão de PVC/ABS com capacidade de 18l, dimensões internas

estão indicadas em projeto e tampa de fechamento hermético.

### 13.3. Instalações de Gás Combustível

Para o sistema de gás combustível foi prevista a opção de utilização de botijões de GLP instalados em área externa, atendendo apenas ao ponto de um fogão de 4 bocas com forno na cozinha. O abrigo em alvenaria com portas ventiladas tem dimensões para 02 (dois) cilindros P-13, um para consumo e outro reserva. A localização está determinada em projeto.

A cozinha deverá possuir ventilação permanente conforme normatização da ABNT e o abrigo de botijões deverá se distanciar de ralos e caixas de inspeção (1,50m) e fontes de ignição (3,00m). Os espaços em alvenarias por onde passar a tubulação de gás deverão ser preenchidos por *groute*, de forma a não se deixar vazios para possível acúmulo de gás no caso de vazamentos.

Foram previstos dois conjuntos de venezianas fixas internamente e externamente na cozinha para garantir a ventilação permanente. Observar o detalhamento do posicionamento das mesmas no projeto de arquitetura.

Devem ser realizados dois ensaios de estanqueidade, o primeiro com a montagem da rede aparente e em toda extensão e o segundo na liberação para o abastecimento do GLP. Os ensaios da tubulação devem ser feitos na rede de distribuição com ar comprimido ou gás inerte, sob pressão de no mínimo duas vezes a pressão de trabalho máxima admitida (150 kPa / 300 kPa).

**Especificações de Materiais**

**Tubulações e Conexões**

Os tubos deverão ser em cobre rígido sem costura, classe A, e as conexões em cobre ou bronze, soldável ou roscável, conforme definição do projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP.

### 13.4. Recomendações Gerais

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial. A construtora deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações

dos serviços a serem executados, bem como os pedidos de ligações e inspeções.
Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços deverão ser executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho;
- Todos os ramais horizontais das tubulações que trabalharem com escoamento livre serão assentados sobre apoio;
- Ramais sob a terra serão apoiados diretamente no solo compactado adequadamente. No caso de solo com baixa resistência, que possa vir a comprometer a estabilidade da tubulação, deverão ser apoiados em uma base de concreto magro.
- Ramais sobre lajes serão apoiados sobre blocos de concreto ou tijolos espaçados convenientemente.
- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por abraçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação;
- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim;
- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direção serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de evitar futuras obstruções;
- Para facilitar as desmontagens das tubulações, em qualquer tempo, deverão ser colocadas, onde necessárias, uniões e conexões roscadas;
- Nas juntas roscáveis será utilizada fita telflon.
- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, de modo a se obter uma vedação perfeita nas ligações de água e de esgoto e acabamento de primeira qualidade;
- A extremidade aberta da tubulação de ventilação sobre a cobertura deverá ser protegida por chapéu;
- As tubulações de cobre deverão ser soldadas (solda sem chumbo 97% Sn x 3% Cu para conexões sem anel de solda) e nas juntas roscáveis será utilizada fita

teflon.

- Todos os sistemas deverão ser testados conforme especificação das Normas Técnicas da ABNT.
- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

## 14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo

Em virtude de critérios específicos de cada concessionária, os quantitativos e projetos foram definidos como segue:

- Entrada: todos os componentes da entrada de energia no limite do lote;
- Instalações elétricas, TV e Telefonia da unidade habitacional: todos os componentes das instalações desde o limite do lote até os pontos de recepção das instalações de elétrica, telefonia e TV localizados na edificação.

### 14.1. Entrada de Energia

- As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

- Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos conforme tabela:

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01P–01 (127V) | 0100 |
| ENERGISA | EE01N–01 (220/127V) | 0101 |
| ENERGISA | EE01O–01 (220V) | 0102 |
| CPFL | EE01D–01 (127V) | 0103 |
| CPFL | EE01E–01 (220/127V) | 0104 |
| CPFL | EE01F–01 (220V) | 0105 |
| ELEKTRO | EE01G–01 (127V) | 0106 |
| ELEKTRO | EE01H–01 (220/127V) | 0107 |
| ELEKTRO | EE01K–01 (220V) | 0108 |
| BANDEIRANTE | EE01A–01 (127V) | 0109 |
| BANDEIRANTE | EE01B–01 (220/127V) | 0110 |
| BANDEIRANTE | EE01C–01 (220V) | 0111 |
| ELETROPAULO | EE01J–01 (127V) | 0112 |
| ELETROPAULO | EE01L–01 (220/127V) | 0113 |
| ELETROPAULO | EE01M–01 (220V) | 0114 |
| | | |

**Normas**

Os projetos foram elaborados tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM 61008 - Partes 1 e 2 - Interruptores a corrente diferencial-residual para usos

domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB);

- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR NM 60669 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60238 - Porta-lâmpadas de rosca Edison;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR 6249 - Isolador tipo roldana de porcelana ou de vidro - Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
- NBR 6124 – Poste e Cruzeta de Concreto Armado (MB-221);
- NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Formatos, Dimensões e Tolerâncias;

**Normas Bases das Concessionárias do Estado de São Paulo**

- PT.PN.01.24.000 - Fornecimento de Energia Elétrica - Unidade Consumidora Individual EDP Bandeirante;
- GED-13 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição CPFL;
- ND.10 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais – Elektro;
- LIG BT 2014 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

  AES Eletropaulo;

- NDU-01 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras – Energisa.
- Normas de Telefonia das concessionárias

**Descrição Entrada de Energia**

A entrada de energia deverá ser instalada no limite do lote, constituído pelos seguintes componentes:

- Poste de entrada: será de concreto armado com 7,50 m de comprimento, seção de duplo “T”, com capacidade de tração no topo de 90 kgf (daN) ou conforme manual da concessionária.
- Recepção do ramal de entrada: será em armação secundária (*pressbow*) do tipo pesado, com 01 isolador de porcelana, fixada ao poste conforme desenho de projeto.
- Fixação da bengala e do eletroduto no poste: será através de arame galvanizado 14 BWG no mínimo de três voltas e pelo menos 3 (três) pontos de fixação, com distância máxima de 1,0 m entre elas.
- A caixa de medição: será metálica tipo II ou conforme o manual da concessionária, fixada ao poste através de parafusos cabeça francesa ø 5/16" x 9", com duas porcas e duas arruelas,
- Disjuntor de proteção: a proteção do circuito de entrada de energia, será através de disjuntor termomagnético de acordo com o tipo de instalação (entradas: monofásica ou bifásica). A capacidade do disjuntor será de 50A para condutores com seção de 10mm2, para outras bitolas ver desenho de projeto.

Em todas as entradas e saídas dos eletrodutos nas caixas de medição e aterramento serão instaladas bucha e arruela de alumínio.
A extremidade superior da bengala deverá haver uma curva de 135° a 180° ou cabeçote, para impedir entrada de água no eletroduto.
O eletroduto que alimenta o quadro de distribuição de força e luz, instalado na edificação, será subterrâneo, a 50 cm de profundidade, e envelopado com concreto magro. A bitola do eletroduto será conforme desenho de projeto.

## Condutores Elétricos (Fiação)

Nas entradas de energia serão empregados condutores elétricos de cobre, com seções conforme desenho de projeto, e isolação em PVC 70°C - 450/750V, auto extinguíveis a chama. Todas as características técnicas dos condutores, tais como a seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas NBR-541 O- "Instalações elétricas de baixa tensão" e NBR-6148 "Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V- Sem cobertura- Especificação".

Em todos os casos os condutores serão embutidos em eletrodutos.

Para as instalações subterrâneas de interligação entre a entrada de energia e o Quadro de Distribuição, os condutores deverão ter as mesmas características, porém, com isolação 0,6/1,0kV.

A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos.

Durante a instalação do condutor deverá ser tomado cuidado para não esmagar ou rasgar a cobertura dos cabos.

Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores.

## Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido com diâmetros indicados nos projetos das entradas, conforme NBR 15465:2008 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho“ para instalações embutidas em pisos.

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

Nas instalações aparentes a tubulação deverá ser fixada por abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos, 2 porcas e 2 arruelas.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG que auxiliar na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

**Interruptores e Tomadas**

Os interruptores serão com uma, duas ou três teclas, com contatos de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de 1 OA-250V, fabricados conforme norma NBR-NM-60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)“. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

As tomadas serão de três pinos, com capacidade de 1 O ou 20A (250V), conforme NBR-14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

**Pontos de Luz**

Os pontos de luz serão embutidos na laje ou paredes (arandela) utilizando-se caixa de passagem e eletroduto de PVC flexível a menos do ponto aparente na área de serviço que terá a caixa de passagem fixada à estrutura do telhado e a utilização de eletroduto de PVC rígido. Deverão ser utilizados somente plafoniers com soquete de porcelana.

O ponto de luz tipo arandela será embutido na parede, utilizando-se eletroduto de PVC flexível, caixa de passagem à altura de 2,30 m e plafonier com soquete de porcelana.

**Disjuntores**

A proteção geral do circuito será feita por disjuntor termomagnético com capacidade indicadas no projeto das entradas, conforme a norma NBR NM 60898 “Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”, sendo (monopolar para circuitos monofásicos ou bipolar para circuitos bifásicos), (Icn≥10kA em 240VCA), com curvas características de disparo “B” ou “C”.

**Dispositivo diferencial residual (DR)**

Fabricado conforme norma NBR NM 61008-2-1 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos doméstico e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes”, 2 ou 4 polos, 30mA de sensibilidade, capacidade de interrupção mínima

de 5kA.

**Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)**

Serão utilizados DPSs classe II - monopolar, Imax ≥ 40kA (onda 8/20 µs) efeito indireto, In ≥ 15kA, Uc > 175V, Up ≤1500V (NBR-IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”).

**Aterramento**

Todo sistema elétrico deverá ser provido de condutor de proteção, conforme Norma NBR 5410 “Instalações elétricas de baixa tensão”. Da caixa de medição sairá um cabo de cobre com seção indicada nos projetos das entradas, isolação verde-amarelo, ou verde para aterramento, até uma haste cobreada 5/8”x 2,40m. A haste deverá estar abrigada na caixa de inspeção e estar afastada no mínimo 50 cm do poste, encravada verticalmente no solo.

Dentro da caixa de medição, o condutor de aterramento será interligado à estrutura da caixa.

Na caixa de inspeção do aterramento, será ligado à haste cobreada através de conector “Split-Bolt” para cabos de cobre, estanhado e coberto com massa calafetadora.

A estrutura metálica da cobertura e o mastro da antena de TV deverão ser aterrados através da ligação do cabo de cobre até o quadro de distribuição conforme especificação do projeto. Ver Detalhe B do projeto de instalações elétricas.

**Caixas de Passagem**

As caixas de passagem serão de embutir, confeccionadas em PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas“).

Nos pontos de luz embutidos na laje serão empregados caixas octogonais 4"x4", com fundo móvel. Nos pontos de luz na parede serão empregadas caixas sextavadas de 3"x3"x2".

No ponto de luz aparente, utilizar uma caixa octogonal 4"x4", fundo fixo, parafusada na estrutura do telhado.

Nos pontos de tomadas e interruptores serão empregadas caixas retangulares de 4"x2"x2", ou quadrada de 4"x4"x2".

## 14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo

As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e, em especial, nas Normas da Concessionária de Telefonia.
Para TV a cabo ainda não há normas específicas.

### Descrição da Entrada de Telefone e TV a cabo

A entrada de Telefone e TV a cabo deverá ser instalada no limite do lote, junto com o poste da entrada de energia, constituído pelos seguintes componentes:

- No poste de entrada de energia elétrica: será instalada uma bengala/ eletroduto de PVC rígido ø3/4” para entrada de telefone e outro para TV a cabo. Na extremidade superior da bengala deverá haver uma curva no mínimo de 135° a 180° de PVC rígido classe A, para evitar entrada de água na tubulação. A distância entre os condutores elétricos e o fio telefônico deverá ser no mínimo de 50 cm, conforme Norma da Concessionária de Telefone.
- Fixação do eletroduto no poste: será feita através de abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos e 2 porcas, junto com a tubulação de elétrica, porém no lado oposto.
- Na base do poste serão instalados dois conduletes “C” de alumínio ø3/4" roscável, uma para telefone e outra para TV a cabo.
- Os eletrodutos de telefone/TV são dirigidos diretamente aos respectivos pontos existentes na edificação, e seguirão à edificação via subterrânea embutidos no solo, a 50 cm de profundidade, e envelopados com concreto magro.

### Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido, para instalações embutidas no solo.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.
Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar as fiações.
Todas as emendas dos eletrodutos rígidos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG, que auxiliará na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

**Fiação**

Será deixado somente arame guia.

**Ponto de Telefone**

A tomada de telefone será do tipo embutida, utilizando-se caixa de PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1), no tamanho 4"x2", com 4 pinos chatos mais receptáculo RJ-11, padrão TELEBRÁS. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

Fica a cargo da Construtora, verificar junto a Concessionária, se o projeto e especificações do padrão de entrada de energia, é aceito pela mesma. Em caso de modificações exigidas pela Concessionária, a CDHU deverá ser consultada para análise e aprovação.

**Concepção Geral do Sistema de Distribuição da Unidade Habitacional**

As instalações das unidades habitacionais deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos das unidades habitacionais para os seguintes sistemas de fornecimento:

- Monofásico: tensão secundária 127 V (Fase e Neutro);
- Bifásico: tensão secundária 220 V (Fase e Fase);
- Bifásico: tensão secundária 220/127 V (Fase e Neutro).

O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição.

O caminhamento geral, seção dos condutores e eletrodutos destes alimentadores deverão atender aos desenhos dos projetos.

A queda de tensão máxima prevista no projeto, trecho compreendido entre a medição

e o circuito da carga menos favorável na edificação será de 4%.

A alimentação dos pontos de luz, tomadas e aparelhos da edificação será através de circuitos e a carga instalada será distribuída, conforme o diagrama do quadro de distribuição.

Os circuitos de iluminação, tomadas e aparelhos serão derivados do quadro de distribuição, protegidos por disjuntores termomagnéticos.

A distribuição dos circuitos foi efetuada de modo a atender as exigências construtivas e funcionais da edificação, não podendo ser alterada.

O posicionamento dos pontos de luz, interruptores, tomadas de energia e pontos dos aparelhos foi compatibilizado de acordo com o projeto arquitetônico, e no “lay-out” pré-estabelecido.

Foi prevista a instalação de uma campainha na sala e botão de acionamento junto à entrada de energia localizada no limite do lote.

**Iluminação e Tomadas**

Os circuitos de iluminação e tomadas serão alimentados por circuitos monofásicos em 127V ou por circuitos bifásicos em 220 V, verificar a tensão a ser utilizada no município do empreendimento. Definida a tensão utilizar os projetos das unidades para o sistema de fornecimento de acordo com a definição de voltagem específica.

Os pontos de luz serão instalados em caixas 4”x4”, octogonais, fundo móvel, quando embutidas na laje e 3”x3”, sextavadas, quando embutidas na parede (ponto de arandela com altura de 2,30m), um em cada ambiente, comandados por interruptor 10A/250V, conforme norma ABNT NBR NM 60669, instalação embutida em caixas 4”x2”.

Deverão ser utilizados somente soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238 “Porta-lâmpadas de rosca Edison”.

As tomadas serão do tipo 2P+T, padrão brasileiro, conforme norma ABNT NBR 14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”, instalação embutida em caixas 4”x2” ou 4”x4”.

**Ponto de Força para o Chuveiro**

O ponto de força para o chuveiro será em caixa 4”x2”, embutida na alvenaria, alimentado por circuito bifásico em 220V ou monofásico em 127 V, verificar o projeto da unidade habitacional.

**Ponto de Telefone e TV a cabo**

Os pontos de telefone e TV a cabo serão instalados na sala, em caixas 4”x2” e/ou 4”x4”, embutidas na alvenaria, com eletrodutos embutidos ligados até as entradas de telefonia e TV junto do poste de entrada de energia.

**Ponto para Antena de Televisão**

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala, em caixa 4”x4”, compartilhada com a de TV a cabo, embutida na alvenaria, com eletroduto seco que seguirá até o espaço entre a laje e o telhado, também embutido na alvenaria.

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro deverá ser equipado com barramentos de cobre eletrolítico para as fases, neutro e terra com capacidade compatível com a carga instalada e a corrente nominal da proteção geral.

O quadro deverá abrigar em seu interior todos os equipamentos elétricos: interruptor diferencial residual geral, DPSs, disjuntores de proteção e conter espaços para circuitos reserva conforme tabela 59 da ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Proteção e Segurança” e indicado no diagrama no projeto. Deverá ter capacidade de acomodação de acordo com o projeto.

## 14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

**Disjuntores e DR (Interruptor Diferencial Residual)**

Os Disjuntores e DRs utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.

Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898

“Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.

As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.

Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

O DR utilizado deve ser conforme o descrito na ABNT NBR NM 61008 – partes 1 e 2 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB) “.

Deverá ser tetrapolar ou bipolar, sensibilidade máxima de 30mA e com corrente nominal conforme o indicado no diagrama da unidade habitacional.

Deverá possuir botão de teste para simular disparo.

**DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos)**

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.

Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor laranja) e rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.

Serão embutidos no solo, contra piso, laje ou alvenaria.

Eletrodutos embutidos no solo devem ser de PVC rígido com envelopamento de concreto magro. Os eletrodutos embutidos nos pisos, alvenarias e lajes serão de PVC corrugado flexível “Médio” (laranja).

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

**Condutores Elétricos**

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em PVC - 70°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT:

- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV.

Os condutores embutidos em eletrodutos no solo deverão ter isolação 0,6/1,0kV, a menos do condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
Os condutores embutidos em eletrodutos nos contrapisos, lajes e alvenarias terão isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na tabela de materiais.
Os condutores serão instalados em eletrodutos. Não serão aceitas emendas de condutores no interior dos eletrodutos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

**Interruptores e Tomadas**

Os Interruptores e Tomadas utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses materiais é compulsória.
Os interruptores serão simples com uma, duas ou três teclas, e paralelo com uma tecla. Os contatos serão de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de10A-250V, fabricados conforme norma ABNT NBR NM 60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas”, embutidos em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As tomadas serão de três pinos 2P+T, fabricadas conforme norma ABNT NBR 14136, com capacidade de 10A-250V para as tomadas baixas (h=0,40m) e 20A-250V para as tomadas médias (h=1,00m), embutidas em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As caixas para montagem e ligação dos interruptores, campainha e tomadas serão de embutir em chapa metálica estampada ou em PVC, quando em região litorânea, na dimensão 4” x 2”.

**Caixas de passagem em PVC**

Fabricadas em PVC, não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas.

**Porta Lâmpadas (Soquetes)**

Só serão aceitos soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238.

## 14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo

**Entrada de Telefone e TV a Cabo**

A Entrada de Telefone e TV a cabo está localizada no limite do terreno, junto com o poste da entrada de energia.
Os pontos previstos para telefone e TV na edificação, deverão ser conectados à entrada em conduletes de alumínio, através de eletrodutos de PVC rígido.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC rígido (ABNT NBR 15465 “Tubos e conexões plásticas - União por solda de eletrofusão em tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimento”) embutido no solo a 50 cm de profundidade e envelopado com concreto magro, com diâmetros indicados no projeto.
Os eletrodutos vazios (secos) deverão estar desobstruídos, isentos de umidade e detritos e conter arame guia.

**Pontos de Telefone**

A tomada de telefone será tipo RJ-11 montada em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x2”. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

**Pontos de Antena de TV**

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala conforme o indicado no projeto. Deste ponto será instalado eletroduto vazio (seco) até a cobertura para ligação com a antena cuja instalação é de responsabilidade do morador.
O eletroduto vazio (seco) deverá estar desobstruído, isento de umidade e detritos e conter arame guia.
O ponto para ligação de aparelho de TV será montado em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x4”, e será compartilhado entre o ponto de antena e o TV a cabo. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

**15. Instalações Sistema Fotovoltaico**

Está previsto um eletroduto de diâmetro de 3/4” interligando o quadro de distribuição de luz e força e a cobertura, para inclusão do sistema fotovoltaico a ser acoplado à rede de energia elétrica da casa.
Com relação à fixação das placas fotovoltaicas foi previsto um detalhamento do projeto de arquitetura que prevê a fixação de ganchos diretamente na estrutura metálica sob a telha cerâmica para o recebimento de um trilho de fixação das placas. O detalhamento e especificação das peças deverá ser verificado com o fornecedor do sistema.

O posicionamento dos módulos fotovoltaicos nos telhados das tipologias deverá ser definido pelo fornecedor de modo que o sistema tenha o máximo rendimento e uma expectativa de geração média de 80kWh/mês.

**Objetivo**

Este memorial descreve as instalações elétricas e especificações técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico (SF), denominado de microgeração distribuída, a serem implantados nos telhados da unidade habitacional padrão da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

**Normas e Critérios**

O projeto foi elaborado tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

**Normas ABNT**

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 16149:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição-Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- NBR 16274:2014 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR EB 2177 – Sistemas Fotovoltaicos (FV);
- NBR 10899:2013 – Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações

elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;

- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.

**Normas Base das Concessionárias de Energia do Estado de São Paulo**

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em Baixa Tensão;
- GED 15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica;
- GED 15578 – Padrão de Entrada para Micro e Minigeração Distribuída;
- ND.64 – Conexão entre Microgeração e Minigeração Distribuída em Baixa Tensão e a Rede de Distribuição da Elektro;
- NT 6.012 – Requisitos Mínimos para Interligação de Microgeração e Minigeração Distribuída com a Rede de Distribuição da AES Eletropaulo com Paralelismo permanente através do uso de Inversores – Consumidores de Média e Baixa Tensão;
- NTD 013 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema de Distribuição da Energisa.

**Regulamentos**

- Resolução Normativa (REN) nº 482/2012 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 517/2012 – ANEEL,

- Resolução Normativa (REN) nº 687/2015 de 24/11/2015 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 414/2010 de 09/09/2010 – ANEEL

## Concepção Geral do Sistema Fotovoltaico

### Entradas de Energia

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, utilizar os projetos conforme tabela de projeto de entrada de energia.
Após a liberação do Parecer de Acesso, a concessionária deverá instalar o medidor bidirecional na caixa do medidor do padrão de entrada de energia.
Deverá ser afixada uma placa de advertência confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, na tampa da caixa de medição do padrão de entrada, com os seguintes dizeres: “Cuidado – Risco de Choque Elétrico – Geração Própria”.
O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição, exceto as entradas em duas fases sem neutro, cujo sistema adotado é TT.

### Descrição dos Componentes do Sistema Fotovoltaico

O Sistema Fotovoltaico foi concebido para utilização de dois módulos fotovoltaicos de 320 Wp e microinversor de 0,5 kW, com expectativa de geração média de 80 kWh/mês.
Os componentes deverão ter as seguintes características técnicas:

a) Módulos Fotovoltaicos
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Tecnologia de construção: silício policristalino,
- Potência: 320 Wp,
- Tensão de pico (Vmpp): compatível com o microinversor,
- Corrente de pico (Impp): compatível com o microinversor,

b) Microinversor
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,

- Faixa de rastreamento MPPT (Vdc): 22 – 45 V,
- Faixa de Tensão de Operação (Vdc): 16 – 52 V,
- Tensão máxima de entrada (Vdc): 55 V,
- Corrente máxima de entrada (A dc): 10,5 x 2 A,
- Potência máxima de saída (ac): 500 W,
- Tensão nominal de saída (ac): 127V ou 220 V, ver projeto da edificação,
- Corrente nominal de saída (ac): 3,94 A (127V) ou 2,17 A (220V),
- Fator de potência: >0,99,
- Total distorção harmônica: < 3%,
- Eficiência do microinversor: 95,5%,
- Temperatura operacional: -40 ºC a +65 ºC,
- Grau de proteção: IP 67,
- Proteção contra sobre/sub tensão,
- Proteção contra sobre/sub frequência,
- Proteção contra anti-ilhamento,
- Proteção contra polaridade reversa dc,
- Proteção contra sobrecarga,
- Proteção contra falha de aterramento.

O microinversor deverá ser instalado sob os módulos fotovoltaicos.

c) Cabeamento elétrico

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,
- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

d) Sistema de fixação dos módulos

O sistema de fixação dos módulos fotovoltaicos para telhados residenciais deverá ser confeccionado em alumínio e aço inoxidável.

Os módulos deverão ser instalados com a mesma inclinação dos telhados onde serão fixados.

Componentes:

- Trilho de fixação de comprimento variável para instalação de 02 módulos, em alumínio extrudado,
- Ganchos de sustentação dos trilhos em aço inoxidável,
- Grampos intermediários para junção entre módulos,
- Grampos terminador para fixação das extremidades dos módulos.

Nota: Para utilização de componentes com outras características técnicas, consultar o corpo técnico da CDHU.

**Materiais Utilizados na Instalação**

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

**Disjuntores**

Os Disjuntores utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.
Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.
As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.
Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

**DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos)**

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga

Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor de laranja) ou PVC rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.
Serão embutidos na laje e alvenaria.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.
No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

**Condutores Elétricos**

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em EPR - 90°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT.

O Cabeamento elétrico deverá ter as seguintes características:

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,

- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

O condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na planilha de material.
Os condutores serão instalados em eletrodutos, não serão aceitas emendas de condutores no interior dos mesmos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

**Documentação do Sistema Fotovoltaico**

A contratada deverá apresentar os elementos necessários para implantação do Sistema Fotovoltaico projetado na cobertura das residências localizadas no estado de São Paulo.

**Projetos**

- Implantação do Sistema Fotovoltaico em escala padronizada conforme padrão CDHU,
- Projeto da Tipologia: com o dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como: módulos, microinversores, sistemas de fixação e condutores de interligação microinversores ao quadro de distribuição da unidade.
- Demais componentes conforme projeto da Tipologia.

**Documentos**

- Memorial de cálculo do sistema fotovoltaico,
- Memorial descritivo das instalações,
- Especificações Técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico,

- ART do Eng. Responsável referente ao Projeto
- Parecer de Acesso junto à Concessionária de energia
- Conexão do Sistema Fotovoltaico à Rede de Energia da Concessionária local e testes de funcionamento.

Todo processo de solicitação e aprovações junto às concessionárias de energia serão de total responsabilidade da contratada.

Após testes obrigatórios, os relatórios individuais para cada unidade deverão ser apresentados à CDHU, com todos os resultados devidamente assinados pelo responsável técnico.

**ANEXO 1**

# RECOMENDAÇÃO DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS E COMPONENTES CONSTRUTIVOS, VISANDO ATENDIMENTO À VIDA ÚTIL DE PROJETO - VUP

# Sumário

1. Introdução

2. Fundação

3. Estrutura

4. Vedação Vertical

5. Vedação Horizontal

6. Cobertura

7. Instalações

## 1 Introdução

A Vida Útil de Projeto – VUP é o tempo de durabilidade de um edifício ou de suas partes considerando o desempenho adequado desses elementos.

A VUP da edificação habitacional, para o seu cumprimento, conforme o estabelecido na NBR 15 575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, deve-se atender simultaneamente os seguintes aspectos:

a) emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VU projetada;

b) execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VU projetada;

c) cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;

d) atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;

e) utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

Uma vez que este projeto foi desenvolvido considerando a VUP estabelecida na NBR 15 575, os aspectos previstos nos itens a) e b) são essenciais para que o edifício construído tenha potencial de atender integralmente a VUP e sua implementação depende do construtor. Já os aspectos referidos nos demais itens são essenciais para que se atinja efetivamente a VUP e dependem dos usuários.

As recomendações, aqui apresentadas, devem integrar o Manual do Proprietário.

## 2 Fundação

| Sistemas e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Radier de Concreto | 50 | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de fundação. |
| Impermeabilização do radier | 50 | Pela dificuldade na execução das operações de inspeção e manutenção nesse elemento, a vida útil especificada para a impermeabilização deveria ser no mínimo igual à vida útil especificada para o sistema de fundação. Fazer inspeções caso se verifique a ocorrência de manchas de umidade na base das paredes. |
| Áreas com passivo ambiental | - | Verificar constantemente nas imediações da edificação eventual ocorrência de cheiro de gás, cheiro de combustível, irritações na pele e outros distúrbios / anormalidades.<br>Em qualquer das situações exemplificadas, providenciar atendimento médico (quando for o caso), acionar o Corpo de Bombeiros. |

## 3 Estrutura

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Alvenaria estrutural | 50 | A cada três anos verificar integridade das alvenarias, interna e externamente à edificação, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico. |
| Laje pré-fabricada mista (vigotas de concreto e lajotas cerâmicas) | | A cada cinco anos verificar integridade das lajes da obra. Verificando-se ocorrência de fissuras, manchas de corrosão, processos de desagregação, expansão, lascamento do concreto ou outros problemas semelhantes, contratar projeto específico de recuperação. |
| Bloco estrutural de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço | | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de estrutura. |

## 4 Vedação Vertical

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Alvenaria de vedação | 40 | A cada três anos verificar integridade das alvenarias, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico. |
| Bloco de vedação de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento e aço | | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil igual a especificada para o sistema de estrutura. |
| Revestimento em argamassa - paredes externas | 20 | Inspeções para verificar destacamento, fissuras, som cavo a cada 02 anos. Caso se identifiquem fissuras com abertura superior a 0,3 mm e numa extensão superior a 0,1m/m$^2$, há necessidades de tratamentos específicos, com corte do revestimento na região da fissura e recomposição. Caso se identifiquem regiões com som cavo, é necessário recompor o revestimento nesta área. |
| Barrado impermeável na base da parede externa | | |
| Revestimento em argamassa - paredes internas | 13 | |
| Revestimento em placas cerâmicas – paredes internas | 13 | Inspeção visual quando da ocorrência de destacamentos, empenamentos, ou descolamentos de peças cerâmicas. Aplicar impactos para verificar ocorrência de som cavo. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças). |
| Rejunte entre placas cerâmicas – paredes internas | 4 | Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas. |
| Peitoril (em ardósia ou concreto) e pingadeira em janelas | 20 | O peitoril deve ser mantido limpo, para facilitar escoamento de água, devendo-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. A limpeza deve ser feita com água e sabão. |
| Vedação da interface entre janela e parede | 8 | Inspeção a cada dois anos para verificar eventual destacamento ou fissuração do selante. Caso se identifiquem essas anomalias, o selante precisa ser retirado, superfícies limpas e feita reaplicação. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Pintura com selador e tinta látex acrílica – paredes externas | 8 | Não utilizar produtos abrasivos para a limpeza. Avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. Considerando o uso da tinta acrílica Premium, a repintura deve ser feita a cada 5 anos, em ambiente rural e urbano; e a cada 3 anos em ambiente marinho ou industrial. No caso de fungos, fazer a lavagem com hipoclorito de sódio (esperar 6 horas, enxaguar e aguardar a secagem). Realizar a repintura com, pelo menos, duas demãos de tinta látex acrílica Premium. |
| Pintura com selador e tinta látex PVA – paredes internas | 3 | Não utilizar produtos muito abrasivos para a limpeza. Deve-se avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos. |
| Janelas de aço com pintura eletrostática | 20 | Recomendam-se inspeções anuais, com previsão de retoques feitos com trincha em cortes, riscos, fissuras ou escoriações, ocorridas na pintura durante o uso. O procedimento correto, para executar retoques é lixar as regiões com problemas visando fornecer aderência com a nova pintura e recompor o sistema com o primer e o acabamento. Incluir no plano de manutenção que a limpeza das esquadrias deve ser feita apenas com água e detergente neutro, a 5%. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos devem ser evitados. |
| Janela de alumínio anodizado natural | 20 | Preservar a camada de anodização da esquadria. A limpeza deve ser feita apenas com água e detergente neutro. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos podem estragar a anodização. Não utilizar objetos cortantes para limpeza de cantos, apenas trincha de cerdas macias. |
| Perfis, parafusos, mecanismos de operação e vidro de janelas de aço ou de alumínio | 20 | Manter trilhos e drenos das janelas de correr limpos. Recomenda-se limpá-los a cada 3 meses. A NBR 10821-5 especifica limpeza e inspeções a cada 03 meses, em ambiente urbano e rural. Em caso de ocorrência de problemas no funcionamento (resistência a abertura e fechamento), ou presença de pontos de corrosão, recomenda-se manutenção específica. |
| Gaxeta de EPDM e Selantes internos à esquadria | 8 | Inspecionar as gaxetas e selantes a cada 04 anos, caso seja identificado encurtamento, fissuras etc.; substitui-los, respeitando as especificações originais de projeto. Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos. |
| Portas externas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens) | 20 | Uso: Evitar esforços abruptos e impactos anormais, não previstos. Limpeza: no máximo a cada 3 meses em ambientes urbanos e rurais e mensal quando em ambientes marinhos ou industriais; limpar com pano úmido, usando detergente neutro diluído em água a 5% e pano seco; não empregar objetos contundentes, pontiagudos, nem esponjas de aço; não usar saponáceos, solventes químicos ou a base de petróleo ou qualquer material abrasivo. Pintura periódica: Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos em portas de madeira e de aço, em razão do estado de conservação. |
| Portas internas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens) | 8 | |
| Folha de porta em aço galvanizado com pintura eletrostática (com vidros) | 20 | Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Dobradiça e fechadura de porta externa | 8 | Limpeza: no máximo a cada 12 meses em ambientes urbanos e rurais e a cada 6 meses quando em ambientes marinhos ou industriais com protetor e/ou polidor de metal especifico (aço inoxidável, aço comum, alumínio ou latão). Microlubrificante spray antiferrugem nas partes móveis. Repintura a cada 4 anos, caso a dobradiça seja de aço galvanizado pintado. |
| Dobradiça de porta interna | 4 | Lubrificação, se necessário, anualmente; se pintada, repintar quando da repintura de folhas e marcos. Verificar anualmente necessidade de reaperto de parafusos. |
| Fechadura de porta interna | 4 | Lubrificação anualmente. Uso: evitar uso de ferramentas ou utensílios cortantes e perfurantes. |
| Pintura das portas externas e internas de madeira com tinta esmalte (fosca ou acetinada) | 3 | Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos, em razão do estado de conservação. Reaplicar a massa niveladora somente quando houver a necessidade de homogeneizar a base para a aplicação da repintura. Não é necessário aplicar novamente o fundo selador. |

## 5 Vedação Horizontal

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Calçada externa | 13 | Fazer inspeção a cada 05 anos, observando a necessidade de recuperação, no caso da ocorrência de deslocamentos no piso e de fissuras na interface calçada-fundação. |
| Concreto e aço para calçada e contrapiso | 13 | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (concreto e aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para a calçada. |
| Impermeabilização para pisos de áreas molháveis (banheiro área do box) – membrana asfáltica | 13 | Observar a ocorrência de infiltração ou presença de umidade nas paredes adjacentes ao local impermeabilizado. Caso haja umidade, deve-se reaplicar a impermeabilização, sendo necessário para isso também refazer o revestimento cerâmico. Por isso, essa argamassa polimérica precisa ter vida útil no mínimo similar ao revestimento cerâmico. |
| Revestimento de piso com placas cerâmicas esmaltadas | 13 | Inspeções a cada 6 meses para verificar destacamento, fissuras e som cavo (oco) do revestimento. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças). Não utilizar produtos abrasivos ou produtos químicos muito agressivos (ex.: amoníaco, ácidos, etc.) na limpeza das placas cerâmicas. O manual de operações especifica o procedimento e os produtos indicados e contraindicados para limpeza de revestimentos cerâmicos (piso e parede) e também cuidados para não haver riscos nos pisos cerâmicos. |
| Rejunte entre placas cerâmicas – pisos internos | 4 | Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas. |
| Soleira em ardósia – pisos internos | 13 | Deve-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. Tais elementos devem ser trocados conjuntamente com o revestimento cerâmico, por isso VUP similar. |
| Pintura interna da laje de teto com tinta látex PVA | 3 | Fazer inspeção a cada dois anos, corrigindo fissuras e desagregações ocorridas na base (substrato). A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita apenas a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos. |

## 6 Cobertura

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Telhado | 13 | Inspecionar anualmente o telhado e verificar se os encaixes entre telhas estão adequados (presença de luz no interior do telhado pode indicar desencaixes). Realizar inspeção adicional em caso de chuvas ou ventos muito fortes e granizo. Se houver danos às telhas, proceder com a troca. As telhas devem ser das mesmas dimensões das telhas originais; caso contrário, pode haver problemas em seu encaixe. |
| Telha cerâmica mista de capar arredondada ou romana | 13 | Além da verificação dos encaixes, verificar presença de fissuras nas telhas e, caso necessário, realizar sua substituição. Verificar também presença de fungos na superfície das telhas e eflorescências e, caso necessário, realizar limpeza das telhas com escova de cerdas duras e água sanitária. |
| Calhas e rufos | 8 | Inspecionar a cada seis meses as calhas para verificação da necessidade de desobstrução, visando permitir o escoamento das águas pluviais. Eventualmente, a cada três anos sugere-se lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, no caso da existência de pontos de corrosão. |
| Vedação da interface entre calhas e rufos | 4 | Inspecionar a cada três anos as interfaces entre perfis de calhas e rufos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Vedação da interface entre telhado e tubulação de ventilação do esgoto | 4 | Inspecionar a cada três anos as interfaces entre o telhado e as tubulações e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Elementos metálicos integrantes da cobertura | 20 | Caso haja necessidade de substituição de elementos metálicos integrantes da cobertura, fazê-lo de modo a não haver contatos bimetálicos. |
| Perfil metálico da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar ocorrência de deformações nos perfis e de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico ou de poliuretano, com espessura total ≥ 60µm. |
| Perfil metálico (rufos e calhas) | 8 | Inspecionar a cada três anos os perfis para verificação de deformações ou ocorrência de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, com espessura total de 60µm. |
| Parafusos autobrocantes da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar as fixações a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição. |
| Parafusos (fixação dos rufos e calhas) | 8 | Inspecionar a cada três anos as fixações dos perfis. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Chumbadores da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar chumbadores e ocorrência de corrosão. Em caso de chumbadores corroídos, realizar substituição. |
| Argamassa para vedação da interface entre telhado e tubos | 4 | Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Selante – vedação da interface entre telhado, tubos, calhas e rufos | 4 | Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir o selante. |

## 7 Instalações

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Instalações de gás | 20 | O manual deve indicar claramente a posição das instalações de gás, de modo a evitar danos, como, por exemplo, perfurações indevidas.<br>A NBR 15526 recomenda inspeções periódicas na rede de distribuição interna, a cada no máximo 05 anos, explicitando que tal inspeção é para manter as condições de operação e segurança da rede devendo-se verificar no mínimo: eventuais obstruções na tubulação e acessórios; funcionamento das válvulas, dispositivos de regulagem e dispositivos de controle, e eventuais vazamentos.<br>No manual deve constar ainda que as instalações de fogões, aquecedores e outros aparelhos a gás devem ser feita por pessoal especializado. |
| Sistema e instalações prediais de água e esgoto | 20 | Incluir, no manual, inspeções anuais dos componentes dos sistemas prediais de água fria e nos pontos acessíveis do sistema de esgoto sanitário. Substituição de vedantes sempre que detectar desgastes e vazamentos. A VUP dos vedantes é de no mínimo 3 anos. |
| Sistema e instalações elétricas | 20 | Devido a particularidades do sistema de instalações elétricas, recomenda-se que seja feita uma inspeção logo após o primeiro mês de uso das instalações. Deve-se inspecionar a caixa de entrada de energia, o quadro de distribuição e os disjuntores, procurando-se verificar escurecimento de fios, afrouxamento de contatos elétricos e outros. Para demais pontos, realizar reaperto em caso de mau contato elétrico. Recomenda-se que após seis meses seja repetida essa verificação e, a partir daí, pode-se realizar tais inspeções a cada dois anos. Além disso, deve-se inspecionar o sistema elétrico sempre que houver a interrupção da energia (disjuntores desligados). Substituições de equipamentos elétricos devem ser feitas por pessoal especializado. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Berços ou envelopamentos para tubulações enterradas | 20 | Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos ao envelopamento no caso da implantação de jardins, execução de escavações no terreno e outros. Importante salientar cuidados gerais de manutenções em jardins e áreas externas, em razão de tubulações enterradas, não só no envelopamento, como também às tubulações. Sugere-se vida útil no mínimo similar a das instalações hidráulicas |
| Tubulações embutidas – pontos de transição entre elementos | 20 | Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos às tubulações no caso de alterações por parte dos usuários em paredes e pisos, internos ou externos. |
| Caixa de inspeção | 20 | Tampas de caixas de inspeção devem ser inspecionadas anualmente, quanto à sua integridade. A cada dois anos, a tampa de cada caixa de inspeção deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas. |
| Caixa de gordura | 20 | Tampas de caixas de gordura devem ser inspecionadas anualmente quanto à sua integridade. A cada seis meses, a tampa deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas. |
| Reservatório de água potável (pré-fabricado em fibra de vidro - PRFV) | 8 | Verificar a integridade do reservatório a cada 4 anos e fazer uma limpeza anual para garantir que não haja desenvolvimento de micro-organismos que possam transmitir odor ou gosto à água potável armazenada. Este serviço talvez tenha que ser feito por empresa especializada, pois pode ocorrer algum tipo de degradação da resina e das fibras que passe despercebida por um leigo. |

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


## ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL

**Nº011/2019**

ÁREA DE CONSTRUÇÃO POR UH: 52,96 M²  Validade: 30/09/2019 a 30/09/2021

ÁREA TOTAL DE CONSTRUÇÃO: 1.588,80 M²

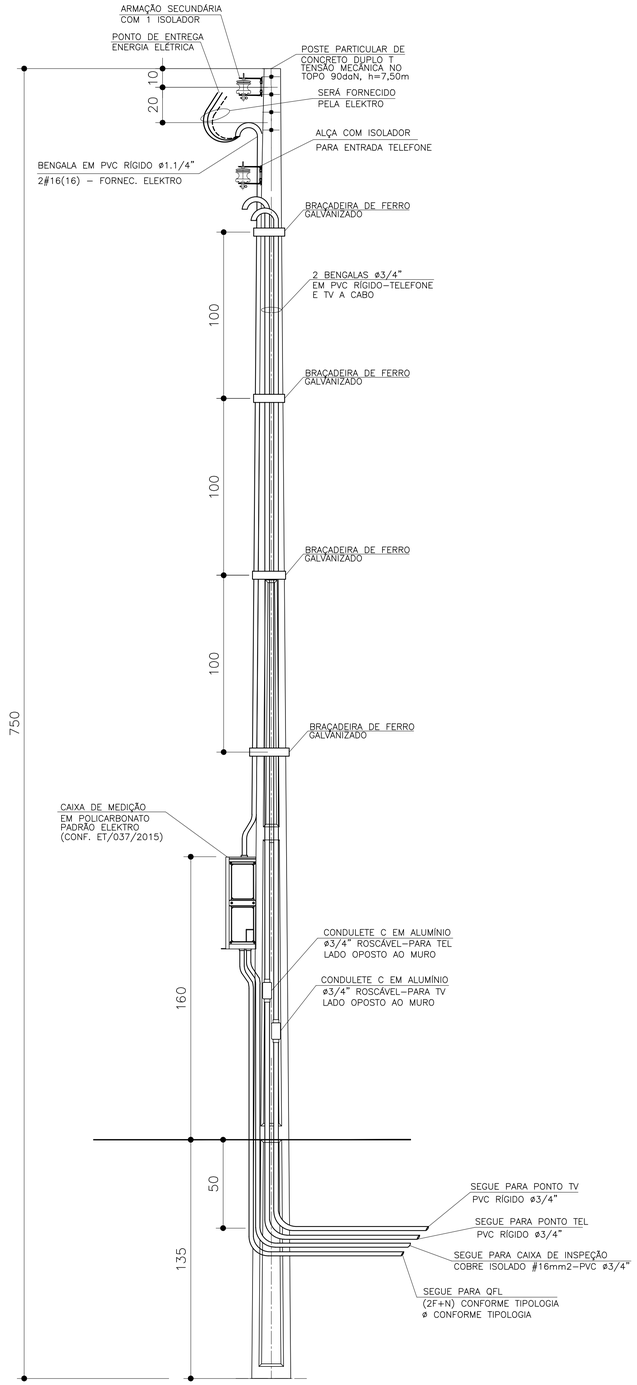
Por este Alvará a **CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano)**, CNPJ Nº47.865.597/0001-09, com sede na Rua Boa Vista, nº170, Cidade de São Paulo – SP, está devidamente autorizado pela Divisão de Obras e Serviços desta municipalidade a construir 30 unidades habitacionais, tipo TG22C-01 e TI22B-01, com área de 52,96 m² cada unidade habitacional, perfazendo um total de 1.588,80 m², denominado Conjunto Habitacional Nova Independência H, localizado a Avenida D. Pedro I, Parque Casa Nova (antiga Estância das Palmeiras), neste Município de Nova Independência, Estado de São Paulo.

Observação: Antes do início da obra deverá ser apresentado a ART/RRT de execução da obra.

Nova Independência/SP, 30 de setembro de 2019.

**Thauana da Silva Duarte Joanini**
Prefeita Municipal

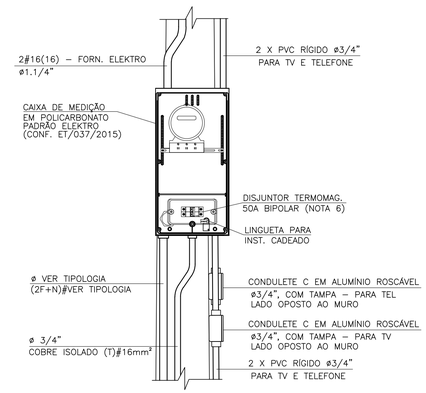
**Silvio Cezar Ramos Pereira**
Engenheiro Civil-CREA5060169429




DETALHE DO POSTE DE ENTRADA

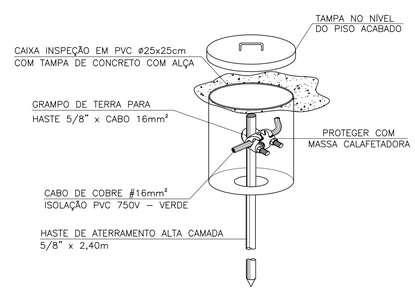
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **ENTRADA DE ENERGIA** | | |
| 01 | POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN | 01 | PÇ |
| 02 | CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO PADRÃO ELEKTRO CONFORME DESENHO 2.1 DA ET/037/2015 | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A | 01 | PÇ |
| 04 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø1.1/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO. | 01 | PÇ |
| 05 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm² – TERRA, NA COR VERDE | 03 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO | 05 | m |
| 08 | CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 09 | CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4" | 01 | PÇ |
| 10 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4" | 02 | PÇ |
| 11 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1.1/4" | 01 | PÇ |
| 12 | PRESBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO | 02 | PÇ |
| 13 | HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m | 01 | PÇ |
| 14 | CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO ( ATERRAMENTO ) | 01 | PÇ |
| 15 | CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA | 01 | PÇ |
| 16 | MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO | 0,1 | kg |
| 17 | BRAÇADEIRA DE FERRO GALVANIZADO, CHAPA 16, LARGURA 1" X 3/32" COM 2 PARAFUSOS, 2 PORCAS | 05 | m |
| 18 | PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MÍNIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO | | |
| | DO PRESSBOW | 02 | PÇ |
| 19 | PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE. | 02 | PÇ |
| 20 | FITA ISOLANTE 19mm | 02 | m |
| | | | |




DETALHE 1
VISTA FRONTAL

SEM ESCALA




DETALHE 2 – CAIXA DE
INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ°. IRENE BORGES RIZZO — Gerente — ART

ENG°. ELI MÁRCIO DOS SANTOS — Projetista de Elétrica — ART

ENG°. ANTÔNIO KODI QUITAKAVA — Projetista de Elétrica — ART

LOURIVALDO CAMPOS MACEDO — Estagiário de Elétrica

**NOTAS:**

1 – PARA ATENDIMENTO COM DIJUNTORES NO MÁXIMO DE 63A, O RAMAL DE LIGAÇÃO SERÁ FORNECIDO PELA ELEKTRO ATÉ OS BORNES DE LIGAÇÃO NA ENTRADA DO MEDIDOR

2 – É DE RESPONSABILIDADE DA CONSTRUTORA, ANTES DA EXECUÇÃO, SUBMETER ESTE PROJETO À APRECIAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA LOCAL.

3 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO CATEG. B DA ET/036/2015 ELEKTRO, CARGA MÁXIMA INSTALADA ENTRE 11 E 23kW

4 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA, FICANDO ASSIM A TAMPA DA CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO TOTALMENTE EXTERNA.

5 – CADEADO A SER FORNECIDO PELO MORADOR.

6 – INFORMAR À ELEKTRO A OPÇÃO DA CDHU PELO DISJUNTOR BIPOLAR DE 50A NO LUGAR DO DISJUNTOR DE 63A SUGERIDO NA ET/036/2015.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–930, São Paulo. Tel. (11)2505.2000. CNPJ. 47.865.597/0001–09

PROJETO

ENTRADA DE ENERGIA – PADRÃO ELEKTRO

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | H | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/1

ASSUNTO

**ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR**
**PADRÃO ELEKTRO**
OPÇÃO: 220/127V
QUANTITATIVOS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | SEM ESCALA | AGOSTO/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 1

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P | E |

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


Nova Independência, 21 de Outubro de 2019.

OFÍCIO Nº 210/2019

À Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU

Sirvo- me do presente, informar o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional **Nova Independência H** atendido pela concessionária Elektro.

Fornecimento Elétrico Bifásico 220V/ 127 V **(X)**

- Iluminação e Tomadas= 127 V

- Chuveiro= 220 V

Atenciosamente,

**Thauana da Silva Duarte Joanini**
**Prefeita Municipal**

bradesco net empresa

## Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança

Data da operação: 27/09/2019 - 22h14

N° de controle: 617.889.840.634.324.681 | Documento: 0000983

| | |
|---|---|
| Conta de débito: | **Agência: 0063 \| Conta: 0310036-7 \| Tipo: Conta-Corrente** |
| Empresa: | **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LT\| CNPJ: 018.881.665/0001-17** |

| | |
|---|---|
| Código de barras: | **00190 00009 02802 723011 91267 229176 9 80340000008596** |
| Banco destinatário: | **001 - BANCO DO BRASIL S.A.** |
| Razao Social Beneficiário: | **CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E** |
| Nome Fantasia Beneficiário: | **CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E** |
| CPF/CNPJ Beneficiário: | **060.985.017/0001-77** |
| Nome do Pagador: | **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENG** |
| CPF/CNPJ do pagador: | **018.881.665/0001-17** |
| Razao Social Sacador Avalista: | **Não informado** |
| CPF/CNPJ Sacador Avalista: | **Não informado** |
| Instituição Recebedora: | **237 - BANCO BRADESCO S.A.** |
| Data de débito: | **27/09/2019** |
| Data de vencimento: | **06/10/2019** |
| Valor: | **R$ 85,96** |
| Desconto: | **R$ 0,00** |
| Abatimento: | **R$ 0,00** |
| Bonificação: | **R$ 0,00** |
| Multa: | **R$ 0,00** |
| Juros: | **R$ 0,00** |
| Valor total: | **R$ 85,96** |
| Descrição: | **CONS REG ENG AGR CREA SP** |

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

## Autenticação


```
L8KGd*gq zgdmK4gb Gyy8Bx7j UeJsjzad @EmnQJNz BizpxaiC RQvxPgGf ZWFVovZr
86y#Aoj5 NEKMhvcu Rfuwx@E9 TtQW@2CW AoKxReyB svYb3BGU qkwLD*xW xW#r6xS6
7?cBSuph hKbRKVGe WHkHYfZ? ZNrsoEuX YMu8qKkM v52SGQAN 07310199 09686002
```



**SAC - Serviço de Apoio ao Cliente** Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana. | Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

**Ouvidoria** 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

***INSTRUÇÕES:***

***Nro do Registro: 1961541***

***CREASP: 5060540918***

***Nome: ROBERTO RACANICCHI***

***- BOLETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE.***

***A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria.***

***Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao.***

***Pagamento a menor implica inadimplencia.***

***Nao pagar apos o vencimento.***

***Contratante: COBASI CONSTRUCAO E ENGENHARIA EIRELI***

***CNPJ: 59.448.472/0001-54***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.***

**Recibo do Pagador**

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 91267.229176 9 80340000008596**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: CECILIO PISTELLI 472, FERNANDOPOLIS -SP CEP:15600338
Sacador/Avalista

| Nosso-Número | Nr. Documento | Data de Vencimento | Valor do Documento | (=) Valor Pago |
|---|---|---|---|---|
| 28027230191267229 | 28027230191267229 | 06/10/2019 | 85,96 | |

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77
AV BRIG FARIA LIMA 1059 9 ANDAR , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Agência/Código do Beneficiário
1897-0 / 401783-8

Autenticação Mecânica

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 91267.229176 9 80340000008596**

Local de Pagamento
**PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO**

Data de Vencimento
06/10/2019

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

Agência/Código do Beneficiário
1897-0 / 401783-8

| Data do Documento | Nr. Documento | Espécie DOC | Aceite | Data do Processamento |
|---|---|---|---|---|
| 27/09/2019 | 28027230191267229 | DS | N | 27/09/2019 |

Nosso-Número
28027230191267229

| Uso do Banco | Carteira | Espécie | Quantidade | xValor |
|---|---|---|---|---|
| 28027230191267229 | 17 | R$ | | |

(=) Valor do Documento
85,96

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nro do Registro: 1961541 CREASP: 5060540918 Nome: ROBERTO RACANICCHI - BOL ETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE. A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria. Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao. Pagamento a menor implica inadimplencia. Nao p agar apos o vencimento. Contratante: COBASI CONSTRUCAO E ENGENHARIA EIRELI CNPJ: 59.448.472/0001-54

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: CECILIO PISTELLI 472,
FERNANDOPOLIS-SP CEP:15600338

Sacador/Avalista

Código de Baixa

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230191267229

**1. Responsável Técnico**

**ROBERTO RACANICCHI**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603193228**
Registro: **5060540918-SP**
Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**
Registro: **1961541-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI**
CPF/CNPJ: **59.448.472/0001-54**
Endereço: **Rua PRESCILIANO PINTO DE ALMEIDA**
N°: **578**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Buritama**
UF: **SP**
CEP: **15290-000**
Contrato:
Celebrado em: **27/09/2019**
Vinculada à Art n°: **28027230191233307**
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Conjunto Habitacional NOVA INDEPENDÊNCIA - H**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Nova Independência**
UF: **SP**
CEP: **16940-000**
Data de Início: **27/09/2019**
Previsão de Término: **27/09/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.09.46.F.00.PE**
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Consultoria** | | | | | | |
| **1** | **Parecer** | **Fundações Superficiais** | **Radier** | | **30,00000** | **unidade** |
| | **Parecer** | **Contenção** | **Muro de Arrimo** | | **30,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. NOVA INDEPENDÊNCIA - H, COM 30 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TG22C-01. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.**

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**19 - FERNANDÓPOLIS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E AGRÔNOMOS DE FERNANDÓPOLIS**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98**

**COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI - CPF/CNPJ: 59.448.472/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **85,96** Registrada em: **27/09/2019** Valor Pago R$ **85,96** Nosso Numero: **28027230191267229** Versão do sistema

**Impresso em: 30/09/2019 09:58:40**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230191267229

**1. Responsável Técnico**

**ROBERTO RACANICCHI**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603193228**
Registro: **5060540918-SP**
Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP** Registro: **1961541-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI** CPF/CNPJ: **59.448.472/0001-54**
Endereço: **Rua PRESCILIANO PINTO DE ALMEIDA** Nº: **578**
Complemento: Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Buritama** UF: **SP** CEP: **15290-000**
Contrato: Celebrado em: **27/09/2019** Vinculada à Art nº: **28027230191233307**
Valor: R$ **2.400,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Conjunto Habitacional NOVA INDEPENDÊNCIA - H** Nº:
Complemento: Bairro:
Cidade: **Nova Independência** UF: **SP** CEP: **16940-000**
Data de Início: **27/09/2019**
Previsão de Término: **27/09/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura** Código: **12.09.46.F.00.PE**
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Consultoria** | | | | | |
| **1** | **Parecer** | **Fundações Superficiais** | **Radier** | **30,00000** | **unidade** |
| | **Parecer** | **Contenção** | **Muro de Arrimo** | **30,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. NOVA INDEPENDÊNCIA - H, COM 30 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TG22C-01. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.**

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**19 - FERNANDÓPOLIS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E AGRÔNOMOS DE FERNANDÓPOLIS**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

FND 30 de SETEMBRO de 2019

Local data

**ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98**

**COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI - CPF/CNPJ: 59.448.472/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **85,96** Registrada em: **27/09/2019** Valor Pago R$ **85,96** Nosso Numero: **28027230191267229** Versão do sistema

**Impresso em: 30/09/2019 09:58:40**

# PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

**Empreendimento:** Conjunto Habitacional Nova Independência – H

**Endereço:** Avenida D. Pedro I, Estância das Palmeiras – Nova Independência (SP)

**Empresa:** Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

**Autor:** Eng. Roberto Racanicchi

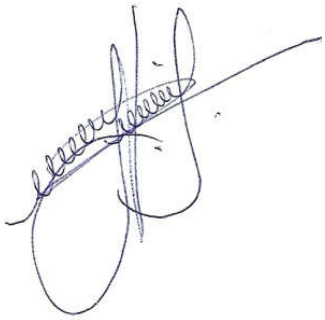
racanicchi@rcpe.com.br

**REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo**

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Conjunto Habitacional Nova Independência "H" – COD: 12.09.46.H.0.0.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à COBASI Construção e Engenharia, parecer técnico de fundações a se utilizar no Conjunto Habitacional Nova Independência "H" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA06-D, MA08-D, MA10-D e MA11-D, para 30 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TG22C-01, na cidade de Nova Independência (SP)



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230191267229

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO ..... 4
2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA ..... 4
3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO ..... 4
4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO ..... 8
5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES ..... 10
5.1. DOS RADIERS ..... 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO ..... 12
6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS ..... 23
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS ..... 25
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 25

## 1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 30 edificações com Tipologia Padrão TG22C-01 a serem construídas no Conjunto Habitacional Nova Independência "H", localizado nas Quadras G e H, na cidade de Nova Independência (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 até 2,60 metros – e orientações para os procedimentos de terraplenagem do empreendimento.

## 2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento deste parecer técnico de fundações e muros de arrimo (PTF), as informações foram subsidiadas pelos seguintes elementos técnicos:

- Projeto de Urbanismo, de setembro de 2019
- Projeto de Terraplenagem, de setembro de 2019
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TG22C-01
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TG22C-01
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA06-D, MA08-D, MA10-D e MA11-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de julho de 2019
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Bauru Sondagens, em setembro de 2019

## 3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

Em análise inicial as soluções apresentadas nos projetos básicos e complementares, da Unidade Habitacional Padrão do CDHU, são suficientes para o desenvolvimento das edificações previstas na cidade de Nova Independência (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

Por definição prevista na NBR 6122 (2010) – Projeto e Execução de Fundações, são fundações superficiais elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os *radier*, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

Para utilização do projeto padrão da CDHU – de fundações em *radier*, basta definir os esforços sobre o solo e definir a capacidade de carga do mesmo em função dos seus respectivos parâmetros geotécnicos e coeficientes de segurança, de forma a se calcular a tensão admissível deste solo. Segundo a NBR 6122 (2010), no seu item 6.2.1.1.1, o cálculo empregando-se fator de segurança global, carga admissível em relação à resistência última, em elementos de fundação são obtidas pela aplicação de fatores de segurança, conforme a Tabela 1 – Fundações superficiais – Fatores de segurança e coeficientes de minoração para solicitações de compressão, desta norma, sobre os valores de capacidade de carga obtidos por cálculo ou experimentalmente. Para o caso das fundações superficiais este fator de segurança deve ter o valor mínimo de 3,0.

Para as majorações das ações da edificação sobre que provocam esforços sobre o solo, faz-se utilização dos coeficientes de ponderação para ações permanentes e variáveis apresentadas na NRB 8681 (2003) – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimentos, onde utilizaremos o fator máximo de ponderação em função da heterogeneidade dos elementos estruturais. Desta forma, adota-se o conservador fator de 1,4 para majoração das ações da edificação sobre os elementos resistentes – sobretudo o solo.

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* opção "*solo colapsível*" com espessura de 12 cm, apresentados pela CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 2000 (kgf/m) e 150 (kgf/m²) para as ações providas do piso em geral, acrescidas das ações provenientes do peso próprio do elemento resistente *radier* de 300 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 47,70 metros totalizando assim, ação de 95.400,00 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 10.467,00 kgf de ação providas do piso e 20.934,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 69,78 m² por unidade habitacional. Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, na ordem de 126.801,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

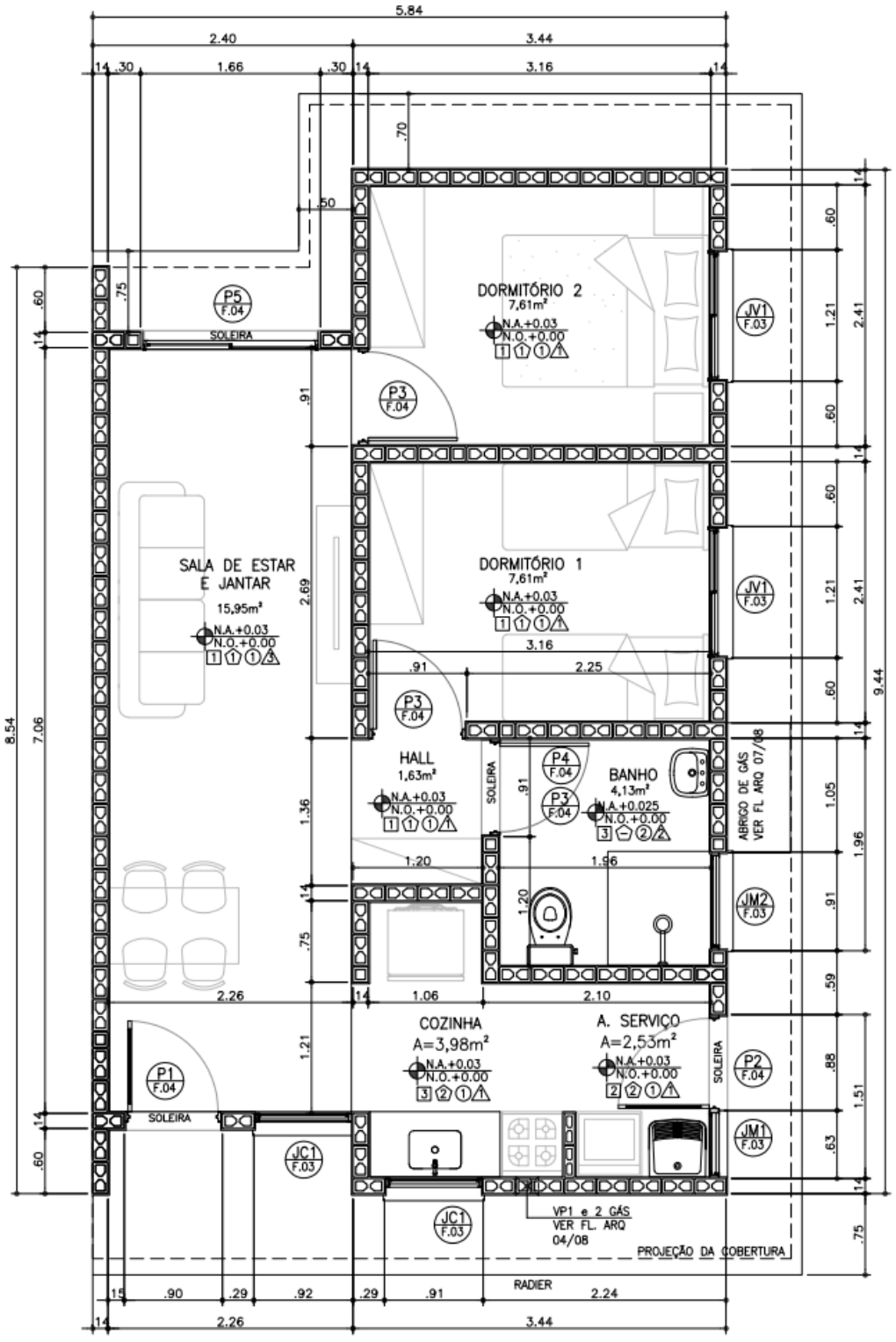



Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TG22C-01

Considerando a área o *radier* de uma edificação, com Tipologia Padrão TG22C-01, com espessura de 12 centímetros, define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.817,15 (126.801,00 ÷ 69,78) kgf/m². Basta verificar se a carga admissível do solo tem capacidade de resistir à tensão atuante de cálculo de 1.817,15 kgf/m², ou seja, 0,182 kgf/cm². Observa-se a Figura 2, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2019.i – Licença número 81982.

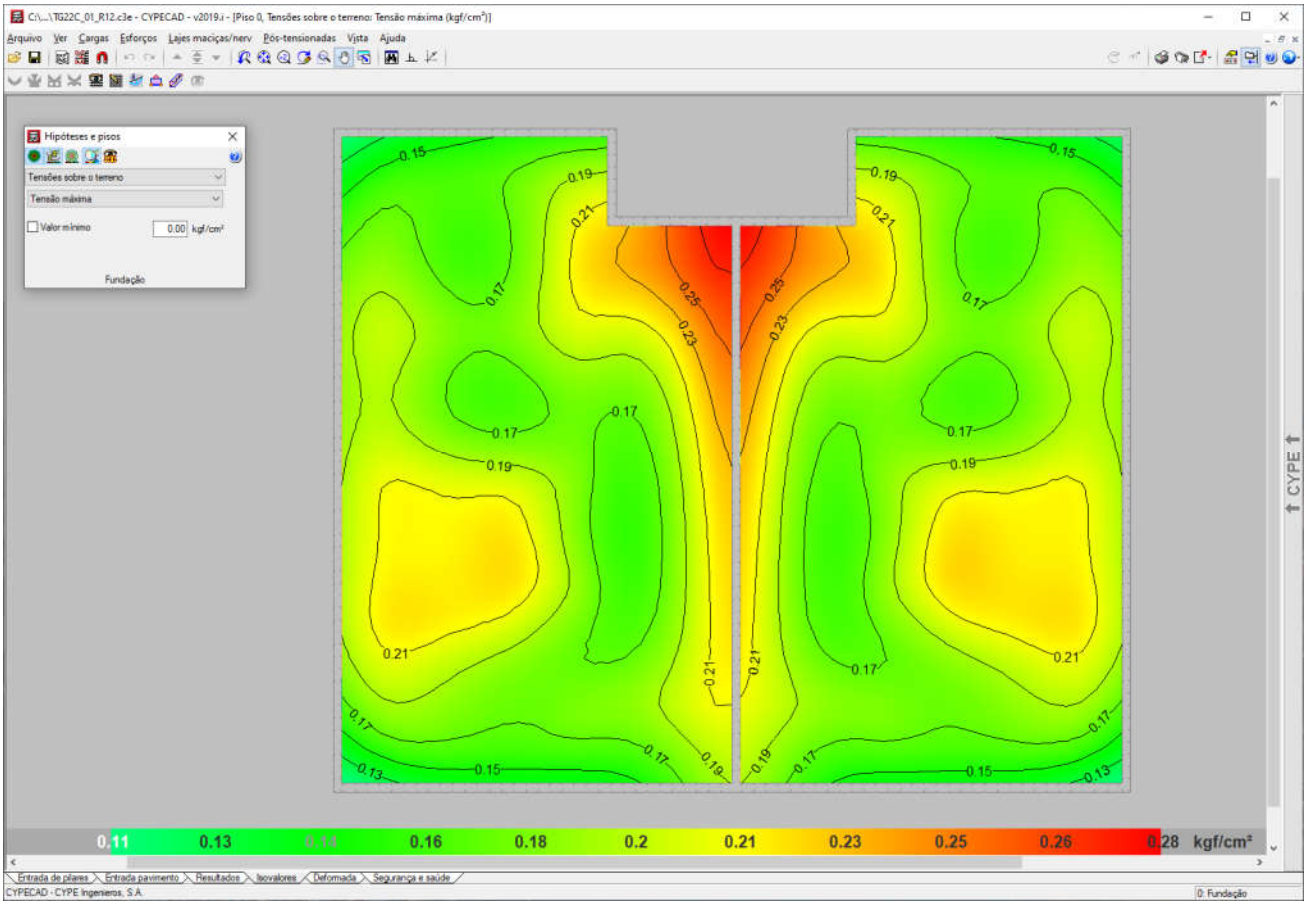



Figura 2 - Tipologia Padrão TG22C-01. Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor verde, que tem intensidade aproximada entre 0,15 e 0,18 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.817,15 kgf/m² ou 0,182 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.800,00 kgf/m² ou 0,28 kgf/cm² ou 28 kPa – acordo com os valores expressos na Figura 2, considerando coeficiente de Recalque Vertical de 650.000,00 kgf/m³.

## 4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Nova Independência "H", desenvolvidas pela Bauru Sondagens, em setembro de 2019, em um total de 4 (quatro) pontos, de acordo com a NBR 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina pouco argilosa, marrom claro, com índices de SPT (*Standard Penetration Test*) na camada inicial de 1 metro, que variam de 3 a 7. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os índices dos SPT variam de 5 a 8 golpes. Há indicações da presença de níveis de água nos relatórios de sondagem apresentados e analisados, em profundidades variáveis entre 5,62 e 5,84 metros, que não interferem na implantação dos elementos de infraestrutura.

As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade fofa e pouco compacta. Sabe-se então da necessidade do controle do grau de compactação do solo em 98% do Proctor Normal e controle da variação do teor de umidade ótima de ± 2%. Sobre o valor esperado do SPT para cálculo da tensão admissível do solo, podemos considerar duas equações para $\sigma s$ (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

b) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x ($SPT^{1/2}$ + 1)) ÷ 3,0

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

| SPT | a) $\sigma_s$ (kgf/m²) | b) $\sigma_s$ (kgf/m²) |
|---|---|---|
| **1,0** | 2.000,00 | 6.666,66 |
| **1,5** | 3.000,00 | 7.415,82 |
| **2,0** | 4.000,00 | 8.047,38 |
| **2,5** | 5.000,00 | 8.603,80 |
| **3,0** | 6.000,00 | 9.106,84 |
| **3,5** | 7.000,00 | 9.569,43 |

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,4' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.800,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção 'solo colapsível" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são próximas as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.000,00 kgf /m², ou seja, 0,020 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo Conjunto Habitacional é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 20 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada 5 centímetros de brita e lona plástica com face preta com espessura mínima de 200 micra (ver descrição a seguir).

Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 2 a 27 golpes. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos índices de SPT variáveis entre 2 e 12 golpes.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 20 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

## 5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

### 5.1. DOS RADIERS

Para a Tipologia Padrão TG22C-01 e características do solo na situação analisada, a utilização dos elementos de fundação do tipo *radier*, com dimensões, armaduras e características físicas e geométricas descritas nos projetos básicos e complementares do CDHU, tem a viabilidade técnica e atende com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança.

Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área do *radier*, com sobrelargura de ao menos 1 metro dos seus limites horizontais, com área de projeção de 96,04 m² - com a compactação através de equipamento Tipo Dynapac CA-25 ou similar de patas curtas ou sapo mecânico ou rolo compactador metálico liso - e confirmado com ensaios de compactação, em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier* / lastro de brita / recompactação, na Figura 3, descrita a seguir.

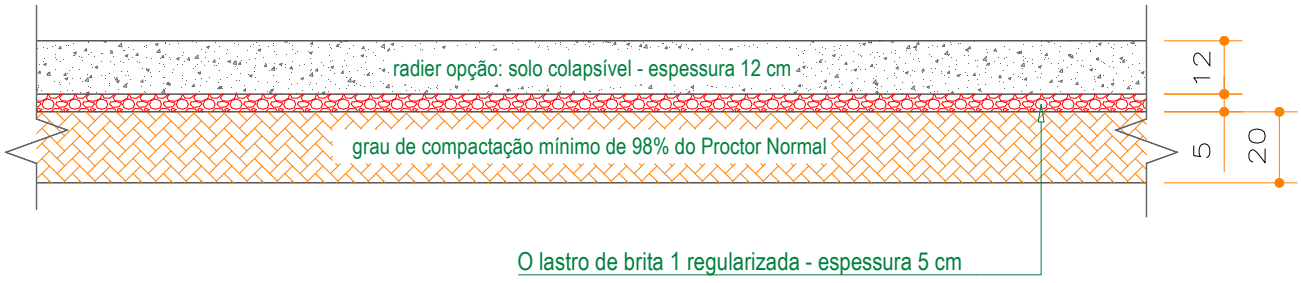



Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto *radier* / brita / recompactação.

Por se tratar de solo arenoso, colapsível aos acréscimos de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

Os projetos da Tipologia Padrão TG22C-01, prevê possibilidade de geminação com variação de desnível entre *radiers* de 20, 40, 60 e 80 cm – ou a possibilidade de geminação com *radiers* em nível. Figuras 4 e 5, a seguir. Nos Projetos de Fundações da Tipologia Padrão TG22C-01, há várias possibilidades de desníveis e detalhes das respectivas formas – e devem ser observadas, para o desenvolvimento dos projetos de implantação e terraplenagem.

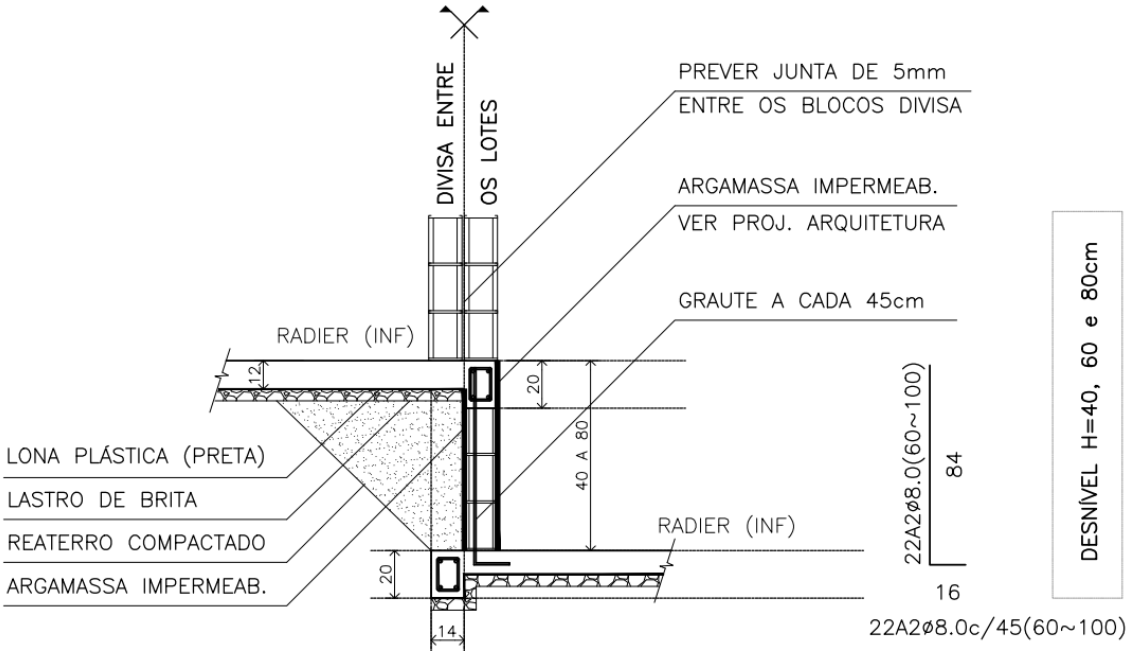



Figura 4 - Corte genérico da seção transversal de desníveis entre *radiers* com variação de 40, 60 e 80 cm

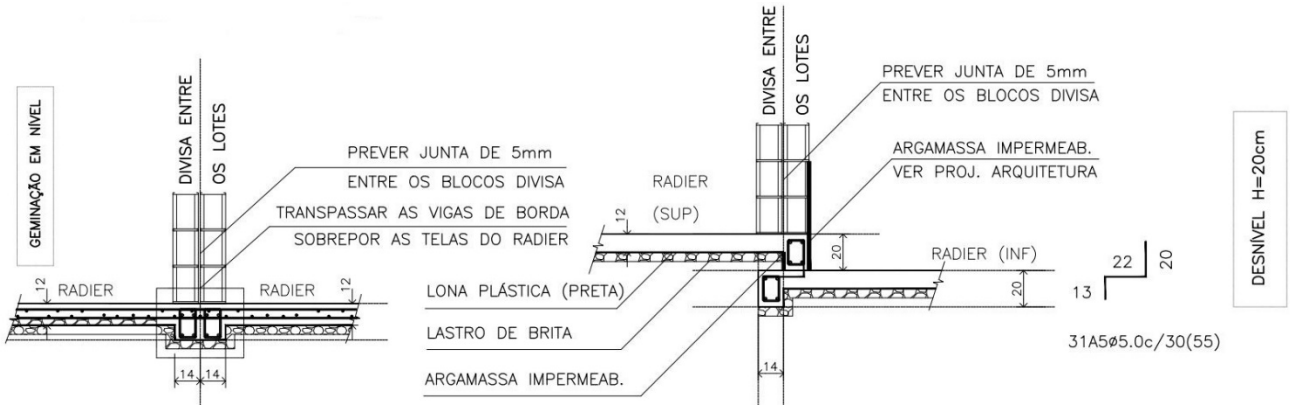



Figura 7 - Corte genérico da seção transversal com desnível de 20 cm entre *radier* – e de *radier* em nível

### 5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado interno do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D e MA06-D – que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 2 e 3 - descritas a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², φ = 30⁰ e γ = 1,8 tf/m³. A Figura 8 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para o lado interno do talude.

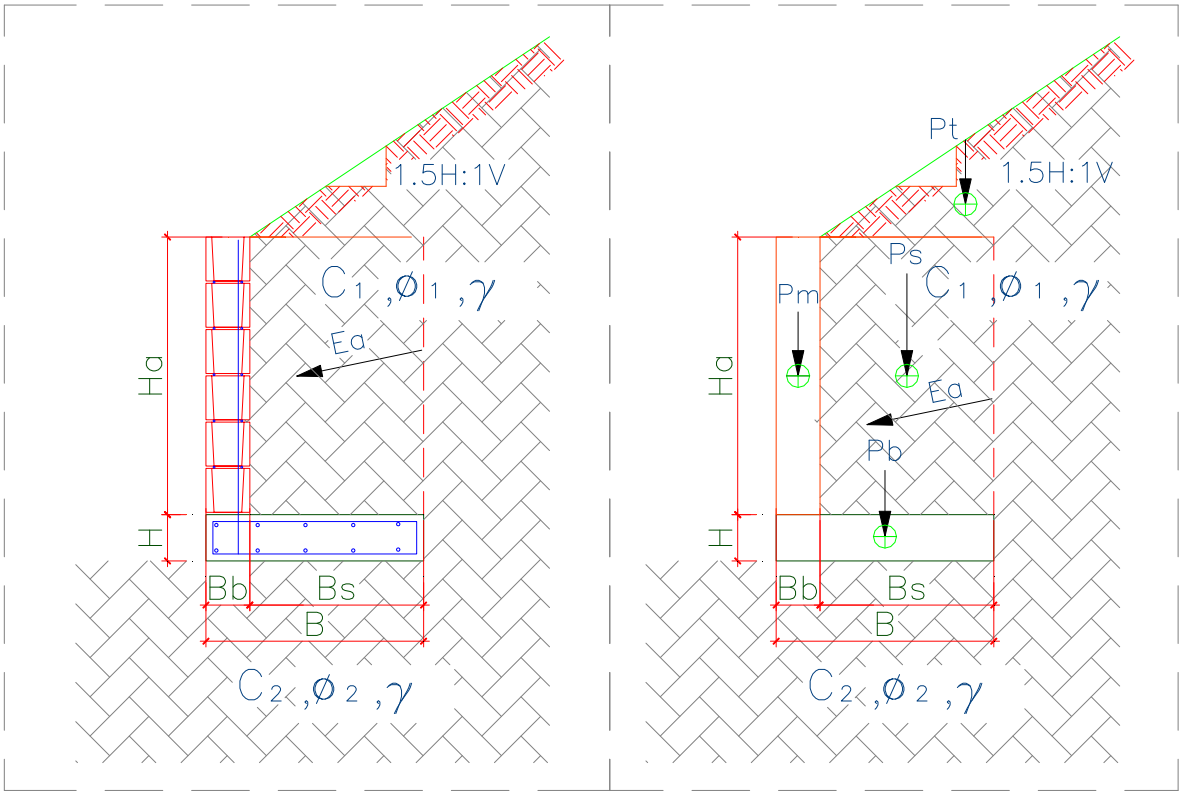



Figura 8 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para o lado interno do talude

Para os muros de arrimo MA04-D e MA05-D - apresentam-se nas Tabelas 2 e 3 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 8.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA04-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 0,80 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 0,54 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,14 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Ha) | 0,80 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,40 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,00 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 1,20 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 1,68 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 2,03 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 2,94 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 6,70 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **9,19** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 10,40 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 10,40 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 1,20 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 5,72 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **4,77** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,25 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 19,3 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,02 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 23,1 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 15,4 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,40 | kgf/cm² |

Tabela 3 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA06-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA06-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 1,60 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 1,09 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,19 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Ha) | 1,60 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,90 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,60 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 7,80 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 4,16 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 4,56 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 4,16 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 4,09 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 20,58 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 27,99 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **4,95** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 36,64 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 36,64 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 7,80 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 20,15 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **2,58** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,45 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 33,6 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,10 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 51,6 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 15,7 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,50 | kgf/cm² |

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado externo do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA08-D, que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo na Tabela 4 - descrita a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e $\gamma$ = 1,8 tf/m³.

Temos casos distintos das situações de projeto destes muros: uma quando há necessidade de corte do terreno natural em altura que varia em até a dimensão vertical do muro de arrimo utilizado – e a outra quando o muro de arrimo é executado em terreno natural ou aterro controlado. A Figura 9 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo estudados.

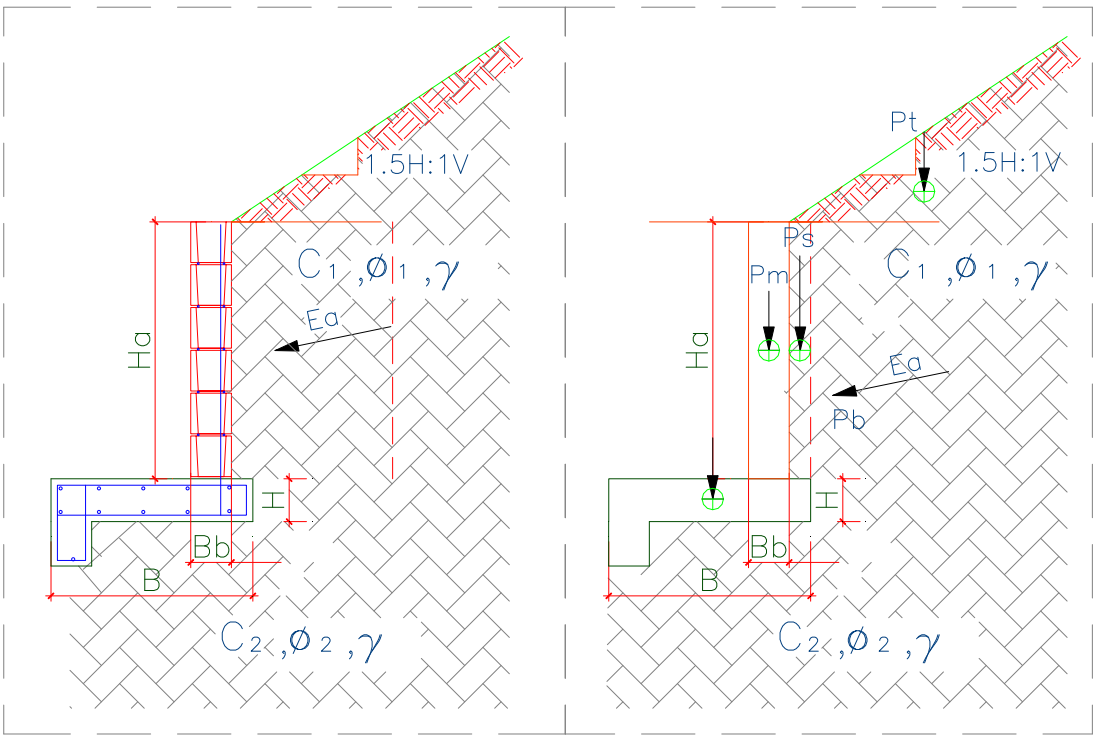



Figura 9 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para o lado externo do talude

Para os muros de arrimo MA08-D, apresenta-se na Tabela 4, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 9.

Tabela 4 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA08-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA08-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 1,20 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 1,00 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,14 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 1,40 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,10 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,60 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 5,40 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 2,50 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 2,50 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 2,50 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 4,50 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 8,70 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 5,20 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **3,48** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 12,20 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 12,20 | (kN / m) | Resultante das Ações Horizontais (Fh) | 3,00 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 4,51 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **1,50** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,50 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 20,0 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,00 | (m) | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 0,0 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,20 | kgf/cm² |

Pelas características do solo analisado, definem-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado interno do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA10-D e MA11-D - que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região das sapatas corridas, ou seja, superior as tensões de projeto definidas respectivamente de 0,07 e 0,08 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 5 e 6 - descritas a seguir. Atendido estes critérios de resistência, consideramos estes muros adequados aos esforços solicitantes e compatíveis com o empreendimento. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '5' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e $\gamma = 1{,}8$ tf/m³.

Temos casos distintos das situações de projeto destes muros: uma quando há necessidade de corte do terreno natural em altura que varia em até a dimensão vertical do muro de arrimo utilizado – e a outra quando o muro de arrimo é executado em terreno natural ou aterro controlado. A Figura 10 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo do muro de arrimo estudados.

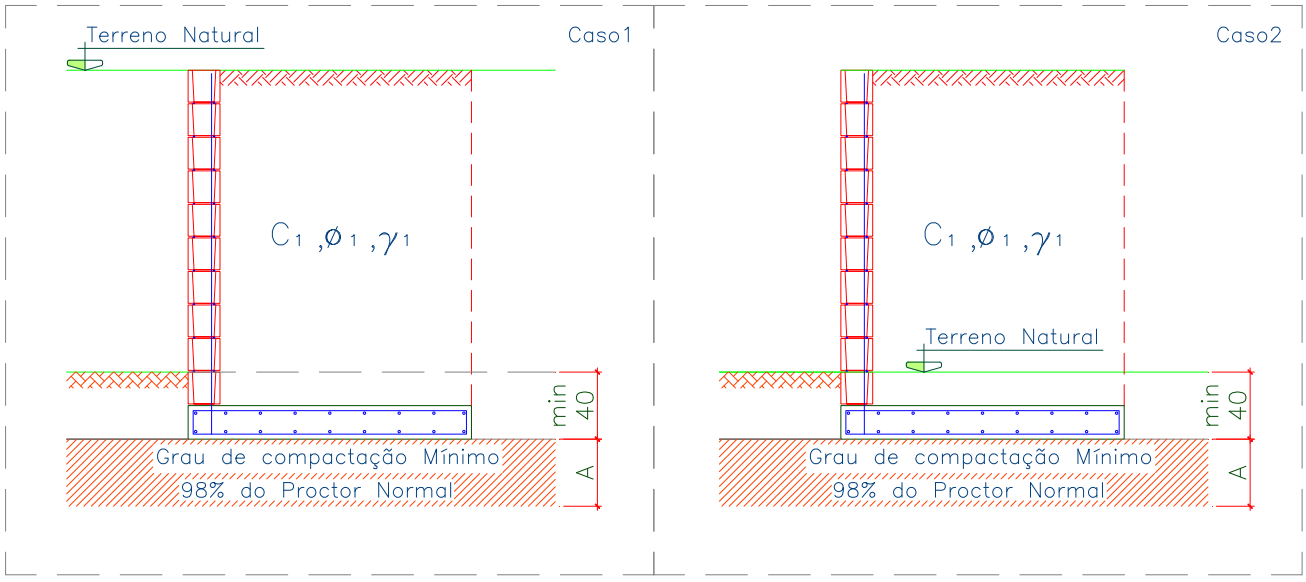



Figura 10 – Situações de projeto para os muros de arrimo padrão.

Para o muro de arrimo MA10-D e MA11-D, apresentam-se nas Tabelas 5 e 6 - os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 11, a seguir.

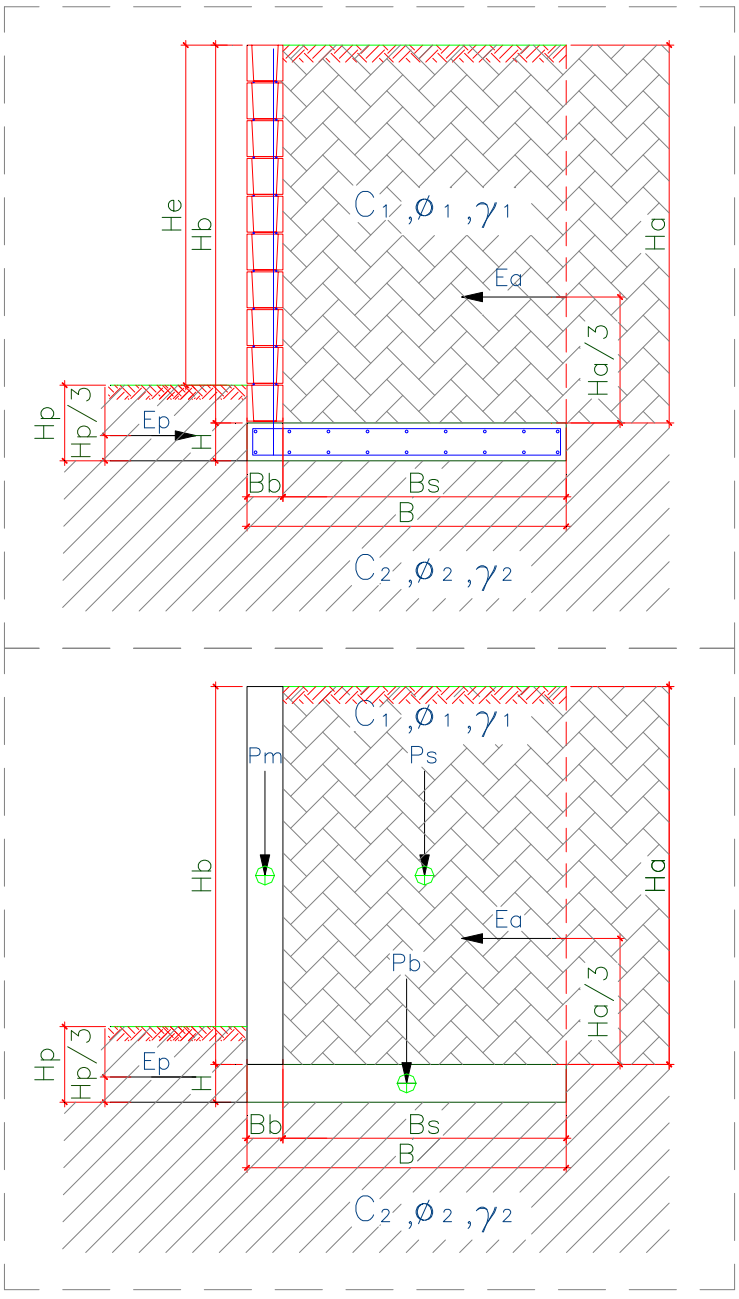



Figura 11 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão.

Tabela 5 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA10-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA10-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 2,00 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,25 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 1,00 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,19 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 2,00 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,81 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Sobrecarga | 0,25 | (tf/m²) | Peso específico do bloco armado | 25,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,36 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| Muro de Fechamento | 0,30 | (tf/m) | Ângulo do Talude | 0,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 3,70 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 2,00 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 9,50 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 2,00 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 6,25 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 21,38 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 29,16 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **10,60** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 44,91 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 44,91 | (kN / m) | Resultante das Ações Horizontais (Fh) | 3,70 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 16,17 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **7,89** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,38 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 50,4 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,12 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 73,0 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,70 | kgf/cm² |

Tabela 6 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA11-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA11-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 2,60 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,25 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 1,30 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,19 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 2,60 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 1,11 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Sobrecarga | 0,25 | (tf/m²) | Peso específico do bloco armado | 25,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,36 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| Muro de Fechamento | 0,30 | (tf/m) | Ângulo do Talude | 0,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 8,00 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 6,00 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 12,35 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 6,00 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 8,13 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 45,20 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 51,95 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **7,49** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 72,42 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 72,42 | (kN / m) | Resultante das Ações Horizontais (Fh) | 8,00 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 26,07 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **4,10** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,50 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 60,0 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,15 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 97,0 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,80 | kgf/cm² |

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA05-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA08-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

5) Para o muro de arrimo padrão MA-10D (de 1,80 a 2,00 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas e do lado interno do talude.*

6) Para o muro de arrimo padrão MA-11D (de 2,20 a 2,60 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas e do lado interno do talude.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muro de divisa padrão FP01-G, há possibilidade de utilização destes, desde que se preserve o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.

## 6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal de 15 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Bauru Sondagem, de setembro de 2019, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

Após a remoção da camada vegetal em toda área do loteamento, deve-se executar a patamarização dos lotes e demais elementos de infraestrutura. Em seguida deve-se escarificar uma camada de solo com espessura de 20 cm, nas regiões dos radiers, muros de arrimo e viários - e tratar esse material, inclusive com reposições de material, até atingir 98% do Ensaio de Proctor Normal.

As obras de terraplenagem deverão ser acompanhadas por engenheiro responsável, o qual deverá aferir se os movimentos de terra ora recomendados, estão apresentando o desempenho proposto e, em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto às reais necessidades de campo. Para o processo de compactação, recomenda-se a utilização do equipamento de terraplenagem tipo Dynapac CA-25 ou similar, de patas curtas e sem vibração, uma vez que as vibrações poderiam danificar as edificações periféricas à obra.

Todas as situações de aterro deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto - e seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de +/- 2,0% hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro.

Nas regiões onde há eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 20 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos '3' necessários em função das solicitações. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,0 metros nos fundos dos lotes e 1,2 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este Conjunto Habitacional. Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos movimentos de terra necessários, limitando-os a variação máxima de altura 3 metros - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos aterros pode ser de até 1V:1,5H – e limitada a altura em 3,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para as eventuais situações de corte, estes devem ser executados com inclinação máxima de 1V:1H – e limitada a altura de 4,0 metros entre a base e a crista, inclusive para cortes provisórios para execução dos elementos de infraestrutura, inclusive muros de arrimo.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Na região das divisas com terceiros, recomenda-se que os platôs dos lotes tenham a mesma cota de nível que as edificações existentes, ou uma pequena variação de até 40 cm. Caso contrário, haverá possibilidade da necessidade de se projetar muros de arrimo “não drenados”, pois não há possibilidade de escoar as águas intermitentes contidas no maciço formado à montante destes muros de arrimo. Observa-se que os barbacãs previstos nos projetos dos muros de arrimo padrão, estariam entupidos caso as contenções em muros de arrimo possuírem cota de nível abaixo da cota das fundações dos lotes de terceiros – e que estes barbacãs estariam impedidos do funcionamento quando da implantação destas contenções em muros de arrimo em cota de nível acima das fundações dos lotes de terceiros, onde há edificações.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009)

## 7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com Tipologia Padrão TG22C-01, inclusive projeto de fundações em *radier* opção "solos colapsível" com espessura de 12 cm, os projetos referentes ao muro de arrimo analisado MA04-D, MA06-D, MA08-D, MA10-D e MA11-D – e os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Conjunto Habitacional Nova Independência "H", desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

## 8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. DAS, B. M. Princípio de Engenharia de Fundações. São Paulo: Cengage Learning, 2016
15. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
18. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
19. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

# PLANILHA DE QUANTIDADES

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNID. |
|---|---|---|---|
| 1. | Abertura de Valas | | |
| 1.1. | Escavação Mecânica ..... | 210,89 | m³ |
| 1.2. | Escavação Manual ..... | 21,09 | m³ |
| 1.3. | Reaterro Compactado Mecanicamente..... | 241,79 | m³ |
| 1.4. | Empréstimo de material para reaterro p/ | | |
| | distância de 0,4 km..... | 9,81 | m³ |
| 1.5. | Apiloamento Manual de Vala ..... | 210,89 | m³ |
| 1.6. | Lastro de areia 10 cm..... | 21,09 | m³ |
| 2. | Escoramento de valas,conforme PP-9 | | |
| 2.1. | Pontaleteamento ..... | 648,88 | m² |
| 2.2. | Descontínuo | | m² |
| 2.3. | Contínuo | | m² |
| 3. | Fornecimento e Assentamento de Tubos | | |
| 3.1. | PVC rígido PBA, na cor marrom, classe 15 | | |
| 3.1.1. | DN 200 ..... | 0,50 | m |
| 3.1.2. | DN 100 | 0,00 | m |
| 3.1.3. | DN 75 | 0,00 | m |
| 3.1.4. | DN 50..... | 324,94 | m |
| 4. | Conexões | | |
| 4.1. | PVC rígido, PBA | | |
| 4.1.1. | Curvas 90º | | |
| 4.1.1.1. | Curva 90º PBA DN 100 | 00 | un |
| 4.1.2.1. | Curva 90º PBA DN 50..... | 02 | un |
| 4.1.2. | Curvas 45º | | |
| 4.1.2.1 | Curva 45º PBA DN 50 | 00 | un |
| 4.1.3. | Luvas | | |
| 4.1.3.1. | Luva de Correr DN 50 ..... | 01 | un |

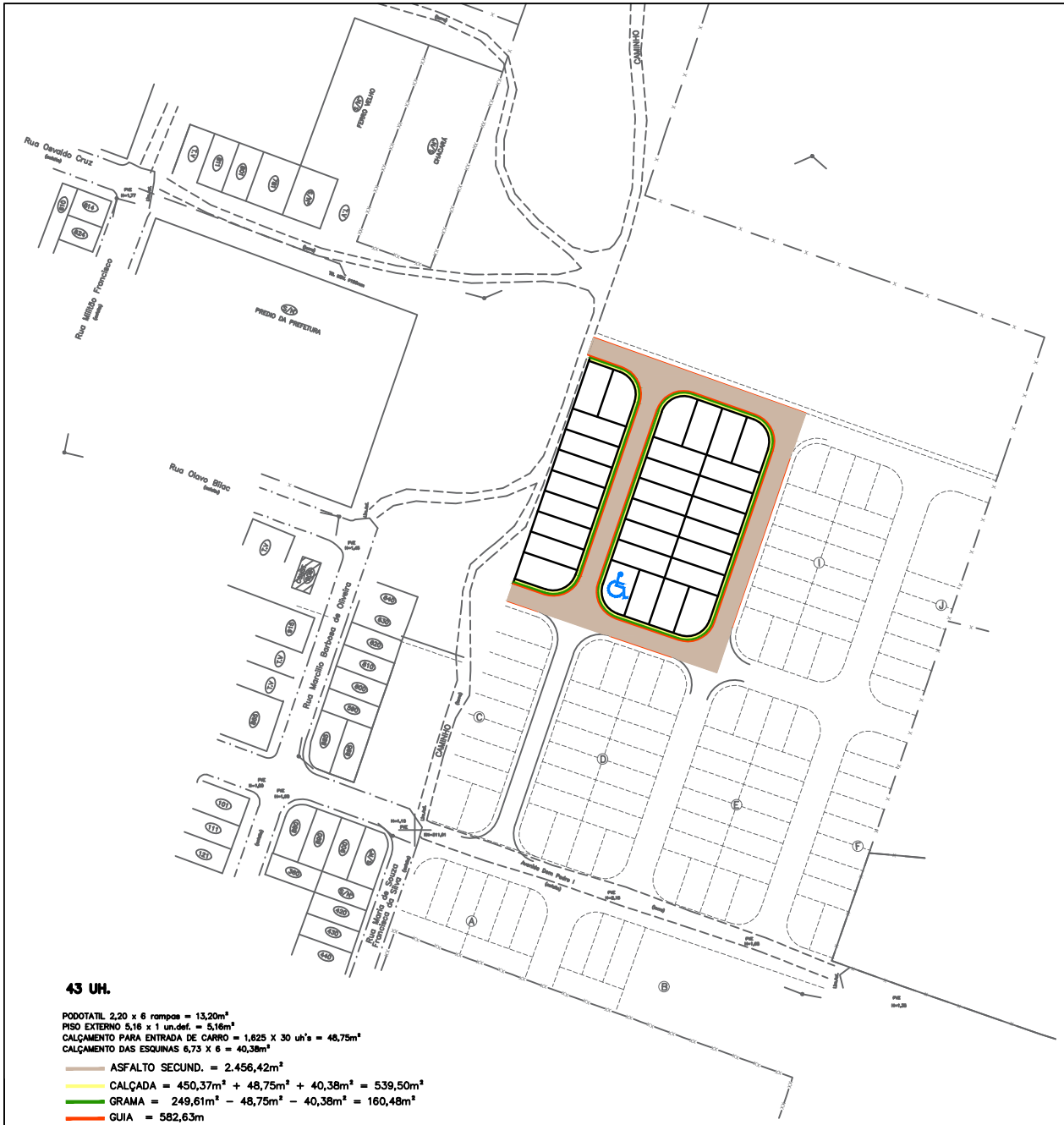
| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.1.3.2. | Luva de Redução DN 150/100 | 00 | un |
| 4.1.3.3. | Luva de Redução DN 100/75 | 00 | un |
| 4.1.3.4. | Luva de Redução DN 100/50 | 00 | un |
| 4.1.3.5. | Luva de Redução DN 75/50 | 00 | un |
| 4.1.4. | CAP DN 60 | 00 | un |
| 4.1.5. | Tê PBA com bolsas | | |
| 4.1.2.1. | DN 100 | 00 | un |
| 4.1.2.1. | DN 75 | 00 | un |
| 4.1.2.1. | DN 50 ..... | 03 | um |
| 4.2. | PVC rígido, SOLDÁVEL | | |
| 4.2.1 | Curvas 90º | | |
| 4.1.1.1. | Curva 90º Soldável DN 50..... | 01 | un |
| 5. | Registro de Gaveta FºFº com bolsas e cabeçote | | |
| 5.1. | Para tubos de PVC | | |
| 5.1.1. | DN 50 ..... | 02 | un |
| 5.2. | Caixa em alvenaria para registro de gaveta..... | 01 | un |
| 5.3. | Tampão FºFº para Registro TDS..... | 02 | un |
| 5.2. | Válvula de Gaveta com bolsas para tubos de FºFº ou DEFoFo | | |
| 5.2.1. | DN 50 | 00 | un |
| 6. | Ancoragem | | |
| 6.1. | Com pontalete de peroba nas dimensões de 1,00 x 0,12 m x 0,16 m..... | 04 | un |
| 7. | Ramais de ligação, em tubo PEAD | | |
| 7.1. | DN 20 mm..... | 30 | un |
| 8. | Locação de Rede..... | 324,44 | m |

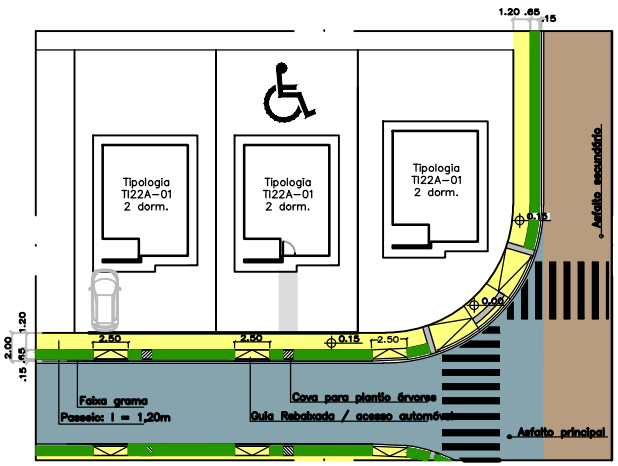
| | | | |
|---|---|---|---|
| 9. | Cadastro de Rede..... | 324,44 | m |

OUTUBRO/2019

_____

Edevaldo Donizete Contel
CREA: 0601345070
ART: 28027230191233307




**DETALHE: PADRÃO CALÇADAS e ACESSO PEDESTRES/AUTOMÓVEL**

SEM ESCALA

NOTA: A U.H. DESTINADA À PNE RECEBE CALÇADA DE ACESSO Á CASA

| PROJETO | ENDEREÇO/MUNICÍPIO | Nº UNIDADES | ESCALA | DATA: |
|---|---|---|---|---|
| LOTEAMENTO NOVA INDEPENDÊNCIA H | AV. DOM PEDRO I – ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS NOVA INDEPENDÊNCIA – SP | 30 | SEM ESCALA | SET/2019 |


CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

# PLANILHA DE QUANTIDADES

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Abertura de valas** | | |
| 1.1. | Escavação mecânica ..... | - | m³ |
| 1.2. | Escavação manual ..... | - | m³ |
| 1.3. | Reaterro Compactado ..... | - | m³ |
| 1.4. | Remoção de material excedente para distância de 1,00 km ..... | - | m³ |
| 1.5. | Fornecimento de terra distância 1km..... | - | m³ |
| **2.** | **Escoramento de valas,conforme PP-9** | | |
| 2.1. | Pontaleteamento ..... | - | m² |
| 2.2. | Descontínuo ..... | - | m² |
| 2.3. | Contínuo ..... | - | m² |
| **3.** | **Berços para tubos, conforme PP-7** | | |
| 3.1. | Lastro de brita nº 1 ..... | - | m³ |
| 3.2. | Lastro de brita nº 3 e 4 ..... | - | m³ |
| 3.3. | Lastro de concreto magro - fck 9 Mpa .... | | m³ |
| **4.** | **Fornecimento e assentamento de tubos** | | |
| 4.1. | Tubos de PVC rígido | | |
| 4.1.1. | DN 75 ..... | - | m |
| 4.1.2. | DN 100 ..... | - | m |
| 4.1.3. | DN 150 ..... | - | m |
| 4.2. | Tubos de concreto simples, classe PS-1 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.2.1. | DN 200 ..... | - | m |
| 4.2.2. | DN 300 ..... | - | m |
| 4.2.3. | DN 400 ..... | - | m |
| 4.2.4. | DN 500 ..... | - | m |
| 4.3. | Tubos de concreto armado, classe PA-2 | | |
| 4.3.1. | DN 400 ..... | - | m |
| 4.3.2. | DN 500 ..... | - | m |
| 4.3.3. | DN 600 ..... | - | m |
| 4.3.4. | DN 800 ..... | - | m |
| 4.3.5. | DN 1000 ..... | - | m |
| 4.3.6. | DN 1200 ..... | - | m |
| 4.3.7. | DN 1500 ..... | - | m |
| 4.4. | Tubos de concreto simples para drenos | | |
| 4.4.1. | DN 200 ..... | - | m |
| **5.** | **Poços de visita de alvenaria, conforme PP-3** | | |
| 5.1. | Balões | | |
| 5.1.1. | 1,40 x 1,40 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | - | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 5.1.2. | 1,60 x 1,60 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | - | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 5.1.3. | 1,80 x 1,80 - Jogo de lajes (sup. e inf.) | | un |
| | b - Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 5.1.4. | 2,00 x 2,00 | | |
| | a - Jogo de lajes (sup. e inf.) ..... | - | un |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | b - Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 5.2. | Chaminés ..... | - | m |
| 5.3. | Tampões ..... | - | un |
| **6.** | **Poços de visita de concreto, conforme PP-4** | | |
| 6.1. | Balão de concreto armado (chaminés e tampões inclusos nos itens 5.2 e 5.3) ..... | - | $m^3$ |
| **7.** | **Caixas pluviais, conforme PP-6** | | |
| 7.1. | CP-1 | | |
| 7.1.1. | Jogo de lajes (fundo e tampa) ..... | - | un |
| 7.1.2. | Paredes (altura total) ..... | - | m |
| 7.2. | CP-2 | | |
| 7.2.1. | Jogo de lajes (fundo e tampa) ..... | - | un |
| 7.2.2. | Paredes (altura total) ..... | - | m |
| **8.** | **Blocos de lobo, conforme PP-1 e PP-2** | | |
| 8.1. | Simples ..... | - | un |
| 8.2. | Duplas ..... | - | un |
| 8.3. | Triplas ..... | - | un |
| 8.4. | Quádruplas ..... | - | un |
| **9.** | **Guias e sarjetas, conforme PP-7** | 582,63 | m |
| **10.** | **Sarjetões, conforme PP-7** | 204,84 | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **11.** | **Enrocamentos, conforme PP-7** | - | m³ |
| **12.** | **Enrocamento de pedra jogada Φ0,20m** | **49,30** | m³ |
| **13.** | **Bocas, conforme PP-5** | | |
| 13.1. | DN 600 ..... | - | un |
| 13.2. | DN 800 ..... | - | un |
| 13.3. | DN 1000 ..... | - | un |
| 13.4. | DN 2000 ..... | - | un |
| 13.5. | DN 1500 ..... | - | un |
| **14.** | **Canaletas** | | |
| 14.1. | Tipo meia-cana, pré-moldada | | |
| 14.1.1. | DN 300 ..... | - | m |
| 14.1.2. | DN 400 ..... | - | m |
| 14.2. | Retangular, conforme PP-19 | | |
| 14.2.1. | Tipo R1 ..... | - | m |
| 14.2.2. | Tipo R2 ..... | - | m |
| 14.2.3. | Tipo R3 ..... | - | m |
| 14.2.4. | Tipo R4 ..... | - | m |
| 14.2.5. | Tipo R5 ..... | - | m |
| 14.3. | Trapezoidal, moldadas in-loco, conforme PP-19 | | |
| 14.3.1. | Tipo T1 ..... | - | m |
| 14.3.2. | Tipo T2 ..... | - | m |
| 14.3.3. | Tipo T3 ..... | - | m |
| 14.3.4. | Tipo T4..... | - | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **15.** | **Gárgula, conforme PP-19** | | |
| 15.1. | Tipo G1 ..... | - | m |
| 15.2. | Tipo G2 ..... | 18,00 | m |
| **16.** | **Rápido retangular, conforme PP-5** | - | m |
| **17.** | **Rápido retangular, conforme PP-19** | | |
| 17.1. | Tipo RR1 ..... | - | m |
| 17.2. | Tipo RR2 ..... | - | m |
| 17.3. | Tipo RR3 ..... | - | m |
| 17.4. | Tipo RR4 ..... | - | m |
| 17.5. | Tipo RR5 ..... | - | m |
| **18.** | **Manta geotextil** | - | $m^2$ |
| **19.** | **Gabião caixa, 3,00x6,00x1,00**..... | - | $m^3$ |
| **19.** | **Gabião caixa, 2,00x2,00x1,00**..... | - | $m^3$ |
| **20.** | **Boca de leão, conforme PP-8** | - | un |
| **21.** | **Curva 90º, PVC, Ø 75mm** | - | un |
| **22.** | **Curva 45º, PVC, Ø 100mm** | - | un |
| **23.** | **Ralo com grelha quadrada (25 x 25cm)** | - | un |
| **24.** | **Descida d'água em degraus** | | |
| 24.1. | Concreto fck ≥ 15 MPa ..... | - | $m^3$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 24.2. | Forma ..... | - | m² |
| 24.3. | Aço CA 50ª ..... | - | Kg |
| **25.** | **Cadastro de Rede** | **-** | m |
| **26.** | **Locação de Rede** | **-** | m |

CDHU

| Empreendimento | Código |
|---|---|
| **LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA H** | **2 0 0 9 4 6 H 0 0 P E** |
| *Referência / Assunto* | *Data* / *Folha* |
| **Planilha de Quantidades do Projeto de Esgotamento Sanitário** | SET/2019 / 1/2 |

# PLANILHA DE QUANTIDADES

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Abertura de Valas** | | |
| 1.1. | Escavação Mecânica …….. | 395,03 | $m^3$ |
| 1.2. | Escavação Manual …….. | 26,01 | $m^3$ |
| 1.3. | Reaterro Compactado ……... | 431,69 | $m^3$ |
| 1.4. | Empréstimo de material excedente p/ distância de 0,4 km …… | 10,66 | $m^3$ |
| 1.5. | Apiloamento Manual de Vala ……... | 260,08 | $m^2$ |
| **2.** | **Fornecimento e Assentamento de Tubos** | | |
| 2.1. | Tubos de PVC coletor de esgoto com junta elástica | | |
| 2.1.1. | DN 100 …… | - | m |
| 2.1.2. | DN 150 ……. | 400,12 | m |
| 2.2.3 | DN 200..... | - | m |
| **3.** | **Caixas de Inspeção, conforme PP-1** | | |
| 3.1. | C.I.a. (h =0,54) ……. | - | un |
| 3.2. | C.I.b. (h = ) ……. | - | un |
| 3.3. | C.I.c. (h = ) …… | - | un |
| **4.** | **Escoramento de valas** | | |
| 4.1. | Pontaleteamento ……. | 747,15 | $m^2$ |
| 4.2. | Descontínuo ……. | 468,32 | $m^2$ |
| 4.3. | Contínuo …… | - | $m^2$ |
| **5.** | **Lastros** | | |
| 5.1 | Lastro de areia ……. | 26,01 | $m^3$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.2 | Lastro de brita …….. | - | $m^3$ |
| 5.3 | Envelopamento de tubulações…….. | - | m’ |
| **6.** | **Poço de Inspeção (PI) conforme padrão SABESP, diâmetro interno ∅ 0,60 com tampão de FºFº** | | |
| 6.1 | em alvenaria (hm = 1,50m ) …… | - | un |
| 6.2 | em anéis de concreto (hm =1,50m) ……. | 05 | un |
| **7.** | **Poço de Visita (PV) conforme padrão SABESP, diâmetro interno ∅ 1,00 com tampão de FºFº** | | |
| 7.1. | em anéis de concreto (hm = 1,50m) ….. | - | un |
| **8.** | **Chaminé para PV em alvenaria de tijolo comum E = 20 cm** | | m |
| **9.** | **Ramais de ligação, com escavação e reaterro** | | |
| 9.1. | DN 100 ……. | 30 | un |
| 9.2. | DN 150 ……. | - | un |
| **10.** | **Locação de Rede** | 400,12 | m |
| **11.** | **Cadastro de Rede** | 400,12 | m |

SETEMBRO/2019

Edevaldo Donizete Contel
CREA: 060.134.507.0
ART: 28027230191233307

Empreendimento

**LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA H**

Código

1 | 2 | 0 | 9 | 4 | 6 | H | 0 | 0 | P | E

Referência / Assunto

**Planilha de Quantidades e Serviços de Urbanização e Edificação**

Data

**SET/19**

Folha

01/01

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **003621** | Muro de divisa em alvenaria h=0,60 | **m** | **68,89** |
| | | | |
| **003384** | Muro sobre muro de arrimo h=0,60 | **m²** | **112,30** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

# PROJETO DE REFLORESTAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO.

## 1 - IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento: **Loteamento Nova Independência - H**
- Município: **NOVA INDEPENDÊNCIA**
- Proprietário: **Prefeitura Municipal de Nova Independência.**
- Responsável Técnico: Edevaldo Donizete Contel

  Engº Civil – CREA0601345070
- Endereço da Gleba: **Avenida D. PEDRO I - Estância das Palmeiras**
- Acessos principais: **Avenida D. Pedro I**
- Caracterização do Loteamento Proposto: **Destina-se ao uso residencial.**

## 2 - INTRODUÇÃO / DESCRIÇÃO GERAL

A gleba se localiza na região norte do município de Nova Independência - SP, área está inserida em perímetro urbano, com uma extensão de solo antropizada característica de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, sendo composta por cobertura de pastagem do tipo Brachiaria, sem indivíduos arbóreos.

## 3 - OBJETIVO

O empreendimento objetiva através do presente projeto, acompanhar as determinações da legislação pertinente em vigor, especificamente quanto à regularização do loteamento habitacional. Este projeto de paisagismo tem como princípio básico, o uso de espécies vegetais pertencentes a estágios seccionais distintos, manejadas com o propósito de favorecer o estabelecimento da dinâmica da sucessão natural.

É importante também respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, “sombreamento”, abrigo e alimento para a avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas.

O sucesso da arborização urbana é diretamente proporcional ao comprometimento e a participação da população local.

Dentre os vários aspectos positivos da arborização urbana das vias públicas, destaca-se a importância das árvores como filtro ambiental, reduzindo os níveis de poluição do ar através da fotossíntese, a diminuição da poluição sonora pelos obstáculos que oferece a propagação das ondas sonoras, o equilíbrio da temperatura ambiente graças à sombra e a evapotranspiração que realizam a redução da velocidade dos ventos, a redução do impacto das chuvas, a atração para a avifauna e, sobretudo, a harmonia paisagística e ambiental do espaço urbano. Ainda sobre o aspecto paisagístico do projeto, devemos destacar a preferência pela introdução de espécies regionais da flora, possibilitando à preservação destas espécies associada a uma bela visão local, e a sensação de bem-estar integrada a natureza aos moradores do empreendimento.

A implantação de diferentes espécies permitirá um aumento na disponibilidade atual de alimentos e abrigo para pequenos animais silvestres, componentes da fauna terrestre e alada, e em conjunto com outros agrupamentos arbóreos próximos, propiciarão um novo ponto de apoio no deslocamento destes pequenos animais (principalmente pássaros), mesmo considerando a localização urbana do imóvel.

A grande diversidade de plantas da nossa flora, com frutificação distribuída durante todo o ano, fornece alimento de forma contínua e equilibrada, assim como proteção à fauna, contribuindo para seu desenvolvimento. Fornecerá também abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e na quantidade dos produtos agrícolas. Desta forma, pode-se concluir que o desenvolvimento do empreendimento urbanístico, embora impactante na sua forma localizada, através da recuperação determinada neste projeto, virá propiciar inegáveis ganhos ambientais, considerando o estado presente da área.

## 4 - PREPARO GERAL DO SOLO

**a**. Verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulhos.
**b**. Retirar o mato e ervas daninhas, eliminando as raízes.
**c**. Revolver a terra, eliminando os torrões em toda área de plantio.
**d**. Cobrir o terreno com uma camada de terra para plantio, na espessura mínima de 15 cm (onde serão plantadas as forrações).
**e**. À terra colocada, para cada 1m², deve-se incorporar 15kg de esterco curtido de curral, mais 70 gramas de adubo químico NPK 5-10-10.
**f**. Antes do plantio, deixar a terra regularizada ao nível de plantação do projeto.
**g**. Obter aprovação do responsável para a regularização do terreno antes da execução do plantio.

## 5 - ABERTURA DE COVAS

### a. Covas para árvores em calçadas

As covas deverão ter dimensões de 65x65x80cm, salvo situação contrária no local. Se a terra do terreno for de boa qualidade poderá ser reaproveitada. Caso contrário, substituí-la por terra com coloração de vermelho escuro a marrom, retirada de camada superficial do solo de boa qualidade, isenta de praga e ervas daninhas. A esta terra adicionar adubo químico e orgânico nas seguintes proporções por m³ de terra:

50 litros de esterco de curral curtido.
01 Kg de farinha de osso.
400 gramas de superfosfato simples.

Todas as plantas deverão receber tutor e protetor de altura externa de 1,50m, conforme detalhes constantes em projeto.

## 6 - FORNECIMENTO DE MUDAS

As mudas deverão ser selecionadas de acordo com os seguintes critérios: Árvores - Com porte e copa simétrica com uniformidade. As espécies nativas deverão ser de procedência de viveiros. Atender as especificações descritas nas tabelas.

## 7 - PLANTIO

### a. Plantio de Árvores

Coloca-se a planta na respectiva cova, retirando-a da embalagem sem desfazer o torrão. Preencher a cova com a terra preparada de acordo com o item 5. Rega-se abundantemente para preenchimento dos espaços vazios, furando com uma barra de ferro até o fundo da cova para sair o ar. Colocam-se os tutores para a fixação das árvores e palmeiras e os protetores quando for o caso.

## 8 - IRRIGAÇÃO

A irrigação, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação. Deve ser feita preferivelmente nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde. Repete-se a irrigação de forma a manter os canteiros sempre úmidos.

## 9 - MANUTENÇÃO GERAL

**a.** Proceder irrigação inicial abundante e diária, durante os períodos de menor insolação. Coordenar os períodos de irrigação com a empresa ou pessoa responsável pela irrigação.

**b.** Eliminação de ervas daninhas e pragas.

Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio, dever-se-á fazer manutenção (limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes), desinfecção fitossanitária, adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m² de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m² de torta de mamona), obedecendo-se a frequência de visita da equipe de jardineiros a cada 15 (quinze) dias consecutivos.

Adubação anual durante a primavera ou quando se fizer necessária.

## 10 - SEQUÊNCIA DE PLANTIO

**10.1** - Preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio.
**10.2** - Testar a drenagem natural, preenchendo a cova com água, e caso esteja deficiente fazer alguns buracos no fundo da cova e preencher com brita.
**10.3** - Retirar a embalagem da muda sem desfazer o torrão.
**10.4** - Envolver o torrão com a terra preparada, mantendo o colo da muda no nível do terreno.
**10.5** - Colocar os tutores sem atingir o torrão, com amarras de sisal em forma de oito deitado.
**10.6** - Preparar a base da coroa.
**10.7** - Regar abundantemente.
**10.8** - Furar com o ferro até o fundo da cova para sair o ar; repetindo várias vezes.
**10.9** - Completar a rega.

## 11 - PODA DE ÁRVORES

A poda deve ser executada com instrumentos bem afiados, para que a seção do corte uniforme, lisa sem lascas. Os galhos devem ser cortados rente ao tronco ou ramo principal, em bisel, voltado para baixo, formando um ângulo de 45º com a direção do ramo. Cada vez que se executa uma poda, a planta fica exposta a ação de fungos e bactérias. Que podem se instalar e penetrar na planta infectando-a. Para que isso não ocorra, é recomendável que se aplique algumas substâncias protetoras (curativos) sobe a superfície cortada.

## 12 - PODA DE DESBROTA

A poda de desbrota é feita em plantas novas e consiste na retirada dos brotos basais (abaixo de 1,80m) para que estes não atrapalhem o desenvolvimento da copa.

Época: Sempre que necessário.
Poda de limpeza

Consiste na remoção de ramos doentes, quebrados ou secos.

Época: Em qualquer época do ano, assim que diagnosticar o problema.

| SISTEMA VIÁRIO/ÁREA VERDE | | TOTAL | |
|---|---|---|---|
| Sistema viário | | | |
| Tutores e Protetores | | 30 | |
| Total de árvores para o plantio (com tutores) | | 30 | |
| Terra para o plantio de árvores | 0,216 m³ x 30 unidades | Total | 6,48 m³ |

## 13 - CONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DE PAISAGISMO

O projeto de revegetação será iniciado de imediato após a aprovação pelos órgãos competentes e de acordo com o cronograma físico da obra civil. O cronograma primário de implantação visa orientar as atividades que serão executadas de acordo com as etapas definidas coincidindo com o início da estação chuvosa do ano e duração de 2 anos após o início, o início deve se dar após o término de toda a movimentação de solo que possa existir na implantação dos outros equipamentos do Loteamento, como abertura de ruas, colocação das guias de sarjeta, instalação da rede elétrica, rede pluvial, asfaltamento e outros que possam prejudicar as mudas plantadas.

| OPERAÇÃO | MESES - 2 ANOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
| Preparo do solo | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| abertura de covas | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| adubação | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | |
| plantio | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| irrigação | | | | | | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| manutenção | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | |

## 14 - ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

Nos projetos paisagísticos é necessário que sejam criadas condições que diminuam as condições climáticas desfavoráveis ao bem estar da população, como excesso de calor, incidência de ventos fortes, efeitos da poluição, sendo assim é necessária que se utilizem

árvores que possam amenizar os efeitos citados anteriormente e que, além disso, tragam ao local a beleza e possibilidade de proporcionar à população a contemplação e o relaxamento, por isso no nosso projeto para o sistema viário, serão utilizadas espécies com estas características, as árvores utilizadas para o sistema viário estão discriminadas na tabela abaixo:

**TABELA DE PLANTIO PARA O SISTEMA VIARIO.**

| QUANT. UNI. | N° DE REF. | NOME BOTÂNICO | NOME COMUM | ALTURA DA MUDA CM | TAMANHO DA COVA CM | PORTE ADULTO M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁRVORES: | | | | | | |
| 07 UN. | 01 | *MYRCIA ROSTRATA DC* | GRAMIRIM | 200 | 65X80 | 3-4 |
| 08 UN. | 02 | *BAUHINIA FORFICATA* | PATA DE VACA | 200 | 65X80 | 3-4 |
| 09 UN. | 03 | *ASPIDOSPERMA RIEDELII* | GUATAMBUZINHO | 200 | 65X80 | 3-6 |
| 06 UN. | 04 | *TIBOUCHINA GRANULOSA* | QUARESMEIRA | 200 | 65X80 | 3-4 |

TOTAL DE MUDAS: 30.

‘

## 15 - OBSERVAÇÕES

Geral: Sangrar raízes das árvores que estiverem em viveiros 90 dias antes de sua relocação para plantio.

Tutorar planta simétrica, bem formada, sem poda.

Proteger com cerca para não pisotear.

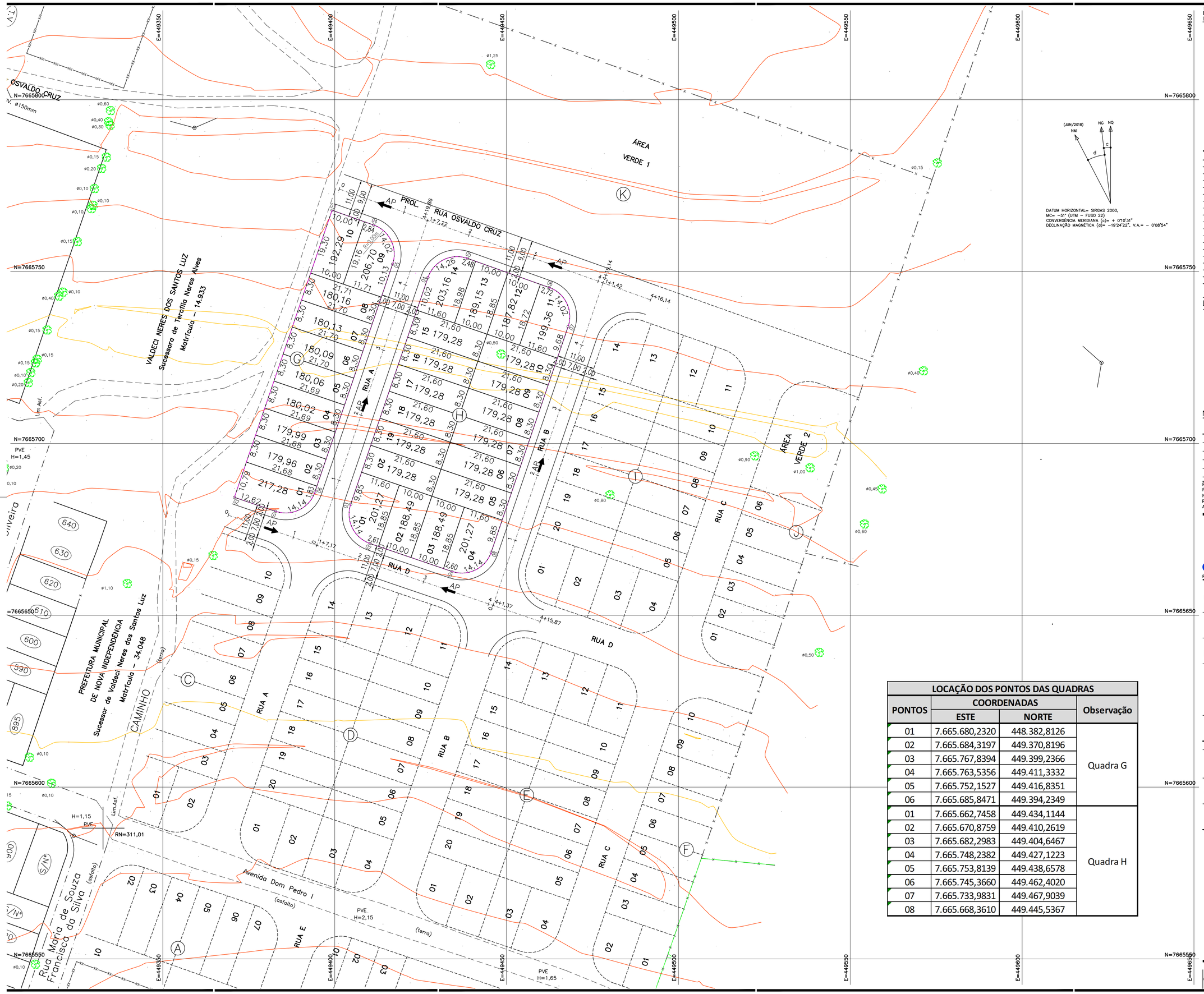
Tutorar e proteger planta simétrica, bem formada, sem poda.

**TABELA DO GRUPO ECOLÓGICO PARA O SISTEMA VIÁRIO.**

| Grupo Ecológico | Pioneiras | Não-Pioneiras | Total |
|---|---|---|---|
| Quantidade | 21 | 9 | 30 |
| % | 70 | 30 | 100 |

**PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA INDEPENDENCIA**
Proprietário

**Edevaldo Donizete Contel**
Eng.º Civil- CREA/SP n° 0601345070




FONTE//DADOS DE BASE:
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

| | | | |
|---|---|---|---|
| Equipe Técnica: | Arq°. Ana Maria Antunes Coelho<br>Gerência de Projetos | A10651–8<br>CAU |
| | Arq°. Arthur Lozano Filho<br>Gestão | 2093–1<br>CAU |

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001–54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Engº Civil: Edevaldo Donizete Contel — 2802723019123330 7
Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070 — ART

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

| | | |
|---|---|---|
| Engº Armando Constantini Neto<br>Coordenação Geral | 2802723019034374 7<br>ART |
| Arq°. Angela Moreno<br>Coordenação setorial | – A6633–8<br>CAU |
| ARQ°. Beatriz Fernandes Soares<br>Analista | – 223333–9<br>CAU |

LEGENDA/TABELAS

| ITEM | | ÁREA (m²) | % |
|---|---|---|---|
| Terreno/Gleba (a) | | 5.587,05 | 100,00 |
| 1 | Lotes Residencial (30 LOTES) (b) | 5.587,05 | 100,00 |
| 2 | Áreas Públicas | – | – |
| 2.1 | Sistema Viário | – | – |
| 2.2 | Áreas Institucionais | – | – |
| 2.2.1 | Equipamentos Comunitários | – | – |
| 2.2.2 | Equipamentos Urbanos | – | – |
| 2.3 | Espaços Livres de Uso Público | – | – |
| 2.3.1 | Áreas Verde 01 | – | – |
| 2.3.2 | Áreas Verde 02 | – | – |
| 2.3.3 | Sistema de Lazer | – | – |
| 3 | Área de Preservação Permanente | | |
| 4 | Total da Área Loteada | – | – |
| 5 | Áreas Remanescentes | | |
| 6 | TOTAL DA GLEBA | 5.587,05 | 100,00 |
| Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto | | --- | --- |
| População Prevista (c) | | 150 Habitantes | |
| Densidade Referente a | Bruta (c/a) | 268,48 Hab./ha | |
| Área | Líquida (c/b) | 268,48 Hab./ha | |

## LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- GUIA À EXECUTAR
- EIXO DAS VIAS
- 1+7,17 — INTERSECÇÃO DE EIXOS DAS VIAS
- AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS

## NOTAS

* TODOS OS RAIOS DE CONCORDÂNCIA SÃO DE 9,00m, EXCETO ONDE INDICADO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
PO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.665.830,0880 E=449.218,3707 UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: COTA (P.M.) 311,010m, LOCALIZADA NO TAMPÃO DO PVE DA AVENIDA DOM PEDRO I COM A RUA MARIA DE SOUZA FRANCISCA DA SILVA.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

| PROJETO | Nº UNIDADES |
|---|---|
| LOTEAMENTO<br>NOVA INDEPENDÊNCIA H | 30 |

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
AVENIDA D. PEDRO I – ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS
NOVA INDEPENDENCIA – SP

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| URBANISMO | URB | 01/01 |

ASSUNTO

LOTES URBANOS

ÁREA = 5.587,05 m²

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30(m) | 1:500 | AGO / 2019 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA INDEPENDENCIA | 44.430.429/0001–94 |
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>EDEVALDO DONIZETE CONTEL | CREA/SP: 0601345070<br>prof. Engenheiro Civil<br>a.r.t. 28027230191233307 |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

## LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

| PONTOS | COORDENADAS ESTE | COORDENADAS NORTE | Observação |
|---|---|---|---|
| 01 | 7.665.680,2320 | 448.382,8126 | Quadra G |
| 02 | 7.665.684,3197 | 449.370,8196 | |
| 03 | 7.665.767,8394 | 449.399,2366 | |
| 04 | 7.665.763,5356 | 449.411,3332 | |
| 05 | 7.665.752,1527 | 449.416,8351 | |
| 06 | 7.665.685,8471 | 449.394,2349 | |
| 01 | 7.665.662,7458 | 449.434,1144 | Quadra H |
| 02 | 7.665.670,8759 | 449.410,2619 | |
| 03 | 7.665.682,2983 | 449.404,6467 | |
| 04 | 7.665.748,2382 | 449.427,1223 | |
| 05 | 7.665.753,8139 | 449.438,6578 | |
| 06 | 7.665.745,3660 | 449.462,4020 | |
| 07 | 7.665.733,9831 | 449.467,9039 | |
| 08 | 7.665.668,3610 | 449.445,5367 | |

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno Fase | Versão Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 0 9 | 4 6 | F 0 | 0 P E |

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

**Parecer de Viabilidade Técnica**
**Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**
**de Conjuntos Habitacionais**

### DADOS GERAIS

| | | |
|---|---|---|
| Entidade Interessada: Prefeitura Municipal de Nova Independência/CDHU | Município: Nova Independência/SP | |
| Denominação do Conjunto Habitacional: **NOVA INDEPENDÊNCIA H** | Número de Unidades Habitacionais: 30 | População Prevista: 150 |

### VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

| Percapita | K1 | K2 | Vazão Média | Vazão Máx. Diária | Vazão Máx. Horária |
|---|---|---|---|---|---|
| 150 l/hab/dia | 1,25 | 1,5 | 0,26(l/s) | 0,39(l/s) | 0,49(l/s) |

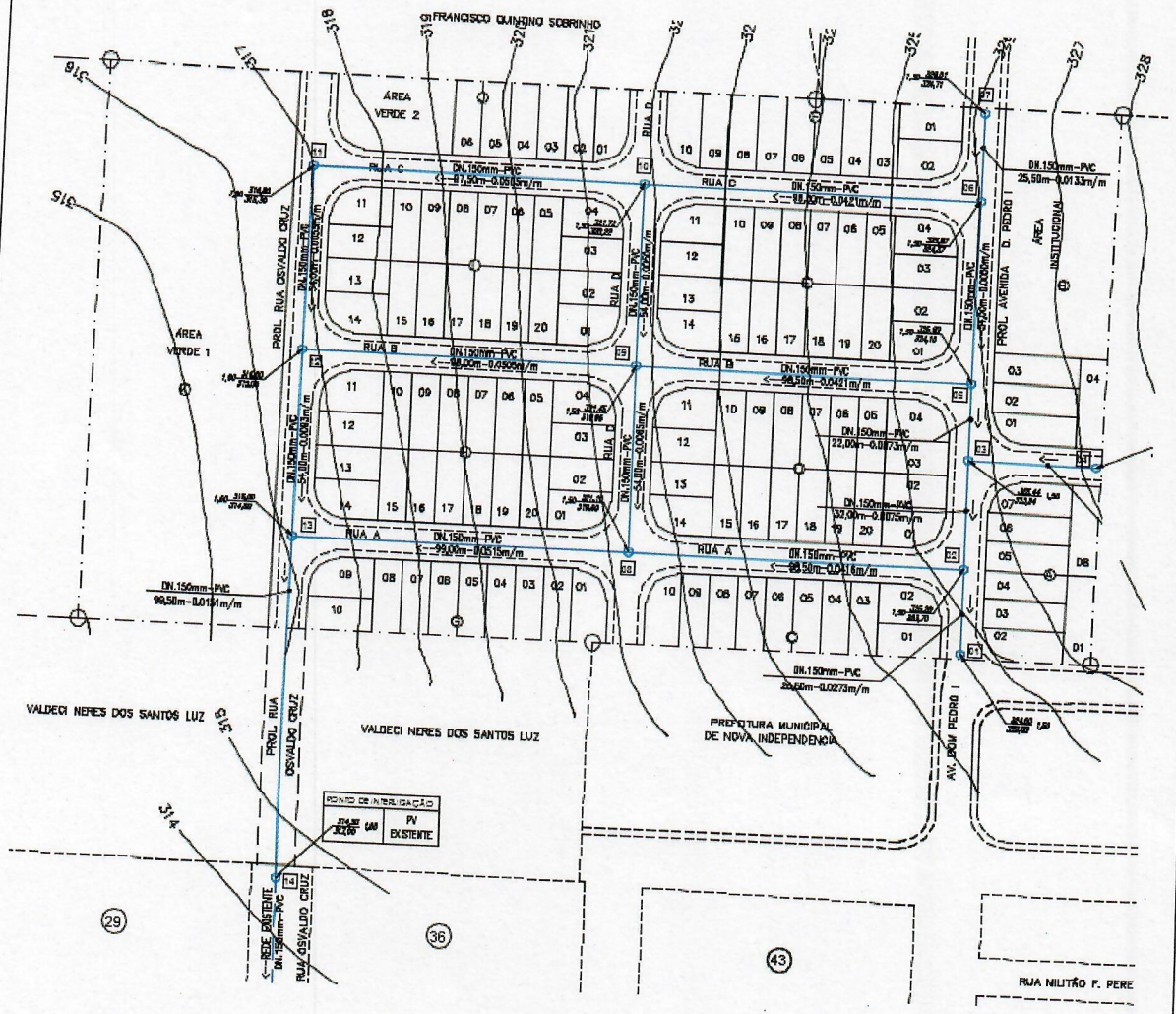
### VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

| (I) Contribuição de Esgotos Domésticos: Q Máxima Horária x 0,80 | (II) Contribuição de águas de infiltração (informar o coeficiente de infiltração) | Contribuição Total: (I)+(II) |
|---|---|---|
| 0,39(l/s) | 0,0005(l/s/m)=0,20l/s | 0,59(l/s) |

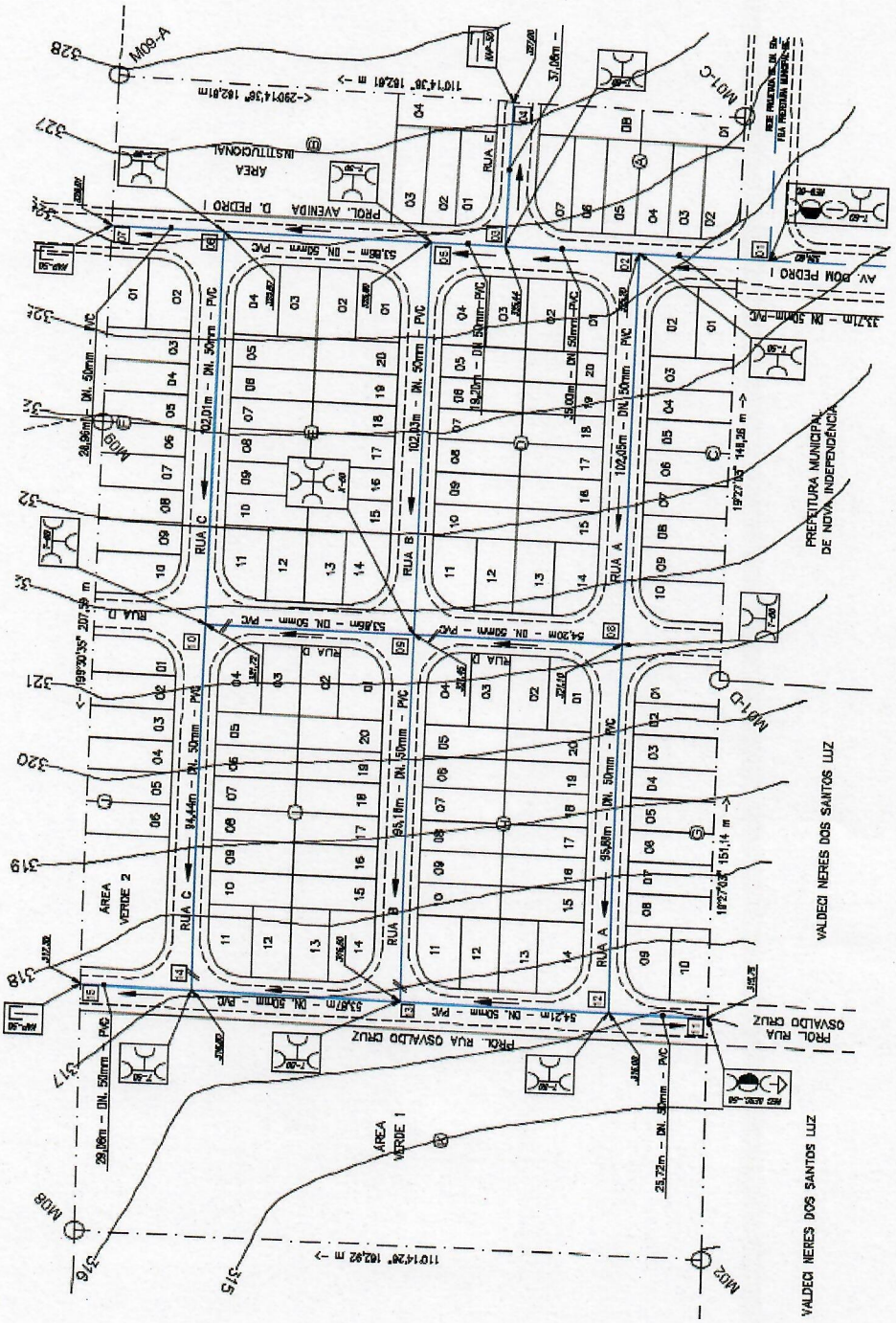
LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO:

O conjunto habitacional localiza-se na região sudoeste da cidade, confrontando com o Bairro Jardim Bela Vista, tendo acesso pelo prolongamento da Avenida D.Pedro I.

**CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO (rede de esgoto):**



## CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO (rede de água):



# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

**Fone/Fax: (18) 3744-9990**

*E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br*

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


## SOLUÇÃO PROPOSTA

**FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:**

O abastecimento de água do Conjunto Habitacional Nova Independência XIV, com 30 unidades habitacionais, deverá ser efetuado pela rede pública, com a ampliação da rede de água com PVC ϕ 50 mm e interligação a rede existente sito ao cruzamento da Rua A com a Rua D no mesmo bairro Parque Casa Nova, conforme indicado em croquis (ponto 08). A pressão disponível neste ponto de interligação está estimada em 11 mca.

**OBRAS ESTIMATIVAS**:

1- Rede Interna

PVC ϕ 50mm.....460,93 m

2- Ligações domiciliares..... 30 un.

## DESTINAÇÃO FINAL DO ESGOTO:

Os esgotos do Conjunto Habitacional Nova Independência XIV, deverão ser coletados e reunidos em ponto de cota inferior as demais cotas encontradas dentro da área deste conjunto habitacional. Através da rede coletora seus efluentes deverão ter como destino o PV localizado no início da Rua Osvaldo Cruz, conforme indicado em croquis. A cota da tampa deste PV de interligação é 314,50m e a cota de fundo é 313,00m.

A rede pública de coleta de esgotos tem capacidade para receber todo o efluente gerado no empreendimento, desde que respeitadas as legislações ambiental e sanitária vigentes relacionadas ao assunto.

O afastamento e a disposição final dos esgotos far-se-á por meio de um emissário existente na Av. Independência em PVC 200mm que hoje encaminha os mesmos a uma ETE, Estação de Tratamento de Esgotos tipo uma anaeróbia e duas facultativas. Os efluentes assim tratados, serão lançados no Córrego Independência, classe 2.

**OBRAS ESTIMATIVAS**:

1- Rede Coletora de Esgotos Interna
PVC ϕ 150mm..... 332,50 m

2- Rede Coletora de Esgotos Externa
PVC ϕ 150mm..... 72,00 m

3- Órgãos Acessórios
Poço de visita..... 05 un.

4- Ligações domiciliares..... 30 un.

**LEI AMBIENTAL**

Assim visando atender às exigências da CETESB, conforme Lei Federal nº9605, de 12 de fevereiro de 1998 e aprovação do Conjunto Habitacional, informamos:

- O destino dos efluentes de esgoto gerado no Conjunto Habitacional Nova Independência XIV após ser lançado na rede pública será o (STE) Sistema de Tratamento de Esgotos.

- A rede pública está interligada ao Sistema de Tratamento de Esgotos (STE) do município e o processo de tratamento se faz através de uma lagoa de tratamento do tipo anaeróbia e duas lagoas de tratamento do tipo facultativas com destinação final no - Córrego Independência.

- O Sistema de Tratamento de Esgotos é aceito pela CETESB o qual já emitiu licença de funcionamento.

- O curso d'água receptor do efluente denomina-se Córrego Independência, classe 2.

- A Prefeitura Municipal de Nova Independência é a responsável pela operação e manutenção do (STE) Sistema de Tratamento de Esgotos.

- O lodo residual, proveniente do tratamento de esgotos, é lançado no aterro sanitário em valas do município.

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


## DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÔMICO

**O orçamento estimativo para o abastecimento de água está assim caracterizado:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1- Rede Interna de distribuição em PVC 460,93 m com ϕ 50mm | | R$52,00/m | R$23.968,36 |
| 2- Ligações domiciliares | 30 unidades | R$204,30/un | R$6.129,00 |
| Sub total água: | | | R$30.097,36 |

Ufesp "por unidade habitacional" =37,81
R$ "por unidade habitacional" =1.003,25

**O orçamento estimativo para o sistema de coleta de esgoto está assim caracterizado:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1- Rede Interna Coletora de esgotos em PVC 332,50 m com ϕ 150mm | | R$73,75/m | R$24.521,88 |
| 2- Rede Externa Coletora de esgotos 72,00 m com PVC ϕ 150mm | | R$73,75/m | R$5.310,00 |
| 3- Poço de visita | 05 unid | R$1.445,69/un | R$7.228,45 |
| 4- Ligações domiciliares | 30 unid | R$679,90/un | R$20.397,00 |
| Sub total esgoto: | | | R$57.457,33 |

Ufesp "por unidade habitacional" =72,19
R$ "por unidade habitacional" =1.915,24

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO:**

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de empresas de consultoria e analisados pela Prefeitura.
A execução dos sistemas poderá ser realizada diretamente pela Prefeitura Municipal ou por empresas empreiteiras, e com fiscalização da Prefeitura.

**Conclusão:**

| Item | Abastecimento de água | Esgotamento sanitário |
|---|---|---|
| Atendimento | Viável ou Inviável | Viável ou Inviável |
| Custo/U.H. (R$) | 1.003.25 | 1.915.24 |
| Custo/U.H. (UFESP) | 37.81 | 72.19 |

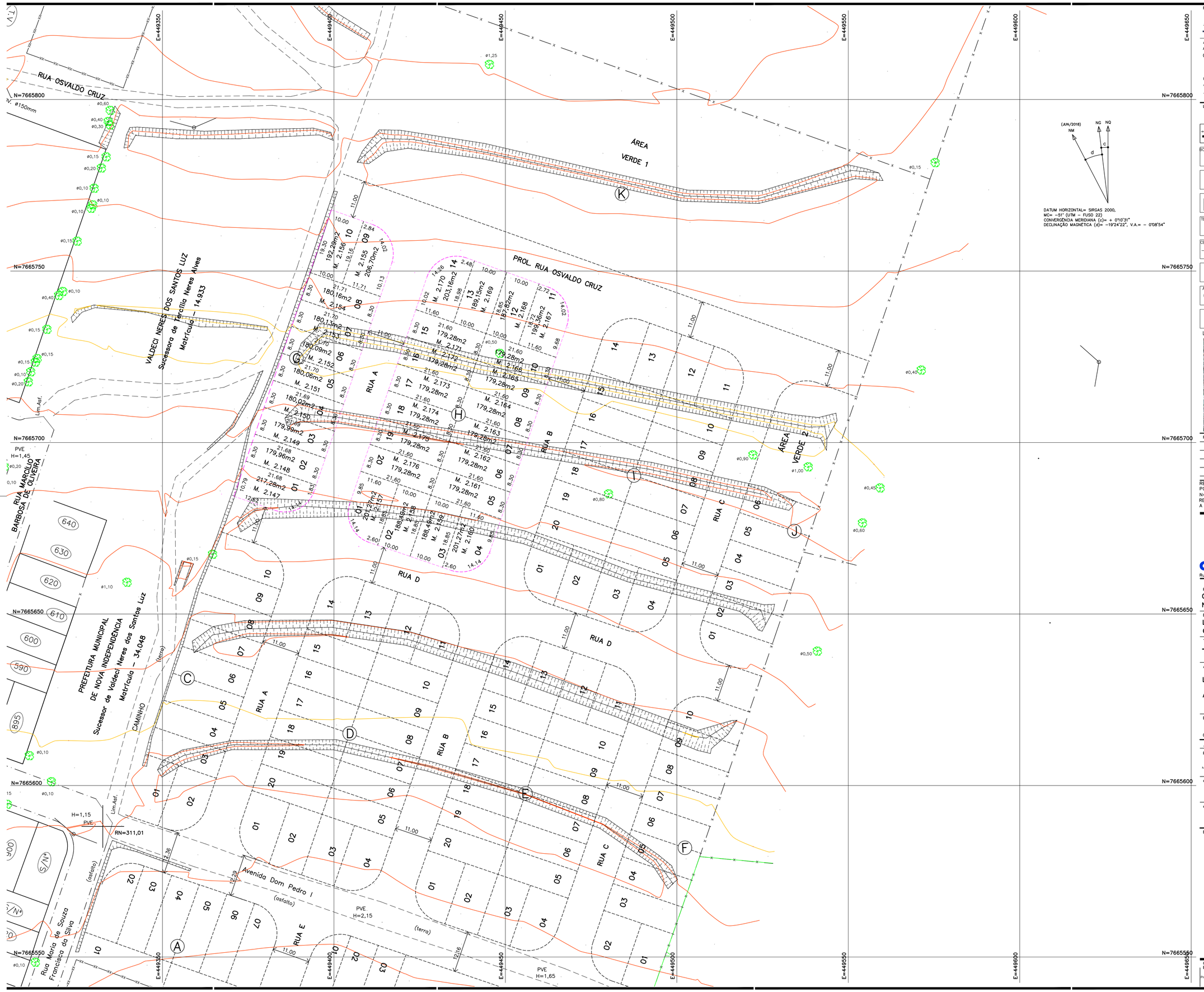
**Conclusão**

**(X) Viável**
**( ) Viável com alto custo**
**( ) Recomendável a escolha de nova área**

Nova Independência/SP, 25 de setembro de 2019.

**SILVIO CEZAR RAMOS PEREIRA**
**Eng. Civil – CREA 5060169429**

**THAUNA DA SILVA DUARTE JOANINI**
**Prefeita Municipal**




DATUM HORIZONTAL= SIRGAS 2000,
MC= -51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°10'31"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -19°24'22", V.A.= – 0°08'54"

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB

LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ALEXANDRE ZUPPOLINI NETO — ENGº CIVIL
CREA–601414015–SP — ART–28027230180709714

ORANDI S. DOS SANTOS — LÍDER DE EQUIPE
VALDIR RICARDO DA SILVA — CREA 0641611929
TÉC. AGRIMENSOR — A.R.T. Nº 00000000000000000

LEGENDA/TABELAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE |
| BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO |
| MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA |
| ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO |
| TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE |
| CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME |
| CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO |
| ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO |
| PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA |

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA




| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
PO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.665.830,0880 E=449.218,3707 UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: PVE – ALTITUDE =311,010m – AVENIDA DOM PEDRO I COM A RUA MARIA DE SOUZA FRANCISCA DA SILVA – PREFEITURA MUNICIPAL.

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL
NOVA INDEPENDÊNCIA–H

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
LOTEAMENTO PARQUE CASA NOVA – RUA OSVALDO CRUZ – NOVA INDEPENDÊNCIA – SP

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| TOPOGRAFIA | TOP | 01/01 |

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL (30 LOTES) = 5.587,05 m²

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:500 | AGOSTO/2018 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| MUNICIPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | 44.430.429/0001–94 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


DECLARAÇÃO

**Assunto**: Empreendimento Nova Independência "H"

Prezados Senhores

Venho por meio desta, indicar o local para a realização de empréstimo de terra de subsolo a ser utilizada na área na qual será construído o empreendimento **Nova Independência H,** localizada em uma gleba sem denominação, sito a Rua Olavo Bilac.

**Local para empréstimo**: Gleba sem denominação
**Proprietário**: Prefeitura Municipal de Nova Independência
**Endereço:** Rua Olavo Bilac

Resalto ainda que é **PROIBIDO** o descarte de resíduos perigosos, resíduos domiciliares sem prévia separação e resíduos de construção Civil.
Segue em anexo o croqui constando o trajeto a ser realizado pelos veículos do local da obra até o ponto de empréstimo. Ressalto que é um imóvel de propriedade da Prefeitura Municipal de Nova Independência SP, que se encontra a 400( Quatrocentos) metros do local da obra.

Nova Independência, 02 Setembro de 2019.

Thauana da Silva Duarte Joanini
Prefeita Municipal

**À**

**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO CDHU SÃO PAULO - SP**

# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

**Fone/Fax: (18) 3744-9990**

*E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br*

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



# MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Fone/Fax: (18) 3744-9990

E-mail: secretaria@novaindependencia.sp.gov.br

Rua Santa Maria, 500 - Centro - CEP 16.940-000 - Nova Independência/SP


## DECLARAÇÃO

**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDENCIA,** pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ sob o nº 44.430.429/0001-94, com sede à Rua Santa Maria nº 500, em Nova Independência, no Estado de São Paulo, neste ato representado por sua Prefeita Thauana da Silva Duarte Joanini, brasileira, casada, portadora do RG nº 45.707.860-1 SSP/SP e inscrito no CPF/MF sob o nº 391.413.638-33, signatário do presente, declara para os devidos fins, que é de 400( Quatrocentos) metros a distância do bota-fora até o local do empreendimento Nova Independência H, Loteamento Parque Casa Nova, bem como se necessário, se responsabiliza pelo licenciamento (e eventuais custos de operação) do bota-fora antes do início das obras.

Nova Independência, 02 Setembro de 2019.

Thauana da Silva Duarte Joanini
Prefeita Municipal

CDHU

Código: 12.09.46.H.00.PE
Data: 20/09/2019

Empreendimento: **LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H"**

# ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

| RESUMO DE QUANTIDADES | | |
|---|---|---|
| **TIPO** | **QUANTIDADE** | **UNIDADE** |
| Alvenaria sobre muro de arrimo | 112,30 | m² |
| FP-01G | 68,89 | m |
| MA-04D (Fundação) | 151,47 | m |
| MA-04D (Alvenaria) | 90,88 | m² |
| MA-06D (Fundação) | 108,11 | m |
| MA-06D (Alvenaria) | 155,67 | m² |
| MA-07D (Fundação) | 19,69 | m |
| MA-07D (Alvenaria) | 11,81 | m² |
| MA-08D (Fundação) | 33,84 | m |
| MA-08D (Alvenaria) | 23,73 | m² |
| MA-09D (Fundação) | 36,44 | m |
| MA-09D (Alvenaria) | 36,44 | m² |
| MA-10D (Fundação) | 33,84 | m |
| MA-10D (Alvenaria) | 33,84 | m² |
| GRAMA TALUDES | 830,93 | m² |

Empreendimento: **LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H"**

Código: 12.09.46.H.00.PE

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO**

Data: 20/09/2019

## DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | COTA DO LOTE SUPERIOR | COTA DO LOTE INFERIOR | DESNÍVEL (m) | ARRIMO | | | GRAMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | |
| G | 01-02 | 21,68 | 307,20 | 306,80 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,29 |
| | 02-03 | 21,68 | 306,80 | 306,20 | 0,60 | 21,68 | 13,01 | MA-04D | 45,09 |
| | 03-04 | 21,69 | 306,20 | 305,80 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,31 |
| | 04-05 | 21,69 | 305,80 | 305,30 | 0,60 | 21,69 | 13,01 | MA-04D | 45,12 |
| | 05-06 | 21,70 | 305,30 | 304,90 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,32 |
| | 06-07 | 21,70 | 304,90 | 304,40 | 0,60 | 21,70 | 13,02 | MA-04D | 45,14 |
| | 07-08 | 21,70 | 304,40 | 304,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,32 |
| | 09-10 | 19,16 | 302,60 | 302,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 0,00 |
| H | 01-02 | 18,85 | 307,90 | 307,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 0,00 |
| | 02-03 | 18,85 | 308,20 | 307,90 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 32,42 |
| | 03-04 | 18,85 | 308,20 | 308,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 0,00 |
| | 05-06 | 21,60 | 306,60 | 306,20 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |
| | 06-07 | 21,60 | 306,20 | 305,70 | 0,60 | 21,60 | 12,96 | MA-04D | 44,93 |
| | 07-08 | 21,60 | 305,70 | 305,30 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |
| | 08-09 | 21,60 | 305,30 | 304,80 | 0,60 | 21,60 | 12,96 | MA-04D | 44,93 |
| | 09-10 | 21,60 | 304,80 | 304,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |
| | 11-12 | 18,72 | 303,10 | 303,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 0,00 |
| | 12-13 | 18,85 | 303,10 | 302,90 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 25,64 |
| | 13-14 | 18,98 | 302,90 | 302,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 0,00 |
| | 15-16 | 21,60 | 304,40 | 304,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |
| | 16-17 | 21,60 | 304,90 | 305,30 | 0,60 | 21,60 | 12,96 | MA-04D | 44,93 |
| | 17-18 | 21,60 | 305,30 | 304,90 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |
| | 18-19 | 21,60 | 305,90 | 305,30 | 0,60 | 21,60 | 12,96 | MA-04D | 44,93 |
| | 19-20 | 21,60 | 306,30 | 305,90 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | TALUDE | 37,15 |

**745,27**

CDHU

**Empreendimento: LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H"**

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.46.H.00.PE

Data: 20/09/2019

## DIVISA LATERAL - COM O SISTEMA VIÁRIO

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | DESNÍVEL MÁXIMO (m) | DESNÍVEL MÍNIMO (m) | DESNÍVEL MÉDIO (m) | ARRIMO / FECHAMENTO | | | ALVENARIA COMPLEMENTAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| G | LOTE 01/RUA D | 19,69 | 0,60 | 0,40 | 0,60 | 19,69 | 11,81 | MA-7D | 11,81 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 09/RUA A | 17,14 | 1,40 | 0,40 | 1,00 | 17,14 | 17,14 | MA-9D | 10,28 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 10/TERCEIROS | 19,30 | 1,40 | 0,40 | 1,00 | 19,30 | 19,30 | MA-9D | 11,58 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| H | LOTE 01/RUA A | 16,92 | 1,60 | 0,40 | 1,00 | 16,92 | 16,92 | MA-10D | 10,15 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 04/RUA B | 16,92 | 1,60 | 0,40 | 1,00 | 16,92 | 16,92 | MA-10D | 10,15 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 11/RUA B | 16,69 | 1,00 | 0,20 | 0,60 | 16,69 | 10,01 | MA-8D | 10,01 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 14/RUA A | 17,15 | 1,00 | 0,40 | 0,80 | 17,15 | 13,72 | MA-8D | 10,29 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |

CDHU

Código: 12.09.46.H.00.PE
Data: 20/09/2019

**Empreendimento: LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H"**

## ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

### DIVISA DE FUNDOS - ENTRE LOTES DA CDHU OU COM TERCEIROS EDIFICADOS (COM COTA SUPERIOR)

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | COTA DO LOTE SUPERIOR | COTA DO LOTE INFERIOR | DESNÍVEL (m) | TALUDE (m) | ARRIMO NO LOTE INFERIOR | | | GRAMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | |
| G | LOTE 09/08 | 11,71 | 304,00 | 302,60 | 1,40 | 0,00 | 11,71 | 16,39 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 10/08 | 10,00 | 304,00 | 302,60 | 1,40 | 0,00 | 10,00 | 14,00 | MA-6D | 0,00 |
| H | LOTE 01/20 | 11,60 | 307,90 | 306,30 | 1,60 | 0,00 | 11,60 | 18,56 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 02/20 | 10,00 | 307,90 | 306,30 | 1,60 | 0,00 | 10,00 | 16,00 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 03/05 | 10,00 | 308,20 | 306,60 | 1,60 | 0,00 | 10,00 | 16,00 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 04/05 | 11,60 | 308,20 | 306,60 | 1,60 | 0,00 | 11,60 | 18,56 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 05/20 | 8,30 | 306,60 | 306,30 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 06/19 | 8,30 | 306,20 | 305,90 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 07/18 | 8,30 | 305,70 | 305,30 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 08/17 | 8,30 | 305,30 | 304,90 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 09/16 | 8,30 | 304,80 | 304,40 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 10/15 | 8,30 | 304,40 | 304,00 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | N.A. | 14,28 |
| | LOTE 11/10 | 11,60 | 304,40 | 303,10 | 1,40 | 0,00 | 11,60 | 16,24 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 12/10 | 10,00 | 304,40 | 303,10 | 1,40 | 0,00 | 10,00 | 14,00 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 13/15 | 10,00 | 304,00 | 302,90 | 1,20 | 0,00 | 10,00 | 12,00 | MA-6D | 0,00 |
| | LOTE 14/15 | 11,60 | 304,00 | 302,90 | 1,20 | 0,00 | 11,60 | 13,92 | MA-6D | 0,00 |

CDHU

**Empreendimento: LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H'**

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.46.H.00.PE

Data: 20/09/2019

## DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS SEM EDIFICAÇÕES (EM COTA SUPERIOR)

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | DESNÍVEL MÁXIMO (m) | DESNÍVEL MÍNIMO (m) | DESNÍVEL MÉDIO (m) | TALUDE (m) | ARRIMO NO LOTE INFERIOR OU FECHAMENTO | | | FECHAMENTO NO LOTE SUPERIOR / ALVENARIA COMPLEMENTAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

CDHU

**Empreendimento: LOTEAMENTO NOVA INDEPENDENCIA "H"**

**ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS**

Código: 12.09.46.H.00.PE

Data: 20/09/2019

## DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS

**(Lotes da CDHU menores que 22,00m ou com fundo para confrontante com cota inferior)**

| QUADRA | CONFRONTANTES | COMPRIMENTO (m) | DESNÍVEL MÁXIMO (m) | DESNÍVEL MÍNIMO (m) | DESNÍVEL MÉDIO (m) | ARRIMO / FECHAMENTO | | | ALVENARIA COMPLEMENTAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | FUNDAÇÃO (m) | ALVENARIA (m²) | TIPO | ALVENARIA (m²) | TIPO |
| C | LOTE 01 | 10,79 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 10,79 | 0,00 | FP-01G | 6,47 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 02 | 8,30 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 4,98 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 03 | 8,30 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 4,98 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 04 | 8,30 | 0,40 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 3,32 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 05 | 8,30 | 0,40 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 3,32 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 06 | 8,30 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 4,98 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 07 | 8,30 | 0,80 | 0,20 | 0,60 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 4,98 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |
| | LOTE 08 | 8,30 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | 8,30 | 0,00 | FP-01G | 4,98 | ALVENARIA SOBRE ARRIMO |

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

**ART de Obra ou Serviço**
**28027230191233307**

**1. Responsável Técnico**

**EDEVALDO DONIZETE CONTEL**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2602052590**
Registro: **0601345070-SP**
Empresa Contratada: **COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME**
Registro: **0346343-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA INDEPENDENCIA**
CPF/CNPJ: **44.430.429/0001-94**
Endereço: **Rua SANTA MARIA**
Nº: **500**
Complemento: **PAÇO MUNICIPAL**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Nova Independência**
UF: **SP**
CEP: **16940-000**
Contrato: **19/2019**
Celebrado em: **11/06/2019**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **70.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Avenida DOM PEDRO I**
Nº:
Complemento: **ESTANCIA DAS PALMEIRAS**
Bairro: **LOTEAMENTO PARQUE CASA NOVA**
Cidade: **Nova Independência**
UF: **SP**
CEP: **16940-000**
Data de Início: **01/07/2019**
Previsão de Término: **09/09/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA INDEPENDENCIA**
CPF/CNPJ: **44.430.429/0001-94**

**4. Atividade Técnica**

| | | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Execução** | | | | | | |
| 1 | **Projeto executivo** | **Parcelamento de Solo** | **Loteamento** | | **30,00000** | **unidade** |
| | **Projeto executivo** | **Rede de Esgoto** | | | **30,00000** | **metro quadrado** |
| | **Projeto executivo** | **Rede de Água** | | | **30,00000** | **unidade** |
| | **Projeto executivo** | **Pavimentação** | **Flexível** | | **4175,95000** | **metro quadrado** |
| | **Projeto executivo** | **Infraestrutura** | **Drenagem** | | **9763,00000** | **metro quadrado** |
| | **Projeto executivo** | **Movimento de Terra** | **Terraplanagem** | | **9763,00000** | **metro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**EXECUÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE: PARECER TÉCNICO DE SOLOS E FUNDAÇÕES, PROJETO DE URBANISMO, (PARCELAMENTO, IMPLANTAÇÃO, COM MUROS DE DIVISAS, MUROS DE ARRIMO, ALAMBRADO NOS FUNDOS DOS LOTES E CROMÁTICO), PROJETO DE TERRAPLANAGEM (PERFIL DAS RUAS, LOTES E COTAS), PROJETO DE DRENAGEM (GALERIAS PLUVIAIS, GUIAS E ASFALTO) PROJETO DE PAISAGISMO, PROJETO DE REDE DE ÁGUA, PROJETO DE REDE DE ESGOTO SANITÁRIO - MEMORIAIS DESCRITIVOS, PLANILHAS DE CÁLCULOS E RELATÓRIOS, MEMORIAL LOTE A LOTE, COM APROVAÇÃO E ACEITAÇÃO PELA CDHU DOS PROJETOS EXECUTIVOS, PARA A EXECUÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL NOIVA INDEPENDÊNCIA H.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**83 - BIRIGUI - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE BIRIGUI**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Bk 25 de 09 de 2019

Local data

**EDEVALDO DONIZETE CONTEL - CPF: 056.841.308-36**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA INDEPENDENCIA - CPF/CNPJ: 44.430.429/0001-94**

**9. Informações**

- **A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

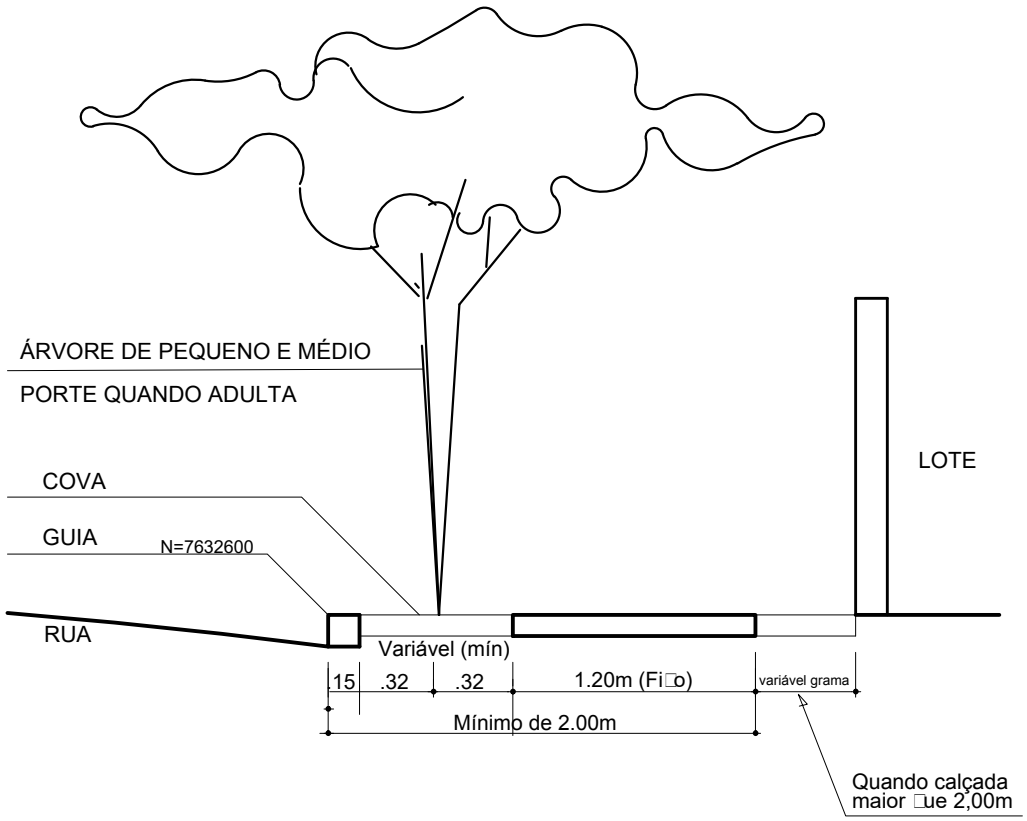
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

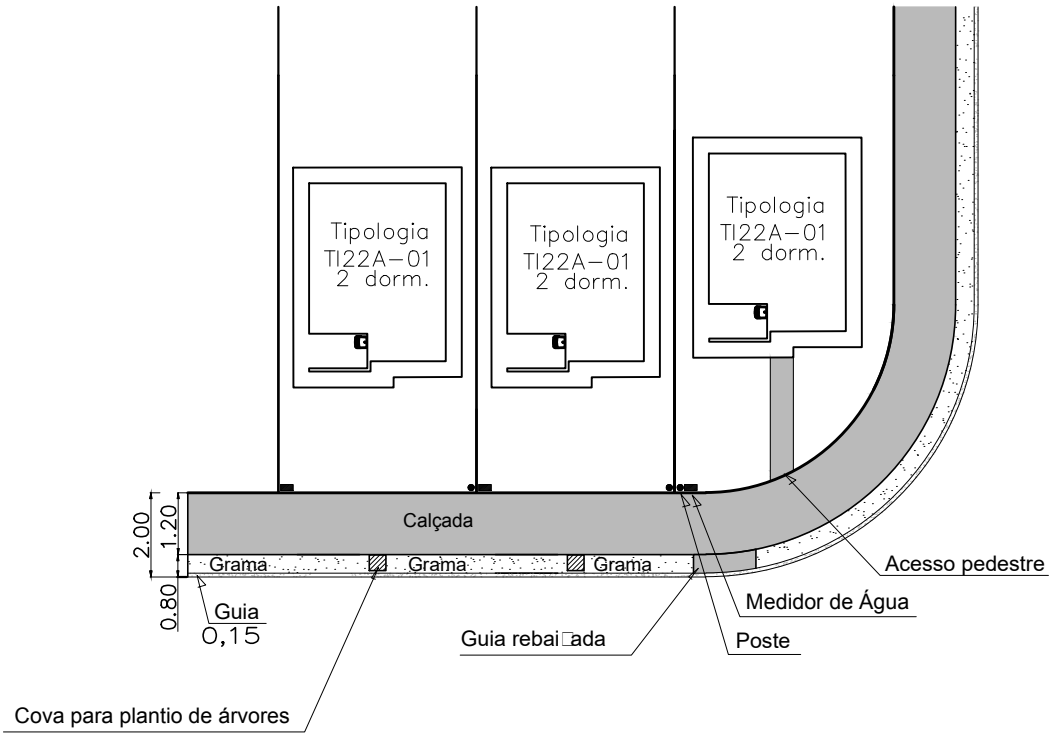
CREA-SP

Valor ART R$ **226,50** Registrada em: **23/09/2019** Valor Pago R$ **226,50** Nosso Numero: **28027230191233307** Versão do sistema

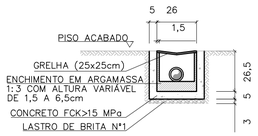
**Impresso em: 25/09/2019 09:41:24**




DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS
PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA




Detalhe padrão das calçadas
SEM ESCALA




OBS: MEDIDAS EM cm

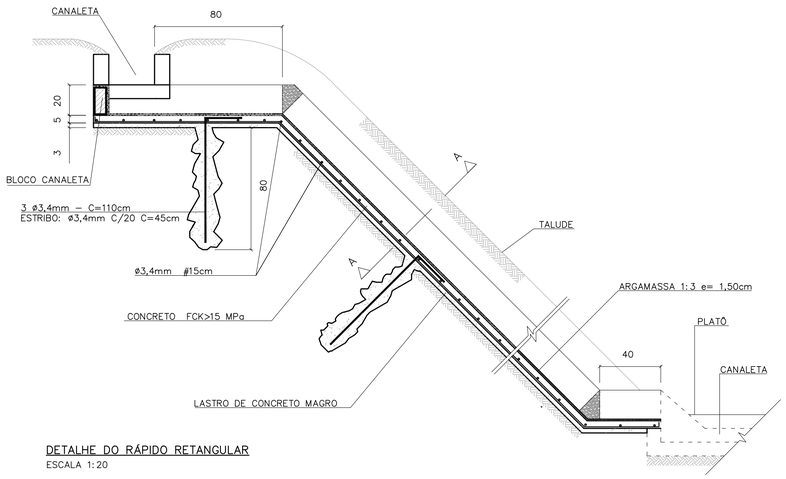
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

| TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DE UM RALO (25x25cm) | | |
|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UN | RALO (25x25cm) |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | M3 | 0.1503 |
| REMOÇÃO | M3 | 0.0447 |
| REATERRO COMPACTADO | M3 | 0.1056 |
| CONCRETO FCK>15MPa | M3 | 0.0229 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | M3 | 0.0039 |
| ENCHIMENTO ARGAMASSA 1:3 | M3 | 0.0030 |
| FORMA | M2 | 0.7300 |
| GRELHA QUADRADA F°F° (25x25cm) | UN | 1.0000 |
| EMBOÇO 1:3 (E=1,5cm) | M2 | 0.2340 |
| CHAPISCO 1:3 | M2 | 0.2340 |

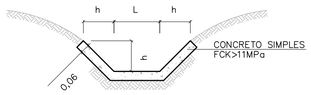
## TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | G1 | G2 | RR1 | RR2 | RR3 | RR4 | RR4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | m2/m | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO | m2/m | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| REVESTIMENTO DE ARGAMASSA 1:3 (E=1,50cm) | m2/m | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 | 1,1000 | 1,3000 | – | – | – | – | – | 1,1000 | 1,3000 | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | m3/m | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – |
| AÇO CA 50A ø6,3 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 8,9000 | 11,0000 | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥11 MPa | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,0489 | 0,0643 | 0,0719 | 0,1195 | 0,1535 | – | – | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥15 MPa | m3/m | 0,0200 | 0,0250 | 0,0300 | 0,0300 | 0,0400 | 0,0400 | 0,0500 | – | – | – | – | – | 0,1440 | 0,1700 | 0,0417 | 0,0467 | 0,0517 | 0,0567 | 0,0617 |
| SARRAFO DE PINHO 1" X 4" | m/m | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | – | – | – | – | – | 3,6000 | 4,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3/m | 0,3870 | 0,4080 | 0,4590 | 0,5100 | 0,5610 | 0,3960 | 0,4680 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,2530 | 0,2990 | 0,2660 | 0,3040 | 0,3420 | 0,3800 | 0,4180 |
| REATERRO COMPACTADO | m3/m | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1080 | 0,1080 | – | – | – | – | – | 0,0690 | 0,0690 | 0,0690 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 |
| REMOÇÃO | m3/m | 0,2040 | 0,2550 | 0,3060 | 0,3570 | 0,4080 | 0,2880 | 0,3600 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,1840 | 0,2300 | 0,1520 | 0,1900 | 0,2280 | 0,2660 | 0,3040 |
| CIMENTO ASFÁLTICO | m3/m | 0,1560 | 0,1730 | 0,1870 | 0,2020 | 0,2160 | 0,1940 | 0,2230 | 0,1174 | 0,1542 | 0,1726 | 0,2668 | 0,3684 | – | – | – | – | – | – | – |
| GUIA DE MADEIRA (2,50X7,00cm) | m/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,4326 | 0,5604 | 0,6241 | 1,0206 | 1,3042 | – | – | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO MEIA CANALETA (e=9,00cm) | m2/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 |
| AÇO CA-60 ø3,4 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 1,1133 | 1,2411 | 1,2979 | 1,4257 | 1,3535 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 |

**NOTAS:**
- PARA AS CANALETAS RETANGULARES PREVER JUNTAS DE DILATAÇÃO A CADA 12,00m
- AS GUIAS DE MADEIRA SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SECÇÃO TRANSVERSAL DA CANALETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO, ESPAÇADAS DE 2,00m
- A CONCRETAGEM DA CANALETA TRAPEZOIDAL DEVERÁ SER EXECUTADA EM TRECHOS ALTERNADOS, AFIM DE SE RETIRAR GUIAS DE MADEIRA, MANTENDO UMA JUNTA PREENCHIDA COM CIMENTO ALFÁLTICO A CADA 12m

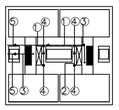



DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



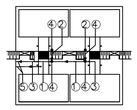

DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS TRAPEZOIDAIS | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| T–1 | 0.20 | 0.20 |
| T–2 | 0.20 | 0.30 |
| T–3 | 0.30 | 0.30 |
| T–4 | 0.30 | 0.60 |
| T–5 | 0.30 | 0.80 |



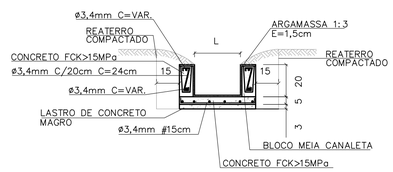
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM NIVEL
SEM ESCALA



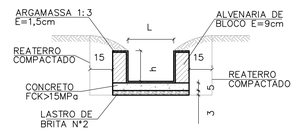
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM DESNIVEL
SEM ESCALA

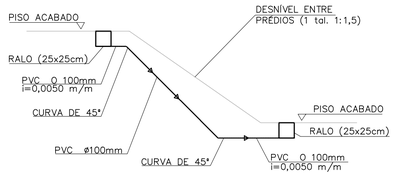



CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

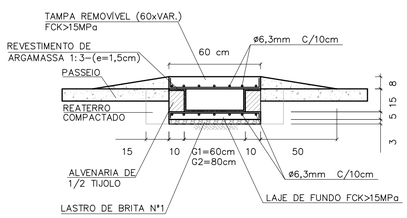
| DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| RR–1 | 0.20 | 0.20 |
| RR–2 | 0.20 | 0.30 |
| RR–3 | 0.20 | 0.40 |
| RR–4 | 0.20 | 0.50 |
| RR–5 | 0.20 | 0.60 |



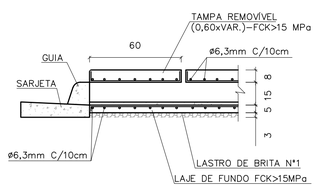

DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20




ESQUEMA GENÉRICO DE LIGAÇÃO ENTRE OS RALOS EM DESNÍVEL
ESCALA 1:50




SEÇÃO TRANSVERSAL DA GÁRGULA
ESCALA 1:20




DETALHE DA JUNÇÃO DA GUIA COM A GÁRGULA
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| R–1 | 0.20 | 0.20 |
| R–2 | 0.20 | 0.30 |
| R–3 | 0.20 | 0.40 |
| R–4 | 0.20 | 0.50 |
| R–5 | 0.20 | 0.60 |
| R–6 | 0.15 | 0.60 |
| R–7 | 0.15 | 0.80 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP19
DRENAGEM ENTRE LÂMINAS DOS PRÉDIOS
CANELETAS TRAPEZOIDAIS E RETANGULARES
RÁPIDS RETÂNGULARES
GÁRGULAS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2015

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

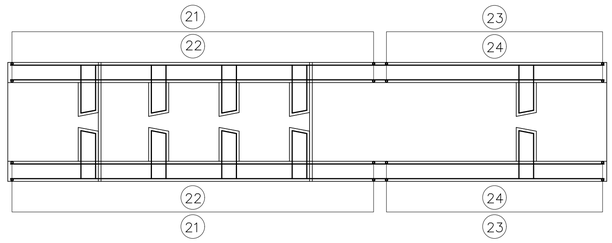
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

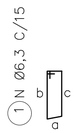
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

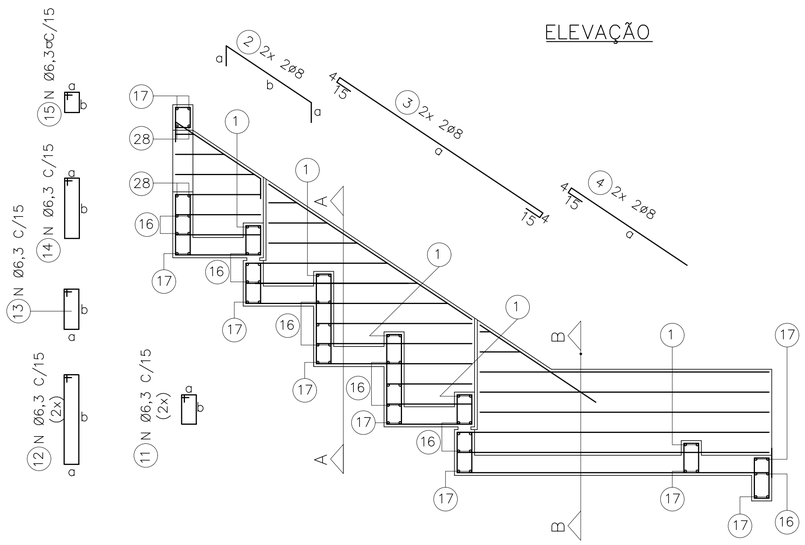
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

## CANALETA – TALUDE 1:1,5
## PLANTA

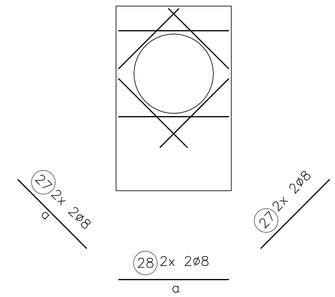


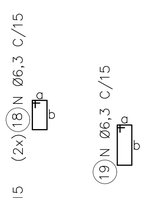



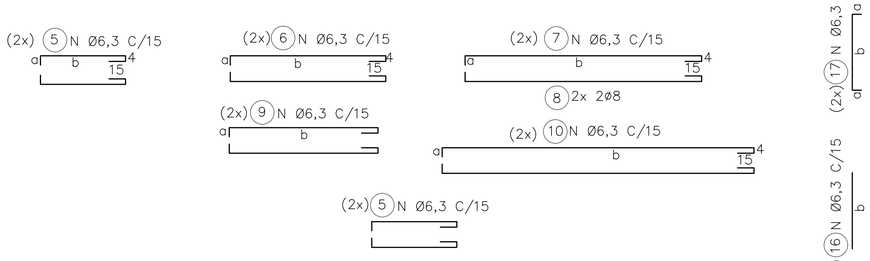

## ELEVAÇÃO

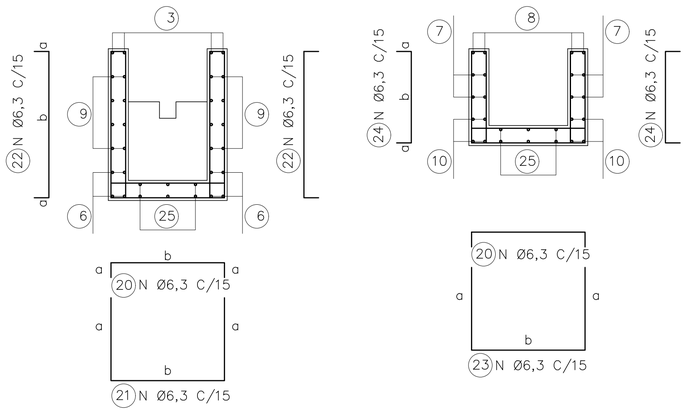



## DET. REFORÇO



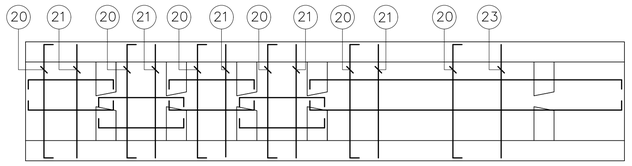



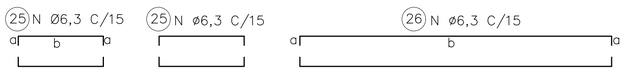



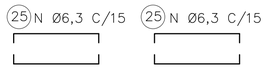

CORTE A

CORTE B

## LAJES – PLANTA




| ØDO TUBO=30cm | | | | | | Øe=40cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 66 | | 2 | 8 | 4 | 96 | 384 |
| 153 | | | 3 | 8 | 4 | 191 | 764 |
| 85 | | | 4 | 8 | 4 | 104 | 416 |
| 9 | 54 | | 5 | 6,3 | 28 | 82 | 2296 |
| 9 | 99 | | 6 | 6,3 | 8 | 127 | 1016 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 40 | VAR. | 2640 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 16 | | 11 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 1560 |
| 9 | 21 | | 13 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 12 | VAR. | 2064 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 24 | VAR. | 1728 |
| 46 | 64 | | 23 | 6,3 | 6 | 156 | 936 |
| 9 | 46 | | 24 | 6,3 | 12 | 64 | 768 |
| 9 | 54 | | 25 | 6,3 | 24 | 72 | 1728 |
| 9 | 129 | | 26 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 44 | | | 27 | 8 | 8 | 44 | 352 |
| 64 | | | 28 | 8 | 4 | 64 | 256 |

| ØDO TUBO=40cm | | | | | | Øe=50cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 84 | | 2 | 8 | 4 | 114 | 456 |
| 207 | | | 3 | 8 | 4 | 245 | 980 |
| 90 | | | 4 | 8 | 4 | 109 | 436 |
| 9 | 69 | | 5 | 6,3 | 28 | 97 | 2716 |
| 9 | 129 | | 6 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 44 | VAR. | 4928 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 19 | | 11 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 12 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 31 | | 13 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 32 | 92 | 2944 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 20 | VAR. | 4720 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 40 | VAR. | 3960 |
| 59 | 74 | | 23 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 59 | | 24 | 6,3 | 24 | 77 | 1848 |
| 9 | 69 | | 25 | 6,3 | 24 | 87 | 2088 |
| 9 | 169 | | 26 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 50 | | | 27 | 8 | 8 | 50 | 400 |
| 74 | | | 28 | 8 | 4 | 74 | 296 |

| ØDO TUBO=50cm | | | | | | Øe=62cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 102 | | 2 | 8 | 4 | 132 | 528 |
| 259 | | | 3 | 8 | 4 | 297 | 1188 |
| 105 | | | 4 | 8 | 4 | 124 | 496 |
| 9 | 84 | | 5 | 6,3 | 36 | 112 | 4032 |
| 9 | 159 | | 6 | 6,3 | 8 | 187 | 1496 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 46 | VAR. | 5382 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 21 | | 11 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 41 | | 13 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 33 | 104 | 3432 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 25 | VAR. | 6450 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 50 | VAR. | 5200 |
| 71 | 86 | | 23 | 6,3 | 8 | 228 | 1824 |
| 9 | 71 | | 24 | 6,3 | 16 | 89 | 1424 |
| 9 | 84 | | 25 | 6,3 | 32 | 102 | 3264 |
| 9 | 209 | | 26 | 6,3 | 8 | 227 | 1816 |
| 59 | | | 27 | 8 | 8 | 59 | 472 |
| 86 | | | 28 | 8 | 4 | 86 | 344 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 18

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m)

ASSINATURAS

proprietário | cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

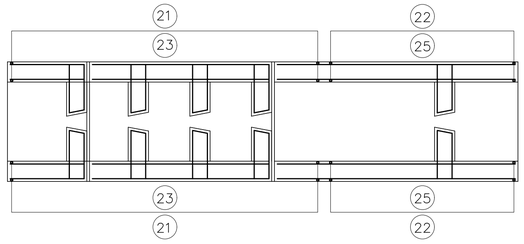
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

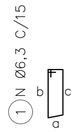
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

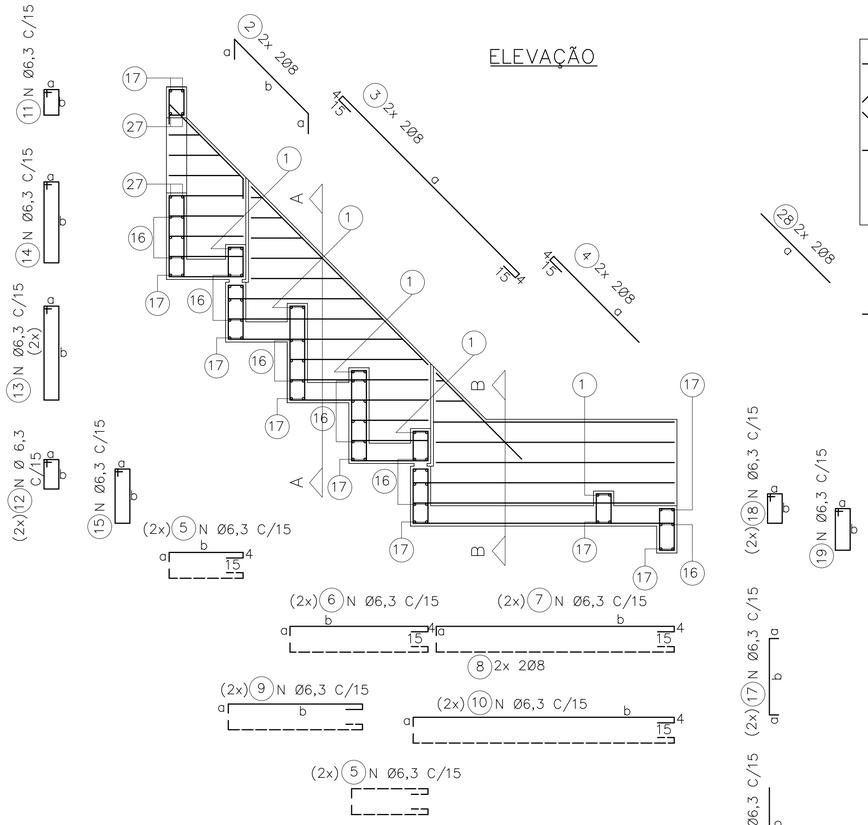
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1
## PLANTA

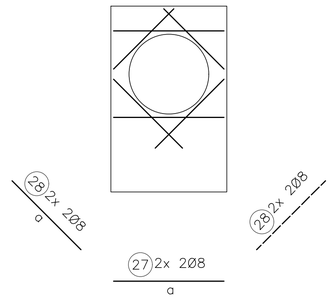


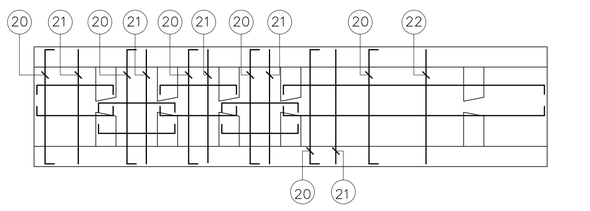

## ELEVAÇÃO

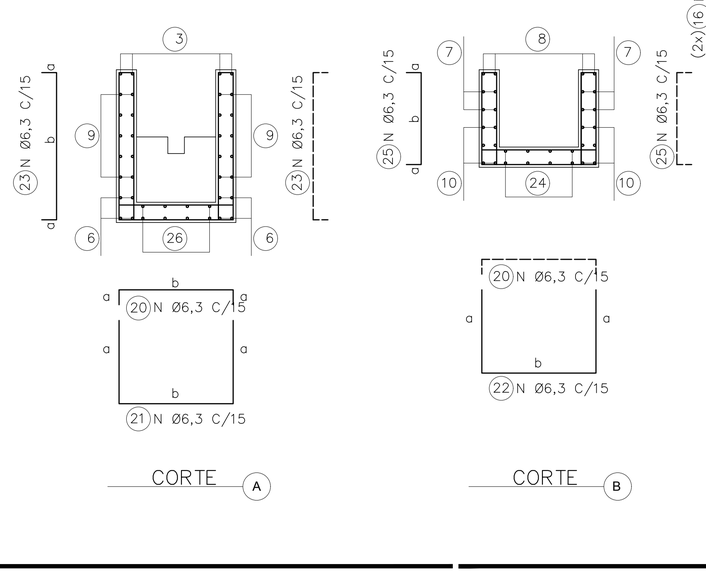



## DET. REFORÇO




## LAJES – PLANTA







| ØDO TUBO=30cm | | | Øe=40cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 55 | | 2 | 8 | 4 | 85 | 340 |
| 114 | | | 3 | 8 | 4 | 152 | 608 |
| 60 | | | 4 | 8 | 4 | 79 | 316 |
| 9 | 39 | | 5 | 6,3 | 28 | 67 | 1876 |
| 9 | 69 | | 6 | 6,3 | 8 | 97 | 776 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 3840 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 16 | | 12 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 13 | 6,3 | 12 | 130 | 1560 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 21 | | 15 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 16 | 82 | 1312 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 9 | VAR. | 1548 |
| 46 | 64 | | 22 | 6,3 | 7 | 156 | 1092 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 18 | VAR. | 1296 |
| 9 | 129 | | 24 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 9 | 46 | | 25 | 6,3 | 14 | 64 | 896 |
| 9 | 39 | | 26 | 6,3 | 24 | 57 | 1368 |
| 64 | | | 27 | 8 | 4 | 64 | 256 |
| 44 | | | 28 | 8 | 8 | 44 | 352 |

| ØDO TUBO=40cm | | | Øe=50cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 69 | | 2 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 156 | | | 3 | 8 | 4 | 194 | 776 |
| 70 | | | 4 | 8 | 4 | 89 | 356 |
| 9 | 49 | | 5 | 6,3 | 28 | 77 | 2156 |
| 9 | 89 | | 6 | 6,3 | 8 | 117 | 936 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 4992 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 19 | | 12 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 13 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 31 | | 15 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 20 | 92 | 1840 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 10 | VAR. | 2120 |
| 59 | 74 | | 22 | 6,3 | 10 | 192 | 1920 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 20 | VAR. | 1740 |
| 9 | 169 | | 24 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 9 | 59 | | 25 | 6,3 | 20 | 77 | 1540 |
| 9 | 49 | | 26 | 6,3 | 24 | 67 | 1608 |
| 74 | | | 27 | 8 | 4 | 74 | 296 |
| 50 | | | 28 | 8 | 8 | 50 | 400 |

| ØDO TUBO=50cm | | | Øe=62cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 83 | | 2 | 8 | 4 | 113 | 452 |
| 199 | | | 3 | 8 | 4 | 237 | 948 |
| 80 | | | 4 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 9 | 59 | | 5 | 6,3 | 36 | 87 | 3132 |
| 9 | 109 | | 6 | 6,3 | 8 | 137 | 1096 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 5760 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| 9 | 21 | | 12 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 13 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 41 | | 15 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 26 | 104 | 2704 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 15 | VAR. | 4140 |
| 71 | 86 | | 22 | 6,3 | 11 | 228 | 2508 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 30 | VAR. | 3390 |
| 9 | 209 | | 24 | 6,3 | 32 | 227 | 7264 |
| 9 | 71 | | 25 | 6,3 | 22 | 89 | 1958 |
| 9 | 79 | | 26 | 6,3 | 32 | 77 | 2464 |
| 86 | | | 27 | 8 | 4 | 86 | 344 |
| 59 | | | 28 | 8 | 8 | 59 | 472 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 17

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | 1:25 | ABR/2017 |

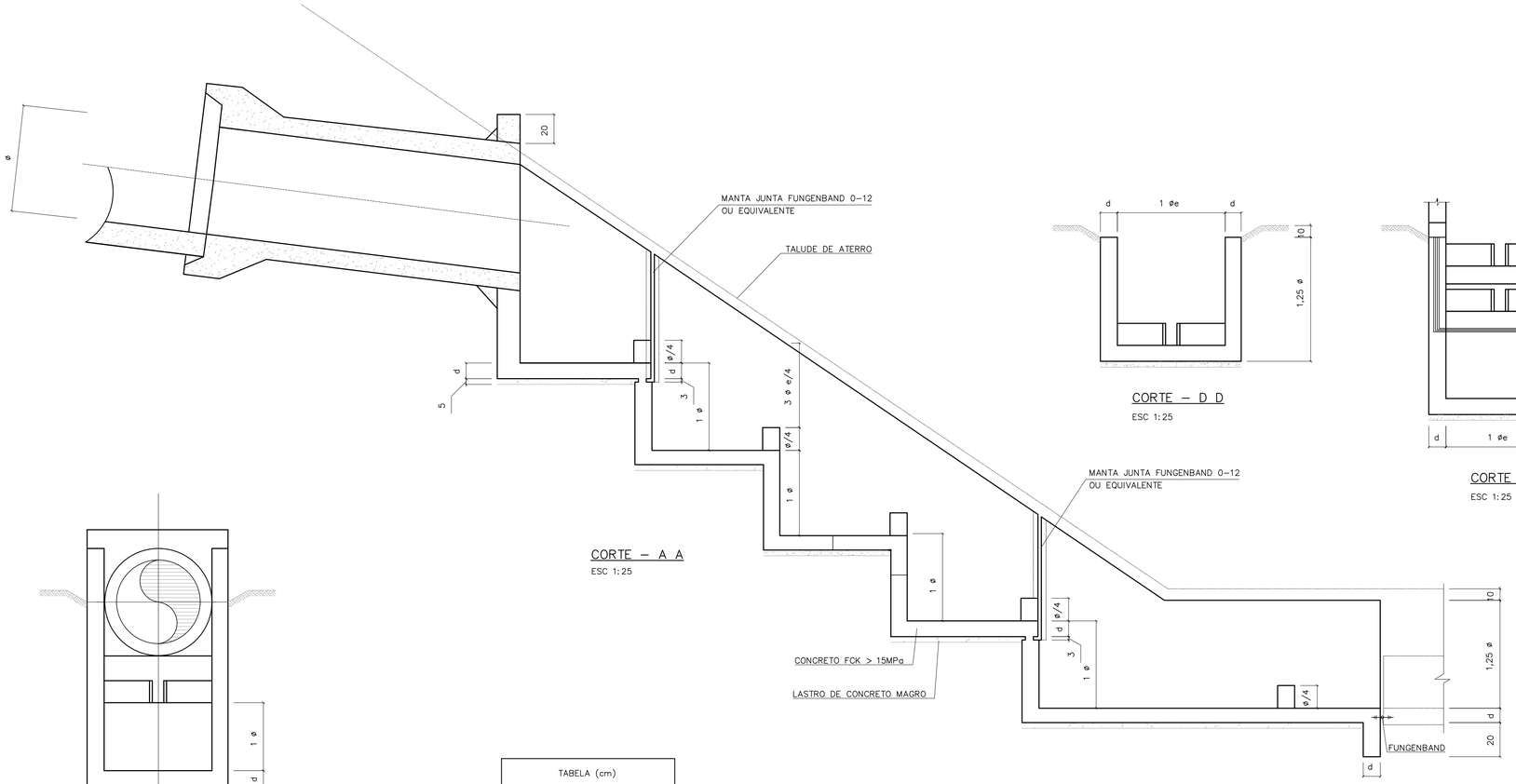
ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

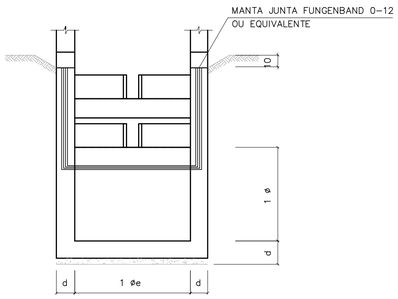
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |



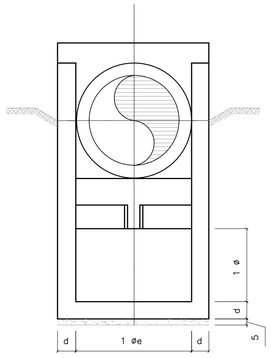

CORTE – A A
ESC 1:25




CORTE – D D
ESC 1:25

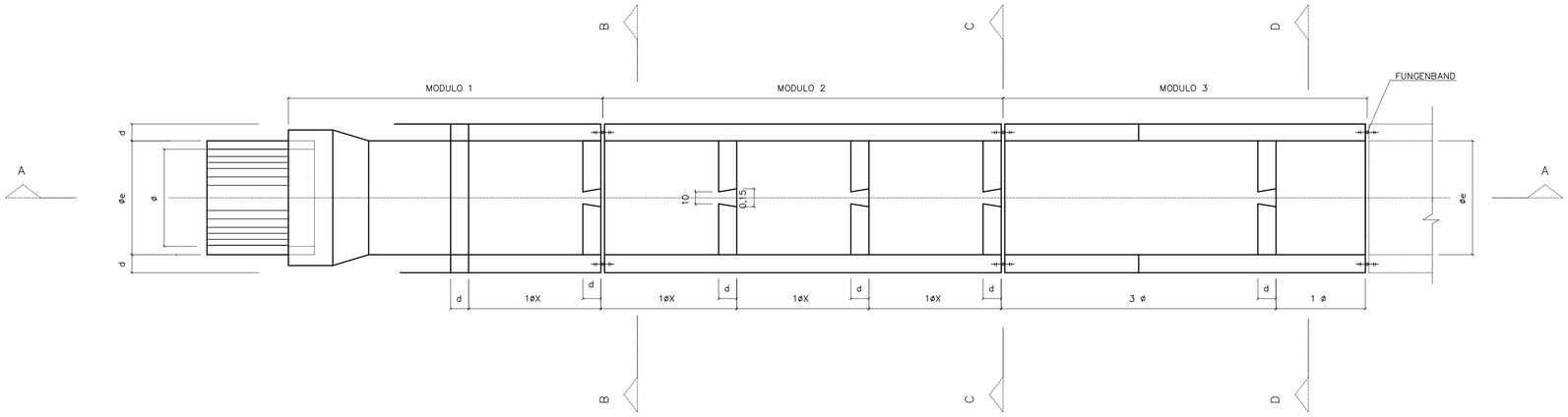



CORTE – C C
ESC 1:25




CORTE – B B
ESC 1:25

| TABELA (cm) | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 e | d |
| 30 | 40 | 15 |
| 40 | 50 | 15 |
| 50 | 62 | 15 |




PLANTA
ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP16
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

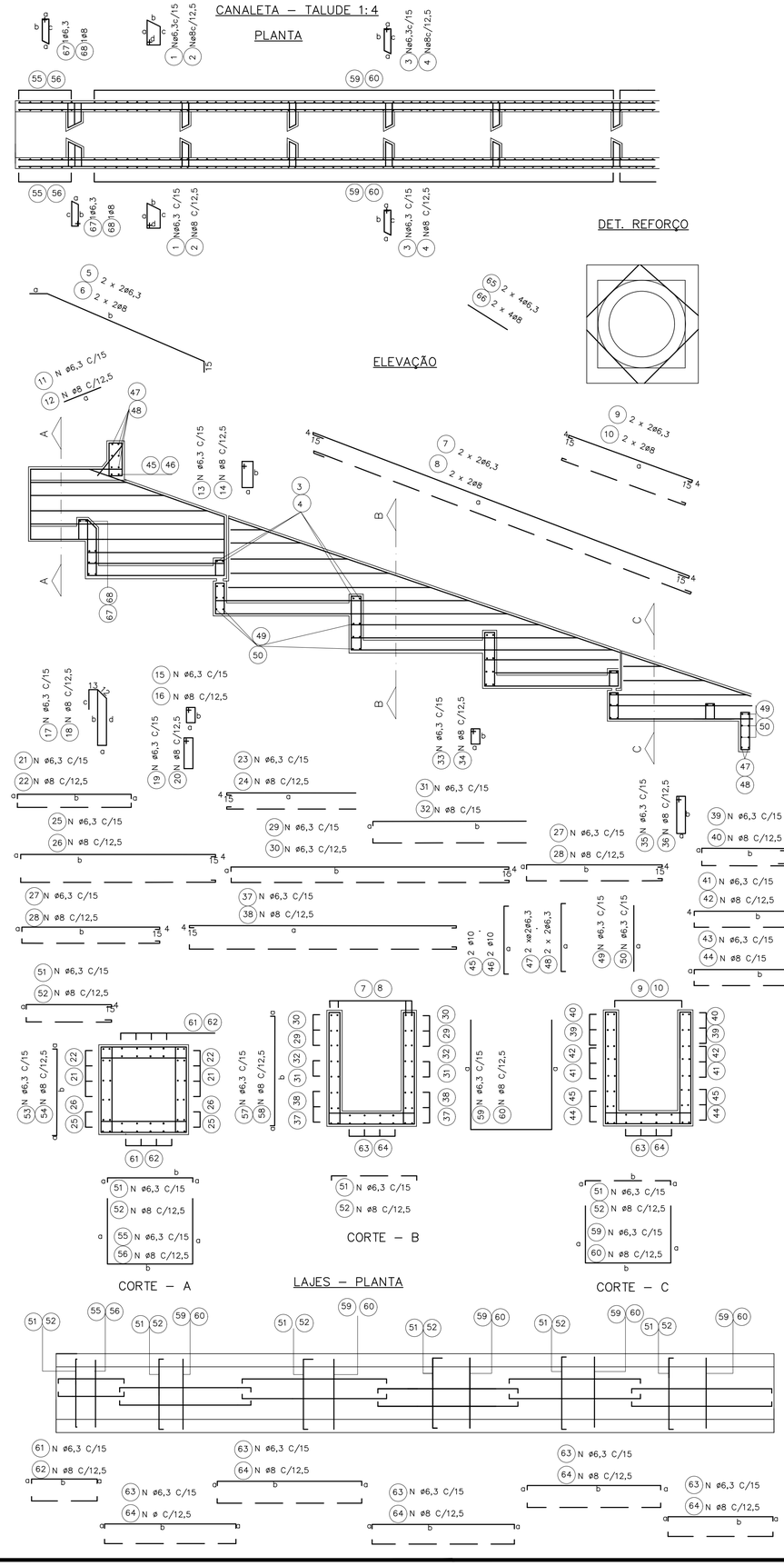
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




## øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 293 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 308 | 1232 |
| 733 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 771 | 3084 |
| 238 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 276 | 1104 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 28 | | | | 15 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 20 | VAR | 3790 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 24 | VAR | 5136 |
| 9 | 344 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 372 | 4464 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 277 | 8864 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 16 | VAR | 8344 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 3744 |
| 9 | 88 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 489 | | | | 37 | 6,3 | 8 | 517 | 4136 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 2048 |
| 231 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 106 | 118 | 12508 |
| 9 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 55 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 164 | VAR | 22632 |
| VAR | 100 | | | | 59 | 6,3 | 82 | VAR | 27880 |
| 9 | 104 | | | | 61 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 60 | 267 | 16020 |
| 60 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 67 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

## øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 379 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 409 | 1636 |
| 320 | | | | | 7 | 6,3 | 4 | 1018 | 4072 |
| 55 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 358 | 1432 |
| 39 | 14 | | | | 11 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 9 | 34 | | | | 13 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 15 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | VAR | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| VAR | | | | | 21 | 6,3 | 28 | VAR | 8120 |
| 9 | 454 | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6832 |
| 9 | 329 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 482 | 5784 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 40 | 357 | 14280 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 15616 |
| 9 | 114 | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 4572 |
| 9 | 39 | | | | 33 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 649 | | | | 35 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 12 | 677 | 8124 |
| 311 | | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 3260 |
| 9 | 329 | | | | 41 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 124 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 139 | 142 | 19738 |
| 9 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 218 | VAR | 37714 |
| VAR | 124 | | | | 59 | 6,3 | 109 | VAR | 47306 |
| 9 | 134 | | | | 61 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 70 | 347 | 24290 |
| 75 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 67 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

## øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 15 | 461 | | | | 5 | 6,3 | 4 | 491 | 1964 |
| CORR | | | | | 7 | 6,3 | 4 | CORR | 5240 |
| 403 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 441 | 1764 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 40 | | | | 15 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 32 | VAR | 11600 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 36 | VAR | 10674 |
| 9 | 564 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 592 | 7104 |
| 9 | 409 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 437 | 24472 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 21812 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 11024 |
| 9 | 140 | | | | 33 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 809 | | | | 37 | 6,3 | 12 | 837 | 10044 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 5232 |
| 391 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 171 | 166 | 28386 |
| 9 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 270 | VAR | 55890 |
| VAR | 148 | | | | 59 | 6,3 | 135 | VAR | 71010 |
| 9 | 164 | | | | 61 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 80 | 427 | 34160 |
| 85 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 67 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

## øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 15 | 569 | | | | 6 | 8 | 4 | 599 | 2396 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 6250 |
| 485 | | | | | 10 | 8 | 4 | 523 | 2092 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 51 | | | | 16 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 48 | VAR | 21600 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 52 | VAR | 18148 |
| 14 | 674 | | | | 26 | 8 | 16 | 707 | 11312 |
| 14 | 494 | | | | 28 | 8 | 72 | 527 | 37944 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 40 | VAR | 38460 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 17130 |
| 14 | 171 | | | | 34 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 974 | | | | 38 | 8 | 16 | 1007 | 16112 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 9648 |
| 471 | | | | | 42 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 245 | 212 | 51940 |
| 14 | 184 | | | | 54 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 56 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 388 | VAR | 100104 |
| VAR | 184 | | | | 60 | 8 | 194 | VAR | 124936 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 120 | 522 | 50112 |
| 110 | | | | | 66 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 68 | 8 | 2 | 195 | 390 |

## øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 15 | 692 | | | | 6 | 8 | 4 | 722 | 2888 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 7740 |
| 609 | | | | | 10 | 8 | 4 | 728 | 2912 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 59 | | | | 16 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 56 | VAR | 31136 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 64 | VAR | 26816 |
| 14 | 839 | | | | 26 | 8 | 16 | 872 | 13952 |
| 14 | 614 | | | | 28 | 8 | 96 | 647 | 62112 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 32 | VAR | 55832 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 33688 |
| 14 | 209 | | | | 34 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | CORR | | | | 38 | 8 | 16 | CORR | 20752 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 19648 |
| 591 | | | | | 42 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 301 | 242 | 72842 |
| 14 | 214 | | | | 54 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 56 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 482 | VAR | 146046 |
| VAR | 214 | | | | 60 | 8 | 241 | VAR | 184124 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 140 | 642 | 89880 |
| 123 | | | | | 66 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 68 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 15
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:4 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

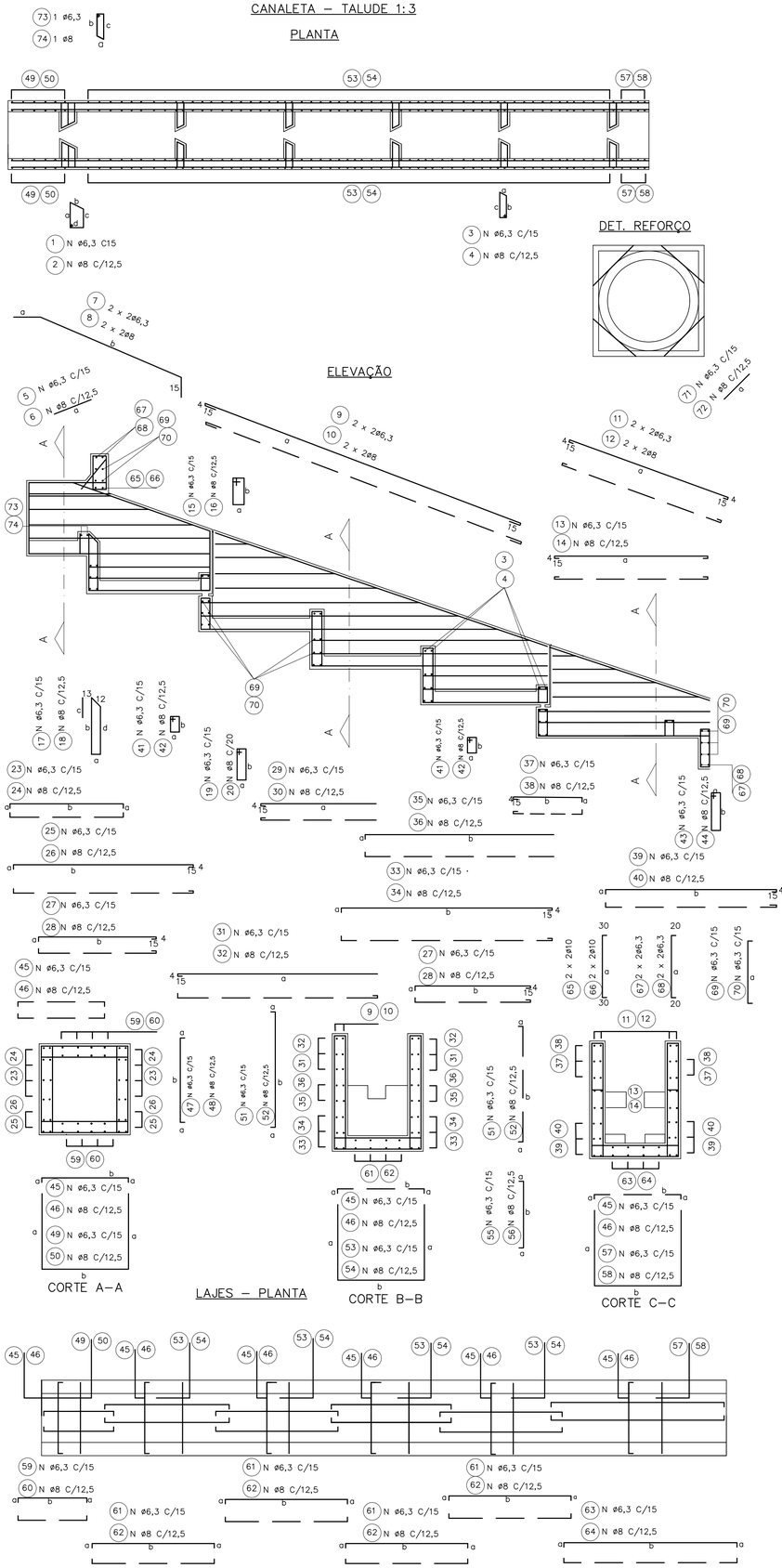
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

Br-pp-pp-cpt-1s_0_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:3

## PLANTA




### øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 255 | 1020 |
| 560 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 598 | 2392 |
| 230 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 249 | 996 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3750 |
| 9 | 284 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 312 | 3744 |
| 9 | 189 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 217 | 6944 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 3936 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 6304 |
| 9 | 369 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 398 | 3184 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3692 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1688 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 90 | 118 | 10620 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 132 | VAR | 18216 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 61 | VAR | 20740 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 103 | 1030 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 5 | 270 | 1350 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 189 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 207 | 9936 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 10 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 6,3 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 290 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 320 | 1280 |
| 749 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 787 | 3148 |
| 300 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 319 | 1276 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 14 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 7210 |
| 9 | 374 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 402 | 4824 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 277 | 11080 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 5222 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 12012 |
| 9 | 489 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 517 | 6204 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3472 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 2610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 118 | 142 | 16756 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 164 | VAR | 28372 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 82 | VAR | 35588 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 127 | 1524 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 6 | 342 | 2052 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 249 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 267 | 14952 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 354 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 384 | 1536 |
| 939 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 977 | 3908 |
| 355 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 374 | 1496 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 10160 |
| 9 | 464 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 492 | 5904 |
| 9 | 309 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 337 | 18872 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 8154 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 16422 |
| 9 | 609 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 637 | 7644 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 8304 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 4152 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 144 | 166 | 23904 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 202 | VAR | 41814 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 101 | VAR | 53126 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 14 | 151 | 2114 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 7 | 414 | 2898 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 309 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 327 | 20928 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 436 | | | | 8 | 8 | 4 | 466 | 1864 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | corr | 4870 |
| 430 | | | | | 12 | 8 | 4 | 449 | 1796 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 18960 |
| 14 | 554 | | | | 26 | 8 | 16 | 587 | 9392 |
| 14 | 374 | | | | 28 | 8 | 72 | 407 | 29304 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 13858 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 28860 |
| 14 | 734 | | | | 34 | 8 | 16 | 767 | 12272 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 13030 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 7578 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 206 | 212 | 43672 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 290 | VAR | 74820 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 145 | VAR | 93380 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 20 | 192 | 3840 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 10 | 512 | 5120 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 374 | | | | 62 | 8 | 96 | 402 | 38592 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 531 | | | | 8 | 8 | 4 | 561 | 2244 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | CORR | 6000 |
| 520 | | | | | 12 | 8 | 4 | 539 | 2156 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 27356 |
| 14 | 689 | | | | 26 | 8 | 16 | 722 | 11552 |
| 14 | 464 | | | | 28 | 8 | 96 | 497 | 47712 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 20416 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 41352 |
| 14 | 914 | | | | 34 | 8 | 16 | 947 | 15152 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 25248 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 15072 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 253 | 242 | 61226 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 362 | VAR | 109686 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 181 | VAR | 138284 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 24 | 222 | 5328 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 12 | 602 | 7224 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 464 | | | | 62 | 8 | 112 | 492 | 55104 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 94 | 90 | | | 74 | 8 | 2 | 215 | 430 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 14
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:3 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

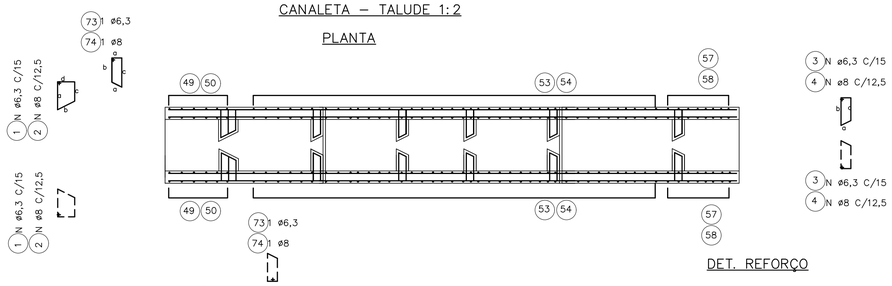
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estágio do Projeto

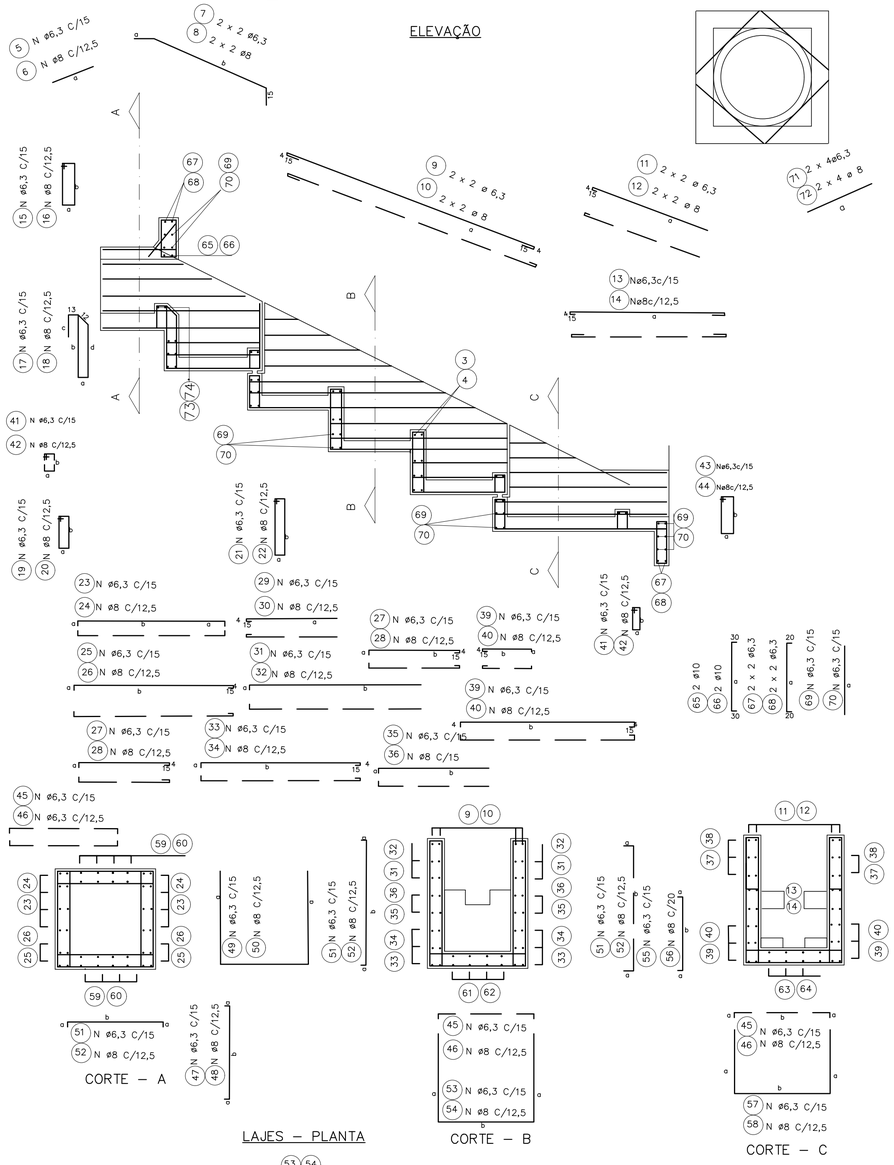
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:2

### PLANTA




### ELEVAÇÃO



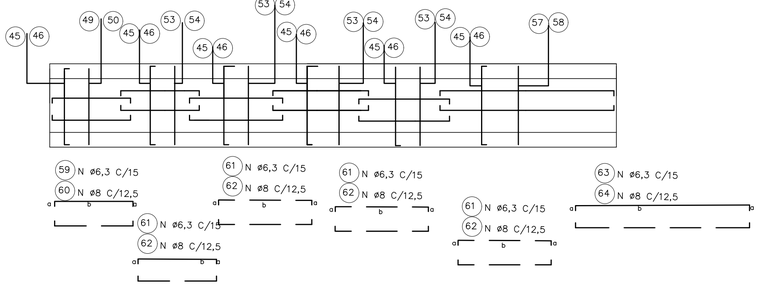

### DET. REFORÇO



### CORTE – A




### LAJES – PLANTA




### CORTE – B




### CORTE – C




**ø DO TUBO = 60 CM  Øe = 76cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 158 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 393 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 431 | 1724 |
| 175 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 194 | 776 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3350 |
| 9 | 224 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 252 | 3024 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 163 | 5216 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2800 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 4384 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 277 | 2216 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2392 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1288 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 74 | 118 | 8732 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 82 | VAR | 11316 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 41 | VAR | 13940 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 18 | 103 | 1854 |
| | 100 | | | | 57 | 6,3 | 9 | 270 | 2430 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 147 | 7056 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

**ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 205 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 235 | 940 |
| 526 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 564 | 2256 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 2640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6230 |
| 9 | 294 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 322 | 3864 |
| 9 | 169 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 197 | 7880 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 3668 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 8352 |
| 9 | 329 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 357 | 4284 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2352 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1910 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 97 | 142 | 13774 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 112 | VAR | 19376 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 56 | VAR | 24304 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 127 | 1397 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 342 | 3762 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 169 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

**ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 250 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 660 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 698 | 2792 |
| 260 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 279 | 1116 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8720 |
| 9 | 364 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 392 | 4704 |
| 9 | 209 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 237 | 13272 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 5634 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 11102 |
| 9 | 409 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 437 | 5244 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 5624 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 2952 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 117 | 166 | 19422 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 134 | VAR | 27738 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 67 | VAR | 35242 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 151 | 4228 |
| 134 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 414 | 5796 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 209 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 227 | 14528 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

**ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 308 | | | | 8 | 8 | 4 | 338 | 1352 |
| 795 | | | | | 10 | 8 | 4 | 833 | 3332 |
| 315 | | | | | 12 | 8 | 4 | 334 | 1336 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 16320 |
| 14 | 434 | | | | 26 | 8 | 16 | 467 | 7472 |
| 14 | 254 | | | | 28 | 8 | 72 | 287 | 20664 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 19760 |
| 14 | 494 | | | | 34 | 8 | 16 | 527 | 8432 |
| 128 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 8830 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 5328 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 167 | 212 | 35404 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 192 | VAR | 49536 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 96 | VAR | 61824 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 40 | 192 | 7680 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 20 | 512 | 10240 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 254 | | | | 62 | 8 | 96 | 282 | 27072 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 11 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

**ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 375 | | | | 8 | 8 | 4 | 405 | 1620 |
| 996 | | | | | 10 | 8 | 4 | 1034 | 4136 |
| 380 | | | | | 12 | 8 | 4 | 379 | 1516 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 23156 |
| 14 | 539 | | | | 26 | 8 | 16 | 572 | 9152 |
| 14 | 314 | | | | 28 | 8 | 96 | 347 | 33312 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 14336 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 28152 |
| 14 | 614 | | | | 34 | 8 | 16 | 647 | 10352 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 17168 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 11552 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 205 | 242 | 49610 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 242 | VAR | 73326 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 121 | VAR | 92444 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 24 | 602 | 14448 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 314 | | | | 62 | 8 | 112 | 342 | 38304 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 13
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:2 (V:H)

ESCALA GRÁFICA: (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

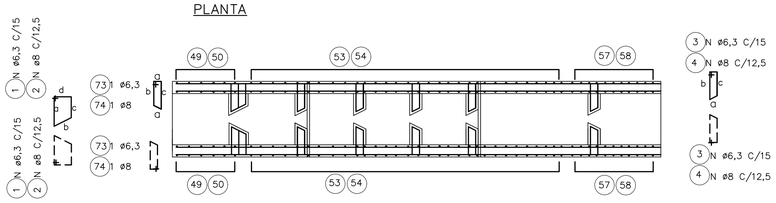
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

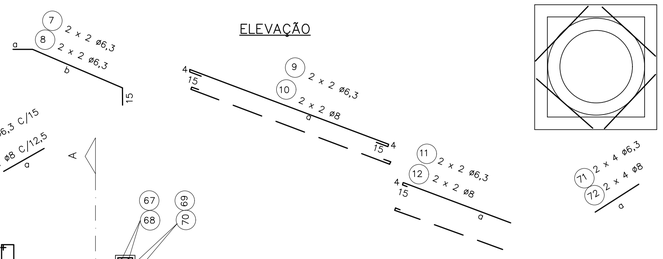
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1,5

### PLANTA

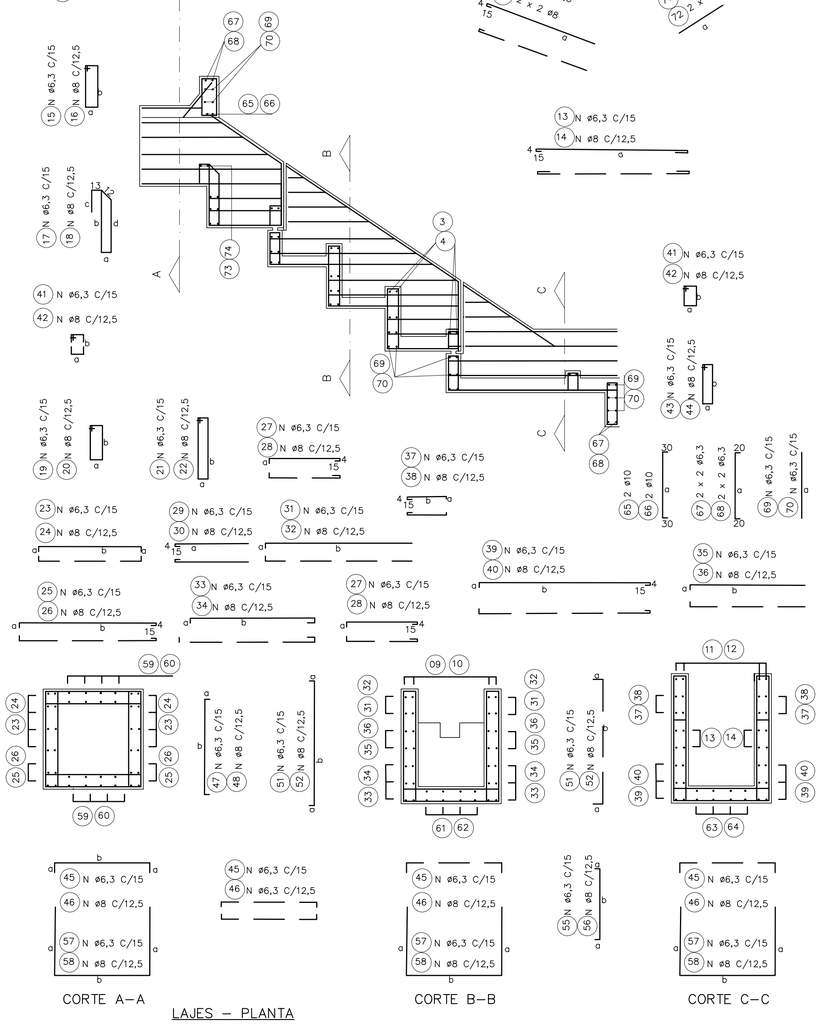



### ELEVAÇÃO



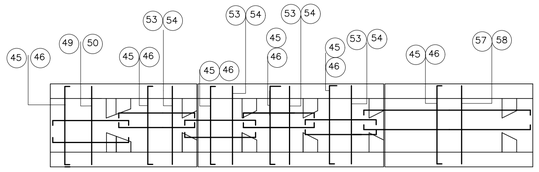

### DET. REFORÇO

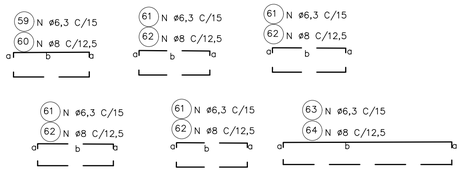





CORTE A–A | CORTE B–B | CORTE C–C

### LAJES – PLANTA




### ø DO TUBO = 60 CM  øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 127 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 157 | 628 |
| 315 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 352 | 1408 |
| 155 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 174 | 696 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3150 |
| 9 | 194 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 222 | 2664 |
| 9 | 99 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 127 | 4064 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2136 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 3384 |
| 9 | 189 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 217 | 1736 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1712 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1088 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 66 | 118 | 7788 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 62 | VAR | 8556 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 31 | VAR | 10540 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 103 | 2266 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 270 | 2970 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 99 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 117 | 5616 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 165 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 195 | 780 |
| 421 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 459 | 1836 |
| 180 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 5740 |
| 9 | 254 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 282 | 3384 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 157 | 6280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2870 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 6552 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 277 | 3324 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1812 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 88 | 142 | 12212 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 84 | VAR | 14448 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 42 | VAR | 18228 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 127 | 3556 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 342 | 4788 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 147 | 8232 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 107 | 5992 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 201 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 231 | 924 |
| 530 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 568 | 2272 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8000 |
| 9 | 314 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 342 | 4104 |
| 9 | 159 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 4464 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 8722 |
| 9 | 309 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 337 | 4044 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 4504 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 7672 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 104 | 166 | 17264 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 102 | VAR | 21114 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 51 | VAR | 26826 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 34 | 151 | 5134 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 17 | 414 | 7038 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 159 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 177 | 11328 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 15 | 248 | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 638 | | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 471 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 374 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 194 | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | 374 | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 303 | | | | 8 | 8 | 4 | 333 | 1332 |
| 800 | | | | | 10 | 8 | 4 | 838 | 3352 |
| 320 | | | | | 12 | 8 | 4 | 339 | 1356 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 204 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 21056 |
| 14 | 464 | | | | 26 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | 239 | | | | 28 | 8 | 96 | 272 | 26112 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 10816 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 21312 |
| 14 | 464 | | | | 34 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 13008 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 9152 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 181 | 242 | 43802 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 96801 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 182 | VAR | 55146 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 91 | VAR | 68524 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 60 | 222 | 13320 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 30 | 602 | 18060 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 112 | 267 | 29904 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

# DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 12
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m) | 1:25 | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

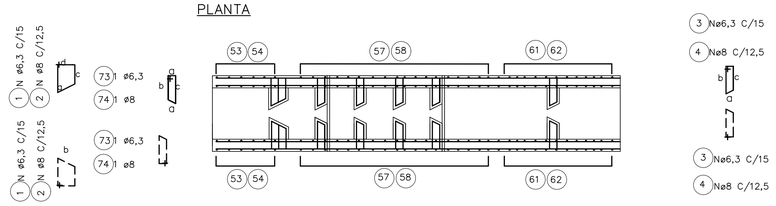
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

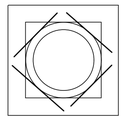
BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:1

### PLANTA




### DET. REFORÇO



### ELEVAÇÃO




### CORTE – A



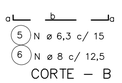






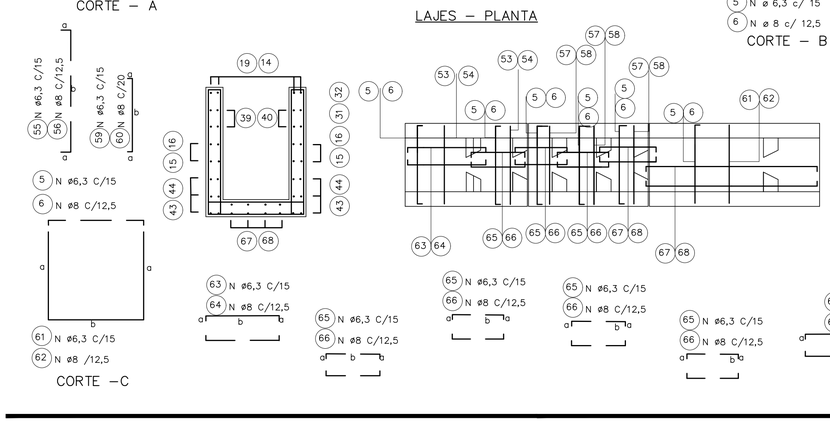







### CORTE – B

### LAJES – PLANTA




### CORTE – C

### ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 9 | 100 | | | | 5 | 6,3 | 58 | 118 | 6844 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 101 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 131 | 524 |
| 242 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 125 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 144 | 576 |
| 231 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 19 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 28 | | | | 23 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 51 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 20 | VAR | 2900 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 1600 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1012 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 16 | VAR | 2528 |
| 9 | 164 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 69 | | | | 37 | 6,3 | 32 | 97 | 3104 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 968 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 42 | VAR | 5796 |
| VAR | 100 | | | | 57 | 6,3 | 21 | VAR | 7140 |
| 9 | 85 | | | | 59 | 6,3 | 26 | 103 | 2678 |
| 85 | 100 | | | | 61 | 6,3 | 13 | 270 | 3510 |
| 9 | 104 | | | | 63 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 69 | | | | 65 | 6,3 | 48 | 87 | 4176 |
| 9 | 249 | | | | 67 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 60 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 129 | | | | 71 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 40 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 9 | 124 | | | | 5 | 6,3 | 75 | 142 | 10650 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 130 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 326 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 364 | 1456 |
| 150 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 169 | 676 |
| 311 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 19 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 34 | | | | 23 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 25 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 28 | VAR | 5320 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2072 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1252 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 24 | VAR | 4680 |
| 9 | 214 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 242 | 2904 |
| 9 | 89 | | | | 37 | 6,3 | 40 | 117 | 4680 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 1260 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 329 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 5868 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 56 | VAR | 9688 |
| VAR | 124 | | | | 57 | 6,3 | 28 | VAR | 12152 |
| 9 | 109 | | | | 59 | 6,3 | 34 | 127 | 4318 |
| 109 | 124 | | | | 61 | 6,3 | 17 | 342 | 5814 |
| 9 | 134 | | | | 63 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 89 | | | | 65 | 6,3 | 56 | 107 | 5992 |
| 9 | 329 | | | | 67 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 75 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 169 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 9 | 148 | | | | 5 | 6,3 | 91 | 166 | 15106 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 158 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 411 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 449 | 1796 |
| 180 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 391 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 19 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 40 | | | | 23 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 91 | | | | 25 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 32 | VAR | 7280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 3114 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 2944 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 28 | VAR | 5852 |
| 9 | 264 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 292 | 3504 |
| 9 | 109 | | | | 37 | 6,3 | 56 | 137 | 7672 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 1752 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 70 | VAR | 14490 |
| VAR | 148 | | | | 57 | 6,3 | 35 | VAR | 18410 |
| 9 | 133 | | | | 59 | 6,3 | 40 | 151 | 6040 |
| 133 | 148 | | | | 61 | 6,3 | 20 | 414 | 8280 |
| 9 | 164 | | | | 63 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 109 | | | | 65 | 10 | 64 | 127 | 8128 |
| 9 | 409 | | | | 67 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 85 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 209 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 14 | 184 | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 195 | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 496 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 471 | | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 51 | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 111 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | 314 | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | 134 | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| VAR | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 164 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 164 | 184 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 194 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 134 | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 14 | 494 | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 110 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 14 | 254 | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 14 | 214 | | | | 6 | 8 | 157 | 242 | 37994 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 238 | | | | 10 | 8 | 4 | 268 | 1072 |
| 623 | | | | | 12 | 8 | 4 | 661 | 2644 |
| 260 | | | | | 14 | 8 | 4 | 279 | 10512 |
| 591 | | | | | 16 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 20 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 59 | | | | 24 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 141 | | | | 26 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 56 | VAR | 19096 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 7616 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 9008 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 48 | VAR | 15072 |
| 14 | 389 | | | | 36 | 8 | 16 | 422 | 6752 |
| 14 | 164 | | | | 38 | 8 | 96 | 197 | 18912 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 6752 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 54 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 122 | VAR | 36966 |
| VAR | 214 | | | | 58 | 8 | 61 | VAR | 46604 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 72 | 222 | 15984 |
| 194 | 214 | | | | 62 | 8 | 36 | 602 | 21672 |
| 14 | 239 | | | | 64 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 164 | | | | 66 | 8 | 112 | 192 | 21504 |
| 14 | 614 | | | | 68 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 123 | | | | | 70 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 14 | 314 | | | | 72 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 235 | 470 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 11
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

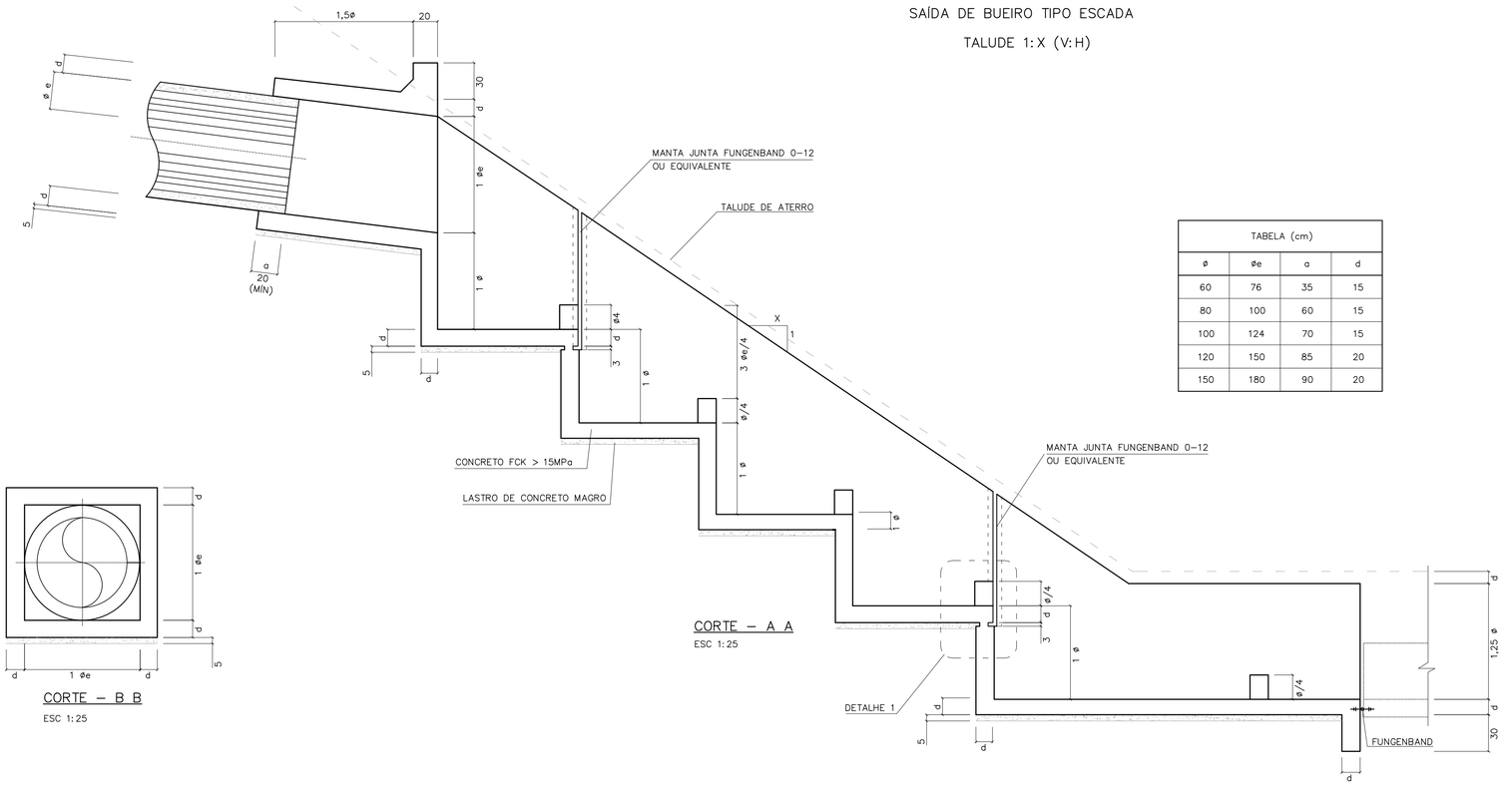
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

# DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

## SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

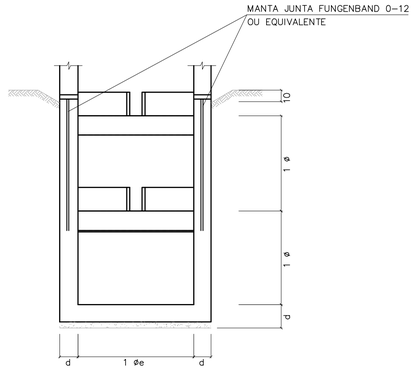
## TALUDE 1:X (V:H)




CORTE – A A

ESC 1:25

| TABELA (cm) | | | |
|---|---|---|---|
| ø | øe | a | d |
| 60 | 76 | 35 | 15 |
| 80 | 100 | 60 | 15 |
| 100 | 124 | 70 | 15 |
| 120 | 150 | 85 | 20 |
| 150 | 180 | 90 | 20 |



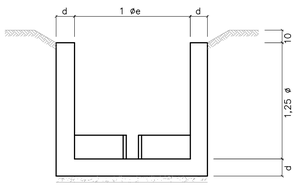

CORTE – D D

ESC 1:25



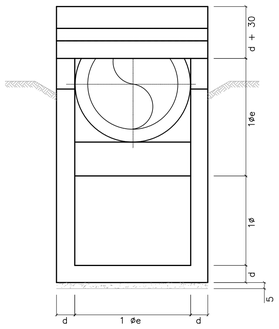

CORTE – B B

ESC 1:25



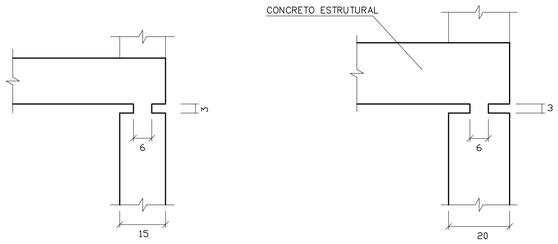

CORTE – E E

ESC 1:25




CORTE – C C

ESC 1:25

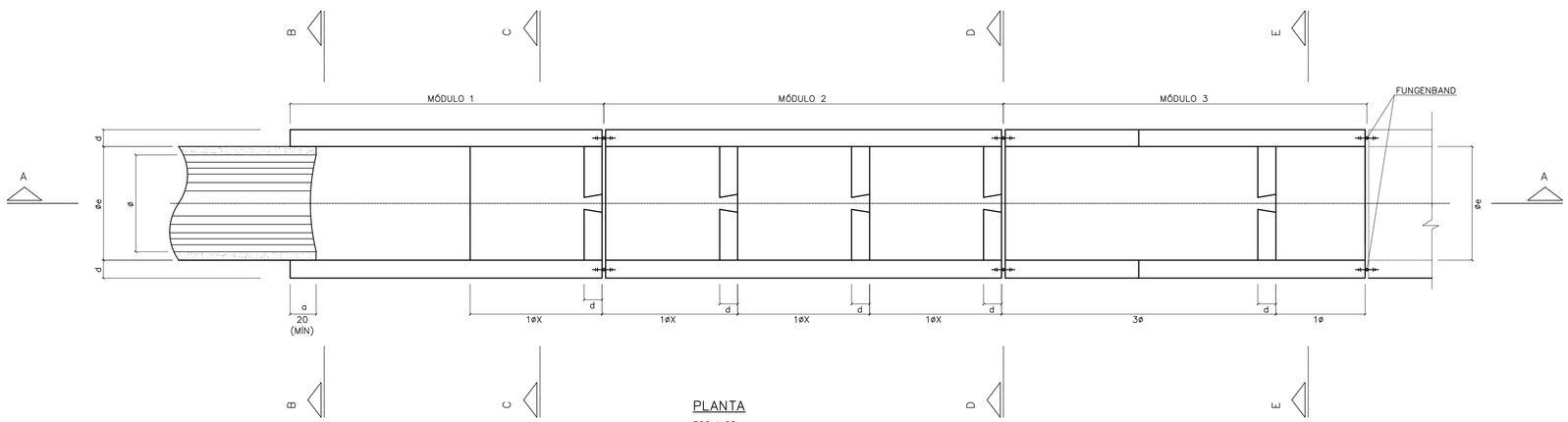



PARA ø60 a ø100

PARA ø120 a ø150

DETALHE 1

ESCALA 1:10




PLANTA

ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– CONCRETO FCK = 15MPa
3– AÇO CA-50
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 3cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP10

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS

FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

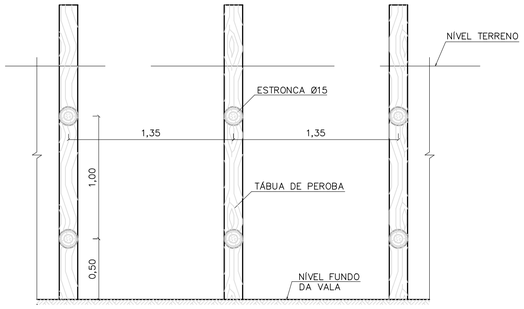
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

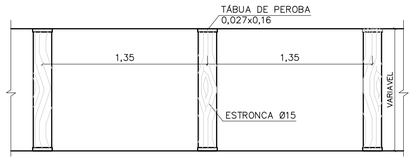
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




CORTE A–A

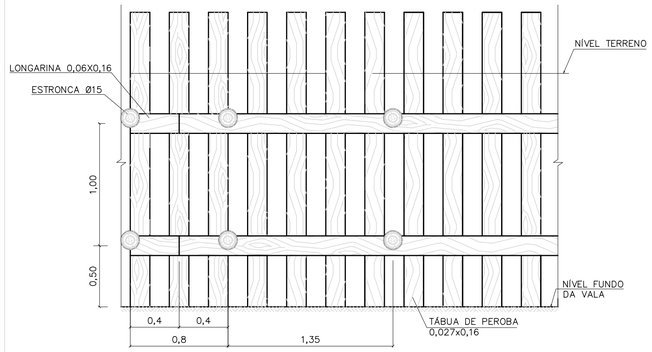



CORTE B–B

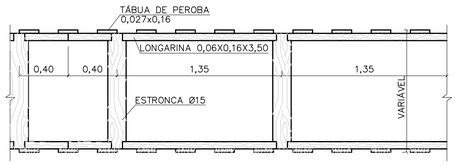



PLANTA

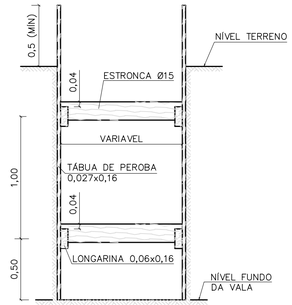
TIPO: PONTALETEAMENTO




CORTE A–A

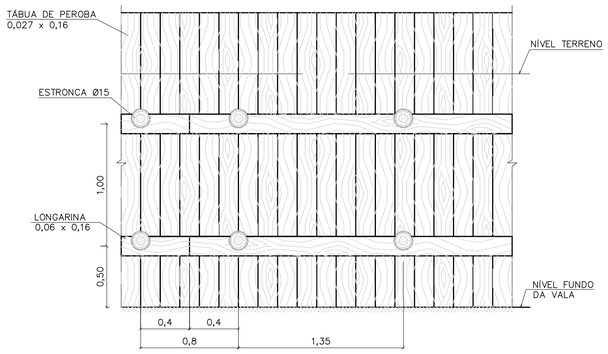



PLANTA




CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO




CORTE A–A

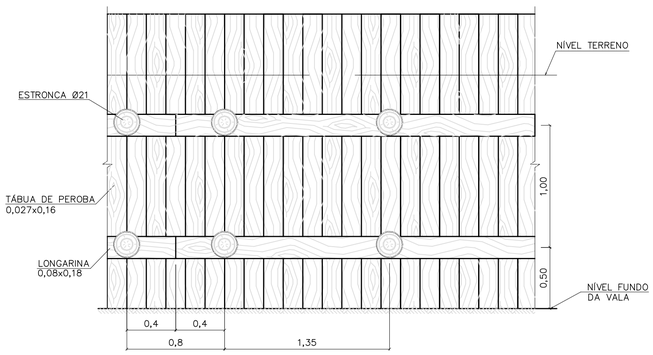



CORTE B–B

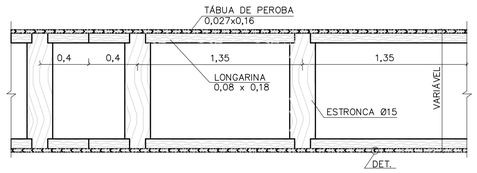



PLANTA

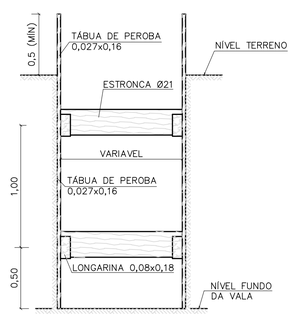
TIPO: CONTÍNUO



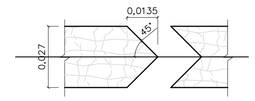

CORTE A–A




PLANTA




CORTE B–B




DETALHE

TIPO: ESPECIAL

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, DIÂMETROS DA ESTRONCA INDICADOS EM CENTÍMETROS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| DRENAGEM | DRE | |

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 9

ESCORAMENTO DE VALAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 (m) | 1:25 | |

ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| | |

| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| Cia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo. | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

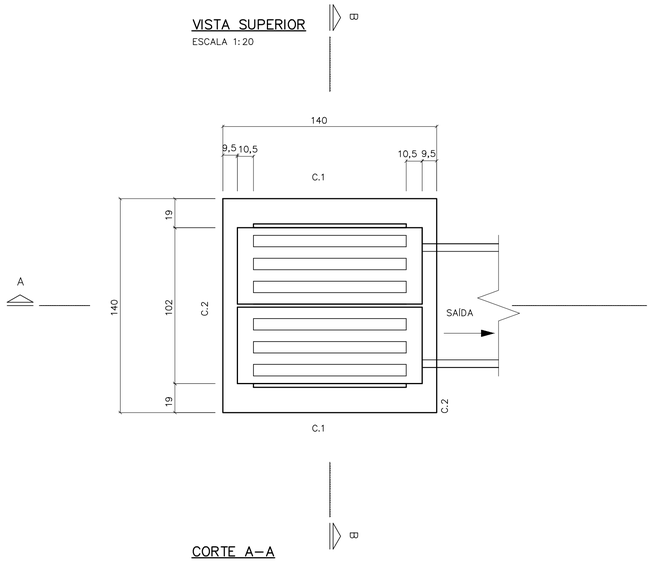
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

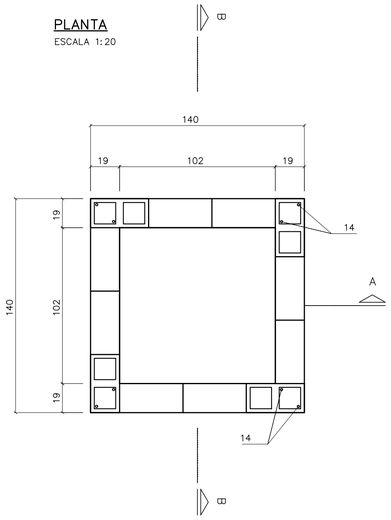
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

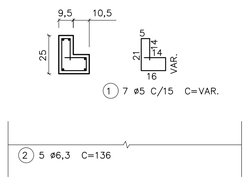
## VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



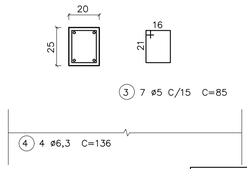

## PLANTA
ESCALA 1:20



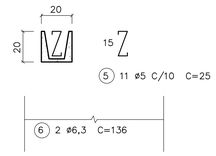

## C. 2 (2x)
ESCALA 1:20




## C. 1 (2x)
ESCALA 1:20




## BLOCO CANALETA
ESCALA 1:20




## LISTA DE FERROS

| POS. | ø | QUANT. | COMPRIMENTOS | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITARIOS | TOTAL |
| 1 | 5 | 14 | VAR. | 980 |
| 2 | 6,3 | 10 | 136 | 1360 |
| 3 | 5 | 14 | 85 | 1190 |
| 4 | 6,3 | 8 | 136 | 1088 |
| 5 | 5 | 11 | 25 | 275 |
| 6 | 6,3 | 4 | 136 | 544 |
| 7 | 8 | 16 | 162 | 2592 |
| 8 | 5 | 40 | 35 | 1400 |
| 9 | 5 | 40 | 20 | 800 |
| 10 | 6,3 | 24 | 106 | 2544 |
| 11 | 5 | 20 | 40 | 800 |
| 12 | 5 | 8 | 45 | 360 |
| 13 | 6,3 | 8 | 45 | 360 |
| 14 | 6,3 | 8 | 158 | 1264 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS DOS FERROS EM MILÍMETROS EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIAS.

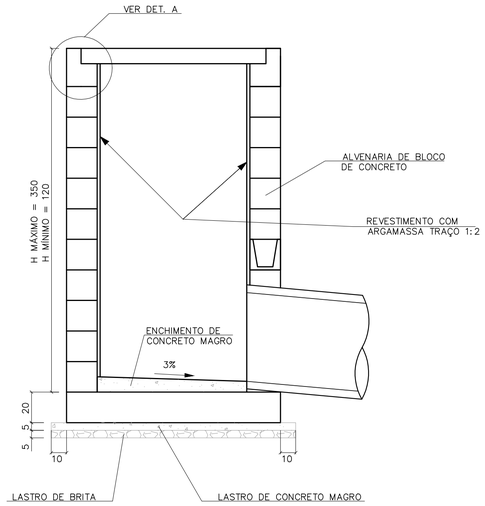
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

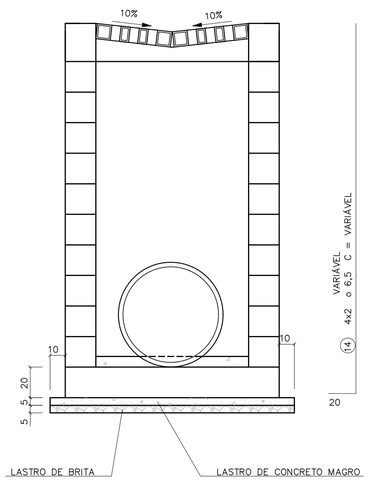
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

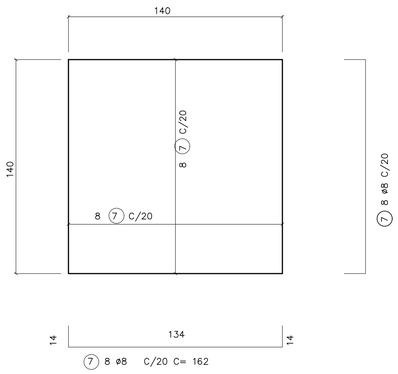
## CORTE A–A
ESCALA 1:20




## CORTE B–B
ESCALA 1:20



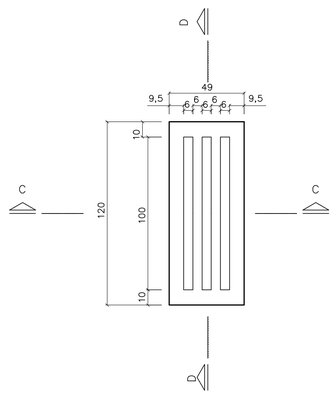

## LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20




## RESUMO

| ø | COMPRIMENTOS | | PESO | |
|---|---|---|---|---|
| | C.A. 50 | C.A. 60 | C.A. 50 | C.A. 60 |
| 5 | | 58,05 | | 9,5 |
| 6,3 | 71,6 | | 17,6 | |
| 8 | 26 | | 10 | |
| TOTAL | | | 27,6 | 9,5 |

## DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20

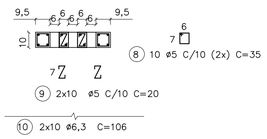



## DETALHE A

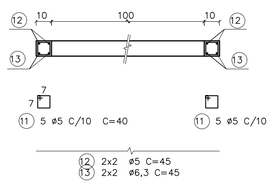



## ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

### CORTE C




### CORTE D




## CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS PARA BOCA DE LEÃO

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | QUANTIDADE |
|---|---|---|
| ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 4,42 |
| REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,42 |
| CONCRETO FCK > 15 MPa | m3 | 0,87 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO FCK > 15 MPa | m3 | 0,13 |
| LASTRO DE BRITA | m3 | 0,13 |
| FORMAS | m2 | 6,66 |
| FERRAGENS | Kg | 37,60 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3 | 6,00 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 3,06 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m2 | 2,94 |
| APILOAMENTO DE FUNDO | m2 | 4,00 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

# DRENAGEM

ÁREA DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP8
BOCA DE LEÃO
FORMAS E ARMADURAS

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL INDICADA

DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

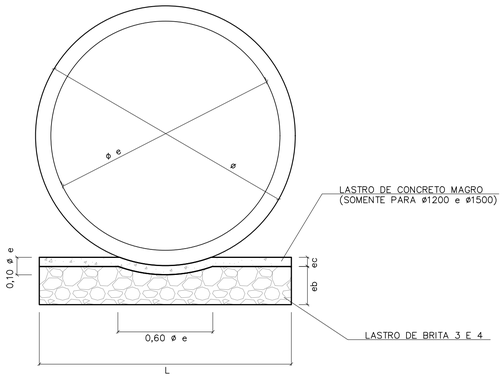
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

SOFT_8_SO_DRE_10_12_SVP_PE_R04.dwg



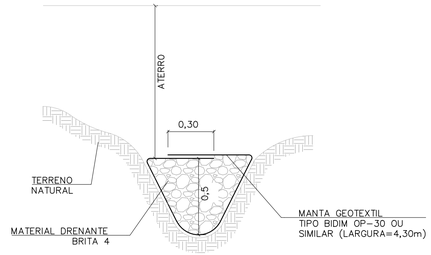

## BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

SEM ESCALA (VER TABELA)

| ø | DIMENSÕES (m) | | |
|---|---|---|---|
| | L | e b | e c |
| 400 | 0,55 | 0,10 | --- |
| 500 | 0,65 | 0,10 | --- |
| 600 | 0,75 | 0,15 | --- |
| 800 | 0,95 | 0,20 | --- |
| 1000 | 1,15 | 0,25 | --- |
| 1200 | 1,35 | 0,25 | 0,06 |
| 1500 | 1,65 | 0,25 | 0,06 |

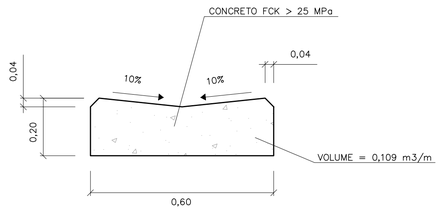
| CONSUMOS | |
|---|---|
| BRITA (m3) | CONCRETO (m3) |
| 0,0458 | --- |
| 0,0503 | --- |
| 0,0910 | --- |
| 0,1530 | --- |
| 0,2285 | --- |
| 0,2441 | 0,0849 |
| 1,2441 | 0,1036 |

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



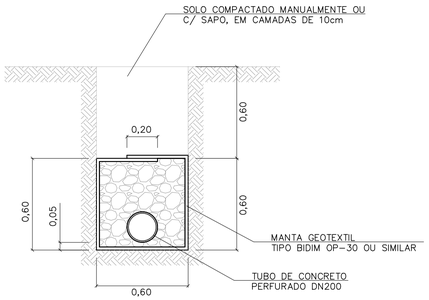

## DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



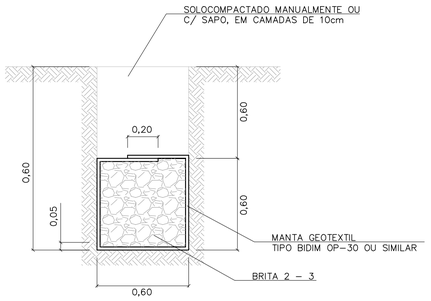

## DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10




## DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



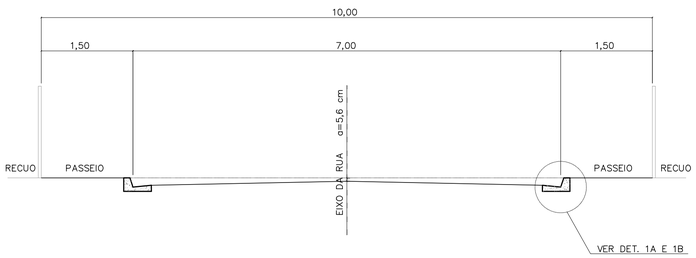

## DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

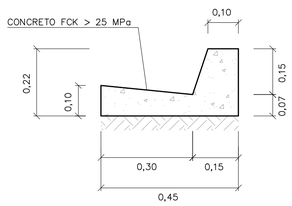
| CONSUMOS - DRENOS | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | C/ TUBO | CEGO | TALVEGUE |
| BRITA (m3) | 0,33 | 0,36 | 0,36 |
| ESCAVAÇÃO (m3) | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| MANTA GEOTEXTIL (m2) | 2,73 | 2,73 | 2,73 |
| ATERRO APILOADO (m2) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| DN 200 (PERF.) (m) | 1 | - | - |

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.




## CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



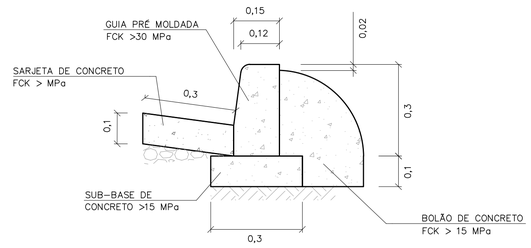

## DETALHE 1A

GUIA E SARJETA EXTRUDADA

ESCALA 1:10

TABELA 2

| TABELA DE DIMENSÕES DAS RUAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RUA (m) | LEITO (m) | PASSEIO (m) | SARJETA (m) | ABALAMENTO (%) | LARGURA SEMI-LEITO (m) | FLEXA (cm) | COTA ACIMA DA GUIA (cm) |
| 9,00 | 6,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 2,70 | 5,40 | -6,60 |
| 10,00 | 7,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 3,20 | 6,40 | -5,60 |
| 12,00 | 9,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 4,20 | | |
| 14,00 | 10,00 | 2,00 | 0,30 | 2 | 4,70 | 9,40 | -2,60 |




## DETALHE 1B

GUIA E SARJETA CONVENCIONAL

ESC 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP7
DETALHE DE BERÇO
DETALHE DE DRENOS
DETALHE DE SARJETAS E SARJETÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | ABR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

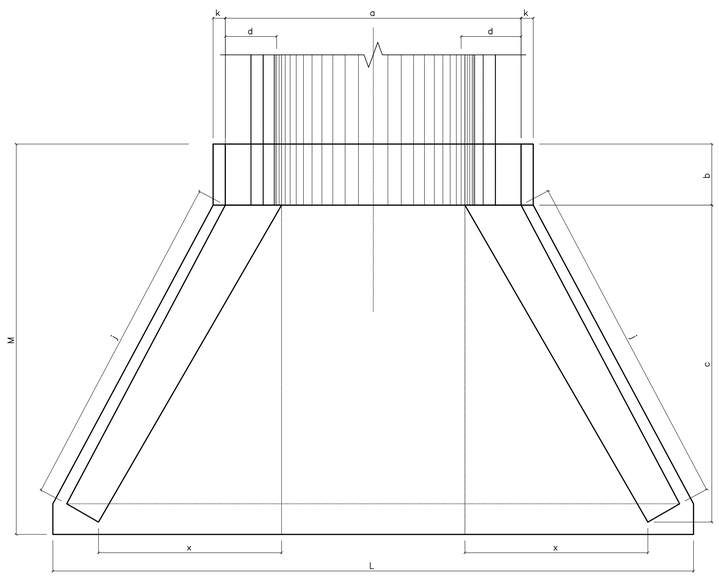
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

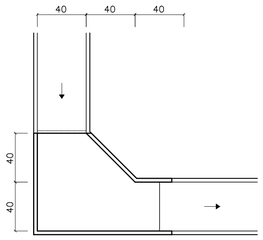
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

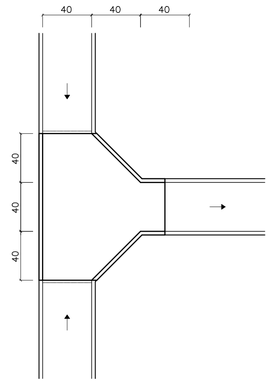
## BOCA PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

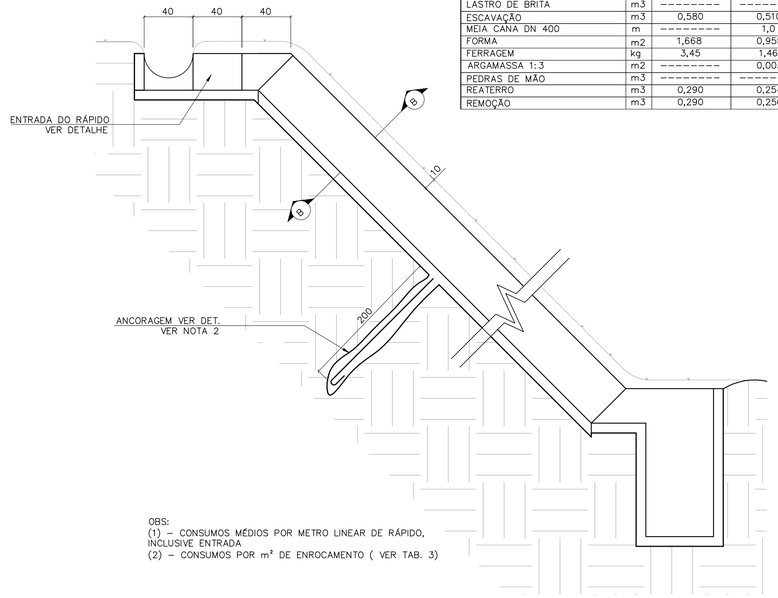



TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

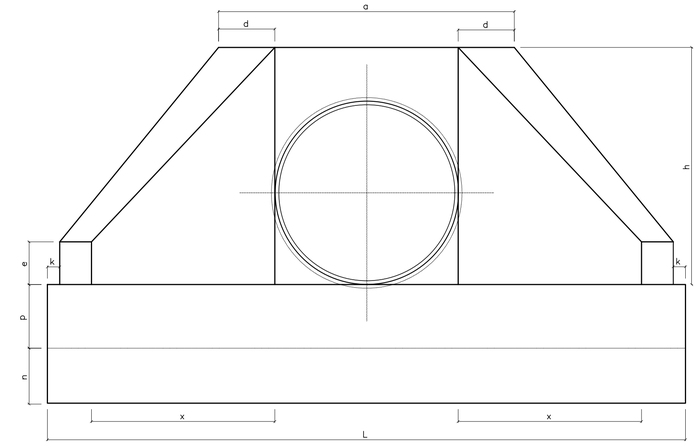
| DISCRIMINAÇÃO | UN. | RÁPIDO (1) | | ENROCAMENTO (2) |
|---|---|---|---|---|
| | | RETANGULAR | MEIA CANA | |
| CONCRETO fck≥15MPa | m3 | 0,112 | 0,024 | --------- |
| CONCRETO fck≥11MPa | m3 | --------- | 0,100 | --------- |
| CONCRETO MAGRO | m3 | 0,011 | --------- | --------- |
| LASTRO DE BRITA | m3 | --------- | --------- | 0,03 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 0,580 | 0,510 | 0,18 |
| MEIA CANA DN 400 | m | --------- | 1,0 | --------- |
| FORMA | m2 | 1,668 | 0,955 | --------- |
| FERRAGEM | kg | 3,45 | 1,46 | --------- |
| ARGAMASSA 1:3 | m2 | --------- | 0,003 | 0,015 |
| PEDRAS DE MÃO | m3 | --------- | --------- | 0,15 |
| REATERRO | m3 | 0,290 | 0,254 | --------- |
| REMOÇÃO | m3 | 0,290 | 0,256 | --------- |

OBS:
(1) – CONSUMOS MÉDIOS POR METRO LINEAR DE RÁPIDO, INCLUSIVE ENTRADA
(2) – CONSUMOS POR m² DE ENROCAMENTO ( VER TAB. 3)

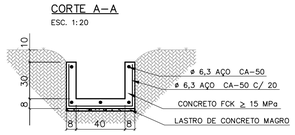
LEGENDA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.
2 - QUANDO A ALTURA DO RÁPIDO (H) FOR, PREVER ATIRAMENTO EM H/2

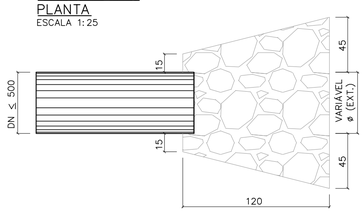
## VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



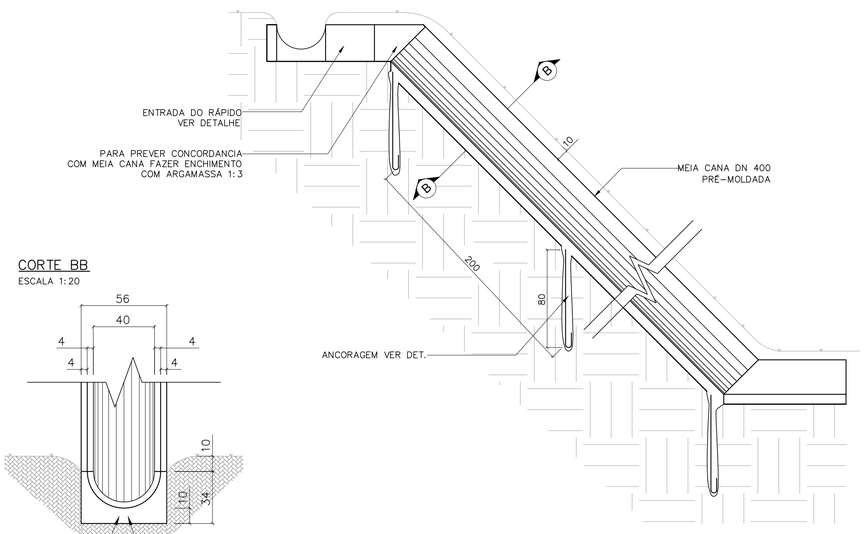

## CORTE A–A
ESC. 1:20



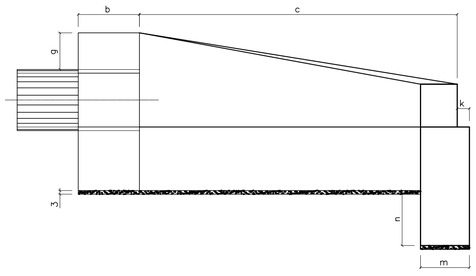

## ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25




## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




## CORTE BB
ESCALA 1:20

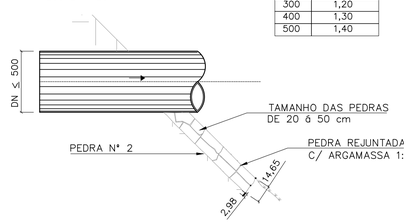



TABELA 1

| DN (mm) | DIMENSÕES E CONSUMOS DAS BOCAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | m | n | p | q | x | L | M | | |
| 600 | 160 | 20 | 125 | 23 | 15 | 10 | 30 | 98 | 144 | 133 | 10 | 20 | 30 | 23 | 20 | 72 | 242 | 155 | 7,45 | 1,153 | 0,081 | 0,847 |
| 800 | 138 | 25 | 145 | 29 | 20 | 15 | 30 | 120 | 167 | 153 | 10 | 20 | 35 | 30 | 25 | 84 | 293 | 180 | 11,17 | 2,140 | 0,115 | 1,472 |
| 1000 | 170 | 30 | 165 | 35 | 25 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 30 | 40 | 37 | 30 | 95 | 345 | 205 | 15,68 | 3,567 | 0,158 | 2,526 |
| 1200 | 200 | 40 | 180 | 40 | 30 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 40 | 45 | 43 | 35 | 104 | 391 | 230 | 20,65 | 5,506 | 0,204 | 3,832 |
| 1500 | 242 | 50 | 260 | 46 | 35 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 40 | 45 | 52 | 40 | 150 | 522 | 320 | 32,54 | 10,810 | 0,363 | 7,590 |

OBS:
1 – EXECUTAR EM CONCRETO CICLÓPICO FCK ≥ MPA, MAX. DE 30 % DE PEDRAS DE MÃO.

## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




ÁREA DE ENROCAMENTO (A)

TABELA 3

| DN | A (m²) |
|---|---|
| 300 | 1,20 |
| 400 | 1,30 |
| 500 | 1,40 |

## DETALHE DA ANCORAGEM
ESCALA 1:25




ESTRIBO ø6,3 C/ 25

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO – PP – 5
BOCA
RÁPIDO RETANGULAR
RÁPIDO EM MEIA CANA
ENROCAMENTO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
(m) | INDICADA | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

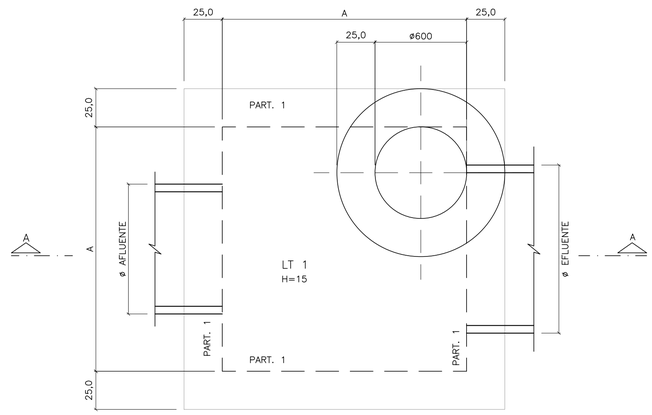
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

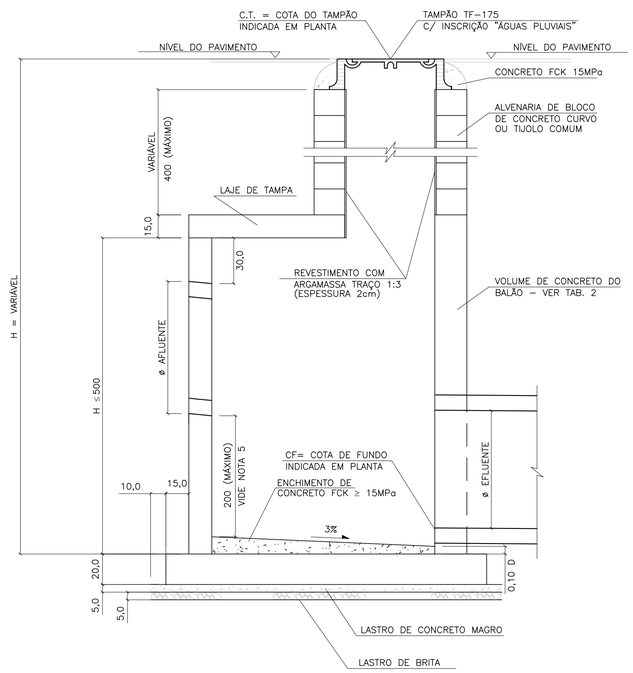
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



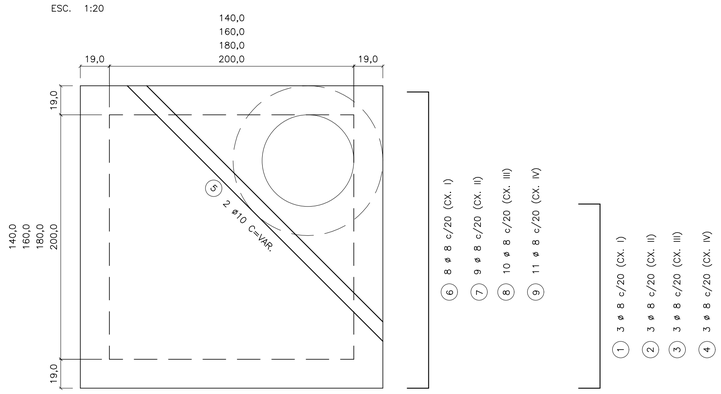

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

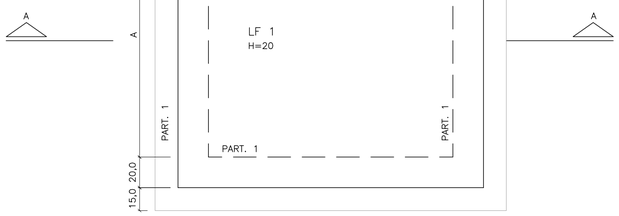
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

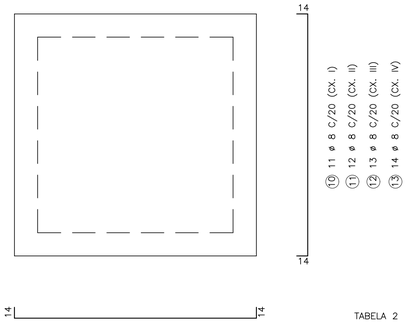
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

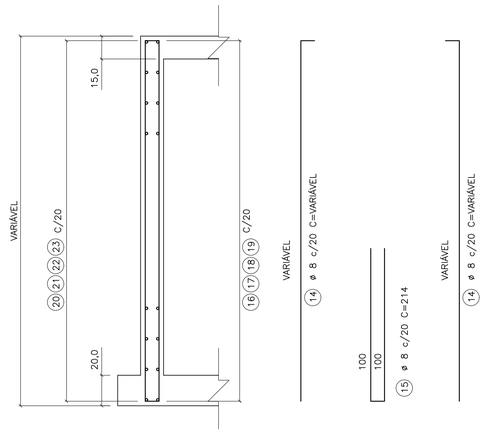



TABELA 1

LISTA DE FERROS

| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 6 | VAR | 4,80 |
| 2 | 8 | 6 | VAR | 7,20 |
| 3 | 8 | 6 | VAR | 9,60 |
| 4 | 8 | 6 | VAR | 10,80 |
| 5 | 8 | 2 | VAR | 5,00 |
| 6 | 8 | 16 | 196 | 31,36 |
| 7 | 8 | 18 | 216 | 38,88 |
| 8 | 8 | 20 | 238 | 47,60 |
| 9 | 10 | 22 | 258 | 56,76 |
| 10 | 8 | 22 | 226 | 49,72 |
| 11 | 8 | 24 | 248 | 59,04 |
| 12 | 8 | 26 | 272 | 70,72 |
| 13 | 8 | 28 | 292 | 81,76 |
| 14 | 8 | VAR | VAR | 108,24 |
| 15 | 8 | VAR | 214 | 77,04 |
| 16 | 8 | VAR | 196 | 15,68 |
| 17 | 8 | VAR | 222 | 17,76 |
| 18 | 8 | VAR | 242 | 19,36 |
| 19 | 8 | VAR | 262 | 20,96 |
| 20 | 8 | VAR | 234 | 18,72 |
| 21 | 8 | VAR | 254 | 20,32 |
| 22 | 8 | VAR | 274 | 21,92 |
| 23 | 8 | VAR | 294 | 23,52 |

TABELA 4

| DN | VOLUME (1) |
|---|---|
| 500 | 0,056 |
| 600 | 0,081 |
| 800 | 0,145 |
| 1000 | 0,226 |
| 1200 | 0,326 |
| 1500 | 0,509 |
| | |

OBS:

1) VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS NOS PVS

TABELA 5

DIMENSÕES DOS BALÕES

| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO TIPO | BALÃO A |
|---|---|---|
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

174 (CX. I) 214 (CX. III)

14 194 (CX. II) 234 (CX. IV) 14

⑯ ø 8 c/20 C=196 (CX. I)

⑰ ø 8 c/20 C=222 (CX. II)

⑱ ø 8 c/20 C=242 (CX. III)

⑲ ø 8 c/20 C=262 (CX. IV)

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

234 (CX. I) 274 (CX. III)

30 254 (CX. II) 294 (CX. IV) 30

⑳ ø 8 c/20 C=234 (CX. I)

㉑ ø 8 c/20 C=254 (CX. II)

㉒ ø 8 c/20 C=274 (CX. III)

㉓ ø 8 c/20 C=294 (CX. IV)

TABELA 2

VOLUME DE CONCRETO ARMADO DOS BALÕES (VC)

| DISCRIMINAÇÃO | TIPO DE BALÃO I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| (A) TAMPA, FUNDO E ENCHIM (M3) | 1,51 | 1,92 | 2,40 | 2,80 |
| (B) PAREDES (M3) | 1,28 HP | 1,44 HP | 1,60 HP | 1,76 HP |
| | | | | |

OBS.:

1 – VTOTAL = A+B

2 – HP = ALTURA INTERNA DA PAREDE DO BALÃO (EM METROS)

3 – PARA OBTER VC, DEDUZIR DO VTOTAL O VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS DN >= 500, CONFORME TAB. 5

TABELA 3

TAXA MÉDIA DE CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | BALÃO (1) | CHAMINÉ (1) | TAMPÃO (1) |
|---|---|---|---|
| FERRAGEM (KG) | 45,92 | – | – |
| FORMAS (M2) | 6,55 | – | – |
| CONCRETO MAGRO (M3) | 0,07 | – | – |
| LASTRO DE BRITA (M3) | 0,07 | – | – |
| ESCAVAÇÃO (M3) | 6,18 | 11,56 | 2,08 |
| REATERRO (M3) | 3,93 | 10,77 | 1,95 |
| REMOÇÃO (M3) | 2,25 | 0,79 | 0,16 |
| ALVENARIA (M2) | – | 2,51 | – |
| ARGAMASSA 1:3 (M2) | – | 1,89 | – |
| CONCRETO FCK 15 MPa (M3) | – | – | 0,08 |
| TAMPÃO (UNID) | – | – | 1 |
| | | | |

OBS.:

1 – TAXAS EM FUNÇÃO DE VC (EM M3) CALCULADO CONFORME TAB. 2

2 – TAXAS POR METRO LINEAR DE CHAMINÉ

3 – TAXAS POR UNIDADE DE TAMPÃO ASSENTADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa, CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

**DRENAGEM** | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-4

POÇO DE VISITA DE CONCRETO

FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

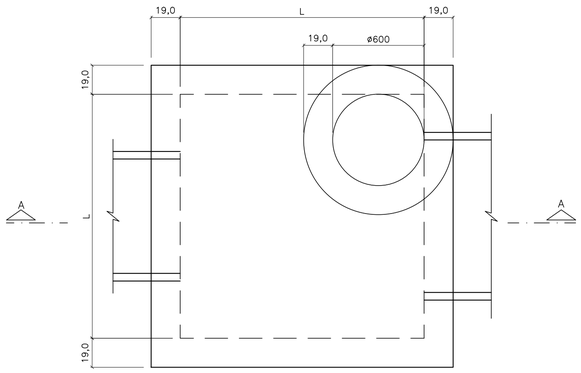
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

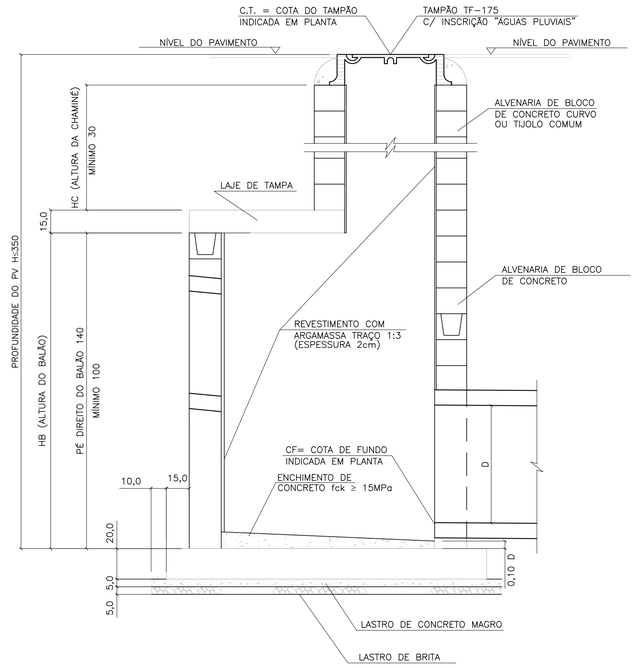
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



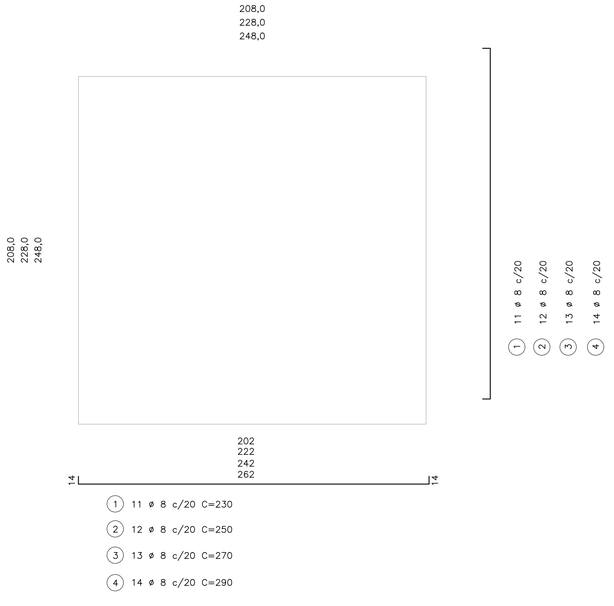

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20




(1) 11 ø 8 c/20 C=230

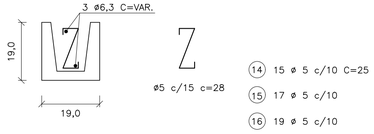
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(3) 13 ø 8 c/20 C=270

(4) 14 ø 8 c/20 C=290

## BLOCO CANELETA (4X)

ESC. 1:10




(14) 15 ø 5 c/10 C=25

(15) 17 ø 5 c/10

(16) 19 ø 5 c/10

(17) 21 ø 5 c/10

(18) 2 ø 6.3 C=174

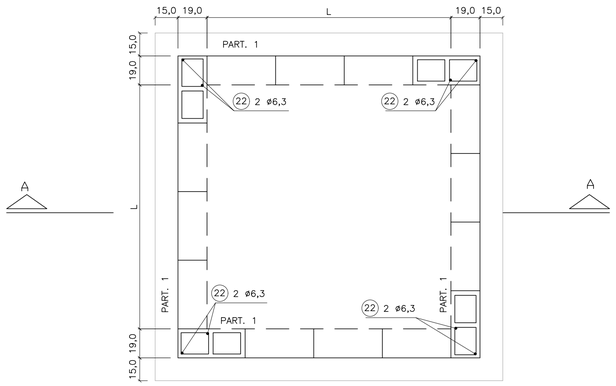
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

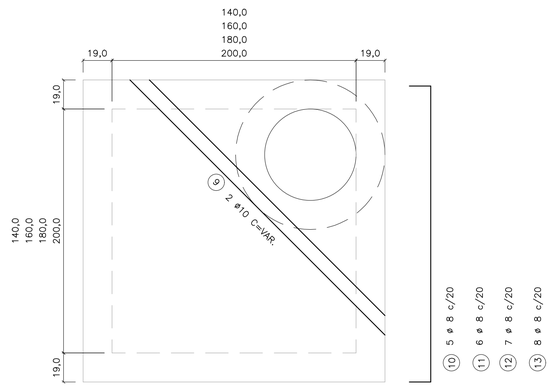
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




95
115
135
155

(1) 3 ø 8 c/20 C=117

(2) 3 ø 8 c/20 C=137

(3) 3 ø 8 c/20 C=157

(4) 3 ø 8 c/20 C=177

174
194
214
234

(10) 5 ø 8 c/20 C=196

(11) 6 ø 8 c/20 C=216

(12) 7 ø 8 c/20 C=236

(13) 8 ø 8 c/20 C=256

TAB. 1

| DIMENSÕES DOS BALÕES | | |
|---|---|---|
| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO | |
| | TIPO | A |
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

OBS.:

1 – JOGO DE LAJES = LAJE DE TAMPA + LAJE DE FUNDO

2 – OS CONSUMOS DA TABELA ESTÃO EXPRESSOS EM:
- JOGO DE LAJES – POR UNIDADE
- PAREDES – POR METRO DE ALTURA (HA)
- CHAMINÉ – POR METRO DE ALTURA (HC)
- TAMPÃO – POR UNIDADE

3 – NOS CONSUMOS DAS PAREDES FORAM DESCONTADAS AS ABERTURAS DOS TUBOS (VALORES MÉDIOS)

TABELA 2

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS | |
| | | | UNIT. | TOTAL (m) |
| 1 | 8 | 22 | 230 | 5060 |
| 2 | 8 | 24 | 250 | 6000 |
| 3 | 8 | 26 | 270 | 7020 |
| 4 | 8 | 28 | 290 | 6960 |
| 5 | 8 | 6 | 117 | 702 |
| 6 | 8 | 6 | 137 | 822 |
| 7 | 8 | 6 | 157 | 942 |
| 8 | 8 | 6 | 177 | 1062 |
| 9 | 10 | 2 | VAR. | 480 |
| 10 | 8 | 10 | 196 | 1960 |
| 11 | 8 | 12 | 216 | 2592 |
| 12 | 8 | 14 | 236 | 3304 |
| 13 | 8 | 16 | 256 | 4096 |
| 14 | 5 | 30 | 25 | 750 |
| 15 | 5 | 34 | 25 | 850 |
| 16 | 5 | 38 | 25 | 950 |
| 17 | 5 | 42 | 25 | 1050 |
| 18 | 6.3 | 4 | 174 | 696 |
| 19 | 6.3 | 4 | 194 | 776 |
| 20 | 6.3 | 4 | 214 | 856 |
| 21 | 6.3 | 4 | 234 | 936 |
| 22 | 6.3 | 8 | – | 1600 |

TABELA 3

| LISTA DE FERROS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DISCRIMINAÇÃO | UN. | BALÃO TIPO | | | |
| | | | I | II | III | IV |
| JOGO DE LAJES | CONCRETO fck 15MPa | m3 | 1.44 | 230 | 230 | 230 |
| | ARMAÇÃO | kg | 3,60 | 250 | 250 | 250 |
| | FORMAS | m2 | 6,18 | 270 | 270 | 270 |
| | LASTRO DE BRITA | m3 | 0,26 | 290 | 290 | 290 |
| | LASTRO DE CONC.MAGRO fck 9MPa | m3 | 0,26 | 117 | 117 | 117 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 3,48 | 137 | 137 | 137 |
| | REATERRO | m3 | 1,62 | 157 | 157 | 157 |
| | REMOÇÃO | m3 | 1,86 | 177 | 177 | 177 |
| | APILOAMENTO DO FUNDO | m2 | 5,20 | VAR. | VAR. | VAR. |
| PAREDES | ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 5,78 | 196 | 196 | 196 |
| | REVESTIMENTO(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 5,92 | 216 | 216 | 216 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 7,72 | 236 | 236 | 236 |
| | REATERRO | m3 | 4,56 | 256 | 256 | 256 |
| | REMOÇÃO | m3 | 3,16 | 25 | 25 | 25 |
| | CONCRETO PARA GROUT | m3 | 0,10 | 25 | 25 | 25 |
| | ARMAÇÃO (PILAR e CINTAS) | kg | 0,46 | 25 | 25 | 25 |
| | | | | | | |
| CHAMINÉ | ALVENARIA DE 1 TIJOLO | m2 | 2,51 | | | |
| | REVEST.(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 1,88 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 11,56 | | | |
| | REATERRO | m3 | 11,06 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,50 | | | |
| TAMPÃO | TAMPÃO | un. | 1 | | | |
| | CONCRETO fck 15 MPa | m3 | 0,08 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 2,31 | | | |
| | REATERRO | m3 | 2,21 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,10 | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa,
CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO

# DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-3
POÇO DE VISITA EM ALVENARIA
FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo — pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.

pref.

a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

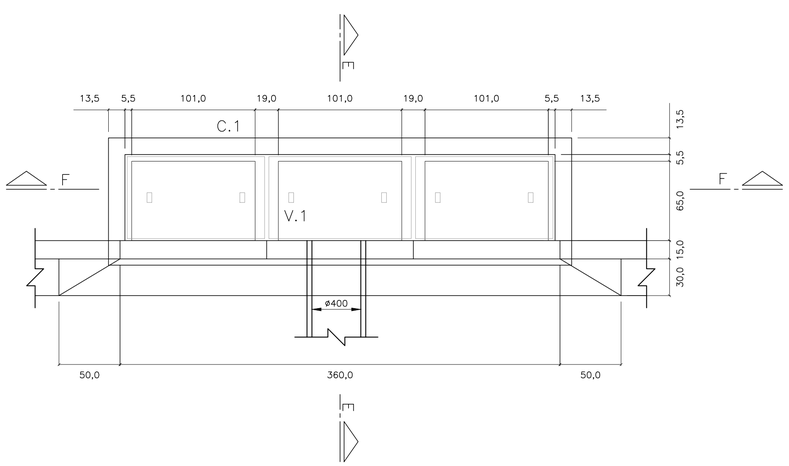
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

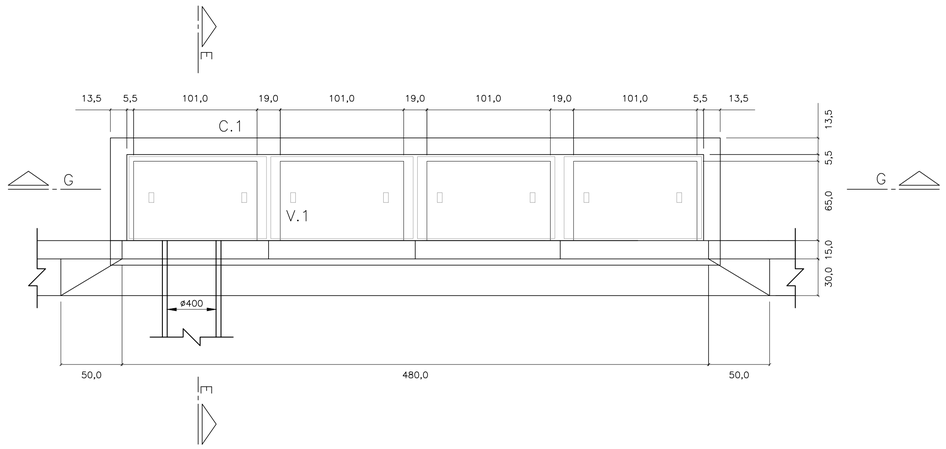
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

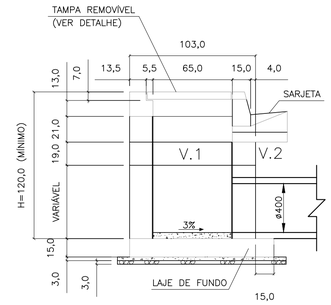
## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



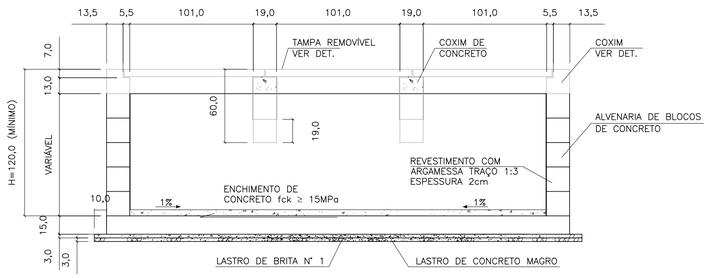

## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



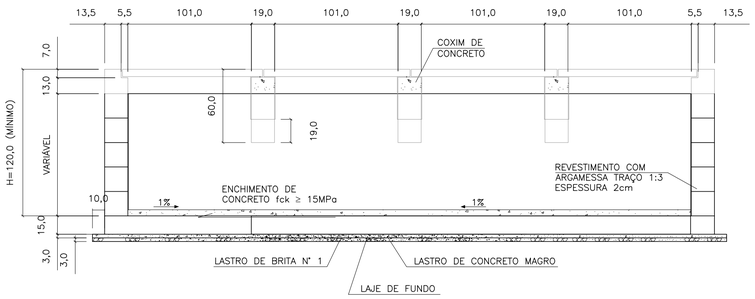

## CORTE E–E
ESC. 1: 25



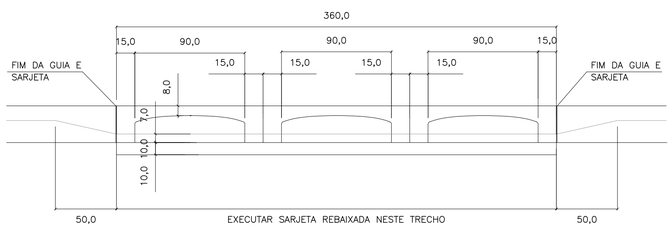

## CORTE F–F
ESC. 1: 25



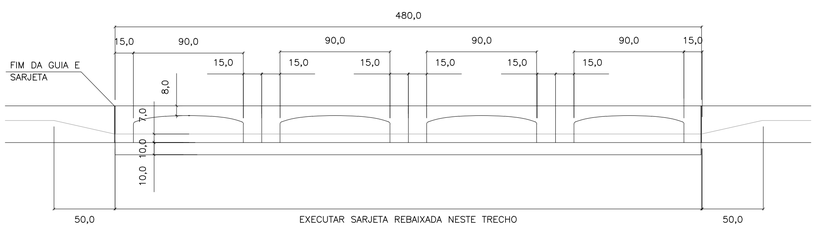

## CORTE G–G
ESC. 1: 25



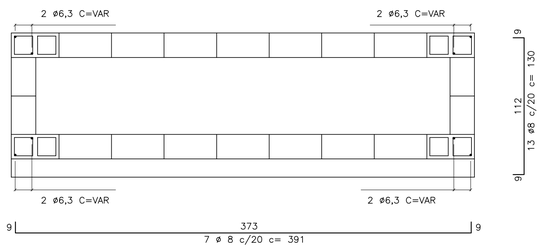

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



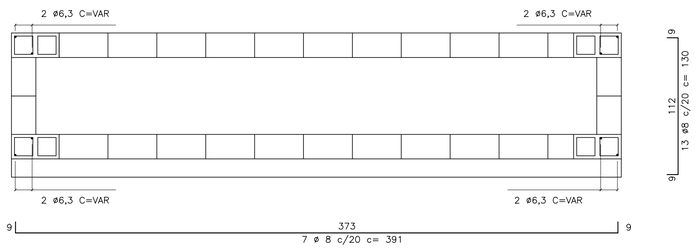

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



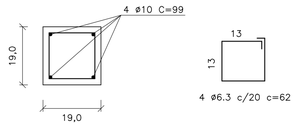

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



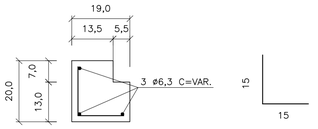

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

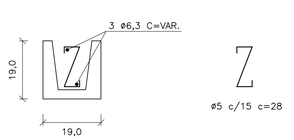



## V1
ESC. 1: 10

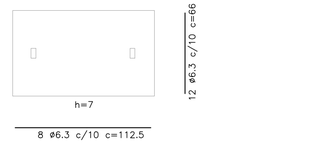



## C1
ESC. 1: 10




## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL TRIPLA | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 21,44 | 3,43 |
| 6,3 | 88,95 | 22,24 |
| 8 | 53,37 | 21,35 |
| 10 | 7,92 | 4,99 |
| TOTAL | | 52,01 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 27,20 | 4,35 |
| 6,3 | 114,35 | 28,59 |
| 8 | 69,64 | 27,86 |
| 10 | 11,88 | 7,48 |
| TOTAL | | 68,28 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 9,52 | 11,92 |
| CONCRETO FCK>15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 1,37 | 1,83 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 3 | 4 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA, COXINS E VIGA) | m3 | 8,63 | 11,41 |
| CONCRETO fck > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,28 | 0,38 |
| FERRAGENS | kg | 52,01 | 68,28 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 13,71 | 17,15 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 8,21 | 9,90 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 5,50 | 7,25 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO SIMPLES E DUPLA VER PROJETO PADRÃO N°1

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO - PP-2
BOCA DE LOBO TRIPLA (BLT)
BOCA DE LOBO QUÁDRUPLA (BLQ)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

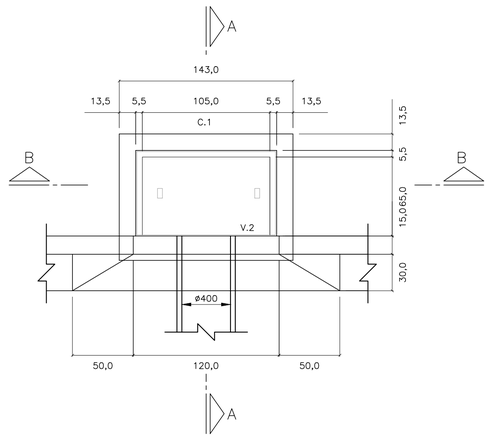
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

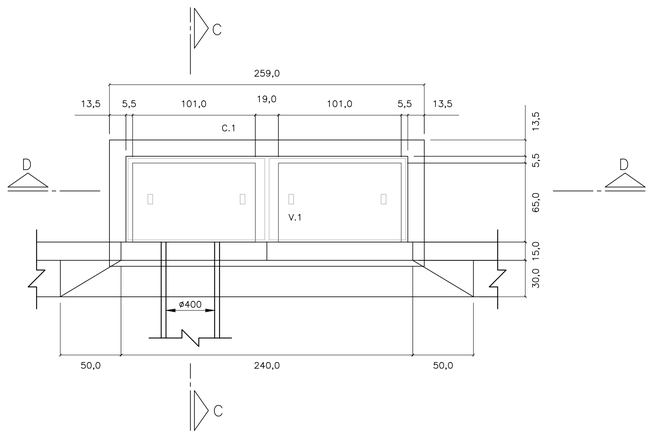
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## PLANTA
ESC. 1:25




## CORTE A–A
ESC. 1: 25

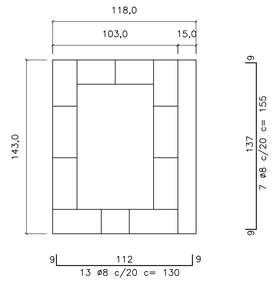
## PLANTA
ESC. 1:25



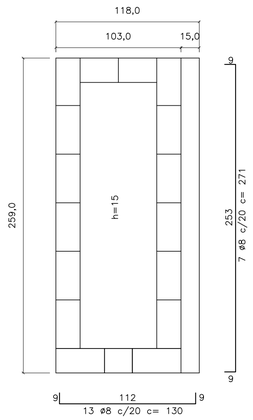

## CORTE C–C
ESC. 1: 25

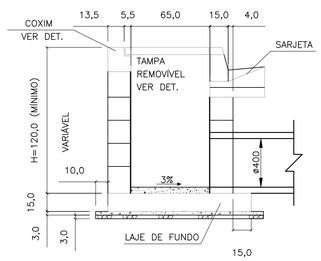
## LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

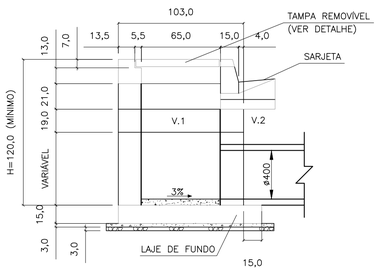
## SIMPLES
ESC. 1: 25



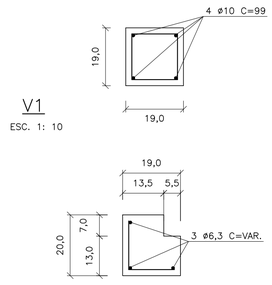

## DUPLA
ESC. 1: 25




## CORTE D–D
ESC. 1: 25




## V1
ESC. 1: 10



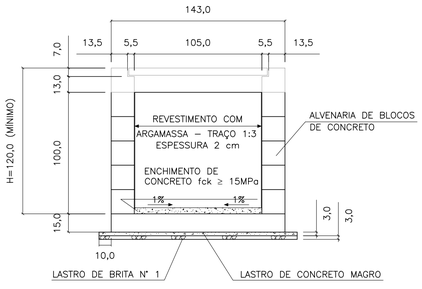

## C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

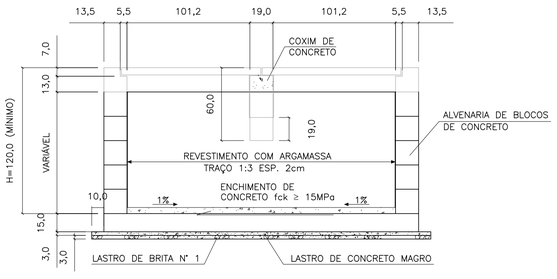
## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



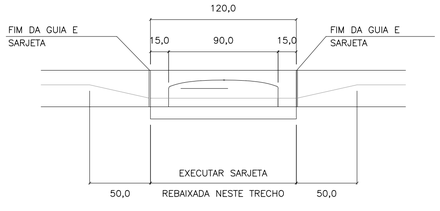

## CORTE B–B
ESC. 1: 25

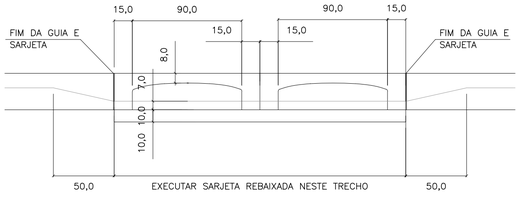



## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL SIMPLES | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 6,00 | 0,96 |
| 6,3 | 25,77 | 6,44 |
| 8 | 21,25 | 8,50 |
| 10 | – | – |
| TOTAL | | 15,90 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 8,40 | 1,34 |
| 6,3 | 48,53 | 12,13 |
| 8 | 35,87 | 14,55 |
| 10 | 5,96 | 2,49 |
| TOTAL | | 30,31 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,40 | 6,88 |
| CONCRETO FCK > 15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 0,43 | 0,85 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 1 | 2 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA COXINS E VIGA) | m2 | 3,08 | 5,82 |
| CONCRETO FCK > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,09 | 0,19 |
| FERRAGENS | kg | 15,90 | 30,31 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 6,96 | 10,28 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 4,88 | 6,52 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 2,08 | 3,76 |

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 – AÇO CA–50
CONCRETO ESTRUTURAL FCK 25 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9 MPa

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO TRÍPLA E QUÁDRUPLA VER PROJETO PADRÃO N°2

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-1
BOCA DE LOBO SIMPLES (BLS)
BOCA DE LOBO DUPLA (BLD)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

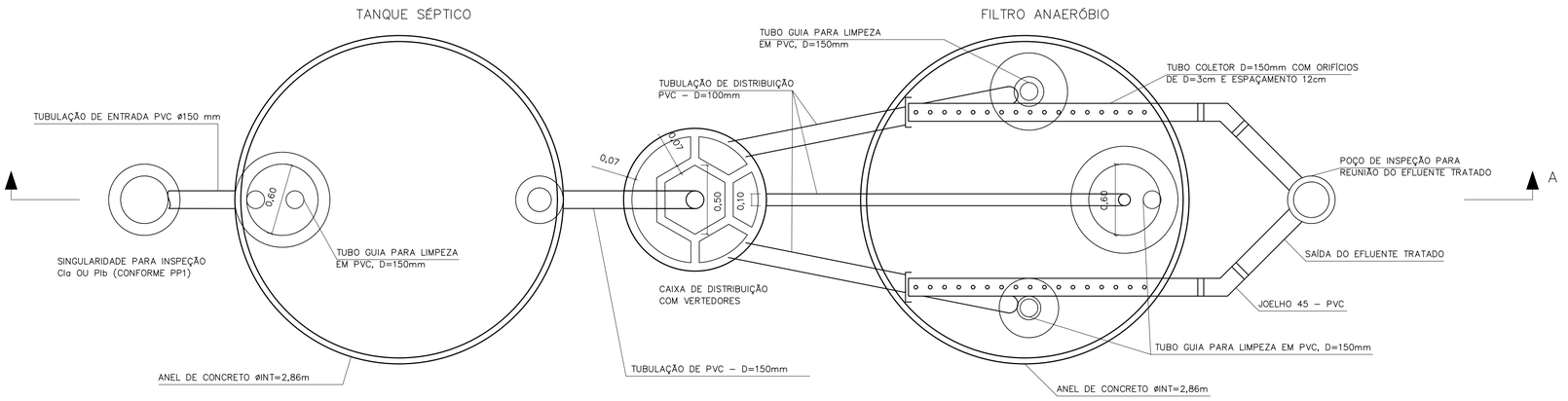
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

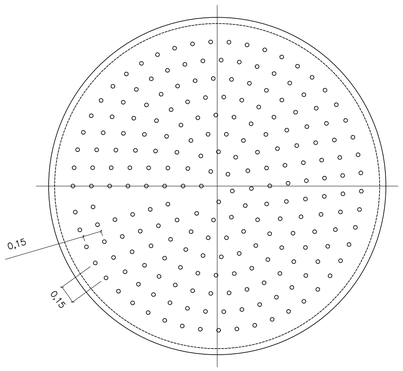
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=20x5=100 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=17500 l = Vu(proj.)= 17500 |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=9600 l > Vu(proj.)=11242 l |



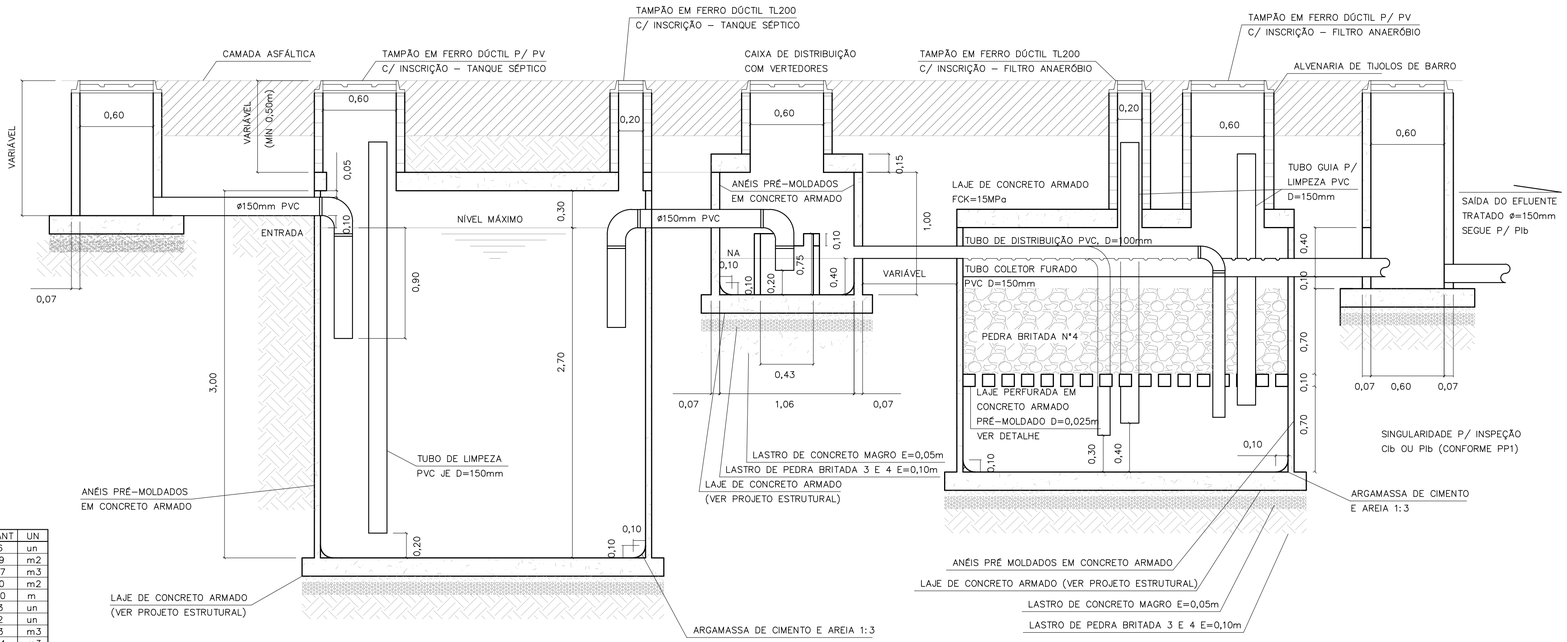




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

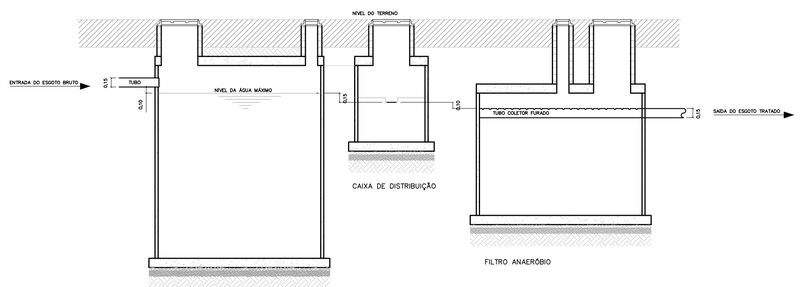
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,29 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,90 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 33,37 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,92 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,50 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP2

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 20 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo

c.r.e.a. 20314/D

pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico

c.r.e.a.

pref.

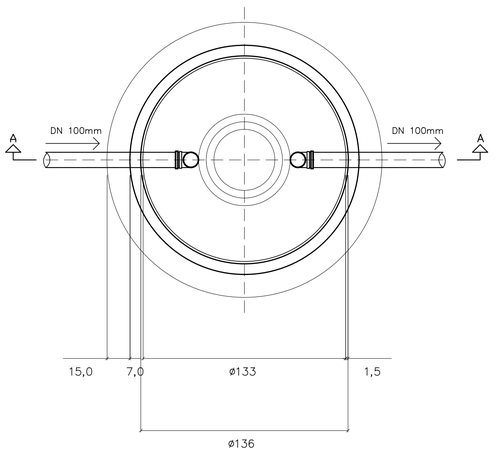
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

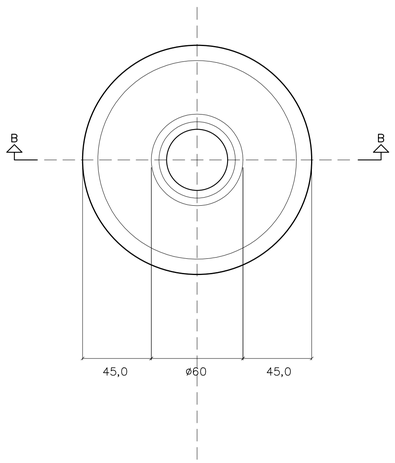
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

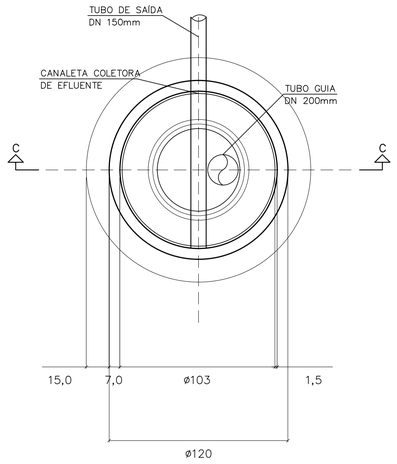

SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



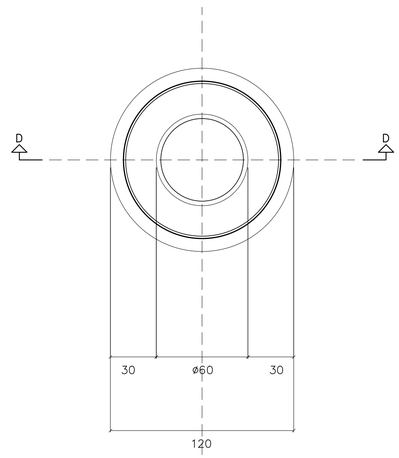

PLANTA DA CÂMARA



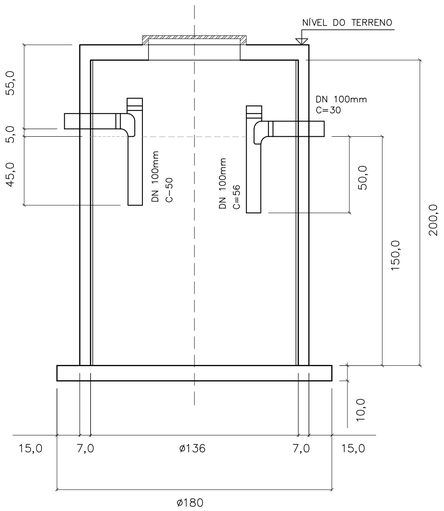

PLANTA DA TAMPA



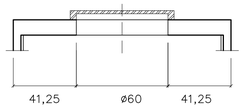

PLANTA DA CÂMARA



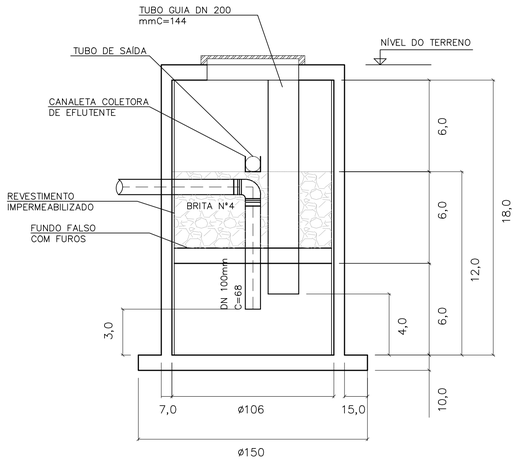

PLANTA DA TAMPA



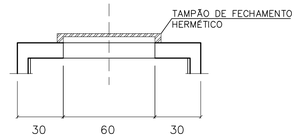

CORTE A–A



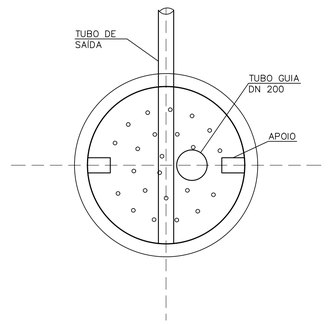

CORTE B–B




CORTE C–C




CORTE D–D




FUNDO FALSO
COM FUROS ø2,5 C/15

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| V=1000+N(C.T+K.Lf) |
| V=1000+5(120x1+105x1) |
| V=2125 l |
| |

| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
|---|
| VU=1,6xNCT |
| VU=1,6x5x120x1,0 |
| Vu=960 l |
| Vu=1000 l (MÍNIMO) |
| |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| TANQUE SÉPTICO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,50m E D.ÚTIL=1,36m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,24 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 24 | Kg |
| FORMA | 2,90 | m2 |
| TE DN 100mm | 02 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,36 | m |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,12 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,06 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 01 | un |
| | | |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| FILTRO ANAERÓBIO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,30m E D.ÚTIL=1,06m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,19 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 19 | Kg |
| FORMA | 2,30 | m2 |
| JOELHO 90° DN 100mm | 01 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,78 | m |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 200mm | 1,44 | m3 |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,10 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,05 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| FILTRO DE PEDRA BRITADA N°4 | 0,50 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 0,01 | m2 |
| | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1–MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NBR 7229/93 E NBR 13965/97.
3– O NÍVEL DA SAÍDA DO EFLUENTE DO FILTRO DEVE ESTAR A 0,10M COMO MÍNIMO ABAIXO DO NÍVEL DE SAÍDA DA FOSSA.
4– O TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO DO FILTRO (ENTRADA) DEVERÁ SER POSICIONADO NO CENTRO DO MESMO PARA UMA DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DOS EFLUENTES DA FOSSA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO — N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP4
TANQUE SÉPTICO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 2.180L
FILTRO ANAERÓBIO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 1.147L

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:20 | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

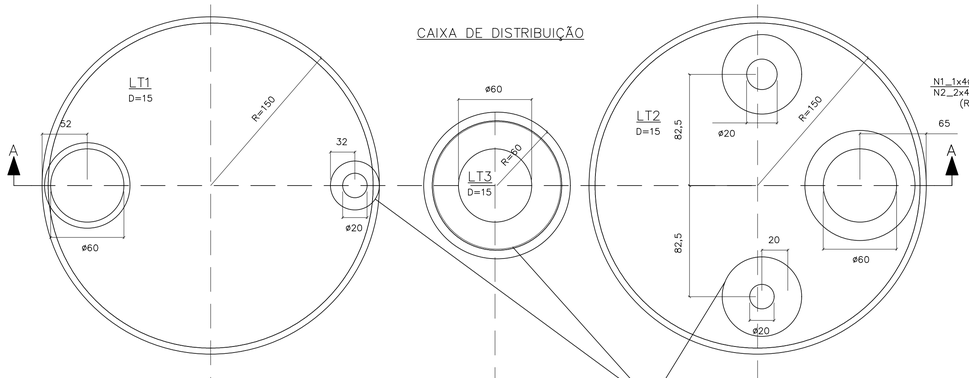
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

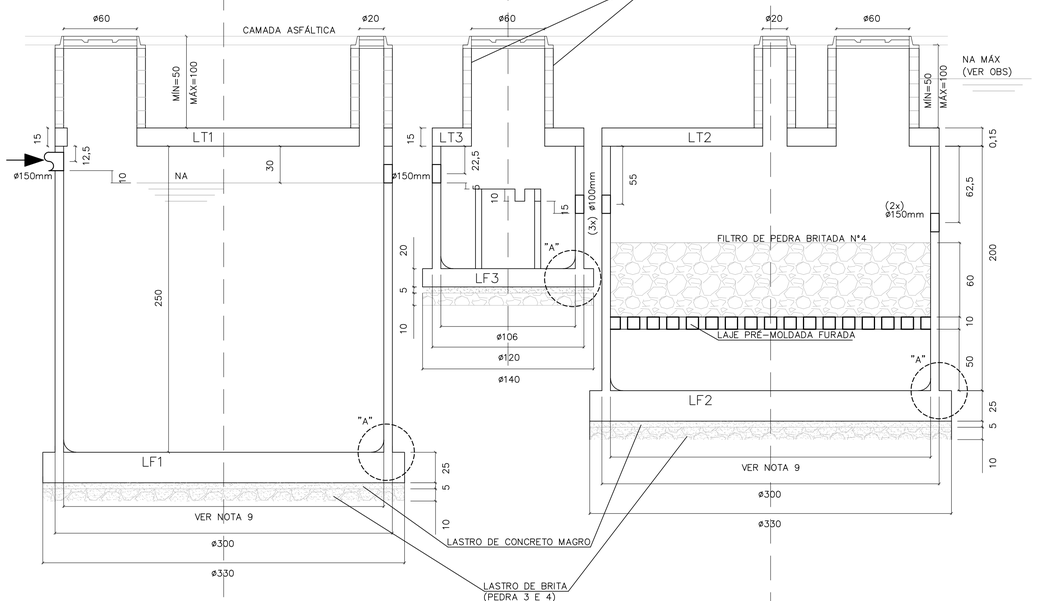
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

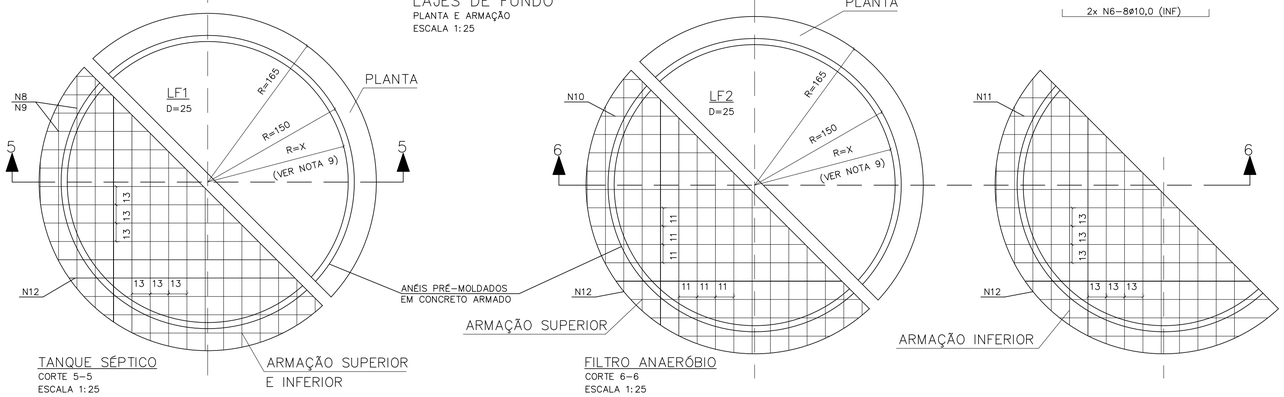
FILTRO ANAERÓBIO




## CORTE A–A
ESCALA 1:25

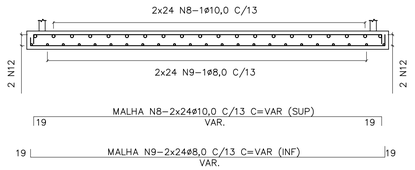



## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

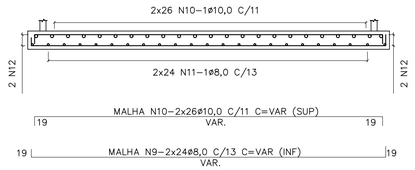



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

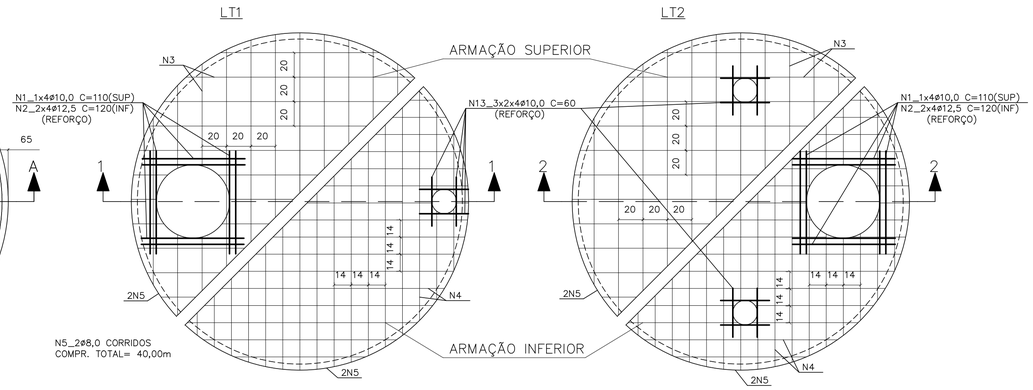
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



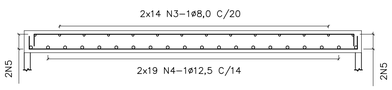

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



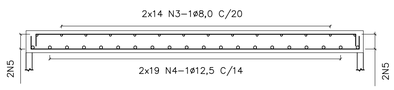

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

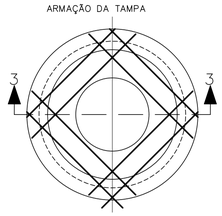



## CORTE 2–2



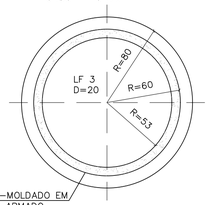

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



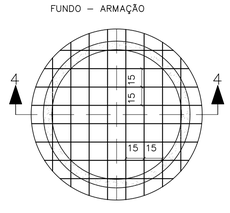

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

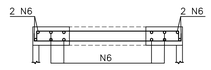



ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

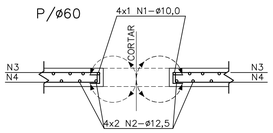


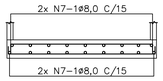

CORTE 4–4
ESCALA 1:25




2x N6–8ø10,0 C=VAR(SUP.)
9 VAR 9
2x N6–8ø10,0 (INF)

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



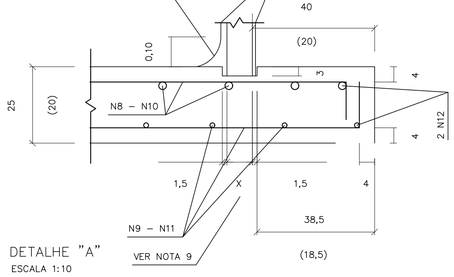




N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 9 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 10 | 10,0 | 52 | VAR. | 16350 |
| 11 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

MEIA CANA: ARGAMASSA CIMENTO E AREIA (1:3)+ ADESIVO ACRÍLICO

VEDAÇÃO: MEMBRANA ELÁSTICA COM VÉU DE POLIESTER




## DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 533,00 | 213 |
| 10,0 | 0,63 | 411,70 | 259 |
| 12,5 | 1,00 | 229,00 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 701 Kg |

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
Nº UNIDADES
ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA
ÁREA: EST
FOLHA: 01/01

ASSUNTO
**PROJETO PADRÃO 3B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

ESCALA GRÁFICA
ESCALA NOMINAL: INDICADA
DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário
CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico
c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo
pref.
a.r.t.

obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

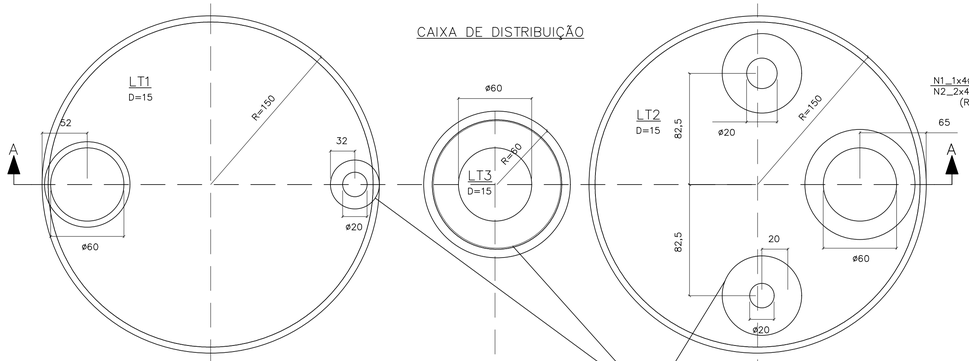
LEGENDA

## LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

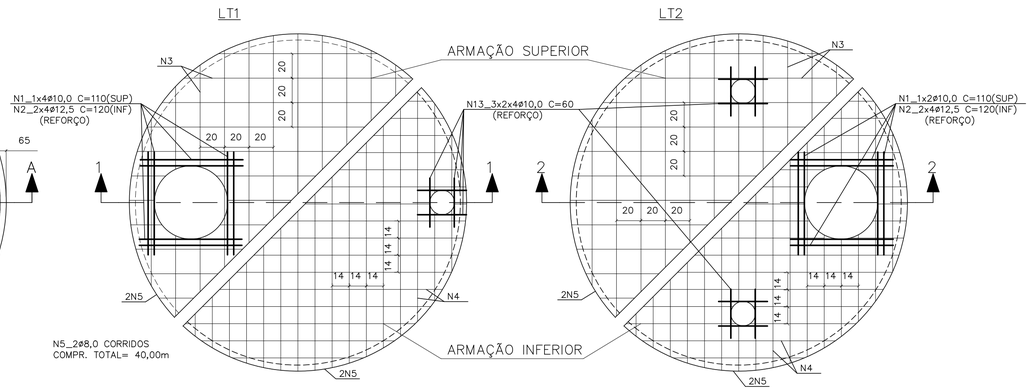
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

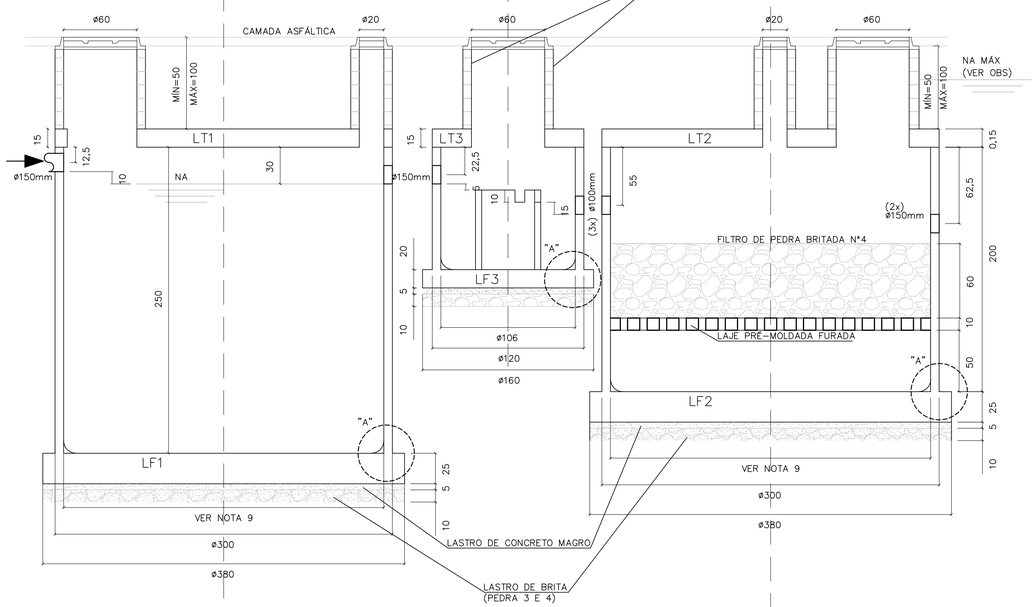
FILTRO ANAERÓBIO



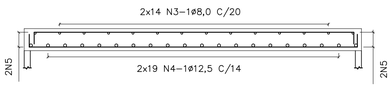

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



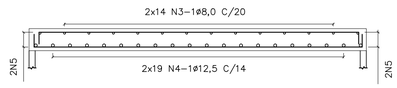

## CORTE A–A
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

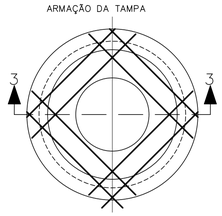



## CORTE 2–2



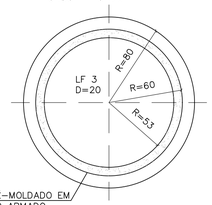

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



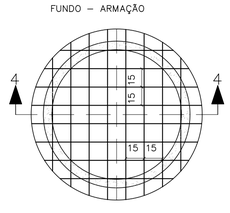

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

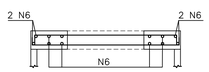


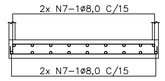

ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

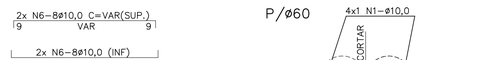


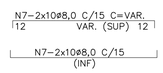

CORTE 4–4
ESCALA 1:25



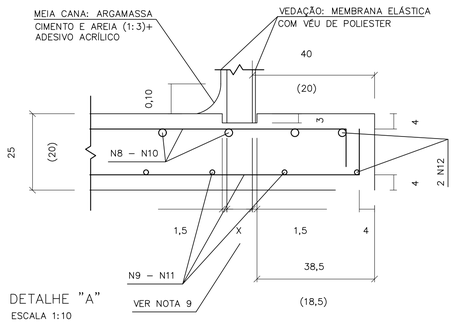

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



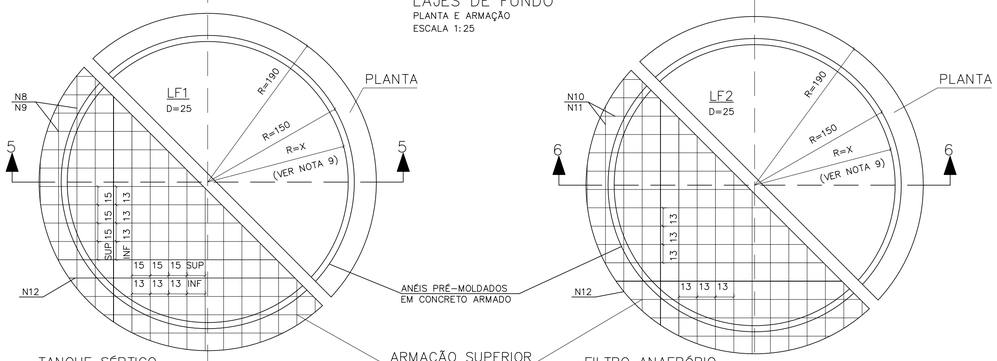




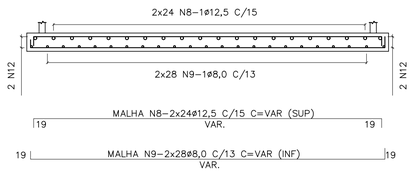



DETALHE "A"
ESCALA 1:10

## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

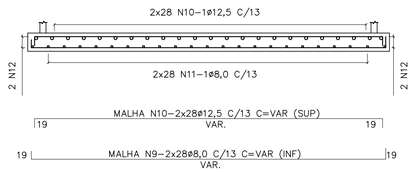



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4800 |
| 8 | 12,5 | 48 | VAR. | 16400 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 10 | 12,5 | 56 | VAR. | 19400 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 6200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 623,00 | 249 |
| 10,0 | 0,63 | 118,20 | 74 |
| 12,5 | 1,00 | 587,20 | 587 |
| TOTAL: | | | 910 Kg |

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa,
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 3A:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO COM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

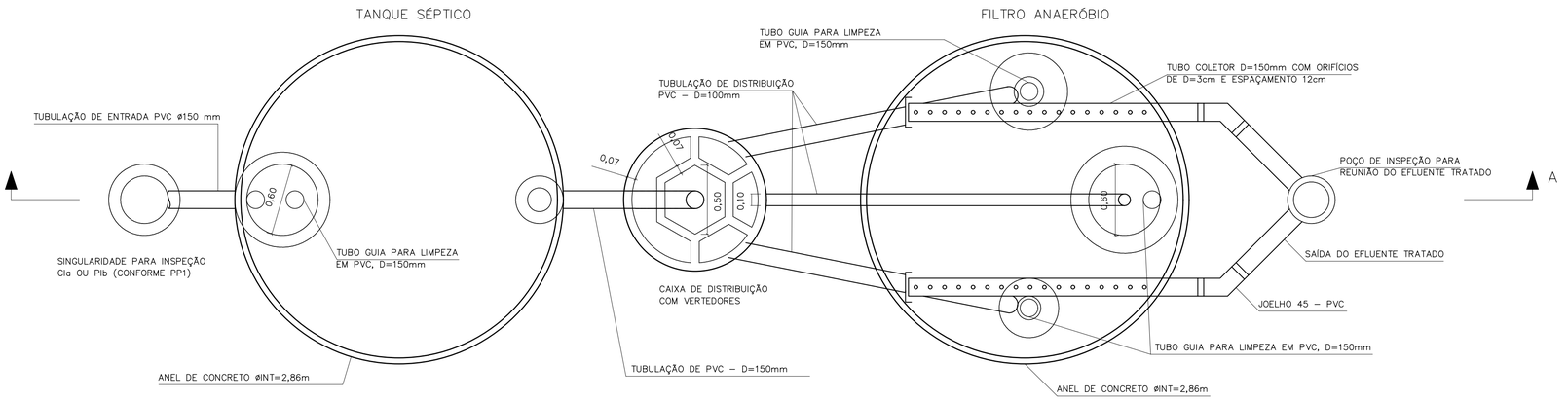
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

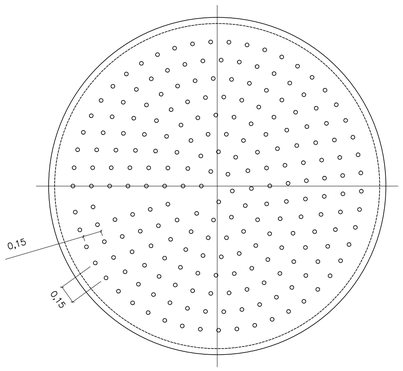
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=16x5=80 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=14200 l = Vu(proj.)= 14200 l |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=7680 l > Vu(proj.)=9315 l |



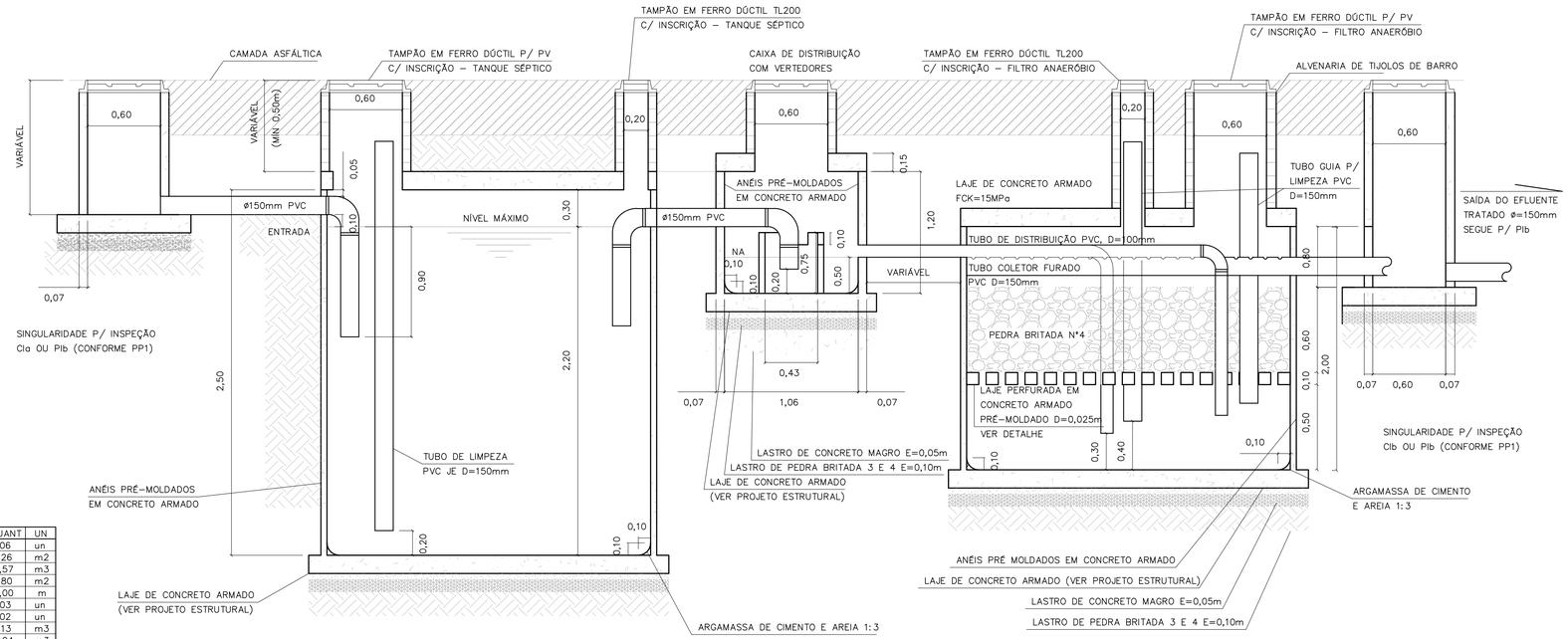




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

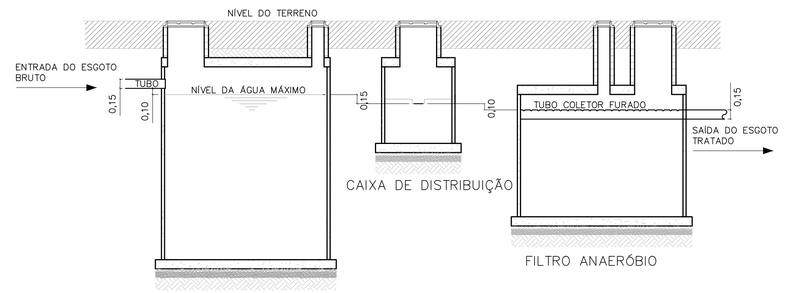
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,26 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,80 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 25,55 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,82 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,60 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP3

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 16 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

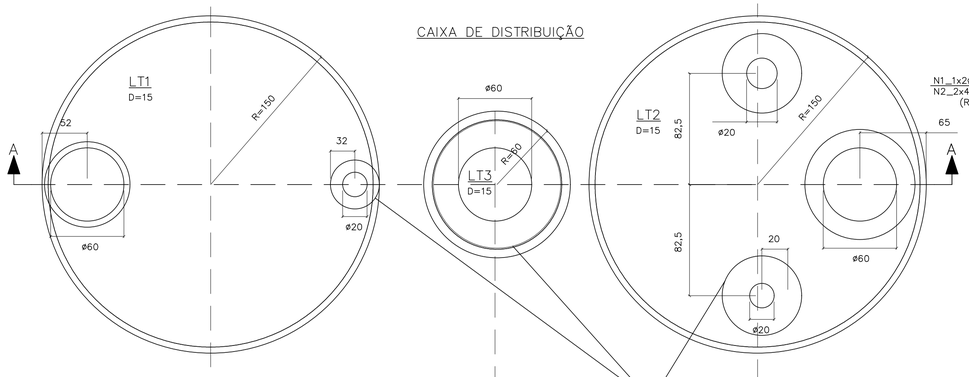
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

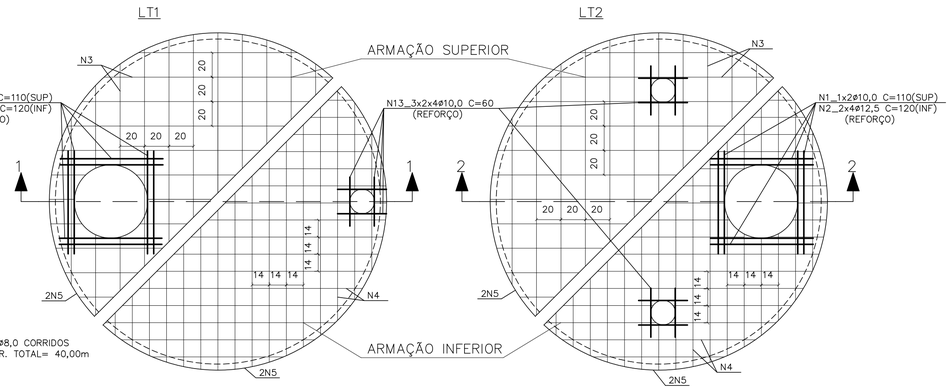
# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

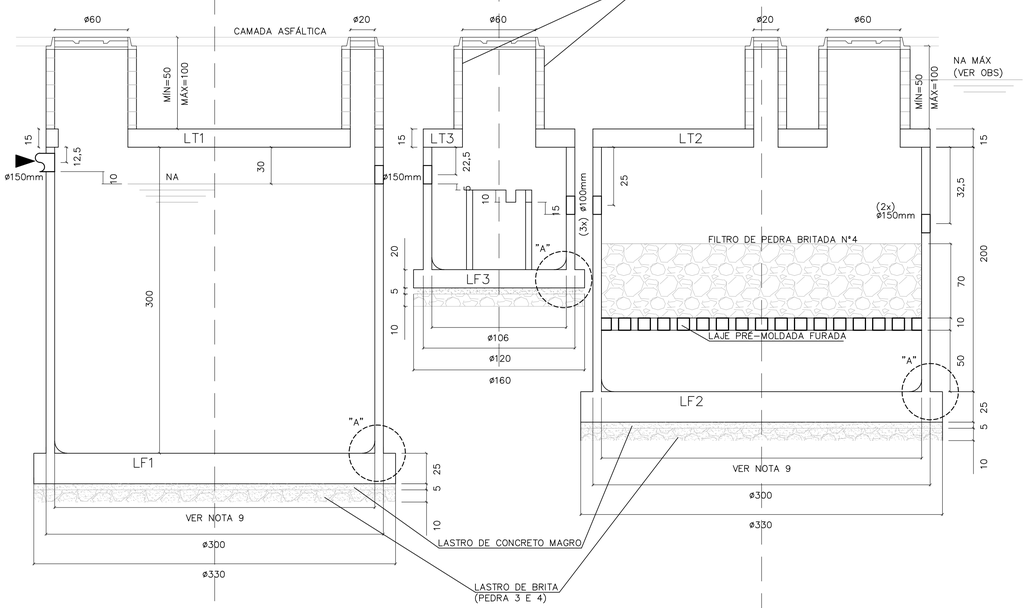
FILTRO ANAERÓBIO



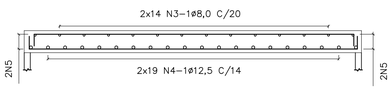




ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

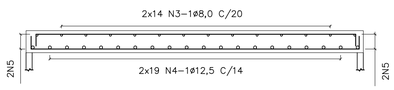
CORTE A–A
ESCALA 1:25




CORTE 1–1

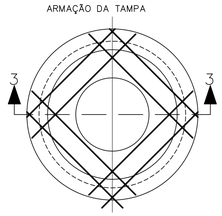



CORTE 2–2

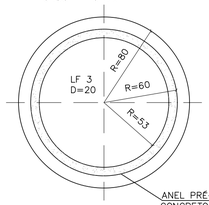



CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

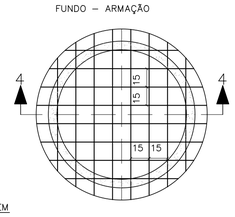
ARMAÇÃO DA TAMPA



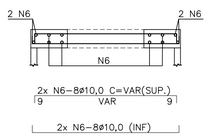

FUNDO – FORMA



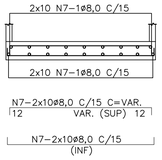

FUNDO – ARMAÇÃO



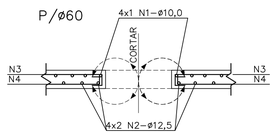

CORTE 3–3
ESCALA 1:25



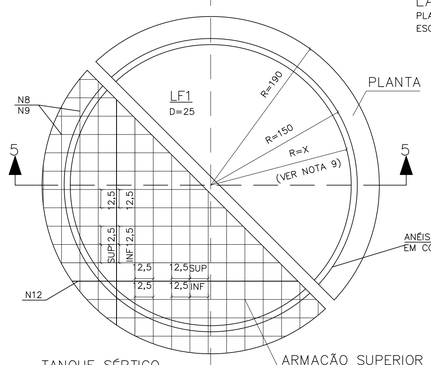

CORTE 4–4
ESCALA 1:25

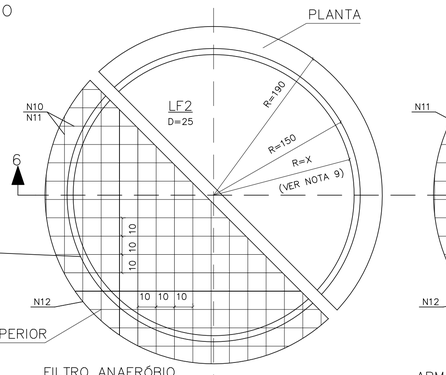


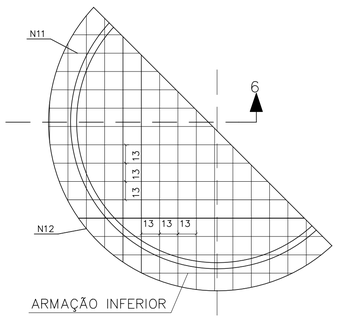

DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA




LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25



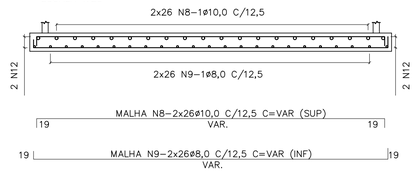




ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

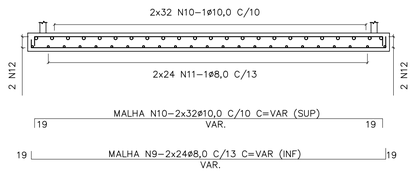
ARMAÇÃO SUPERIOR

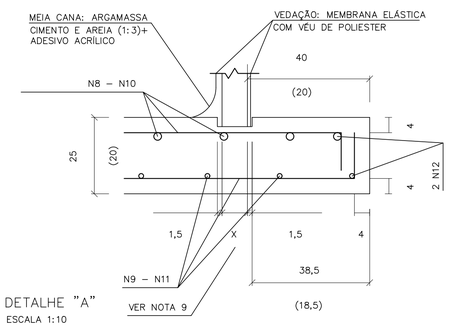
ARMAÇÃO INFERIOR

TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| LISTA DE FERROS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 16200 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 16200 |
| 10 | 10,0 | 56 | VAR. | 17250 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |
| | | | | |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 545,00 | 218 |
| 10,0 | 0,63 | 432,70 | 273 |
| 12,5 | 1,00 | 229,20 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 720 Kg |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 2B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

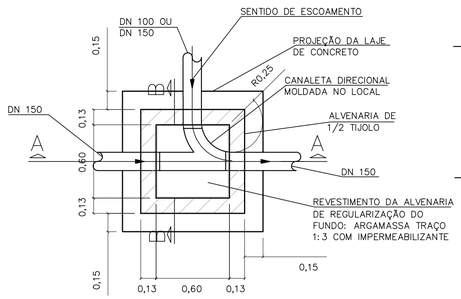
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

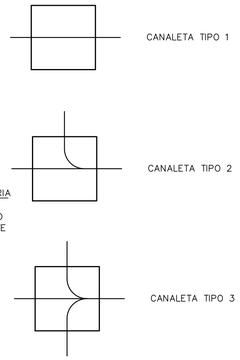
FONTE / DADOS DE BASE

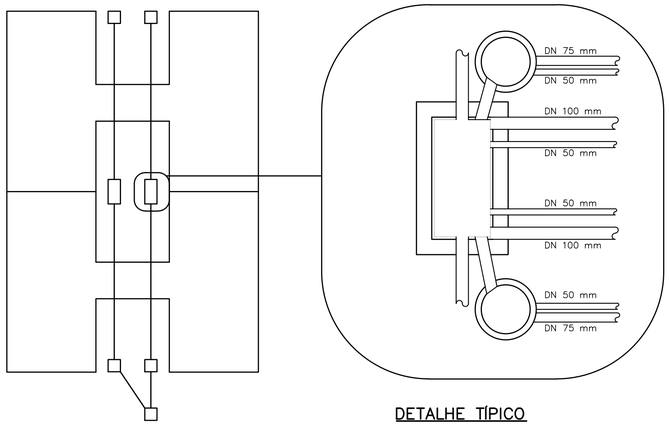
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES




## PLANTA

ESCALA 1:25



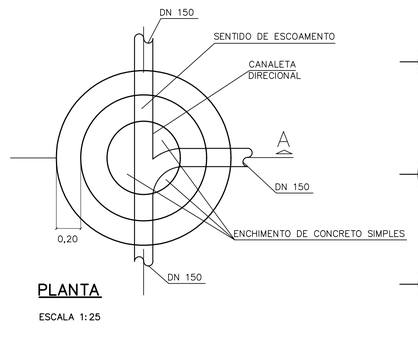




## PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

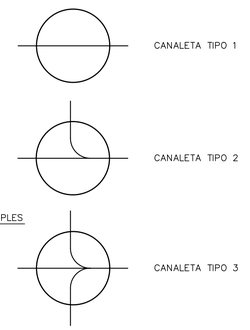
## DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




**LEGENDA:**

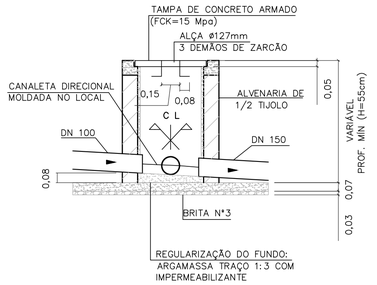
- Cla
- Clb
- Clc
- Pla
- Pla C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- Plb
- Plb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

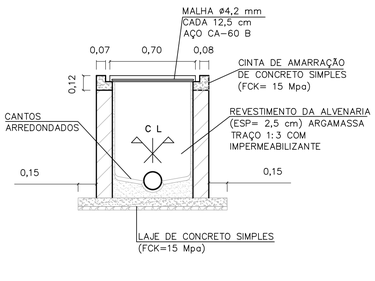
2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



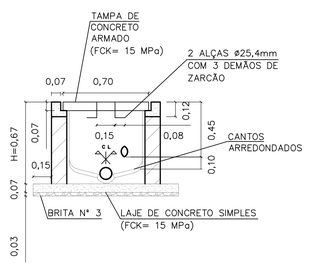

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



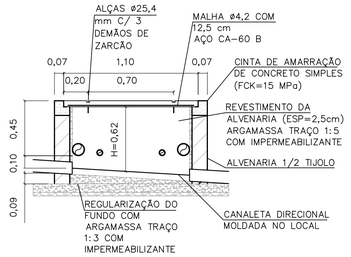

## CORTE B–B

ESCALA 1:25



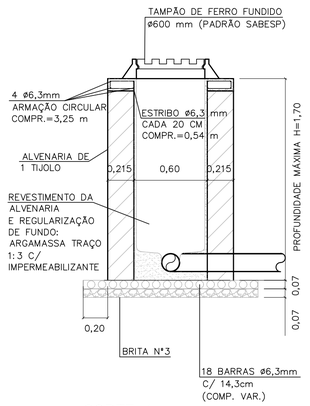

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



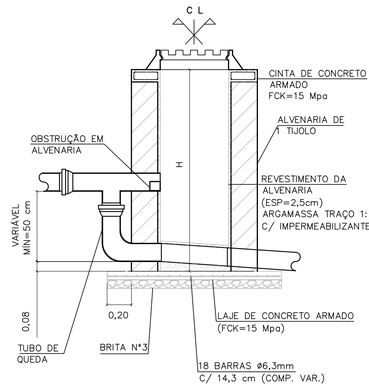

## CORTE B–B

ESCALA 1:25




## CORTE A

P/ LOCAIS COM TRANSITO DE AUTOMÓVEIS
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA TQ
ESCALA 1:25

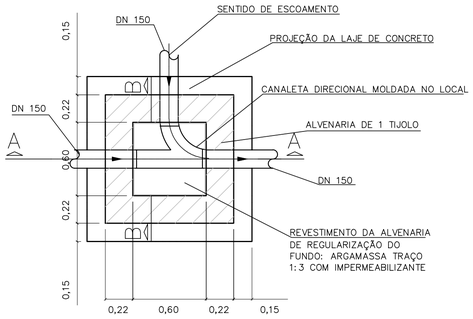
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

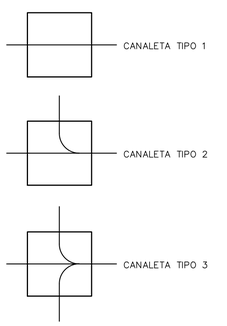
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS NA PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.

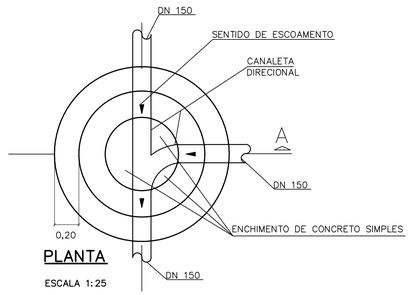
## POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)




## PLANTA

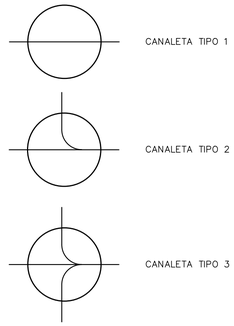
ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




## TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

Cla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,420 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,660 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,039 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,116 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,043 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,534 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 5,256 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,376 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,031 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,910 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 2,005 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,715 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,055 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,156 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,115 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 3,300 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 6,360 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,520 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,077 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 1,092 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clc

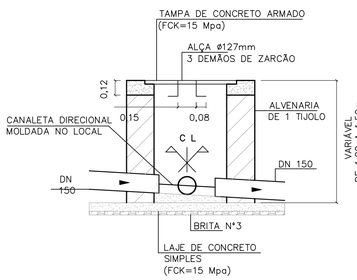
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,566 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,524 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,053 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,177 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,056 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,024 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,048 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,024 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,040 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,720 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,690 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø25,4 mm) | | 4,860 | kg |

Pla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO (ø1,43m) | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,798 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,131 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 2,176 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,574 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,338 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,054 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 1,740 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 1,210 | kg |
| CURVA DE 90° ø150 mm PVC | | 1 | un |
| TÊ ø 150 X 150 mm PVC | | 1 | un |

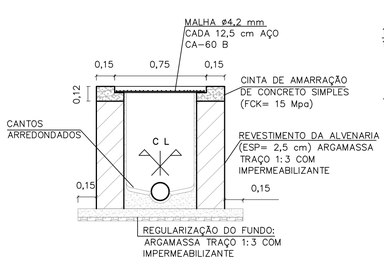
Plb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,882 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,100 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 1,895 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 3,167 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,198 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,055 | m³ |
| TAMPÃO DE FERRO ø500 mm PADRÃO SABESP. T 175 | | 1 | UN |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 3,240 | kg |
| ESTRIBOS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 1,750 | kg |
| CURVA DE 90° ø 150 mm PVC | | 1 | UN |
| TÊ ø150 X 150 mm PVC | | 1 | UN |




## CORTE A–A

ESCALA 1:25

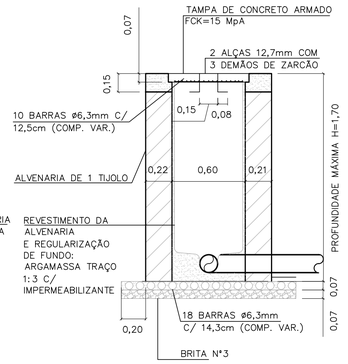



## CORTE B–B

ESCALA 1:25

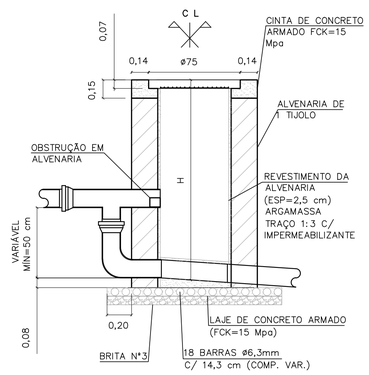
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

OBS: 60= MEDIDA FORA DA ESCALA




## CORTE A

PARA LOCAIS COM CIRCULAÇÃO
EXCLUSIVAMENTE DE PEDESTRE.
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER
TUBO DE QUEDA
ESCALA 1:25

## POÇO DE INSPEÇÃO (PIa)

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO — Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:25 | FEV/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

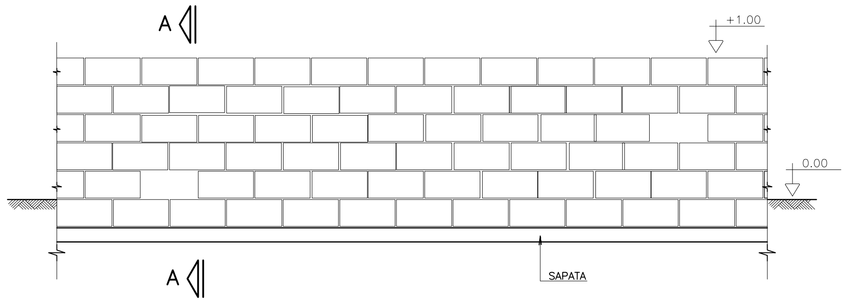
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

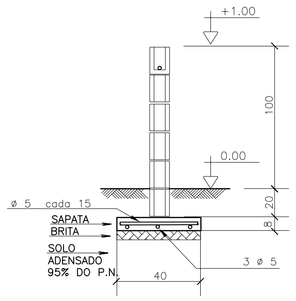
B6FT_8_00_SIRE_10_12_SVP_PE_R01.dwg

## ELEVAÇÃO

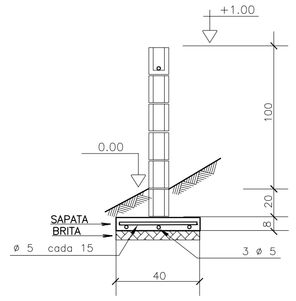



## CORTE A–A

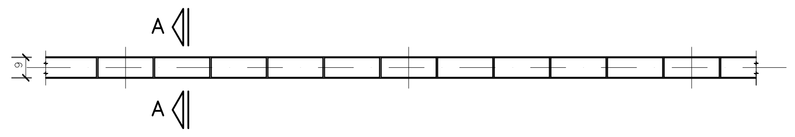
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



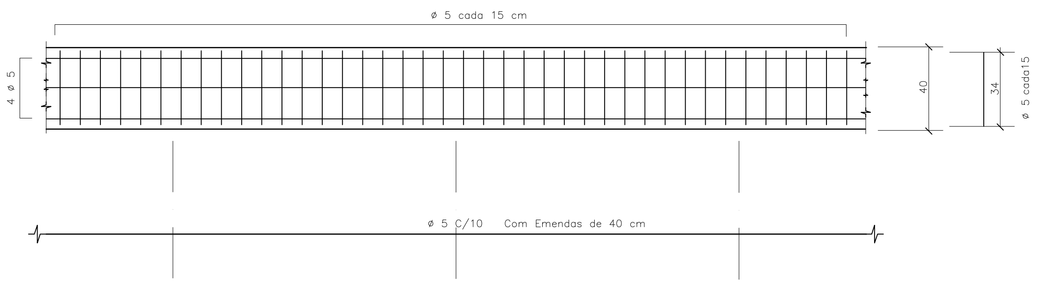

SITUAÇÃO TALUDE

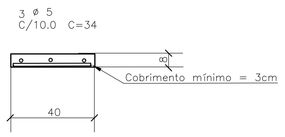



## MURO DE DIVISA – PLANTA

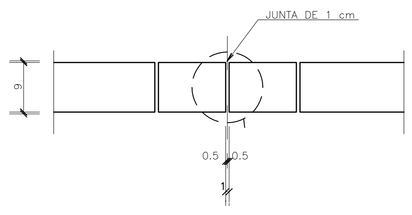



## SAPATA DE 10/40

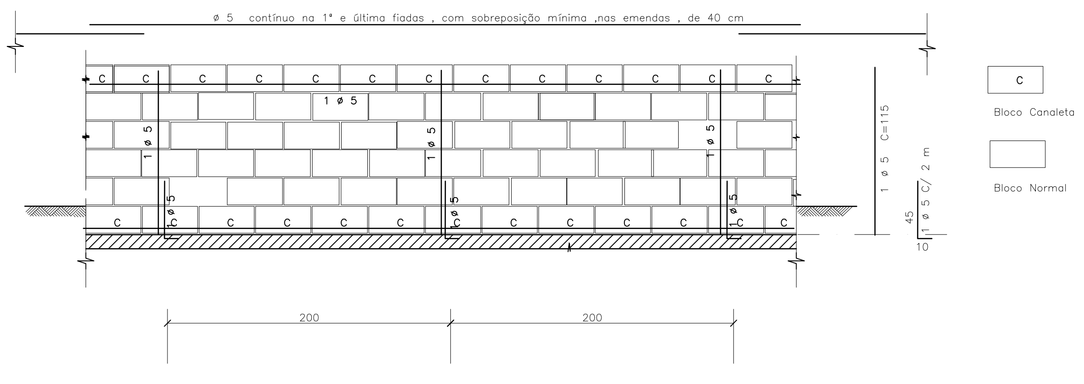


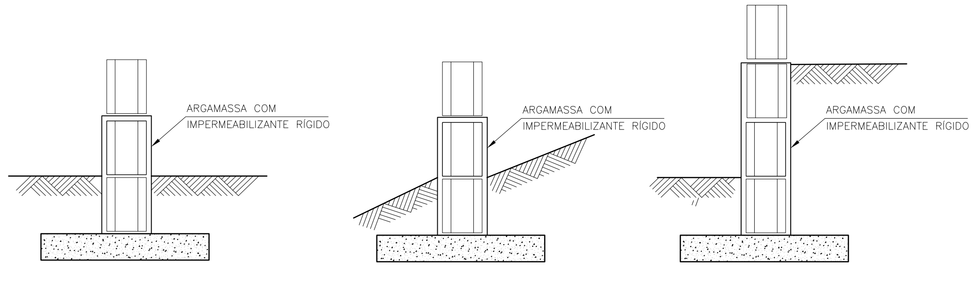

## DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



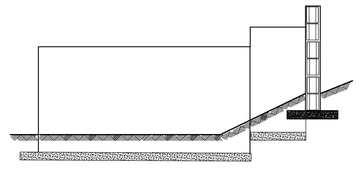

## ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



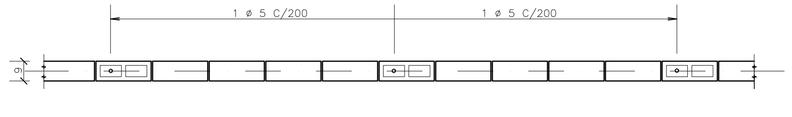

## DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO




## DET.3 ESCALONAMENTO



## DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA




FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

A ALTERAÇÃO NA ALTURA DO MURO DEVE SER FEITA COM REFORÇO NA FUNDAÇÃO FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO

## NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

2– RESISTÊNCIA DO CONCRETO ESTRUTURAL DA SATAPA fck = 20 MPa

3– RESISTÊNCIA MÍNIMA DOS BLOCOS fbk = 2,5 MPa

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

VOLUME DE CONCRETO = 0,032 m³
BLOCO 09x19x39 = 10 UNIDADES
CANALETAS 09x19x39 = 5 UNIDADES
AÇO 5 mm PARA SAPATA = 5,5 m
AÇO 5 mm PARA PILARETE E CINTA= 2,85 m

9. QUANDO UM DOS LADOS DO MURO FICAR COM MAIS DE 40CM SOB O NÍVEL DO SOLO , UTILIZAR O MURO DE ARRIMO MA01–A
10. PREVER JUNTA SECA VERTICAL A CADA 6 M DE MURO , CONFORME DET –1
11. IMPERMEABILIZAR A BASE DO MURO , CONFORME DET 2
12. EM CASO DE TALUDES NO MURO DE FUNDO , ESCALONAR MURO CONFORME ESQUEMA DET.3
13. AS PAREDES DOS MUROS DEVERÃO SER CHAPISCADAS COM CIMENTO E AREIA NA PROPORÇÃO 1:3 E POSTERIORMENTE CAIADAS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

R. Boa Vista, 170 . Centro . São Paulo . Tel.3061.3222 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

MURO DE DIVISA PADRÃO EM ALVENARIA ARMADA FORMAS, ARMAÇÃO E ELEMENTO VAZADO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | 1:25 | JUN/2005 |

ASSINATURAS

proprietário | ogc

aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. 20314/D; pref.; a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.; pref.; a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 1.60 m de altura – **MA03D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0,5 tf/m²

Talude 1:1,5 (adotado ângulo de 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0= 2,60 – 1,60= 1,00m

Para a inclinação do talude = 0 temos Ao= 0,214
Para inclinação do talude = 35° e ângulo de atrito=30° temos Ay= 0.87

$Q_{\text{Carga máxima distribuida}}$= 1.8 x 1.90² ÷ 2 x (0.214 x1.90 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.90 + 1.40)=
$Q_{\text{Carga máxima distribuida}}$= 1.60 tf/m²

Empuxo ativo= 1.60 x 1.00 ÷ 2 = 0,80 < 1.25 tf/m, considerando ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 1.25 – 0.24= 1.01 tf/m
Na estaca= 1.01 x 1.6 = 1.61 tf
Momento na alvenaria= 1.25 x 1.90 ÷ 3 = 0.79 K6= 15² x 100 ÷ 79= 285
As= 0.36 x 79 ÷ 15= 1,90 cm²/m adotamos #10 c/20cm

**2- Cargas Verticais:**

VB.1= 0.30 x 0.30 x 2.5= 0.23 tf/m

Alvenaria= 1.6 x 0.19 x 1.5 = 0.46 tf/m

Total na broca = 0.69 x 1.6= 1.10 tf

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**VB.1**

Momento devido a carga vertical= $0.69 \times 1.6^2 \div 8 = 0.22$ tfxm

Momento devido ao empuxo= $1.01 \times 1.6^2 \div 8 = 0.32$ tfxm  $K6 = 26^2 \times 30 \div 32 = 633$

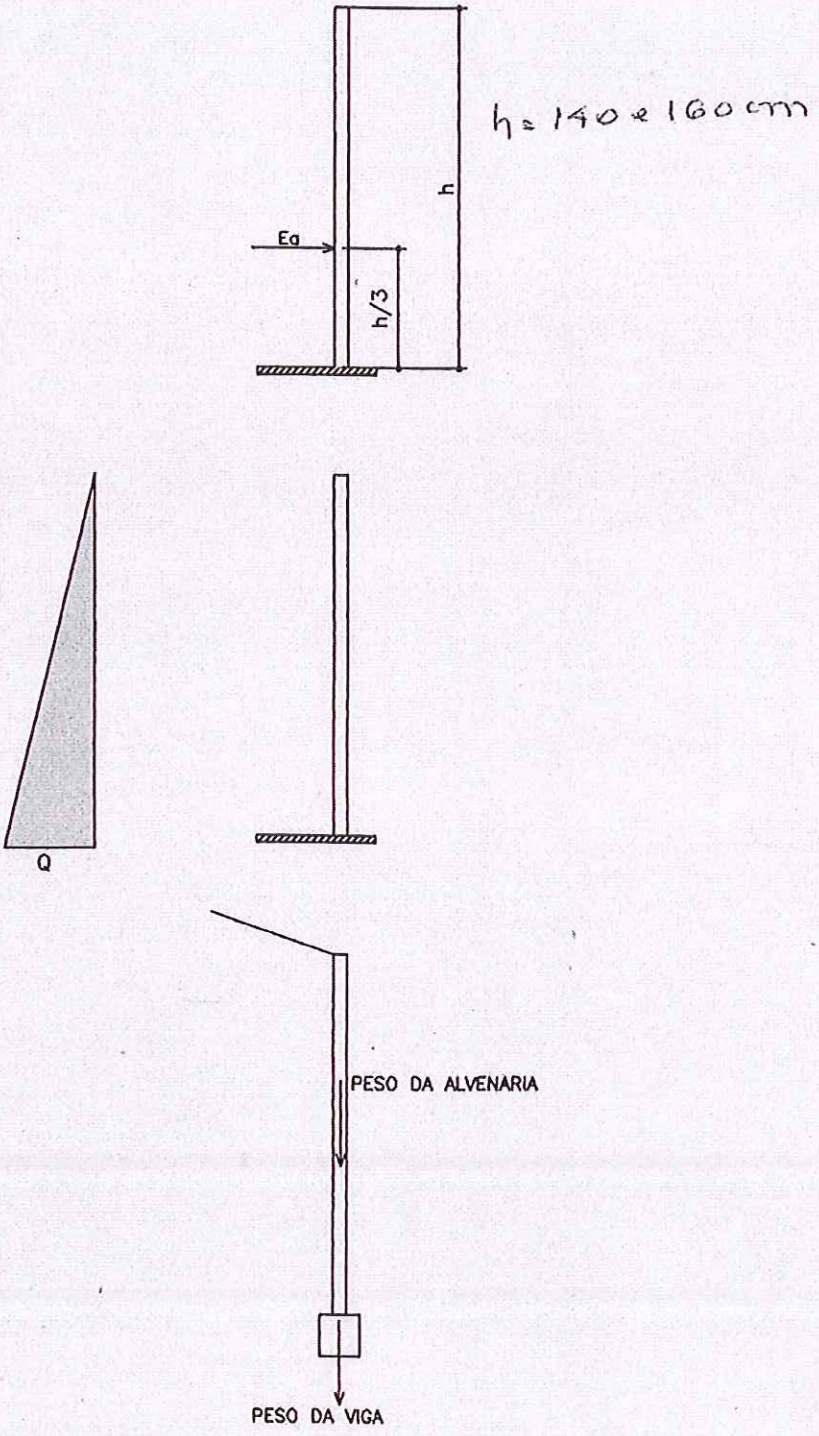
As cálculo= $0.35 \times 32 \div 26 = 0.43$ cm²  As mínimo= 1.35 cm²
As adotado= 3#10 por face

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

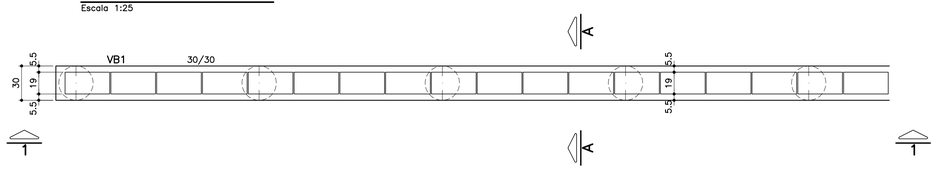
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

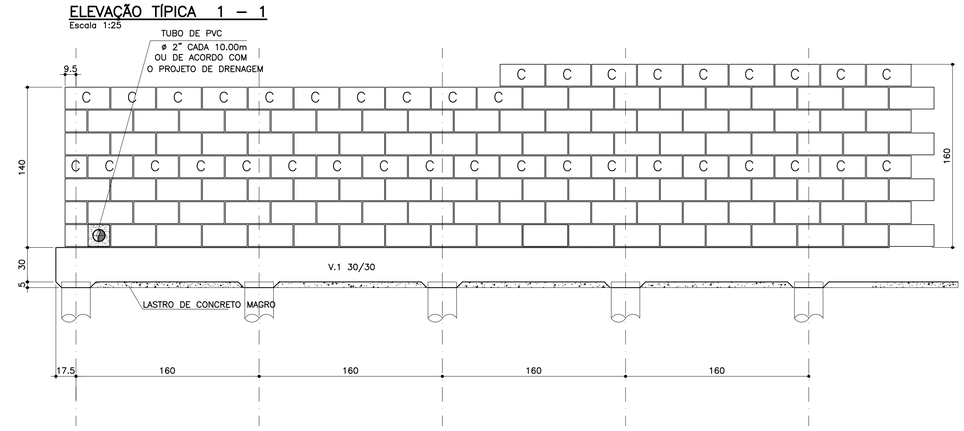
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 3.D



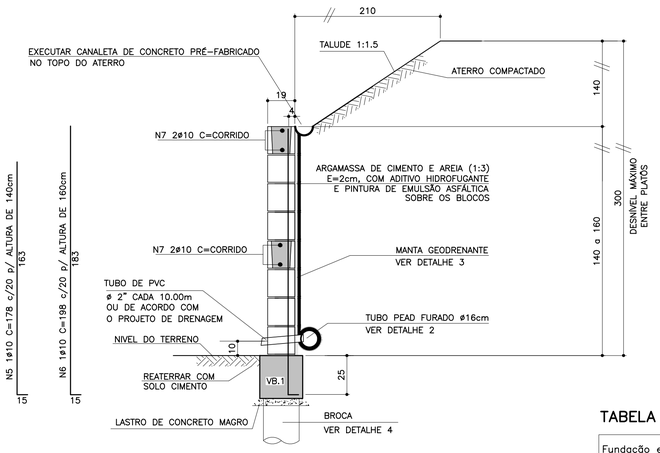
## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



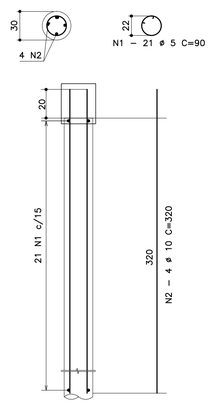

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25




## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## DETALHE 4
## ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25




## TABELA RESUMO

| Fundação em Brocas– H= 140cm e 160cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 140 | 140 | 280 |
| 160 | 140 | 300 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

Arq° IRENE BORGES RIZZO — Coordenação

Engª MARCELA LASCALLA — Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engª AYRTON PETRI — Coordenação Geral — ART Nº 9222122013132254 6

Engª MARCIO SILVÉRIO — Autor — ART Nº 9222122013098220 4 — CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS
9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13– BLOCO CANALETA C
14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
15– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO
16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5 | 13.13 | 90 | 1.181,7 |
| 2 | 10 | 2.5 | 320 | 800 |
| 3 | 10 | 8 | 100 | 800 |
| 4 | 5 | 8 | 104 | 832 |
| 5 | 10 | 5 | 178 | 890 |
| 6 | 10 | 5 | 198 | 990 |
| 7 | 10 | 4 | 100 | 400 |

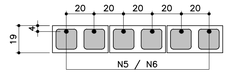
## ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

### VB.1 30/30

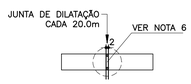



8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

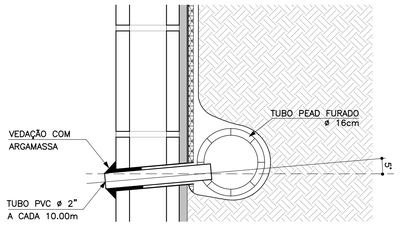
## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



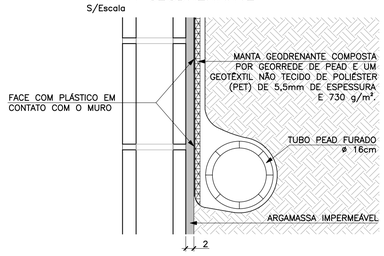

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala



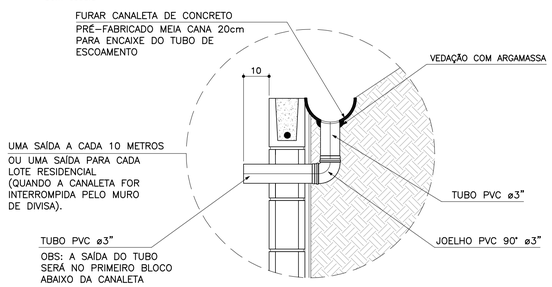

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,40M | | MURO H=1.60M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 1,40 | m² | 1,60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | m² | 1,40 | m² | 1,60 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 1,40 | m² | 1,60 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 8,13 | kg | 8,76 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,03 | m | 0,03 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | m² | 1,80 | m² | 2,00 |
| 7 | GRAUTE | m³ | 0,22 | m³ | 0,26 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | m³ | 0,12 | m³ | 0,12 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 0,30 | m² | 0,30 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0,015 | m³ | 0,015 |
| 14 | FORMA PARA VB1 | m² | 0,60 | m² | 0,60 |
| 15 | AÇO CA–60A | kg | 3,22 | kg | 3,22 |
| 16 | AÇO CA–50A | kg | 10,08 | kg | 10,08 |
| 17 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0,09 | m³ | 0,09 |
| 18 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0,98 | m³ | 1,28 |
| 19 | BROCA – ø 30cm | m | 1,89 | m | 1,89 |
| 20 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 21 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



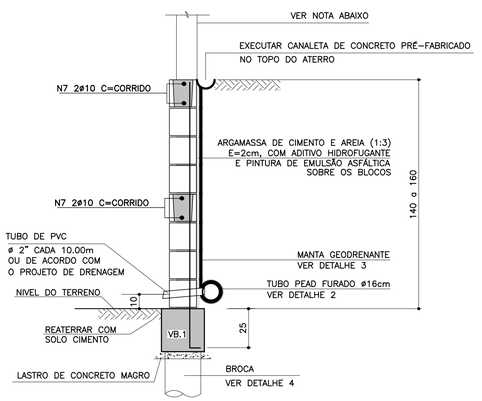

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| | 0.16 | 20,14 | 3,22 |
| PESO TOTAL | | | 3,22 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| | | | |
| 10 | 0.63 | 28,90 | 18,21 |
| PESO TOTAL | | | 18,21 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 20,14 | 3,22 |
| PESO TOTAL | | | 3,22 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| | | | |
| 10 | 0.63 | 29,90 | 18,84 |
| PESO TOTAL | | | 18,84 |

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20




NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 3 D 01

TITULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 03/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERADO TALUDE 1:1,5
FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 140 e 160 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 2.5 5.0 7.5(m) | INDICADA | JUL/2016

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 1.20 m de altura – **MA02D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria = 1.5 tf/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0,5 tf/m²

Talude 1:1,5 (adotado ângulo de 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0 = 1,95 – 1,20 = 0,75m

Para a inclinação do talude = 0 temos Ao= 0,214
Para inclinação do talude = 35° e ângulo de atrito=30° temos Ay= 0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.50² ÷ 2 x (0.214 x1.50 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.50 + 1.40)=
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 0.83 tf/m²

Empuxo ativo= 0.83 x 0,75 ÷ 2 = 0,31 < 0.66 tf/m considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 0.66 – 0.24= 0.42 tf/m
Na estaca= 0.42 x 2.0 = 0.84 tf
Momento na alvenaria= 0.66 x 1.50 ÷ 3 = 0.33 K6= 10² x 100 ÷ 33= 303
As= 1.32 cm²/m adotamos #8 c/40

**2- Cargas Verticais:**

VB.1= 0.30 x 0.30 x 2.5= 0.23 tf/m

Alvenaria= 1.2 x 0.14 x 1.5 = 0.25 tf/m

Total na broca = 0.48 x 2.0= 0.96 tf

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**VB.1 30/30**

Momento devido a carga vertical= 0.48 x $2.0^2 \div 8$= 0.24 tfxm K6= $26^2$ x 30 ÷ 24=845

Momento devido ao empuxo= 0.42 x $2.0^2 \div 8$= 0.21 tfxm

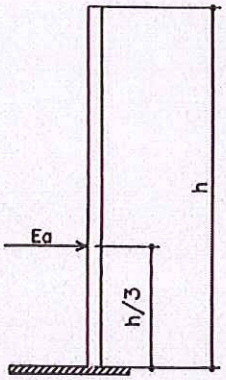
As cálculo= 0.35 x 24 ÷ 26= 0.32 $cm^2$ As mínimo= 1.35 $cm^2$
As adotado= 3#10 por face

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

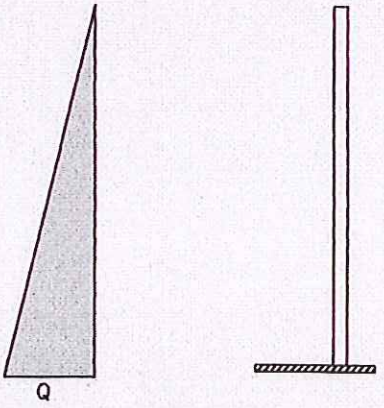
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 2.3

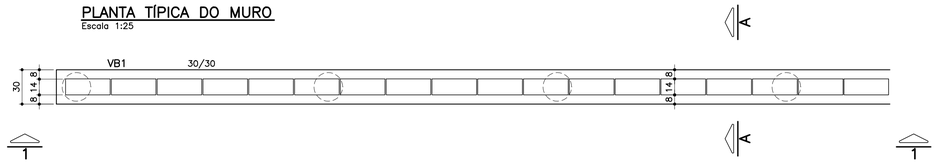



h = 100 a 120 cm

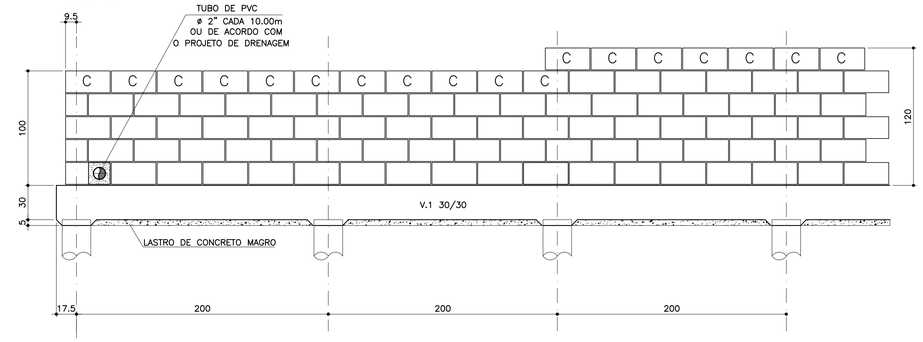





## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

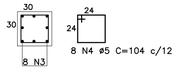



## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5 | 10.5 | 75 | 787.5 |
| 2 | 10 | 2 | 320 | 640 |
| 3 | 10 | 8 | 100 | 800 |
| 4 | 5 | 8 | 104 | 832 |
| 5 | 8 | 2.5 | 133 | 332.5 |
| 6 | 10 | 2.5 | 158 | 395 |
| 7 | 10 | 2 | 100 | 200 |

## ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

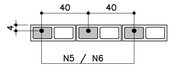
VB.1 30/30



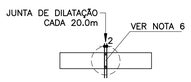

8 N4 ø5 C=104 c/12

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,00M | | MURO H=1.20M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 2,59 | kg | 3,75 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,14 | $m^3$ | 0,18 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,12 | $m^3$ | 0,12 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,30 | $m^2$ | 0,30 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,015 | $m^3$ | 0,015 |
| 14 | FORMA PARA VB1 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,60 |
| 15 | AÇO CA–60A | kg | 2,59 | kg | 2,59 |
| 16 | AÇO CA–50A | kg | 9,07 | kg | 9,07 |
| 17 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,09 | $m^3$ | 0,09 |
| 18 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,06 | $m^3$ | 0,06 |
| 19 | BROCA – ø 25cm | m | 1,50 | m | 1,50 |
| 20 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 21 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

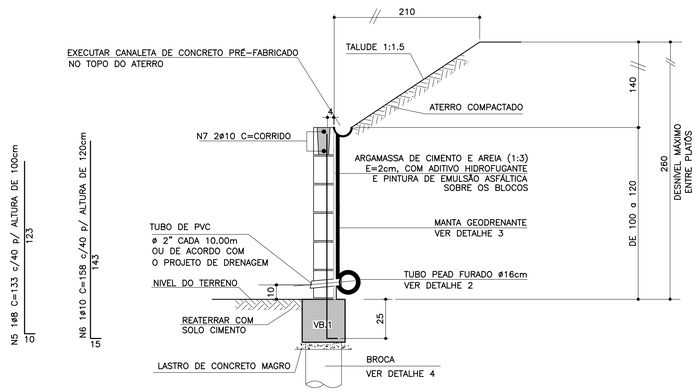
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 16.20 | 2,59 |
| PESO TOTAL | | | 2,59 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 0.40 | 3,33 | 1,33 |
| 10 | 0.63 | 16,40 | 10,33 |
| PESO TOTAL | | | 11,66 |

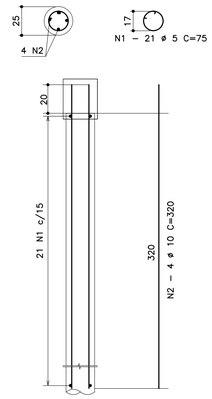
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 16.20 | 2,59 |
| PESO TOTAL | | | 2,59 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 10 | 0.63 | 20,35 | 12,82 |
| | | | |
| PESO TOTAL | | | 12,82 |

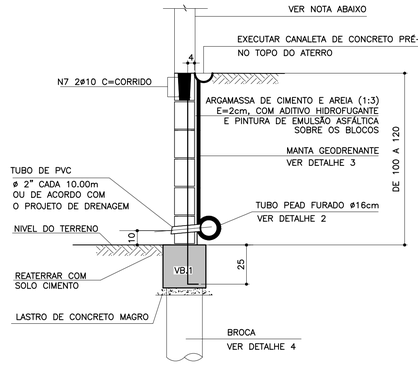
## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## DETALHE 4
## ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20




NOTA

– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUIDO NOS QUANTITATIVOS.

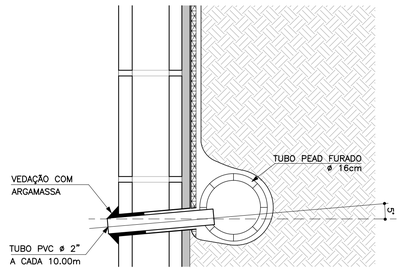
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

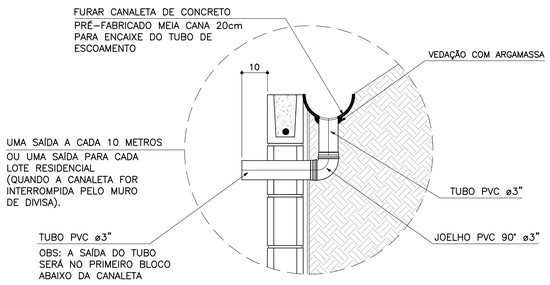
## TABELA RESUMO

| Fundação em Brocas– H= 100cm e 120cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 100 | 140 | 240 |
| 120 | 140 | 260 |

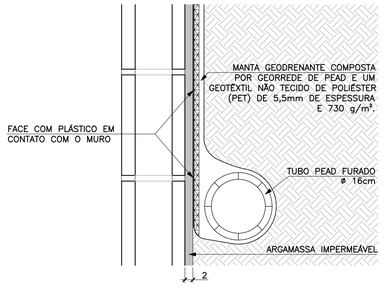
## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arqª IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engª AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engª MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART Nº 92221220130982204 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS
9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13– BLOCO CANALETA C
14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
15– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO
16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 2 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 02/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COSIDERANDO TALUDE 1:1,5

FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 100 e 120 cm

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/2016

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 | Terreno 0 0 | Fase 0 | Versão P | Etapa do Projeto E

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 0.80 m de altura – **MA01D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 t/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 t/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg.63 (A.Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão h1=c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0 = 1,30 – 0,80= 0,50m

Para a inclinação do talude = 0 temos Ao= 0,214
Para inclinação do talude = 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é = 0.87

$Q_{Carga\ Máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.10² ÷ 2 x (0.214 x1.10 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.10 + 1.40)=
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 0.63 tf/m²

E ativo= 0.63 x 0,50 ÷ 2 = 0,16 < 0.23 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
E passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 0.28 – 0.24= 0.04 tf/m
Na estaca= 0.04 x 2.2 = 0.09 tf
Momento alvenaria = 0.51 x 0.80 ÷ 3 = 0.13 K6=10² x 100 ÷ 13= 769
As= 0.35 x 13 ÷ 10 = 0.46 cm²/m adotamos #8 c/40

**2- Cargas Verticais:**

VB.1= 0.30 x 0.30 x 2.5= 0.23 tf/m

Alvenaria= 0.80 x 0.21 = 0.17 tf/m

Total na broca = 0.4 x 2.2= 0.9 tf

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**VB.1 30/30**

Momento devido a carga vertical= $0.4 \times 2.2^2 \div 8 = 0.24$ tfxm  $K6 = 26^2 \times 30 \div 24 = 845$

Momento devido ao empuxo= $0.28 \times 2.2^2 \div 8 = 0.17$ tf/m

As cálculo= $0.35 \times 24 \div 26 = 0.32$ cm²  As mínimo= 1,35 cm²

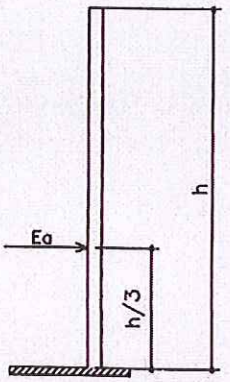
As adotado= 3#10 por face

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

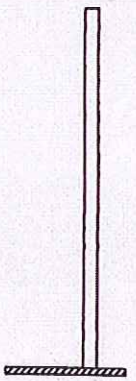
mar_ceu@terra.com.br

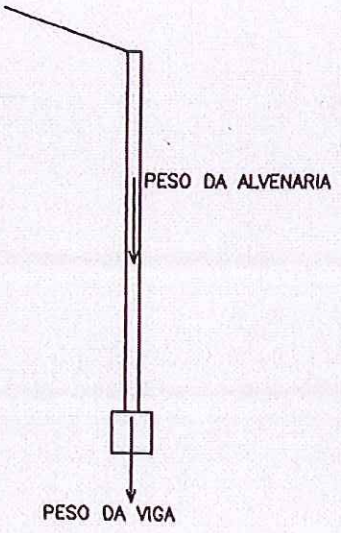
# MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO I D



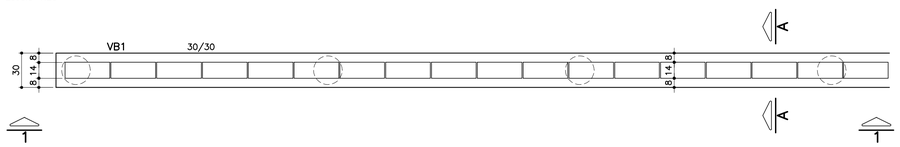

h - 40, 60 e 80 cm



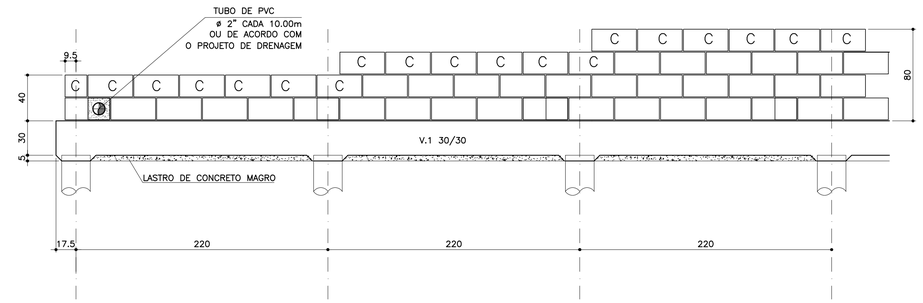





## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

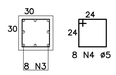



## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5 | 9.55 | 75 | 716.2 |
| 2 | 10 | 1,82 | 320 | 582.4 |
| 3 | 10 | 8 | 100 | 800 |
| 4 | 5 | 8 | 104 | 832 |
| 5 | 8 | 2.5 | 73 | 182.5 |
| 6 | 8 | 2.5 | 93 | 232.5 |
| 7 | 8 | 2.5 | 113 | 282.5 |
| 8 | 10 | 1 | 100 | 100 |

## ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

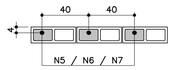
VB.1 30/30



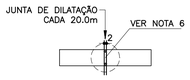

8 N4 ø5 C=104 c/12

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=0,40M | | MURO H=0,60M | | MURO H=0,80M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 1,36 | kg | 1,56 | kg | 1,76 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 0,80 | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,019 | $m^3$ | 0,025 | $m^3$ | 0,031 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,12 | $m^3$ | 0,12 | $m^3$ | 0,12 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,30 | $m^2$ | 0,30 | $m^2$ | 0,30 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,015 | $m^3$ | 0,015 | $m^3$ | 0,015 |
| 14 | FORMA PARA VB1 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,60 |
| 15 | AÇO CA–60A | kg | 2,48 | kg | 2,48 | kg | 2,48 |
| 16 | AÇO CA–50A | kg | 9,55 | kg | 9,55 | kg | 9,55 |
| 17 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,09 | $m^3$ | 0,09 | $m^3$ | 0,09 |
| 18 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,06 | $m^3$ | 0,06 | $m^3$ | 0,06 |
| 19 | BROCA – ø 25cm | m | 1,35 | m | 1,35 | m | 1,35 |
| 20 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 21 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 15,48 | 2,48 |
| PESO TOTAL | | | 2,48 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 0.40 | 1,83 | 0,73 |
| 10 | 0.63 | 14,82 | 9,02 |
| PESO TOTAL | | | 9,75 |

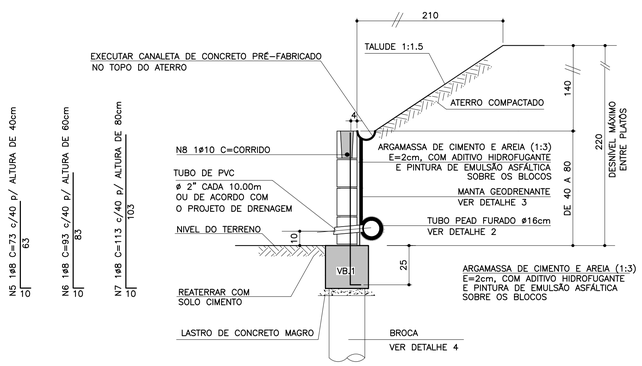
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 15,48 | 2,48 |
| PESO TOTAL | | | 2,48 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 0.40 | 2,33 | 0,93 |
| 10 | 0.63 | 14,82 | 9,02 |
| PESO TOTAL | | | 9,95 |

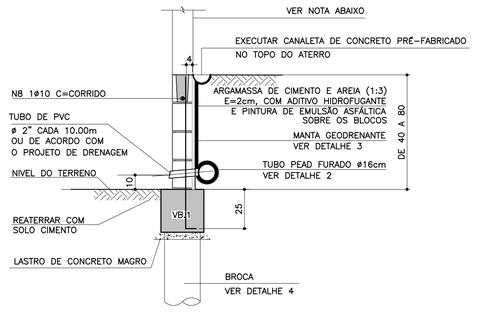
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA60 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 0.16 | 15,48 | 2,48 |
| PESO TOTAL | | | 2,48 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 0.40 | 2,83 | 1,13 |
| 10 | 0.63 | 14,82 | 9,02 |
| PESO TOTAL | | | 10,15 |

## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

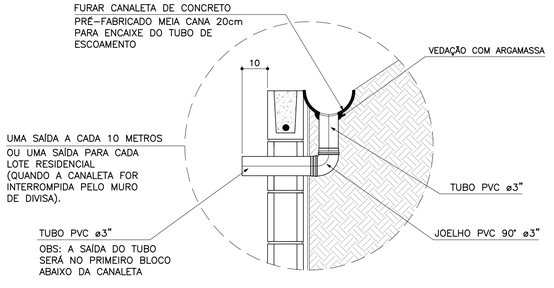



NOTA

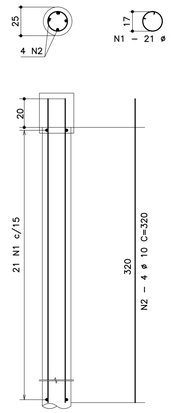
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 4
## ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25

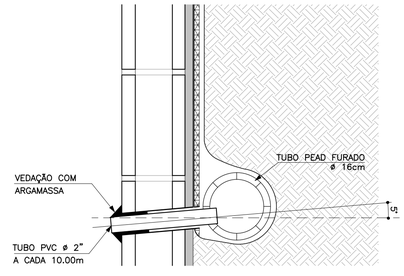



ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

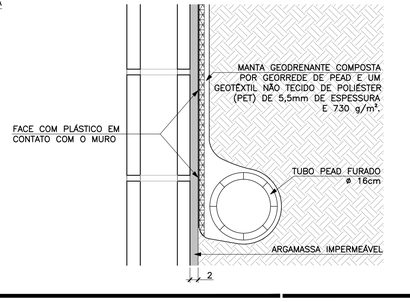
## TABELA RESUMO

| Fundação em Brocas– H= 40cm, 60cm e 80cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 40 | 140 | 180 |
| 60 | 140 | 200 |
| 80 | 140 | 220 |

## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220 4
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.

4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO

5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa

6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.

7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO

8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS

9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO

10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS

11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³

12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO

13– BLOCO CANALETA [C]

14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.

15– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 1 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5

FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 40, 60 e 80 CM

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/2016

ASSINATURAS
proprietário
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – CNPJ 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 0 | Terreno 0 | Fase 0 | Versão 0 0 | Etapa do Projeto P E

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA06D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado =35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão:
$h1 = c \times \cot g30° \div tg^2(45 - 30° \div 2) - h0 = 2.60 - 1.60 = 1.00m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é = 0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.60^2 \div 2 \times (0.214 \times 1.60 + 0.87 \times 1.40) \div (1.60 + 1.40) =$
$Q_{carga\ máxima\ distribuída} = 1.20\ tf/m^2$

Eativo= 1.20 x 1.00 ÷ 2 = 0.60 < 0,78 considerando-se a ângulo de atrito=34° e a coesão=0 portanto manteremos o dimensionamento do muro.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.90 x 1.8 x 1.73 = 2.80 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.60 = 0.45 tf/m

Base= 0.15 x 1.09 x 2.5 = 0.41 tf/m

Total = 3.66 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.78 x 1.60 ÷ 3= 0.42 tfxm/m  K6= $11^2$ x 100 ÷ 42= 288
Sapata As= 0.35 x 42 ÷ 11= 1.33 $cm^2/m$  Asmínimo= 1.35 $cm^2/m$
As adotado #6.3 c/15
Muro As= 0.35 x 42÷ 10= 1.47 $cm^2/m$

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.45 x 0.07 + 2.80 x 0.64 + 0.41 x 0.54 =
Mresistente= 2.04 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 2.04 ÷ 0.42 = 4.85 > 2.0  OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 3.66 ÷ 0.78= 1.74 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (2.04 – 0.42) ÷ 3.66 = 0.44 m

e= 1.09 ÷ 2 – 0.44 = 0.105 m

M= 3.66 x 0.105= 0.38 t.m/m

Tsolo = 3.66 ÷ 1.09 + 0.38 x 6 ÷ $1.09^2$ = 3.36 + 1.92 = 5.28 $tf/m^2$ = 0.53 $kg/cm^2$
= 3.36 – 1.92 = 1.44 $tf/m^2$ = 0.14 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

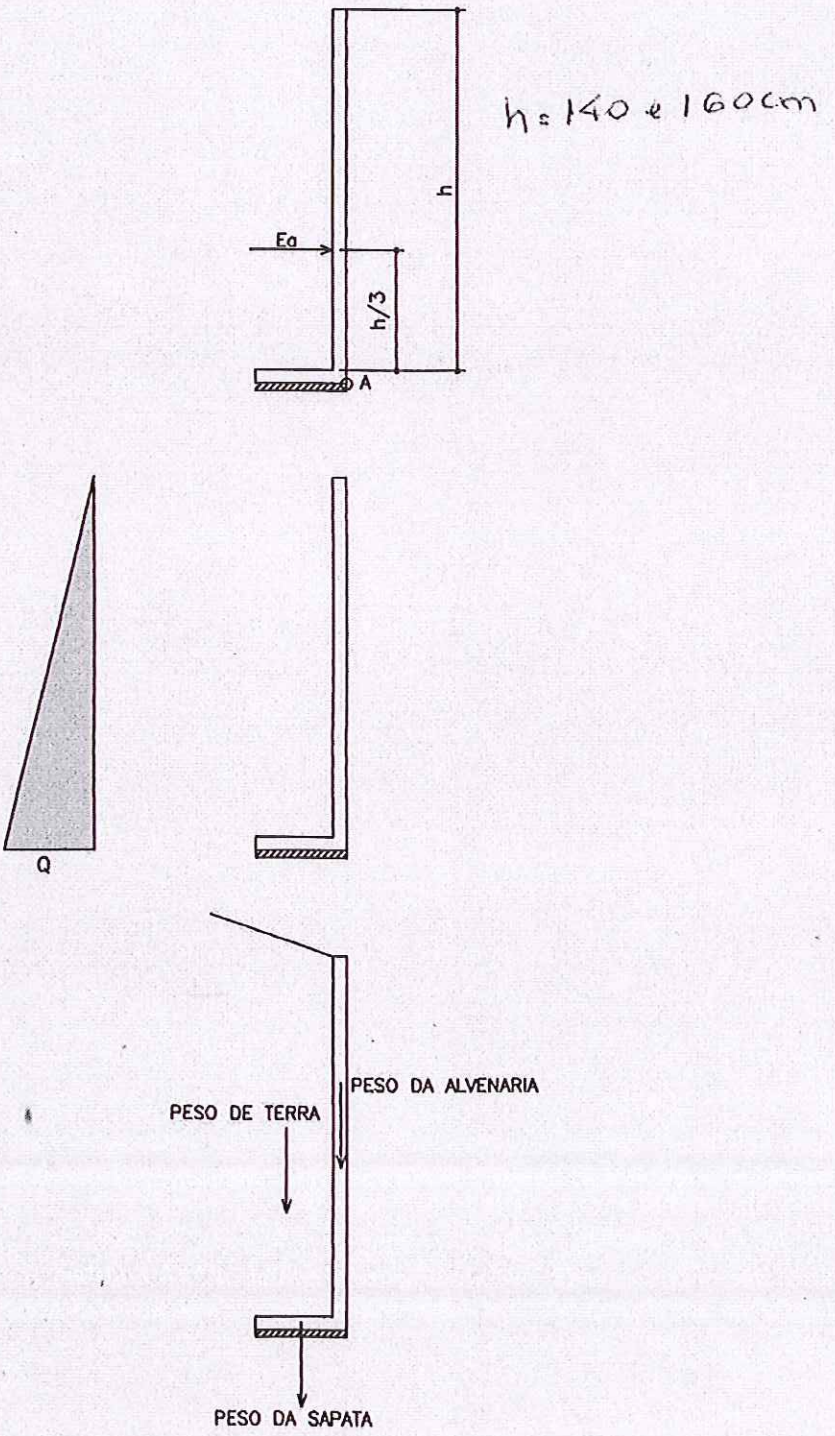
**Tensão no solo igual a 0.5 $kgf/cm^2$**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

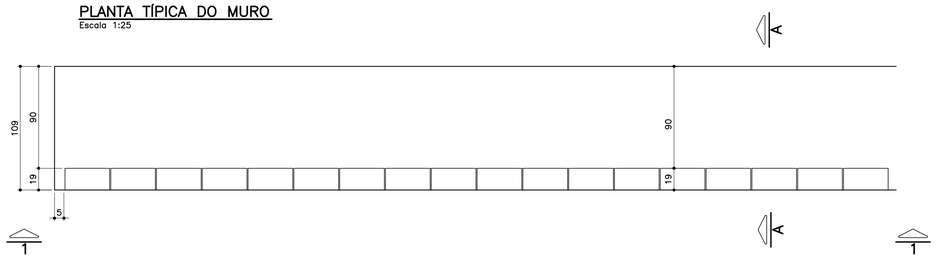
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

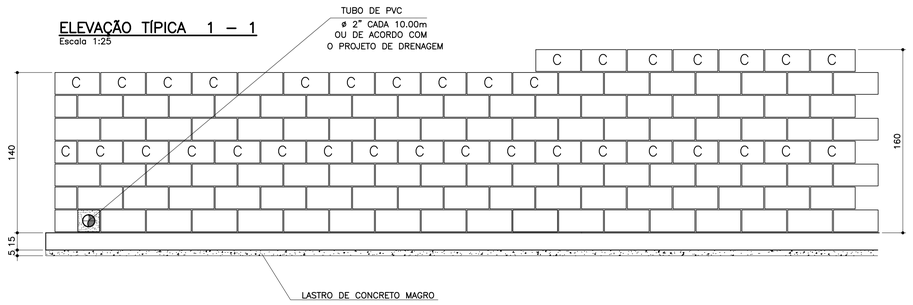
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 6D



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



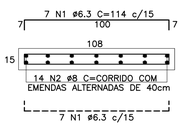

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



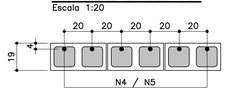

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 114 | 1596 |
| 2 | 8 | 14 | 100 | 1400 |
| 3 | 10 | 5 | 168 | 840 |
| 4 | 10 | 5 | 188 | 940 |
| 5 | 10 | 2 | 100 | 200 |
| 6 | 10 | 2 | 100 | 200 |

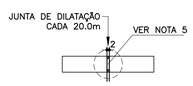
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

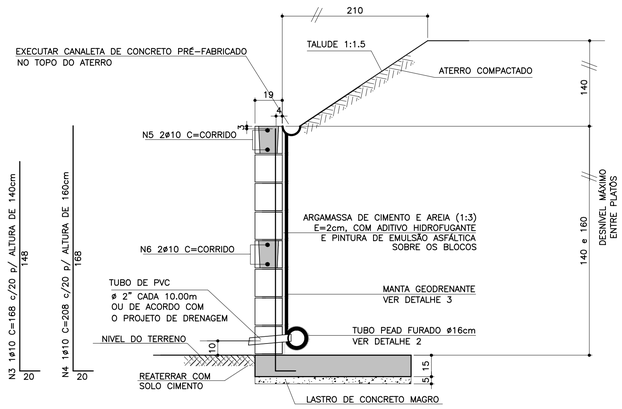
| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,40M | | MURO H=1.60M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | | | | |
| 3 | BLOCO DE CONCRETO – 19cm | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 4 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 5 | AÇO CA–50A | kg | 7,81 | kg | 8,44 |
| 6 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,03 | m | 0,03 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,80 | $m^2$ | 2,00 |
| 8 | GRAUTE | $m^3$ | 0,120 | $m^3$ | 0,139 |
| 9 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 10 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 11 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 12 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,22 | $m^3$ | 0,22 |
| 13 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1,09 | $m^2$ | 1,09 |
| 14 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,055 | $m^3$ | 0,055 |
| 15 | AÇO CA–50A | kg | 9,59 | kg | 9,59 |
| 16 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,165 | $m^3$ | 0,165 |
| 17 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 18 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 19 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,96 | 3,99 |
| 8 | 0.40 | 14,00 | 5,60 |
| 10 | 0.63 | 12,40 | 7,81 |
| PESO TOTAL | | | 17,40 |

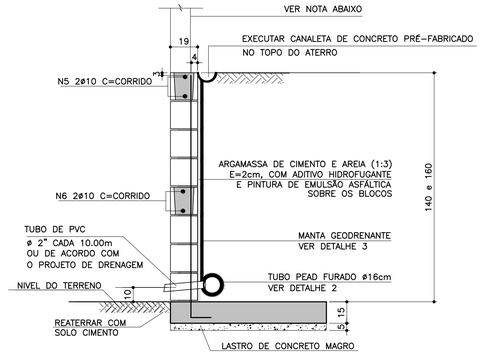
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,96 | 3,99 |
| 8 | 0.40 | 14,00 | 5,60 |
| 10 | 0.63 | 13,40 | 8,44 |
| PESO TOTAL | | | 18,03 |

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



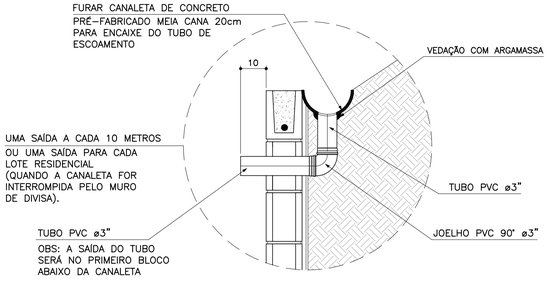

NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

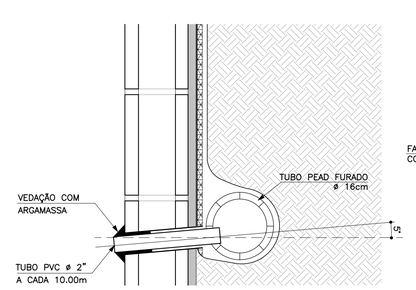
## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 140 | 140 | 280 |
| 160 | 140 | 300 |

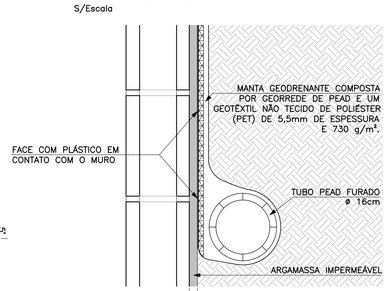
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART N° 9222122013098220 4 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk.=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA C
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 6 D 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 2.5 5.0 7.5(m) | INDICADA | JUL/ 2016 |

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 120 cm de altura

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo = 0,5 tf/m°

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 1,95 – 1,20=0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito=30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.20² ÷ 2 (0.214 x 1.20 + 0.87 x 1.40) ÷ (1.20 + 1.40) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.74 tf/m²

Empuxo ativo= 0.74 x 0.75 ÷ 2 = 0.28 < 0.36 tf/m, considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.6 x 1.8 x 1.33 = 1.43 tf/m

Parede = 0.14 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 0.74 x 2.5 = 0.28 tf/m

Total = 1.96 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.36 x 1.20 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm²/m As mínimo= 2.25 cm²/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10 = 0.70 cm²/m adotamos #8 c/40cm
Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.07 + 1.43 x 0.44 + 0.28 x 0.37 =
Mresistente= 0.75 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.75 ÷ 0.14 = 5.3 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.96 ÷ 0.36= 2.01 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.75 – 0.14) ÷ 1.96 = 0.31 m

e= 0.74 ÷ 2 – 0.31 = 0.06 m

M= 1.96 x 0.06= 0.12 tm/m

Tsolo = 1.96 ÷ 0.74 + 0.12 x 6 ÷ $0.74^2$ = 2.65 + 1.31 = 3.96 tf/m² = 0.40 kg/cm²
= 2.65 – 1.31 = 1.34 tf/m² = 0.13 kgf/cm²

Não há tração no solo

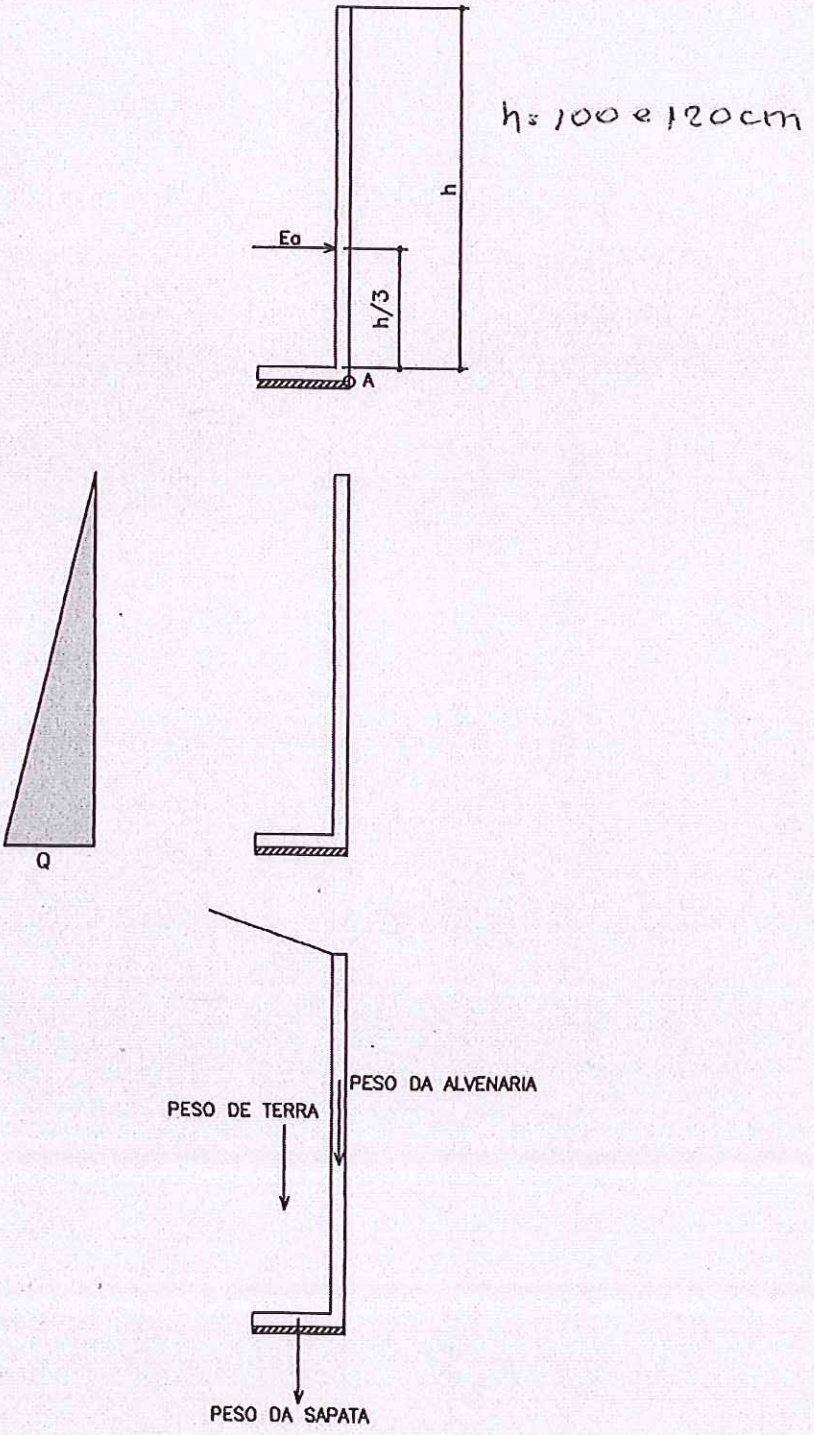
**Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

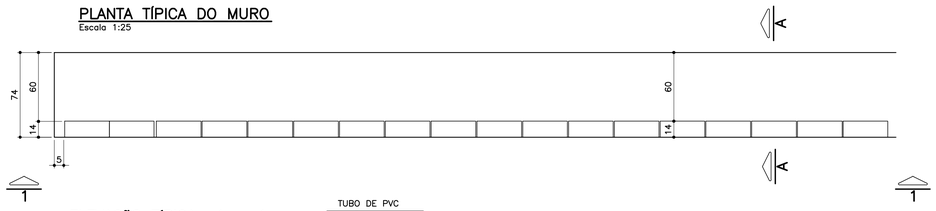
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

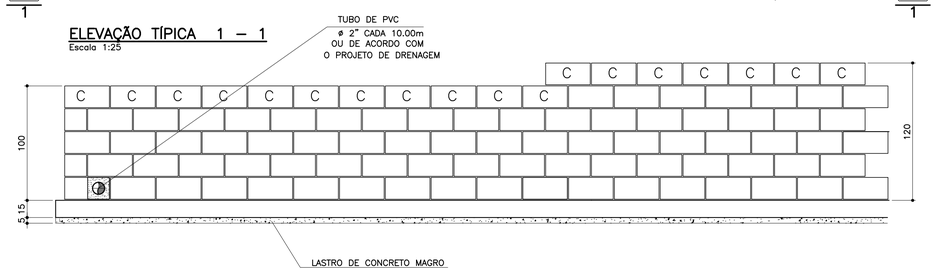
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO5D



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



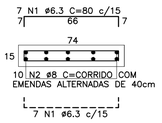

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



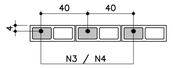

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 80 | 1120 |
| 2 | 8 | 10 | 100 | 1000 |
| 3 | 8 | 2.5 | 128 | 320 |
| 4 | 10 | 2.5 | 148 | 370 |
| 5 | 10 | 2 | 100 | 200 |

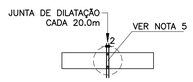
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 100 | 140 | 240 |
| 120 | 140 | 260 |

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

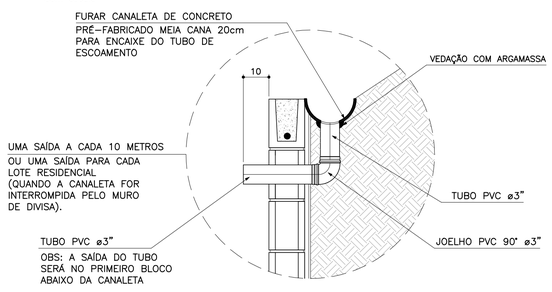
| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,00M | | MURO H=1,20M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 2,54 | kg | 3,59 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,036 | $m^3$ | 0,042 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,15 | $m^3$ | 0,15 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,74 | $m^2$ | 0,74 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,037 | $m^3$ | 0,037 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 6,80 | kg | 6,80 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,111 | $m^3$ | 0,111 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

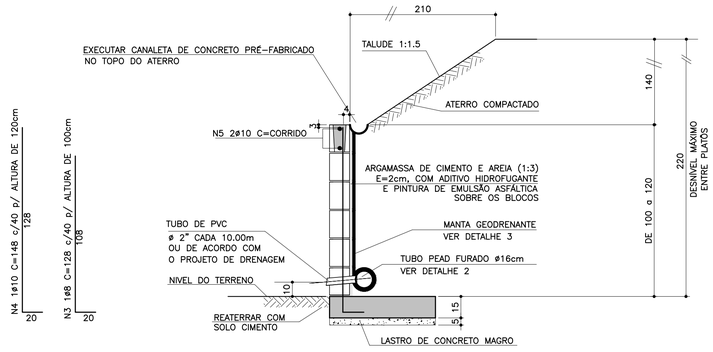
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 11,20 | 2,80 |
| 8 | 0.40 | 13,20 | 5,28 |
| 10 | 0.63 | 2,00 | 1,26 |
| PESO TOTAL | | | 9,34 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 11,20 | 2,80 |
| 8 | 0.40 | 10,00 | 4,00 |
| 10 | 0.63 | 5,70 | 3,59 |
| PESO TOTAL | | | 10,39 |

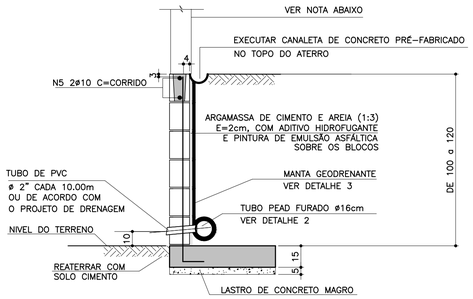
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20



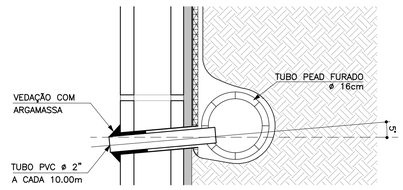

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



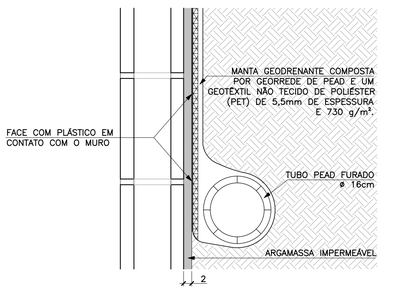

NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132546
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4,8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
Ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . 5do Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 5 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 05/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| Cia. de Desenvovimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |

| | |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 80 cm de altura - **MA04D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2 – h0= 1,30 - 0,80= 0.50m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 0.8² ÷ 2(0.214 x 0.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (0.80 + 1.4) = 0.36 tf/m²

Empuxo ativo= 0.36 x 0.5 ÷ 2 = 0.09< 0.12 tf/m, considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.4 x 1.8 x 0.93 = 0.67 tf/m

Parede = 1.5 x 0.14 x 0.80 = 0.17 tf/m

Base= 0.15 x 0.54 x 2.5 = 0.20 tf/m

Total = 1.04 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x (h ÷ 3)=
Matuante= 0.12 x (0.8 ÷ 3)= 0.03tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 3= 4033
Sapata As= 0.35 x 0.03÷ 0.11= 0.1 $cm^2/m$ - $As_{min}$= 2,25$cm^2$ adotamos #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 3= 3333
Muro As= 0.35 x 0.03 ÷ 0.10 = 0.11 $cm^2/m$ adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.17 x 0.07 + 0.67 x 0.34 + 0.20 x 0.27 =
Mresistente= 0.29 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.29 ÷ 0.03 = 9.7 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.04 ÷ 0.12= 3.2 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.29 – 0.03) ÷ 1.04 = 0.25 m

e= 0.54 ÷ 2 – 0.25 = 0.02 m

M= 1.04 x 0.02= 0.02 tm/m

Tsolo = 1.04 ÷ 0.54 + 0.02 x 6 ÷ $0.54^2$ = 3.12 + 0.41 = 3.5 $tf/m^2$ = 0.35 $kg/cm^2$
= 3.12 – 0.41 = 2.7 $tf/m^2$ = 0.27 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

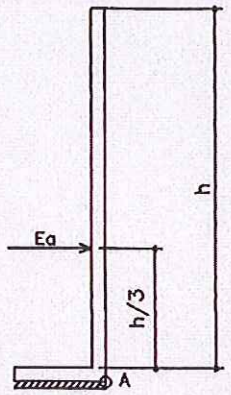
**Tensão no solo igual a 0.4 $kgf/cm^2$**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

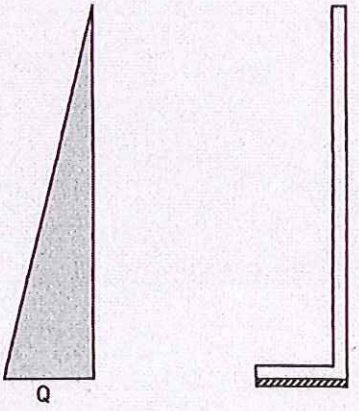
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D

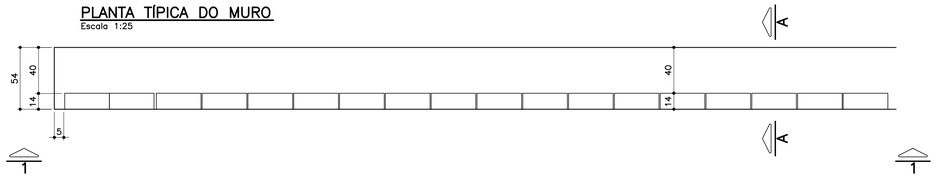



h. 40, 60 e 80 cm

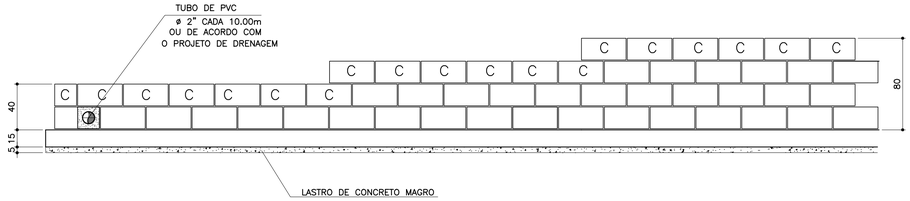





## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



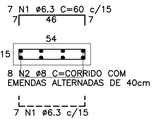

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



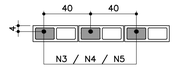

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 60 | 840 |
| 2 | 8 | 8 | 100 | 800 |
| 3 | 8 | 2.5 | 68 | 170 |
| 4 | 8 | 2.5 | 88 | 220 |
| 5 | 8 | 2.5 | 108 | 270 |
| 6 | 10 | 1 | 100 | 100 |

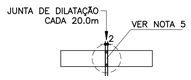
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=0,40M | | MURO H=0,60M | | MURO H=0,80M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 1,31 | kg | 1,51 | kg | 1,71 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 0,80 | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,019 | $m^3$ | 0,025 | $m^3$ | 0,031 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 5,30 | kg | 5,30 | kg | 5,30 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 9,70 | 3,88 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,61 |

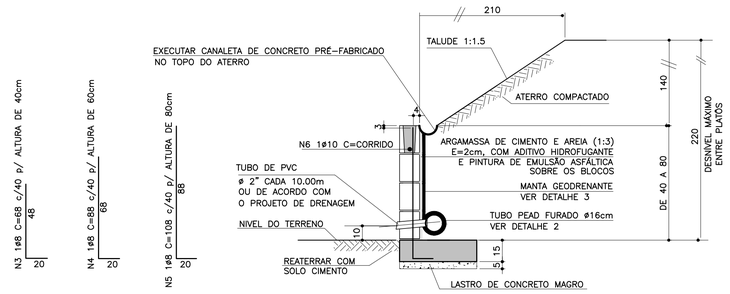
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,20 | 4,08 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,81 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,70 | 4,28 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 7,01 |

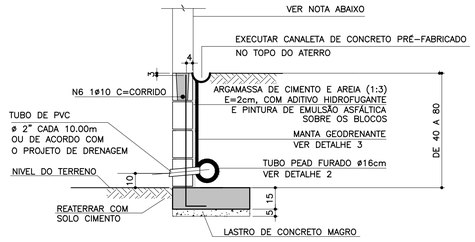
## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 40 | 140 | 180 |
| 60 | 140 | 200 |
| 80 | 140 | 220 |

## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



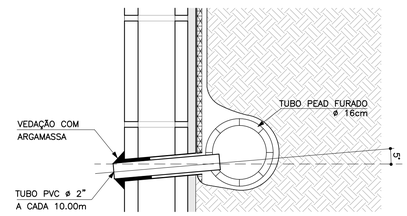

NOTA

– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

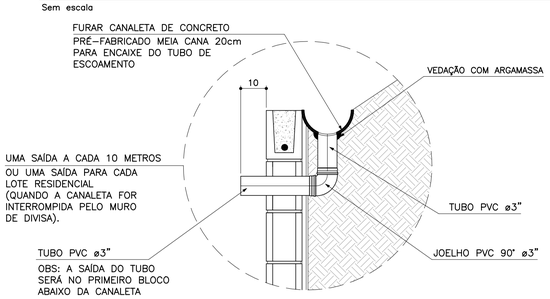
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

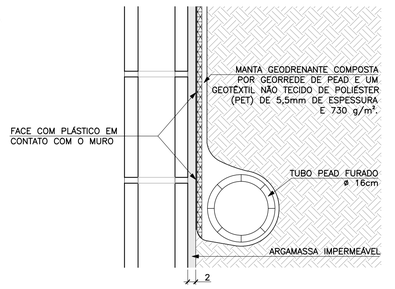
## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 $tf/m^3$
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 $kgf/cm^2$
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 4 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – CNPJ 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA09D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (adotamos o ângulo=35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 2,60 – 1,60=1,00m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.80² ÷ 2 (0.214 x 1.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.8 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$ 1.46 tf/m²

Empuxo ativo= 1.46 x 1.00 ÷ 2 = 0,73 < 1.08 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento
Empuxo passivo= 1.8 x 0.50 ² x 3 ÷ 2 = 0.68 tf/m

**2- Cargas Verticais:**

Terra = 0.20 x 0.95 x 1.8 = 0.34 tf/m

Terra= 0.20 x 1.80 x 1.8 = 0.65 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.80 = 0.51 tf/m

Base= 0.20 x 1.34 x 2.5 = 0.67 tf/m

Viga= 0.15 x 0.30 x 2.5 = 0.11 tf/m

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 2.28 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 1.08 x 1.80 ÷ 3= 0.64 tfxm/m K6= $16^2$ x 100 ÷ 64= 400
Sapata As cálculo= 0.35 x 64 ÷ 16= 1.4 $cm^2/m$ As min= 3.0 $cm^2/m$
As adotado #8 c/15
K6 muro= $15^2$ x 100 ÷ 64= 351
Muro As= 0.35 x 64 ÷ 15= 2.24 $cm^2/m$ adotamos #10 c/20

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.34 x 0.475 + 0.65 x 1.24 + 0.51 x 1.045 + 0.67 x 0.67 +
0.11 x 0.075 = 1.96 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 1.96 ÷ 0.64 = 3.06 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 2.28 ÷ (1.08 – 0.68)= 2.10 > 1.5 Ok!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (1.96 – 0.64) ÷ 2.28 = 0.58 m

e= 1.34 ÷ 2 – 0.58 = 0.09 m

M= 2.28 x 0.09= 0.21 tm/m

Tsolo = 2.28 ÷ 1.34 + 0.21 x 6 ÷ $1.34^2$ = 1.70 + 0.70 = 2.40 $tf/m^2$ = 0.24 $kg/cm^2$
= 1.70 – 0.70 = 1.00 $tf/m^2$ = 0.10 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

**Tensão no solo igual a 0.3 $kgf/cm^2$**

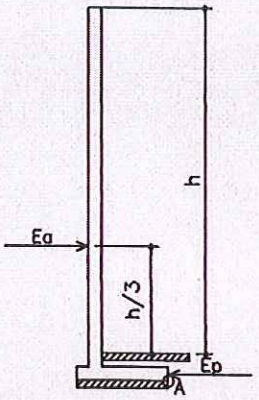
***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

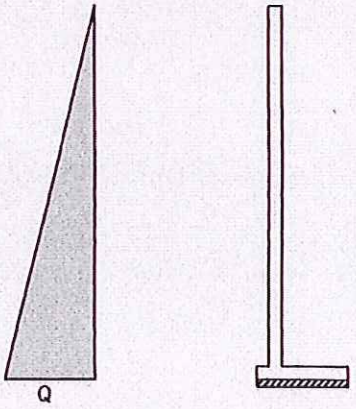
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

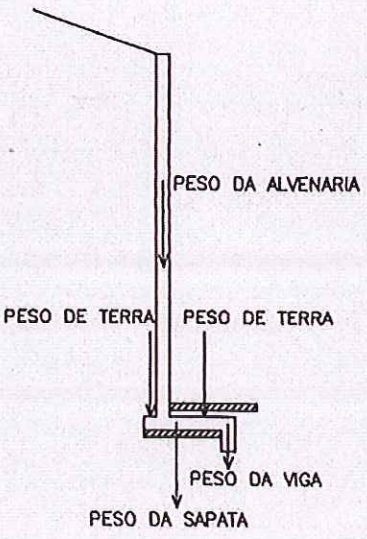
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 9D

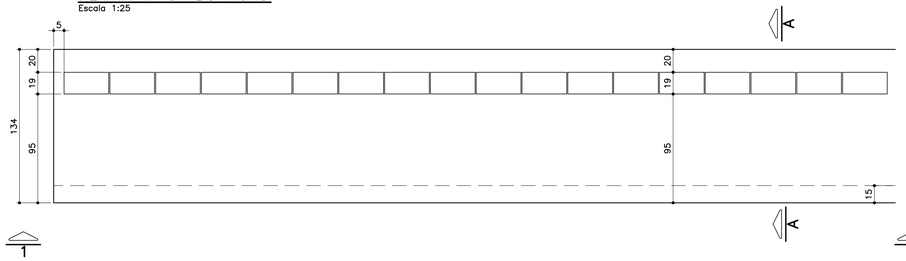
h=140 e 160cm



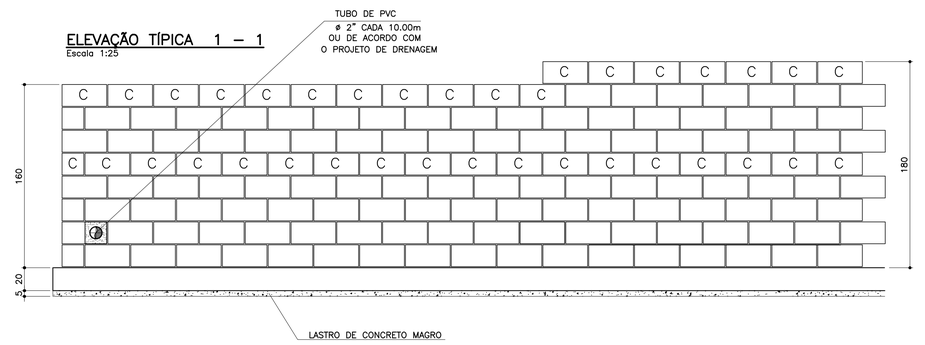



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



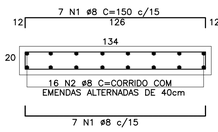

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



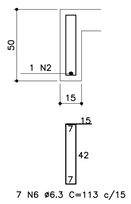

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 8 | 14 | 150 | 2100 |
| 2 | 8 | 16 | 100 | 1600 |
| 3 | 10 | 5 | 193 | 965 |
| 4 | 10 | 5 | 213 | 1065 |
| 5 | 10 | 4 | 100 | 400 |
| 6 | 6.3 | 7 | 113 | 791 |

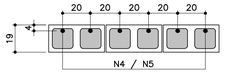
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



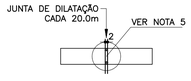

## ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,40M | | MURO H=1.60M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,60 | $m^2$ | 1,80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | | | | |
| 3 | BLOCO DE CONCRETO – 19cm | $m^2$ | 1,60 | $m^2$ | 1,80 |
| 4 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,60 | $m^2$ | 1,80 |
| 5 | AÇO CA–50A | kg | 8,60 | kg | 9,23 |
| 6 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,030 | m | 0,030 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,80 | $m^2$ | 2,00 |
| 8 | GRAUTE | $m^3$ | 0,139 | $m^3$ | 0,158 |
| 9 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 10 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 11 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 12 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,65 | $m^3$ | 0,65 |
| 13 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1,34 | $m^2$ | 1,34 |
| 14 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,067 | $m^3$ | 0,067 |
| 15 | AÇO CA–50A | kg | 17,18 | kg | 17,18 |
| 16 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,313 | $m^3$ | 0,313 |
| 17 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,23 | $m^3$ | 0,23 |
| 18 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 19 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

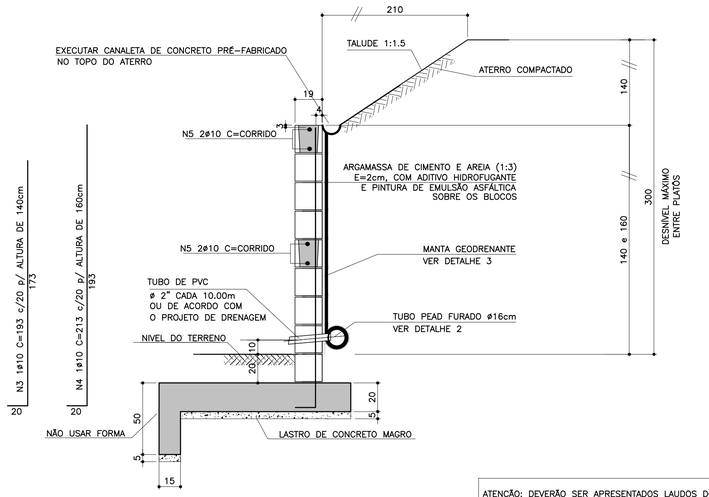
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 7,91 | 1,98 |
| 8 | 0.40 | 38,00 | 15,20 |
| 10 | 0.63 | 13,65 | 8,60 |
| PESO TOTAL | | | 25,78 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 7,91 | 1,98 |
| 8 | 0.40 | 38,00 | 15,20 |
| 10 | 0.63 | 14,65 | 9,23 |
| PESO TOTAL | | | 26,41 |

## TABELA RESUMO

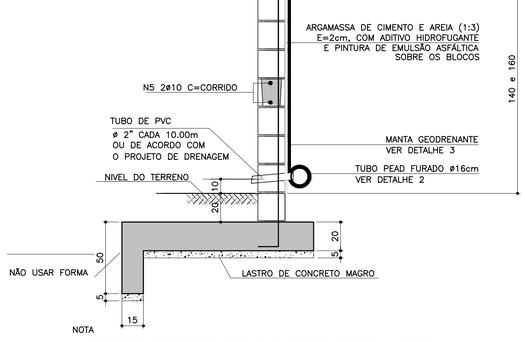
| Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 140 | 140 | 280 |
| 160 | 140 | 300 |

## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20



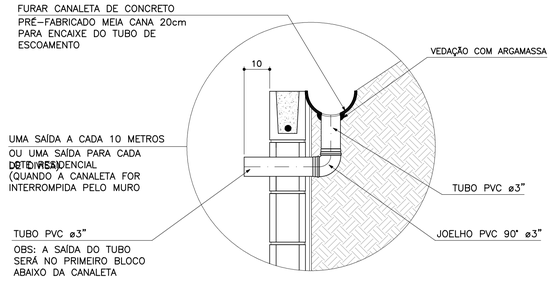

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

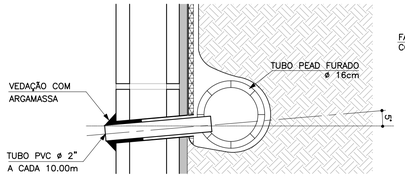



NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

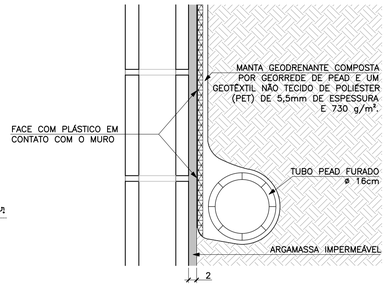
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engª AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Engª MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220 4
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 9 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 09/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 2.5 5.0 7.5(m) | INDICADA | JUL/ 2016 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU/ EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 120 cm de altura - **MA08D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico do solo= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão do solo, teremos uma redução na altura dada pela expressão h1= c x cotg30° + tg45-30° ÷ 2) – h0 = 2.15 – 1,40= 0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.40 ² ÷ 2 (0.214 x 1.40 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.4 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.96 tf/m²

Empuxo atuante= 0.96 x 0,75 ÷ 2 = 0.36 < 0.54 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.3² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m

**2- Cargas Verticais:**

Terra = 0.10 x 1.40 x 1.8 = 0.25 tf/m

Terra = 0.20 x 0.76 x 1.8 = 0.27 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 1.00 x 2.5 = 0.38 tf/m

Viga= 0.15 x 0.15 x 2.5 = 0.07

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 1.22 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.54 x 1.40 ÷ 3= 0.25 tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 25= 484
Sapata As calculo= 0.35 x 25 ÷ 11= 0.80 $cm^2/m$ As min= 2.25 $cm^2/m$
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 25= 400
Muro As= 0.35 x 25 ÷ 10 = 0.88 $cm^2/m$ adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.90 + 0.27 x 0.38 + 0.25 x 0.83 + 0.38 x 0.5 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.87 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.87 ÷ 0.25 = 3.48 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1 22÷ (0.54 – 0.24)= 1.5 = 1.5 Ok!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.87 – 0.25) ÷ 1.22 = 0.5 m

e= 1.0 ÷ 2 – 0.50 = 0.0 m

M= 0

Tsolo = 1.22 ÷ 1.0 + 0 = 1.22 + 0 = 1.22 $tf/m^2$ = 0.12 $kg/cm^2$

Não há tração no solo

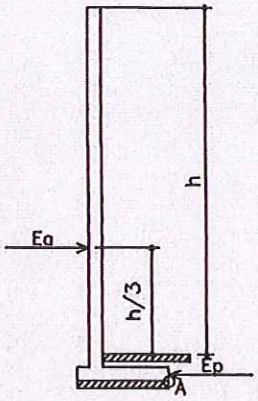
**Tensão no solo igual a 0.2 $kgf/cm^2$**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

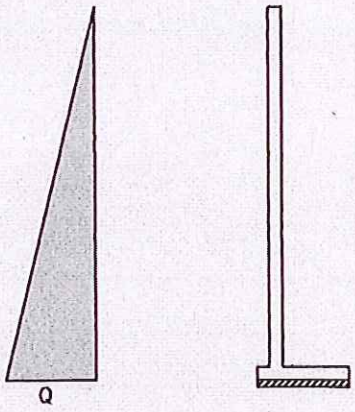
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

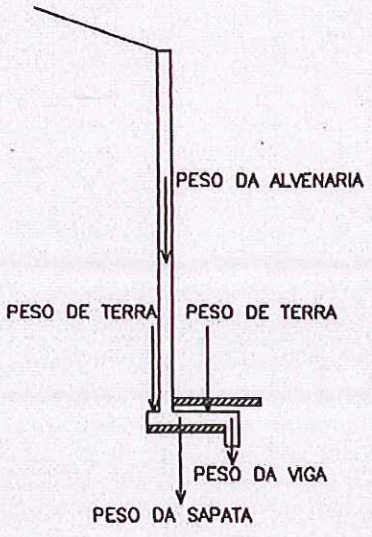
mar_ceu@terra.com.br

# MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 8.D

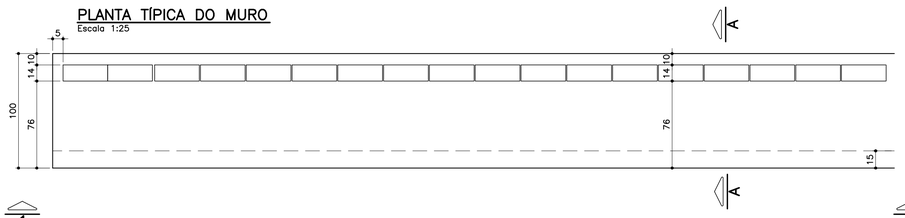



h = 100 e 120 cm

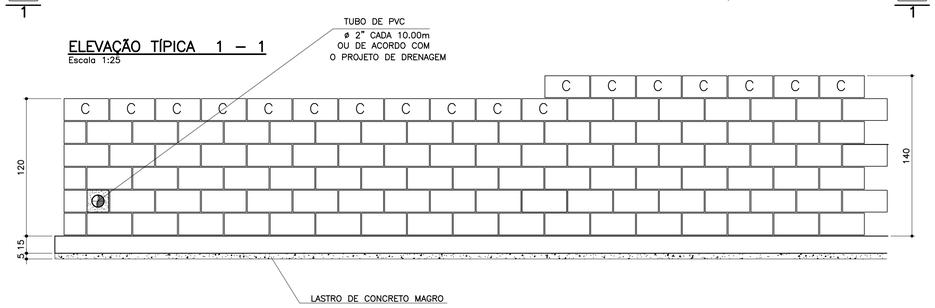


## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



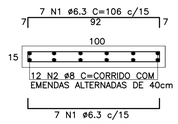

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



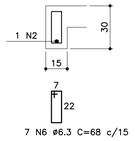

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 106 | 1484 |
| 2 | 8 | 13 | 100 | 1300 |
| 3 | 10 | 2.5 | 148 | 370 |
| 4 | 10 | 5 | 168 | 840 |
| 5 | 10 | 2 | 100 | 200 |
| 6 | 6.3 | 7 | 68 | 476 |

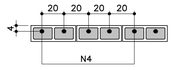
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



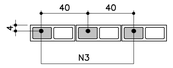

## ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE h=1,20m
Escala 1:25




## PLANTA DA PAREDE h=1,00m
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,00M UNIDADE | MURO H=1,00M QUANT. | MURO H=1,20M UNIDADE | MURO H=1,20M QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m2 | 1,20 | m2 | 1,40 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | m2 | 1,20 | m2 | 1,40 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m2 | 1,20 | m2 | 1,40 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 3,59 | kg | 6,55 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | m2 | 1,40 | m2 | 1,60 |
| 7 | GRAUTE | m3 | 0,042 | m3 | 0,083 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | m3 | 0,42 | m3 | 0,42 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m2 | 1,00 | m2 | 1,00 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m3 | 0,05 | m3 | 0,05 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 10,10 | kg | 10,10 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m3 | 0,173 | m3 | 0,173 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | m3 | 0,20 | m3 | 0,20 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 19,60 | 4,90 |
| 8 | 0.40 | 13,00 | 5,20 |
| 10 | 0.63 | 5,70 | 3,59 |
| PESO TOTAL | | | 13,69 |

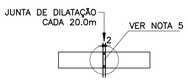
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 19,60 | 4,90 |
| 8 | 0.40 | 13,00 | 5,20 |
| 10 | 0.63 | 10,40 | 6,55 |
| PESO TOTAL | | | 16,65 |

## TABELA RESUMO

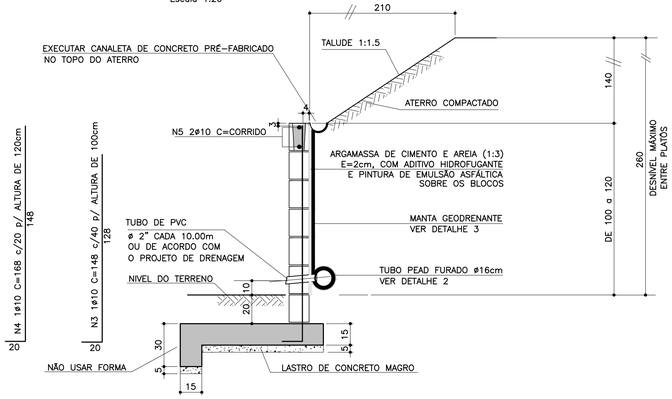
| Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 100 | 140 | 240 |
| 120 | 140 | 260 |

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

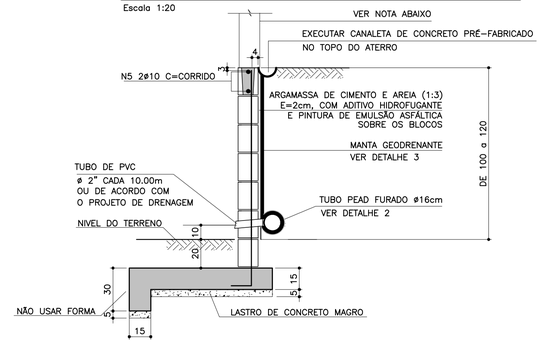
## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20

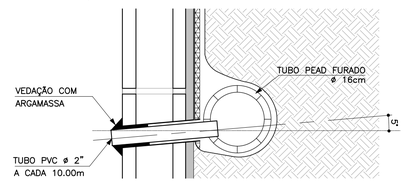



## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

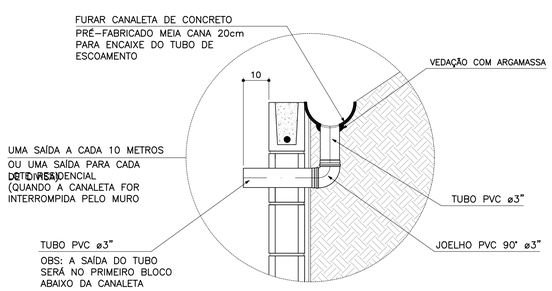



NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

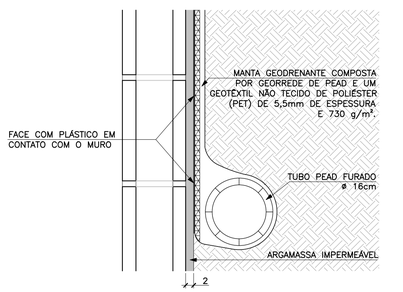
## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CÓDIGO
M | A | 0 | 8 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 80 cm de altura – **MA07D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 t/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta ao coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
$h1 = c \times \cot g30° + tg^2(45-30° \div 2) - h0 = 1,30 - 0,80 = 0,50m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.0^2 \div 2\ (0.214 \times 1.00 + 0.87 \times 1.4) \div (1.0 + 1.4) = 0.43\ tf/m^2$

Empuxo ativo= 0.43 x 1,0 ÷ 2 = 0,22 < 0.43 tf/m considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

Empuxo passivo= $1.8 \times 0.35^2 \times 3 \div 2 = 0.33$ tf/m

**2- Cargas Verticais:**

Terra sobre a sapata dentro do talude = 0.10 x 1.00 x 1.8 = 0.18 tf/m

Terra sobre a sapata fora do talude = 0.20 x 0.46 x 1.8 = 0.17 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.00 = 0.21 tf/m

Base= 0.15 x 0.70 x 2.5 = 0.26 tf/m

Viga= 0.15 x 0.20 x 2.5 = 0.07

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 0.89 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.43 x 1.0 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 $cm^2/m$ $As_{min}$= 2,25 $cm^2$ adotamos #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10= 0.49 $cm^2/m$ adotamos #8 c/40

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.18 x 0.60 + 0.17 x 0.23 + 0.21 x 0.63 + 0.26 x 0.35 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.375 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.375 ÷ 0.14 = 2.68 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 0.89 ÷ (0.43 – 0,33)= 3.29 > 1.5 Ok!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.375 – 0.14) ÷ 0.89 = 0.26 m

e= 0.70 ÷ 2 – 0.26 = 0.08 m

M= 0.89 x 0.08= 0.07 tm/m

Tsolo = 0.89 ÷ 0.70 + 0.08 x 6 ÷ $0.70^2$ = 1.27 + 0.86 = 2.13 $tf/m^2$ = 0.21 $kg/cm^2$
= 1.27 – 0.86 =-0.41 $tf/m^2$ = 0.04 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

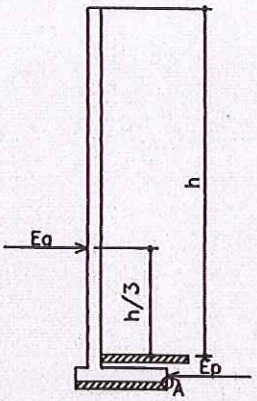
**Tensão no solo igual a 0.3 $kgf/cm^2$**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

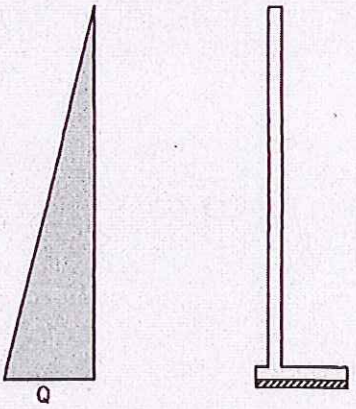
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

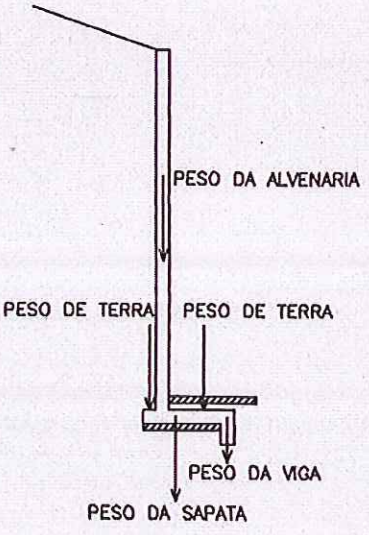
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

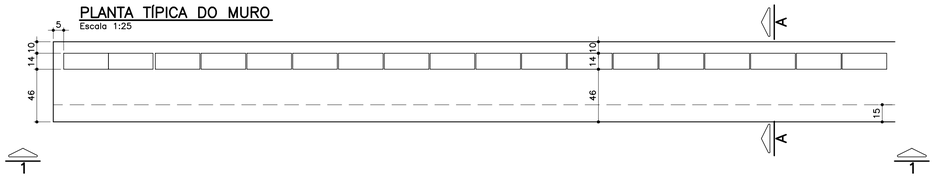



h-40, 60 e 80cm

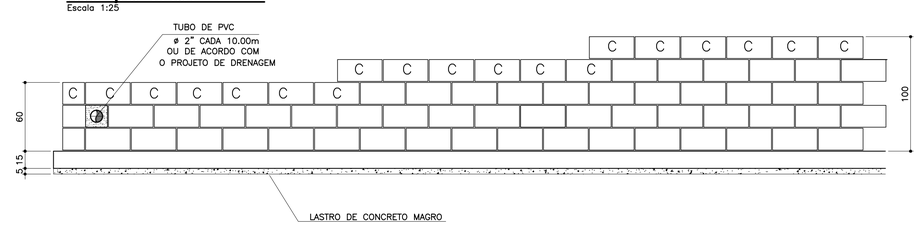


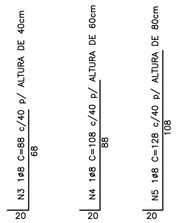



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

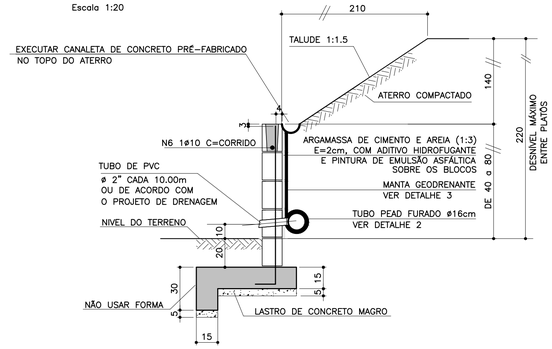



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25




## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação

Engº MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546

Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

### NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.

4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa

5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MASTIQUE ELÁSTICO.

6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO

7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm

8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO

9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS

10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³

11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²

12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO

13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO

14– BLOCO CANALETA C

15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.

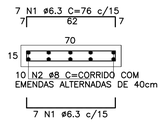
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |
| | | | |
| | | | |

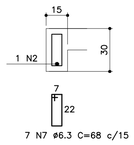
## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 76 | 1064 |
| 2 | 8 | 11 | 100 | 1100 |
| 3 | 8 | 2.5 | 88 | 220 |
| 4 | 8 | 2.5 | 108 | 270 |
| 5 | 8 | 2.5 | 128 | 320 |
| 6 | 10 | 1 | 100 | 100 |
| 7 | 6.3 | 7 | 68 | 476 |

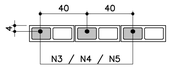
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



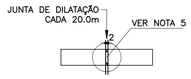

## ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



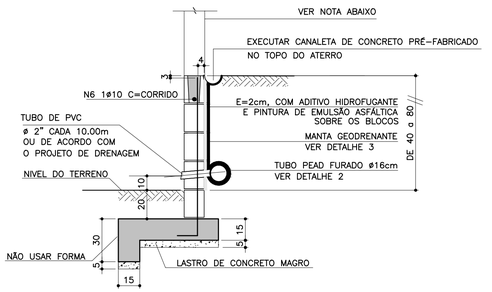

## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20




NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=0,40M | | MURO H=0,60M | | MURO H=0,80M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 0,60 | m² | 0,80 | m² | 1,00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | m² | 0,60 | m² | 0,80 | m² | 1,00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 0,60 | m² | 0,80 | m² | 1,00 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 1,51 | kg | 1,71 | kg | 1,91 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | m² | 0,80 | m² | 1,00 | m² | 1,20 |
| 7 | GRAUTE | m³ | 0,025 | m³ | 0,031 | m³ | 0,036 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | m³ | 0,28 | m³ | 0,28 | m³ | 0,28 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 0,70 | m² | 0,70 | m² | 0,70 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0,035 | m³ | 0,035 | m³ | 0,035 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 8,25 | kg | 8,25 | kg | 8,25 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0,128 | m³ | 0,128 | m³ | 0,128 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0,092 | m³ | 0,092 | m³ | 0,092 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |

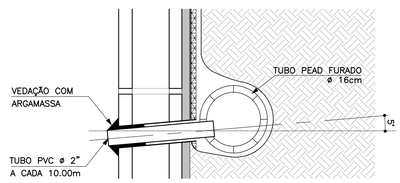
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 40 | 140 | 180 |
| 60 | 140 | 200 |
| 80 | 140 | 220 |

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala

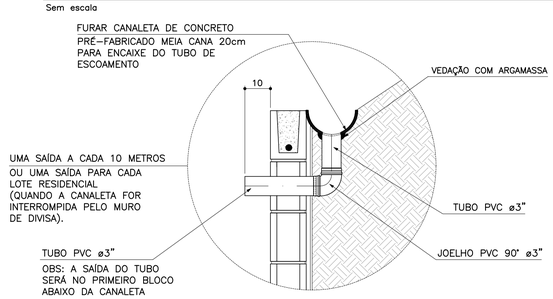



| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,40 | 3,85 |
| 8 | 0.40 | 13,20 | 5,28 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 9,76 |

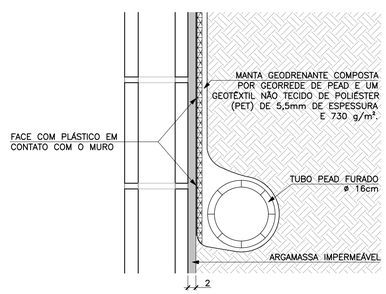
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,40 | 3,85 |
| 8 | 0.40 | 13,70 | 5,48 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 9,96 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,40 | 3,85 |
| 8 | 0.40 | 14,20 | 5,68 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 10,16 |

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 7 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 07/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09

aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA12-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 A 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA12-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA12-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA12-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA12-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 a 3,00 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,90 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

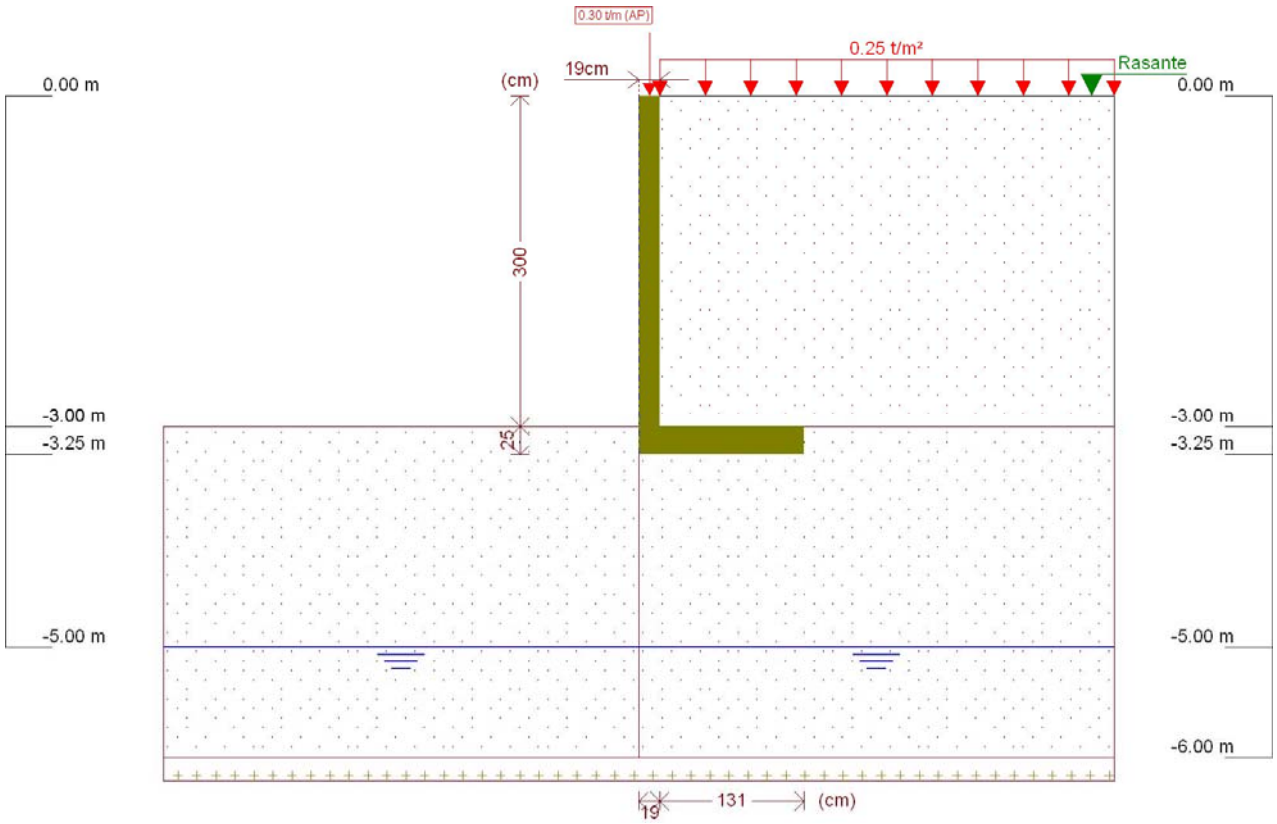
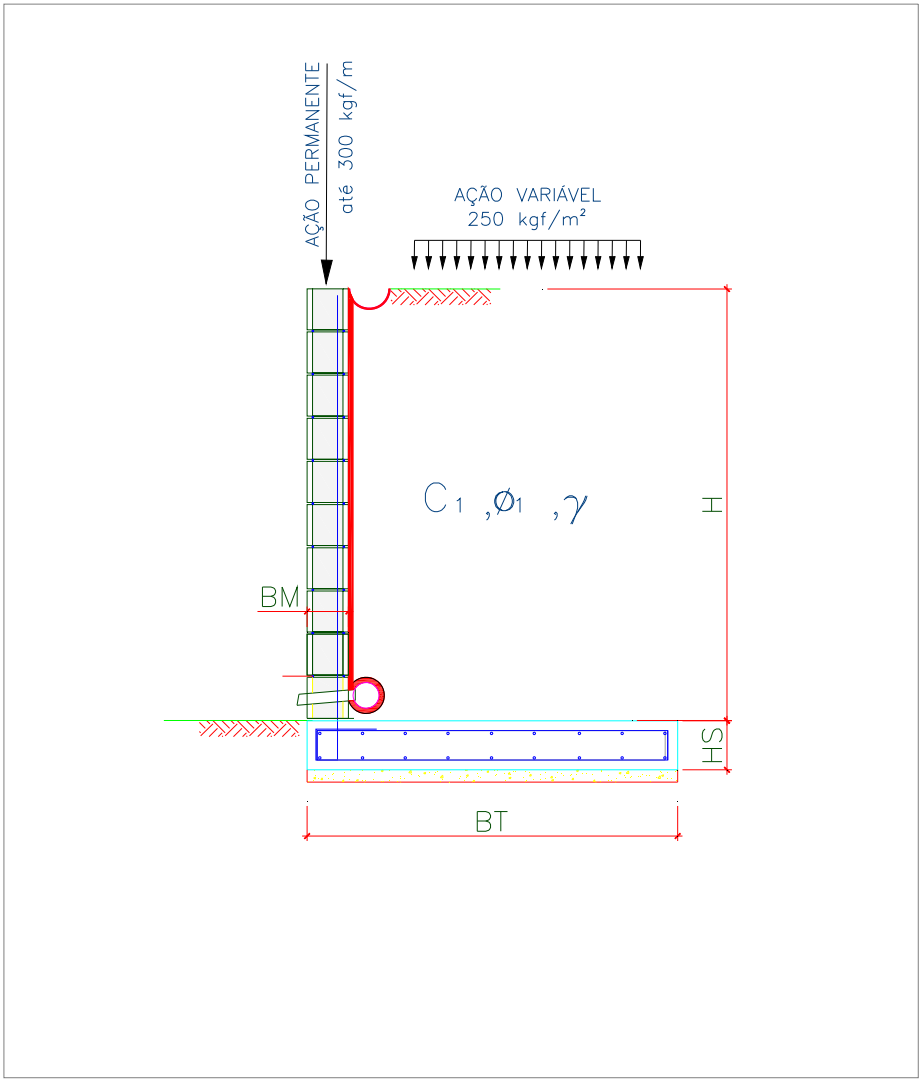



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA12-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 150 cm

HS = 25 cm

H = 300 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA12-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA12-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.29 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.89 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.04 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| -1.49 | 1.01 | 0.13 | 0.03 | 0.40 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 0.28 | 0.09 | 0.58 | 0.00 |
| -2.09 | 1.29 | 0.48 | 0.20 | 0.76 | 0.00 |
| -2.39 | 1.44 | 0.74 | 0.38 | 0.94 | 0.00 |
| -2.69 | 1.58 | 1.05 | 0.65 | 1.12 | 0.00 |
| -2.99 | 1.72 | 1.41 | 1.02 | 1.30 | 0.00 |
| Máximos | 1.72<br>Cota: -3.00 m | 1.42<br>Cota: -3.00 m | 1.03<br>Cota: -3.00 m | 1.31<br>Cota: -3.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA12-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA12-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo Ativo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA12-D | 280 | 1,63 | 1,17 | 0,77 | 1,19 | 6,2 | 3,1 | 2,2 | 0,63 | 1,00 |
| MA12-D | 300 | 1,72 | 1,42 | 1,03 | 1,31 | 5,1 | 2,7 | 2,1 | 0,67 | 1,13 |

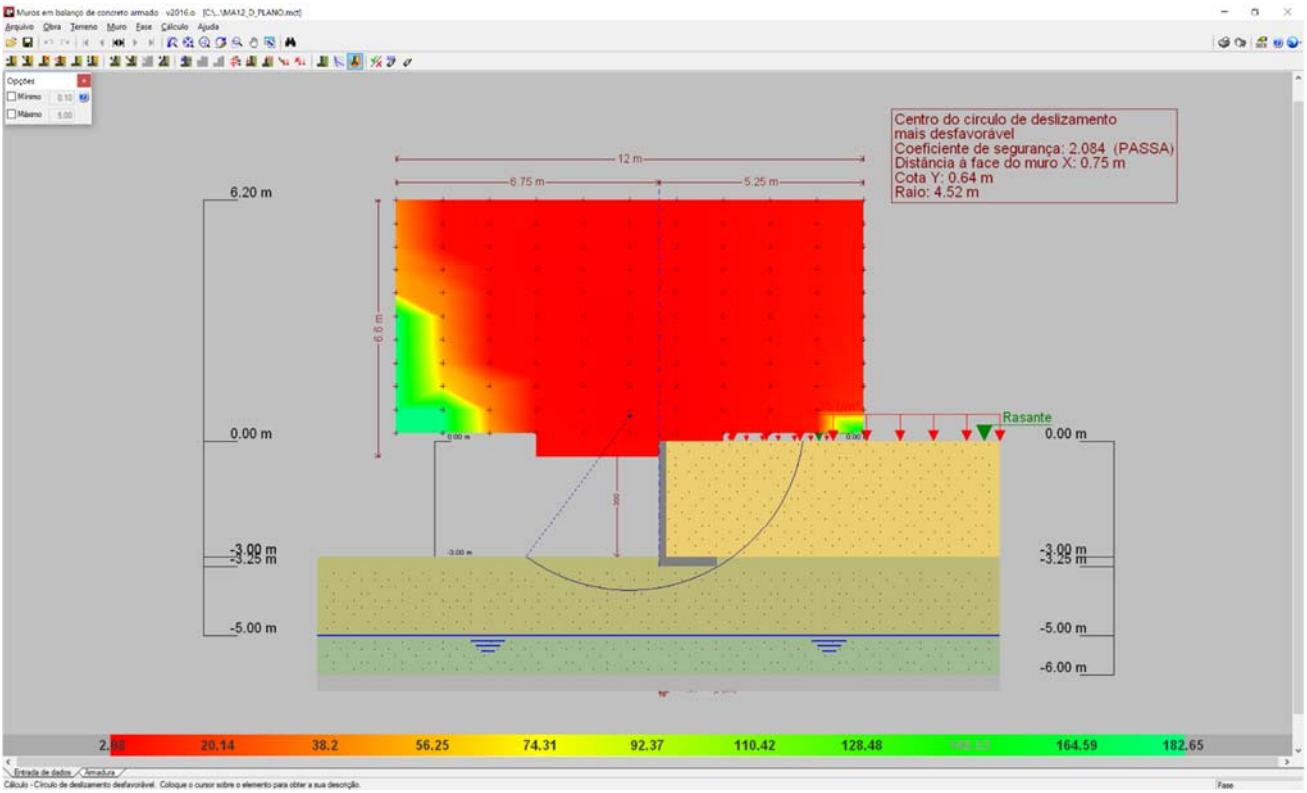



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,084

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA12-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

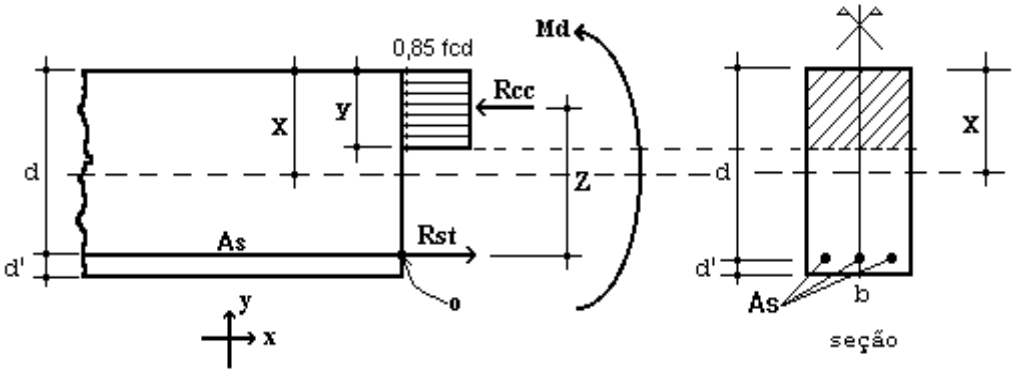



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 14,42 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}47 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}59$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1{,}64 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 19,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

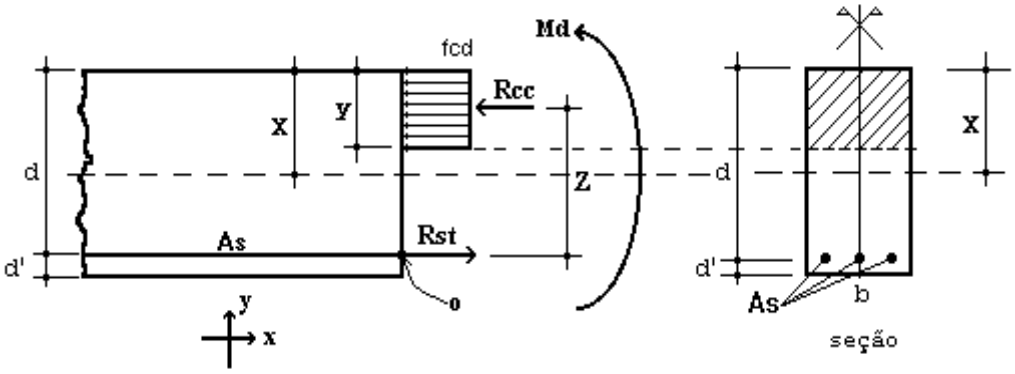



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 14,42 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 6{,}78 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 3{,}85 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 19,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA12-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 300 centímetros. Para a altura de 280 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 3,00 metros

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | Ha | 3,00 | m | | |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m | | |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 1,31 | m | | |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,25 | m | | |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 3,25 | m | | |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,50 | m | | |
| Kp | 3,00 | | Hp | 0,25 | m | | |
| Zo | 0,96 | m | | | | | |
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² | | | | | |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m | | | | | |

1 - Empuxos — Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 1,22 | tf/m² | ( 1. | = | 1,22 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 1,25 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 1,08 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 1,10 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,25 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 1,25 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo | = | 0,17 | tf/m | ( 5. | | | | |

2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo | 7,07 | tf/m |
| Parede | 1,43 | tf/m |
| Base | 0,94 | tf/m |
| Total | 9,44 | tf/m |

| 3 - Equilíbrio Estático | | | | | Processamento | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 1,09 | tf.m/m | = | 1,03 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 6,82 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 6,27 | > 2,0 (OK!) | = | 5,09 | > 2,0 (OK!) | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 3,15 | > 1,5 (OK!) | = | 2,67 | > 1,5 (OK!) | ( 7. |

| 4 - Equilíbrio Elástico | | | |
|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,57 | m |
| Excentricidade | = | 0,18 | m |
| Momento | = | 1,76 | tf.m/m |

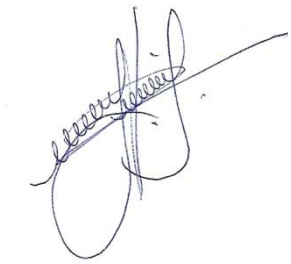
| 5 - Tensões no Solo | | | | | Processamento | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média | = | 6,66 | tf/m² | = | 0,67 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima | = | 11,35 | tf/m² | = | 1,13 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima | = | 1,96 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |

| 6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor | = | 14,42 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 1,64 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

| 7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais | | | fbk (MPa) | 8,0 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor | = | 14,42 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 3,85 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

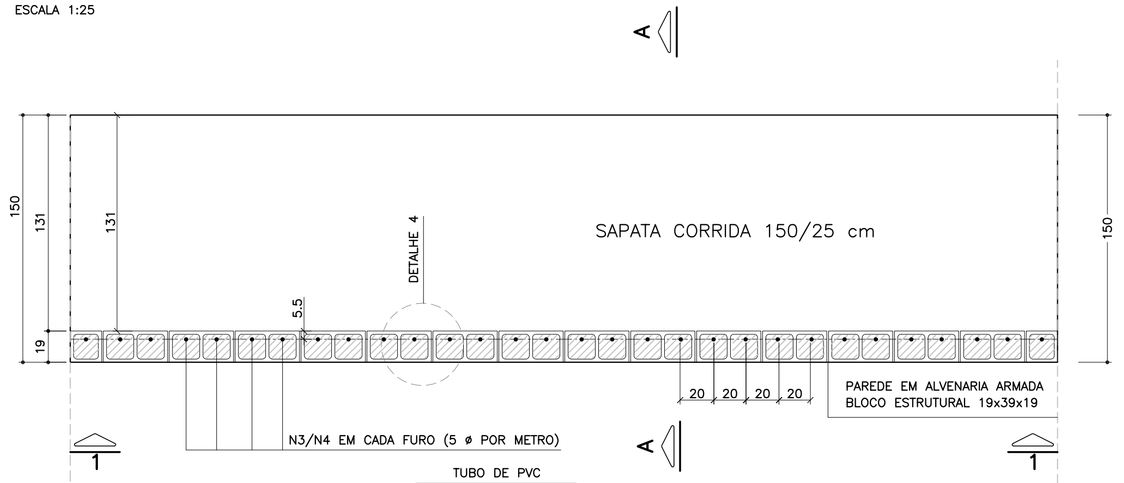
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

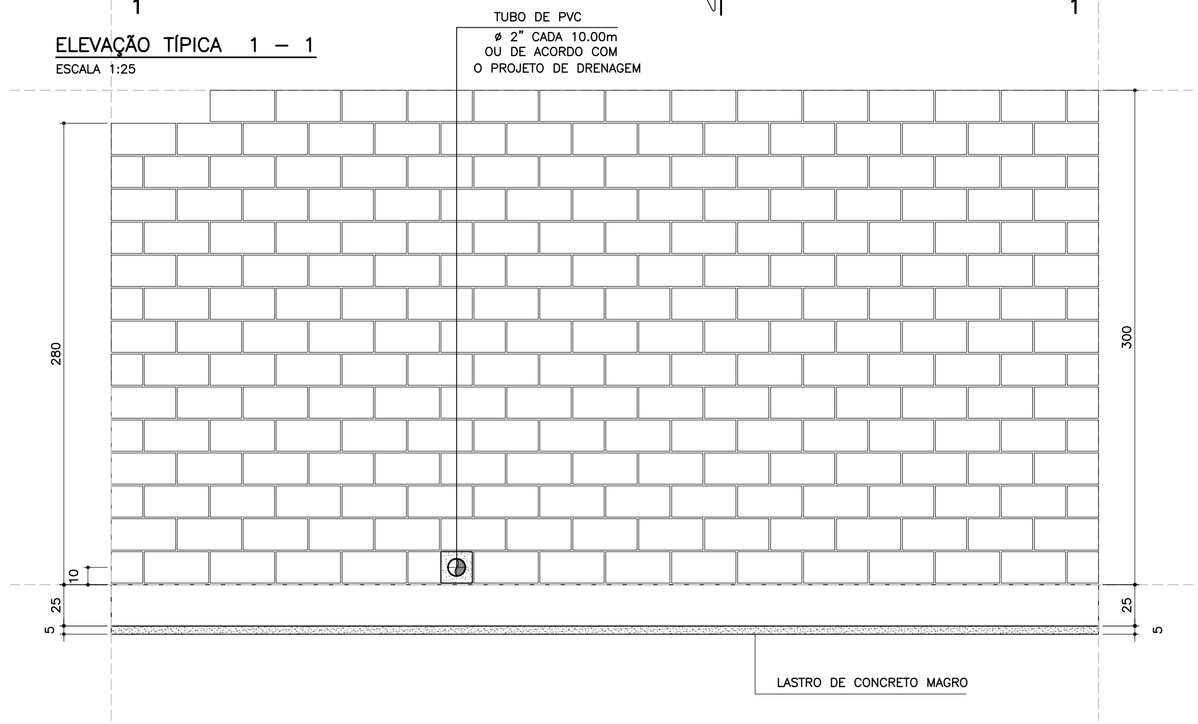


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

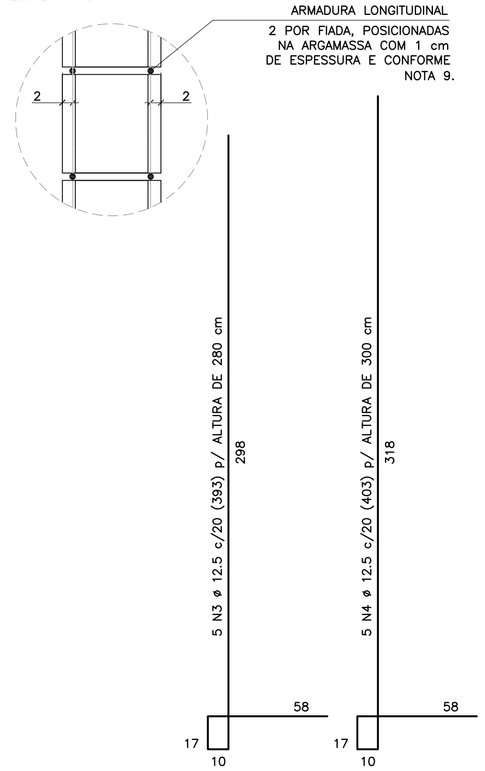
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

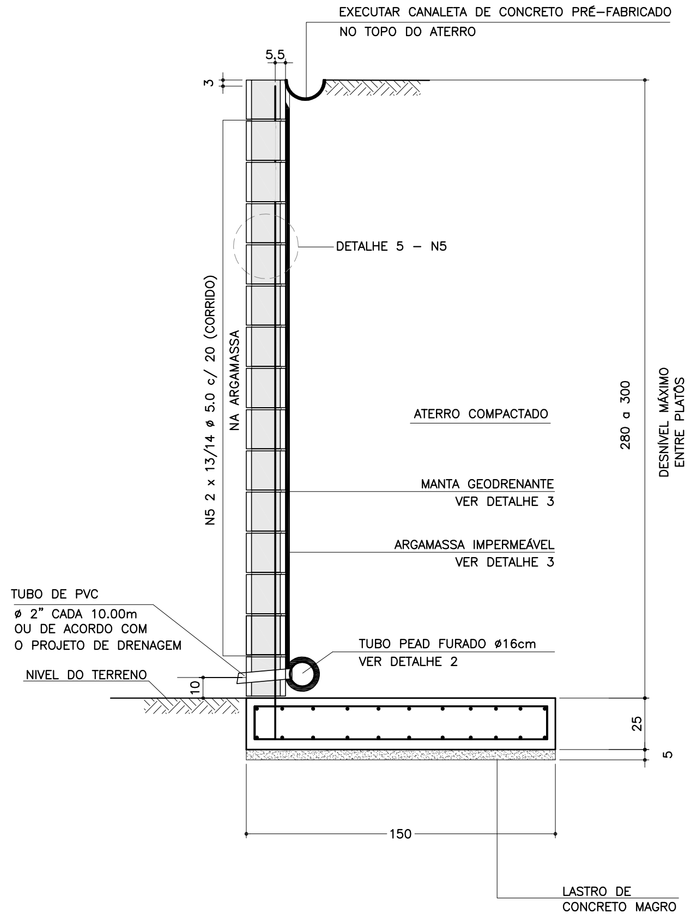
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

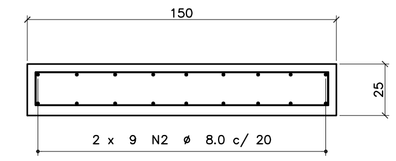
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

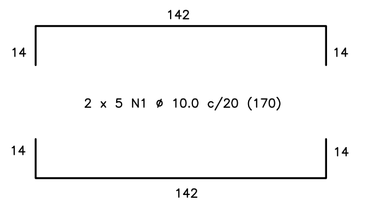
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20




CORRIDO

2 x 9 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 19.15 | kg | 20.15 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 4.16 | kg | 4.48 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.34 | $m^3$ | 0.37 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 3.20 | $m^2$ | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.51 | $m^3$ | 0.51 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.50 | $m^2$ | 0.50 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 17.91 | kg | 17.91 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.38 | $m^3$ | 0.38 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.05 | $m^3$ | 0.05 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 3 | 12.5 | 5 | 383 | 1915 |
| 5 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |

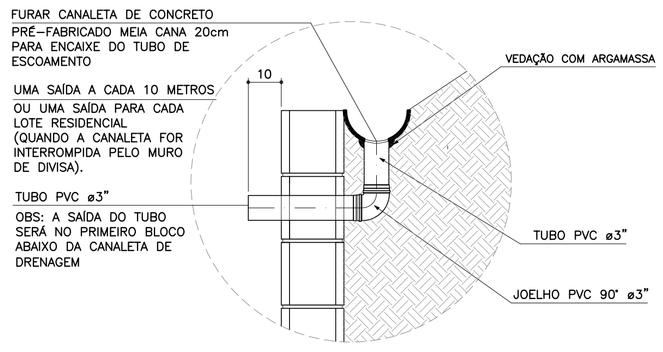
## TABELA DE AÇOS – H = 300

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 4 | 12.5 | 5 | 403 | 2015 |
| 5 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |

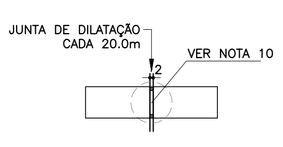
| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 26.00 | 4.16 |
| 8.0 | 0.40 | 18.00 | 7.20 |
| 10.0 | 0.63 | 17.00 | 10.71 |
| 12.5 | 1.00 | 19.15 | 19.15 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.16 |
| | | CA50 | 37.06 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 28.00 | 4.48 |
| 8.0 | 0.40 | 18.00 | 7.20 |
| 10.0 | 0.63 | 17.00 | 10.71 |
| 12.5 | 1.00 | 20.15 | 20.15 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.48 |
| | | CA50 | 38.06 |

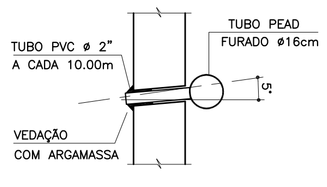
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



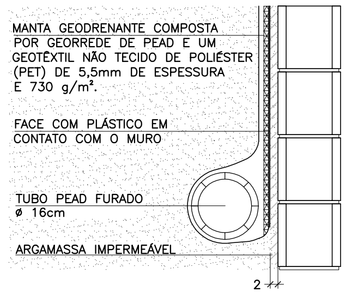

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



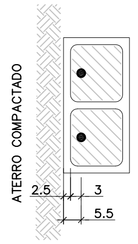

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.90 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:6.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , ψ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 2 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
H = 280 e 300 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO — 47.865.597/0001-09

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |

M4120_01_EST_01_01_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA11-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,20 A 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA11-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA11-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA11-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA11-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,20 a 2,60 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 6,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 4,8 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,80 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

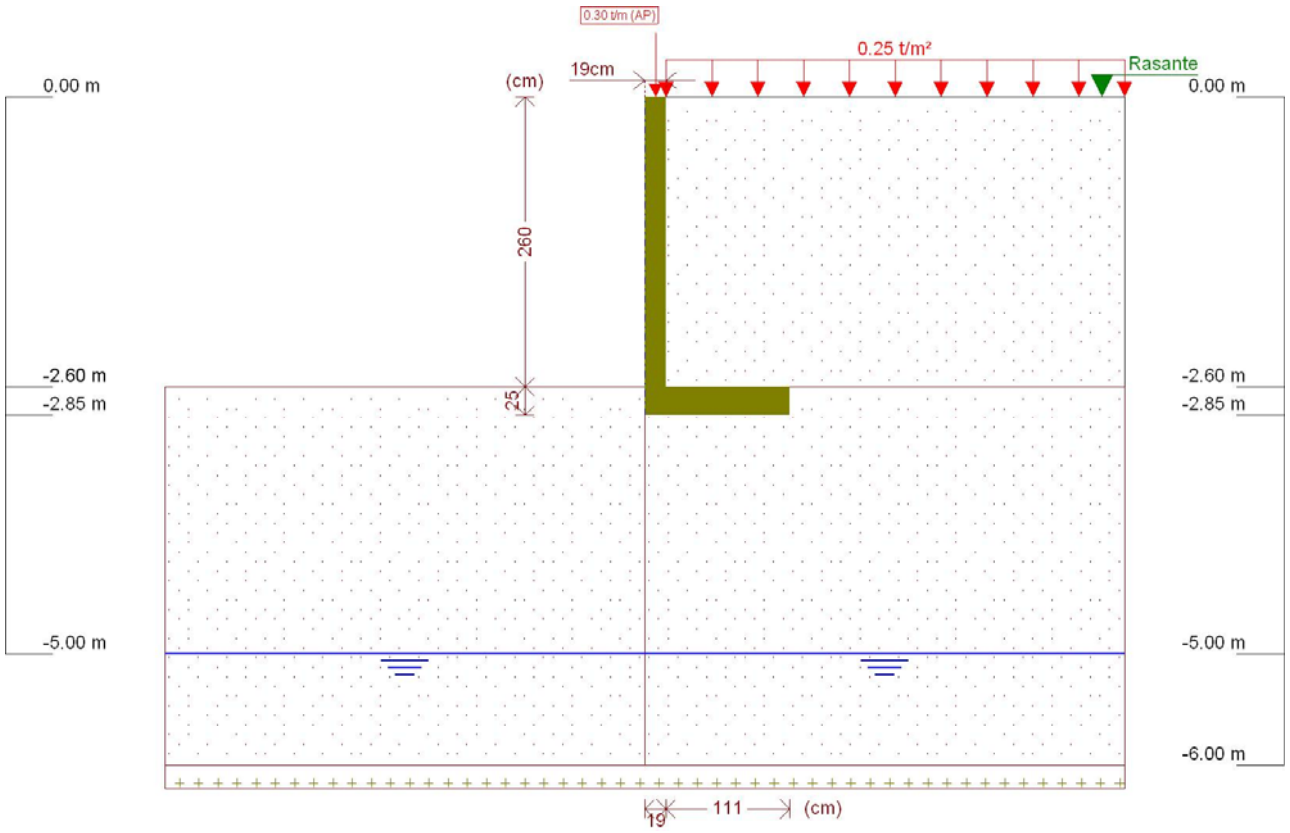
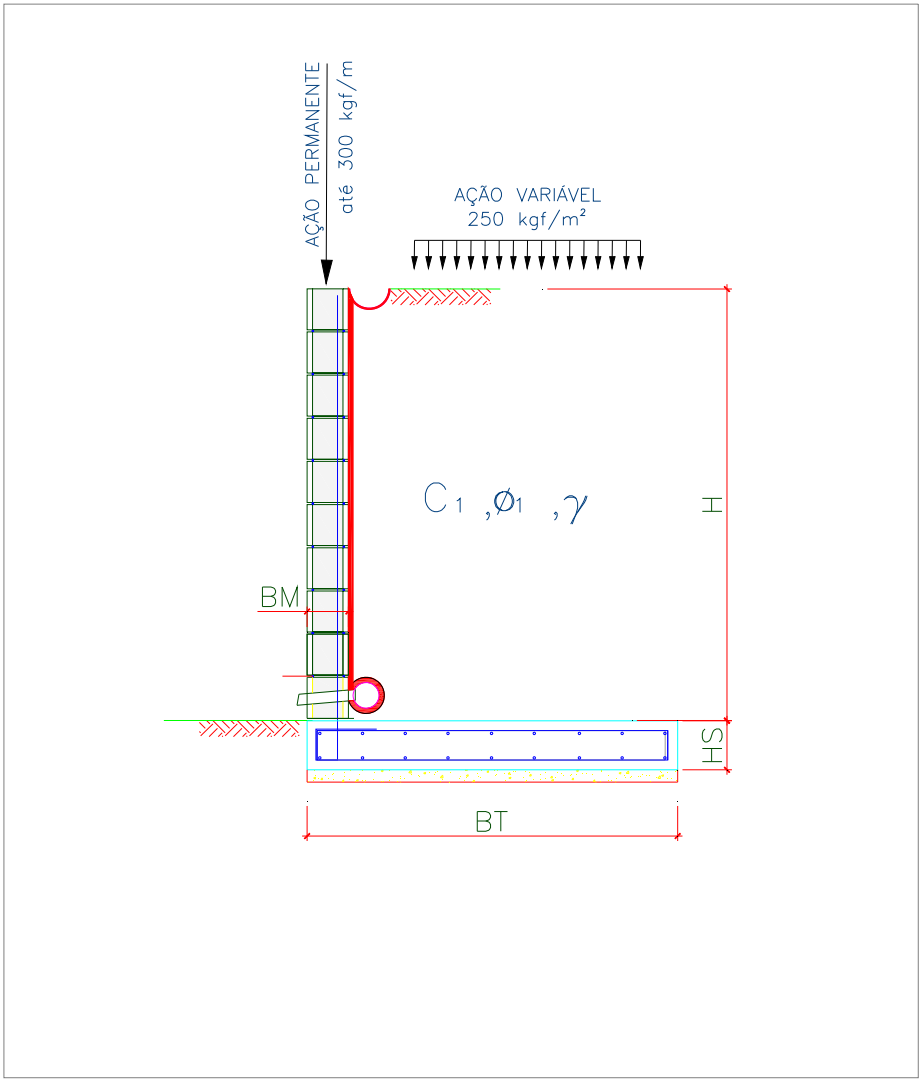



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA11-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 130 cm

HS = 25 cm

H = 260 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA11-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA11-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.51 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.77 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.03 | 0.79 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.00 |
| -1.29 | 0.91 | 0.07 | 0.01 | 0.28 | 0.00 |
| -1.55 | 1.04 | 0.16 | 0.04 | 0.44 | 0.00 |
| -1.81 | 1.16 | 0.29 | 0.10 | 0.59 | 0.00 |
| -2.07 | 1.28 | 0.47 | 0.19 | 0.75 | 0.00 |
| -2.33 | 1.41 | 0.68 | 0.34 | 0.90 | 0.00 |
| -2.59 | 1.53 | 0.94 | 0.55 | 1.06 | 0.00 |
| Máximos | 1.54<br>Cota: -2.60 m | 0.95<br>Cota: -2.60 m | 0.56<br>Cota: -2.60 m | 1.07<br>Cota: -2.60 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA11-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA11-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo Ativo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA11-D | 220 | 1,35 | 0,57 | 0,26 | 0,83 | 10,1 | 4,8 | 2,5 | 0,53 | 0,74 |
| MA11-D | 240 | 1,44 | 0,75 | 0,39 | 0,95 | 7,6 | 3,9 | 2,4 | 0,56 | 0,85 |
| MA11-D | 260 | 1,54 | 0,95 | 0,56 | 1,07 | 5,9 | 3,2 | 2,2 | 0,60 | 0,97 |

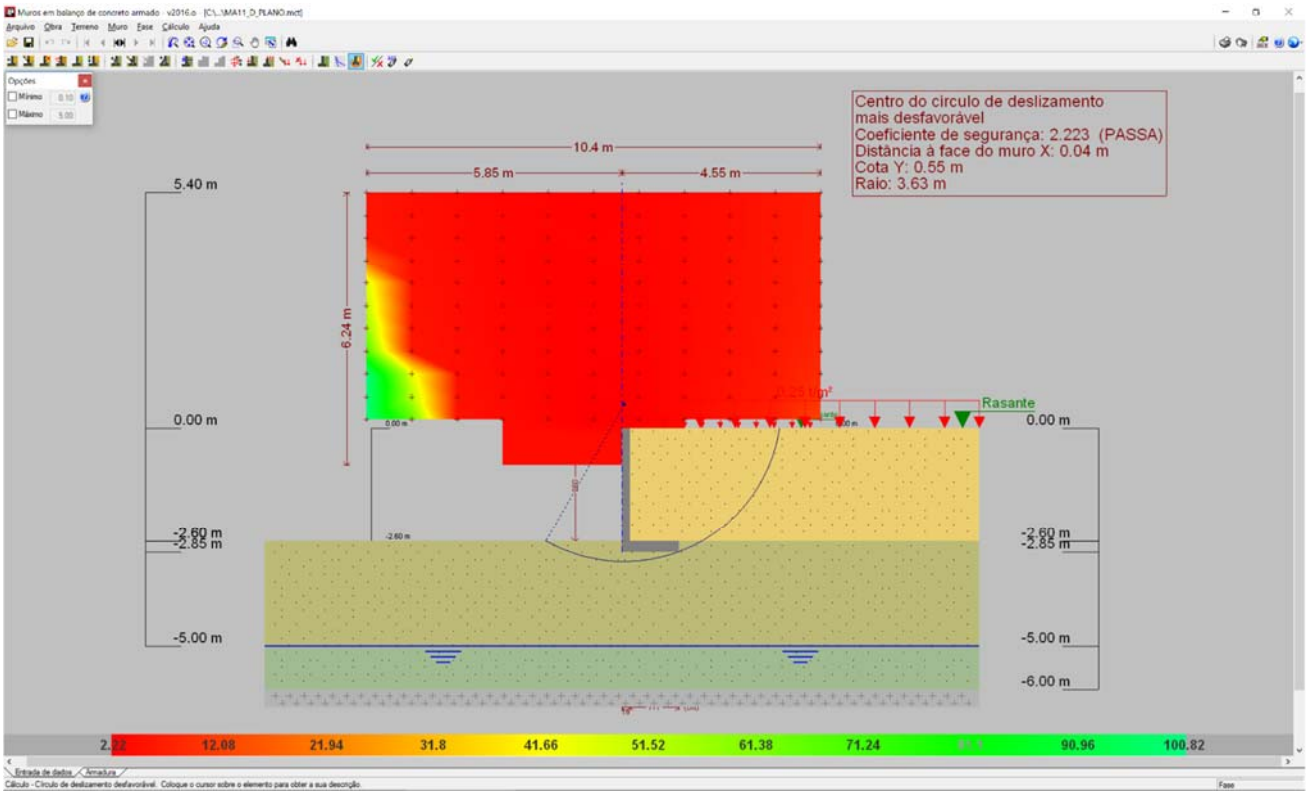



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,223

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA11-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

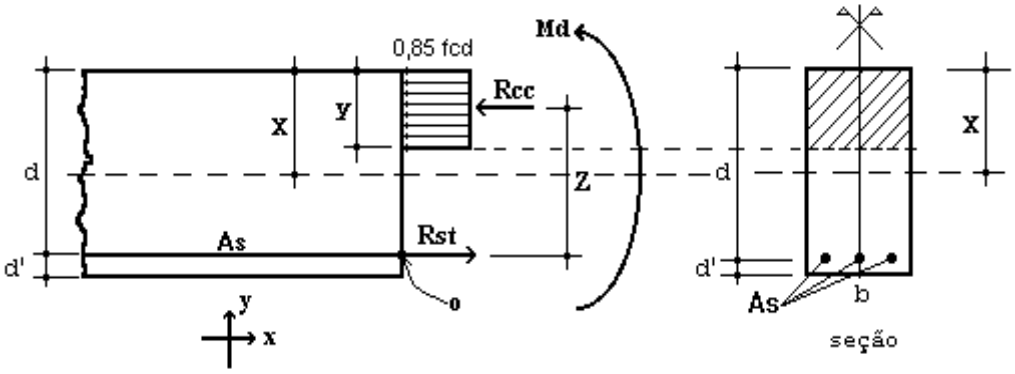



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 7,84 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}25 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}35$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}89 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 13,30 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

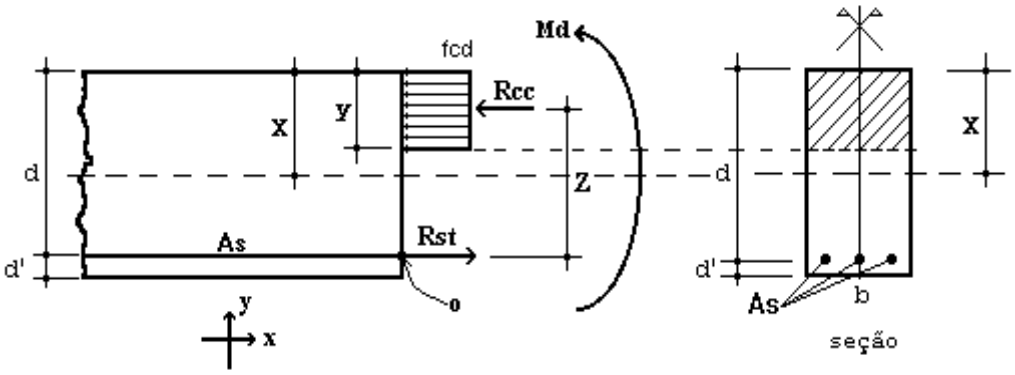



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 4,8 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 3,36 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,68 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 7,84 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}00 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 1{,}94 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 13,30 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA11-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 260 centímetros. Para as alturas de 220 e 240 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 2,60 metros

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | Ha | 2,60 | m | |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m | |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 1,11 | m | |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,25 | m | |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 2,85 | m | |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,30 | m | |
| Kp | 3,00 | | Hp | 0,25 | m | |
| Zo | 0,96 | m | | | | |
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² | | | | |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m | | | | |

1 - Empuxos — Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 0,98 | tf/m² | ( 1. | = | 0,98 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 0,80 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 0,94 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 0,77 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,22 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 0,80 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo | = | 0,17 | tf/m | ( 5. | | | | |

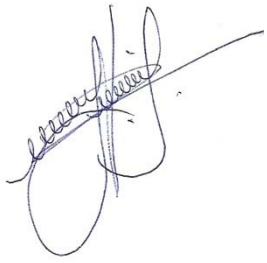
2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo | 5,19 | tf/m |
| Parede | 1,24 | tf/m |
| Base | 0,81 | tf/m |
| Total | 7,24 | tf/m |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 - Equilíbrio Estático | | | | | Processamento | | |
| Momento Atuante | = | 0,60 | tf.m/m | = | 0,56 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 4,52 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 7,49 | > 2,0 (OK!) | = | 5,91 | > 2,0 (OK!) | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 4,10 | > 1,5 (OK!) | = | 3,24 | > 1,5 (OK!) | ( 7. |
| 4 - Equilíbrio Elástico | | | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,50 | m | | | | |
| Excentricidade | = | 0,15 | m | | | | |
| Momento | = | 1,15 | tf.m/m | | | | |
| 5 - Tensões no Solo | | | | | Processamento | | |
| Tensão Média | = | 5,99 | tf/m² | = | 0,60 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima | = | 10,08 | tf/m² | = | 0,97 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima | = | 1,90 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |
| 6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas | | | | | | | |
| Momento Fletor | = | 7,84 | kN.m/m | | | | |
| As Calculado | = | 0,89 | cm²/m | | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 | |
| 7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais | | | fbk (MPa) | 6,0 | | | |
| Momento Fletor | = | 7,84 | kN.m/m | | | | |
| As Calculado | = | 1,94 | cm²/m | | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 | |

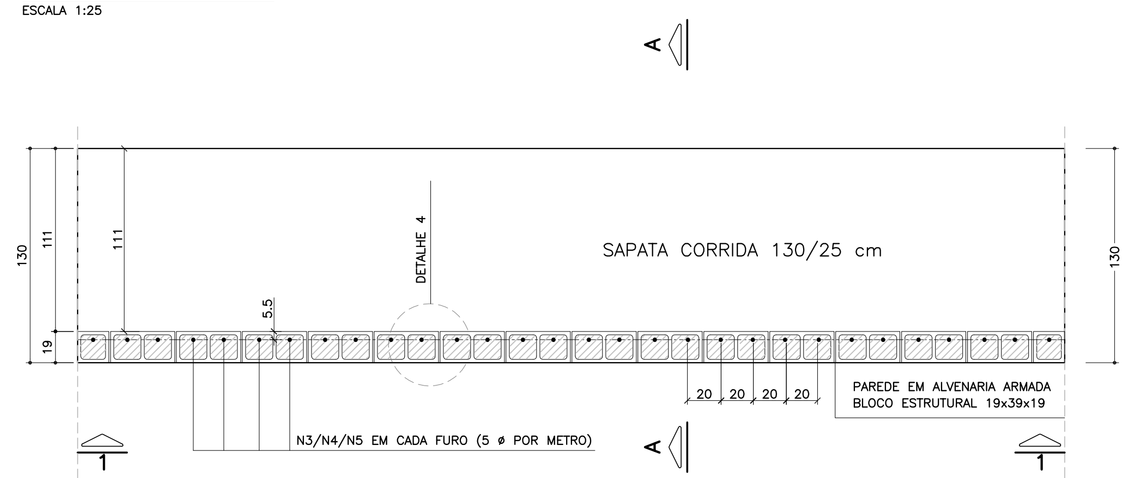
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

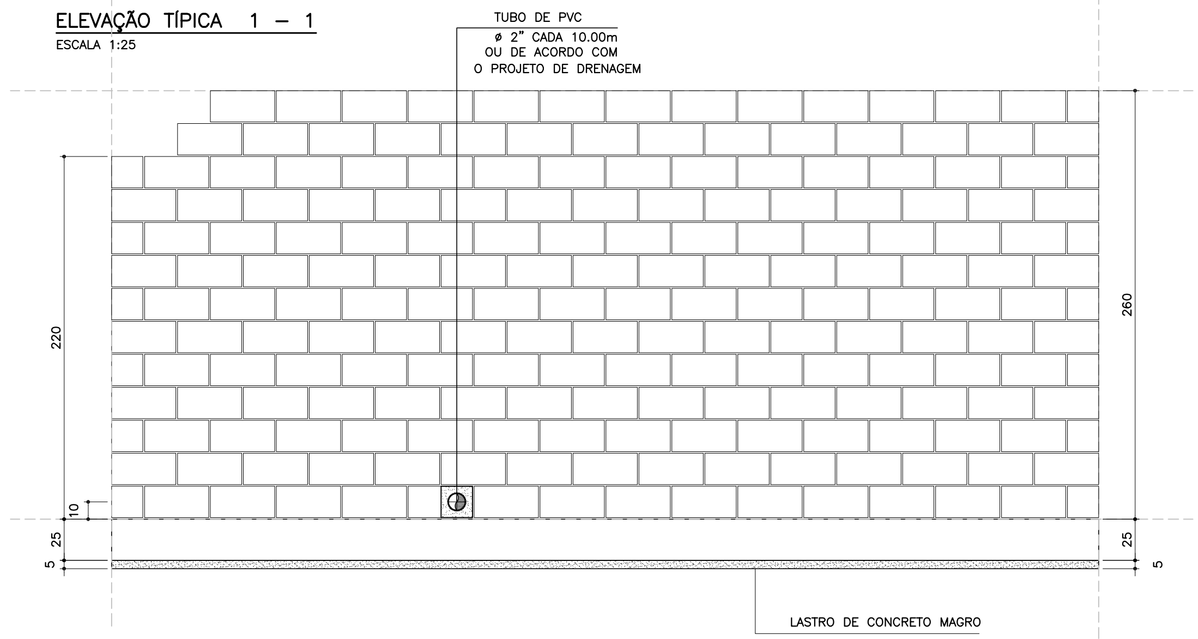


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.20 m | | MURO H = 2.40 m | | MURO H = 2.60 m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 9.86 | kg | 10.49 | kg | 11.12 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 3.20 | kg | 3.52 | kg | 3.84 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.27 | $m^3$ | 0.29 | $m^3$ | 0.32 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.45 | $m^3$ | 0.45 | $m^3$ | 0.45 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.30 | $m^2$ | 1.30 | $m^2$ | 1.30 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.50 | $m^2$ | 0.50 | $m^2$ | 0.50 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 15.05 | kg | 15.05 | kg | 15.05 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.33 | $m^3$ | 0.33 | $m^3$ | 0.33 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.05 | $m^3$ | 0.05 | $m^3$ | 0.05 |

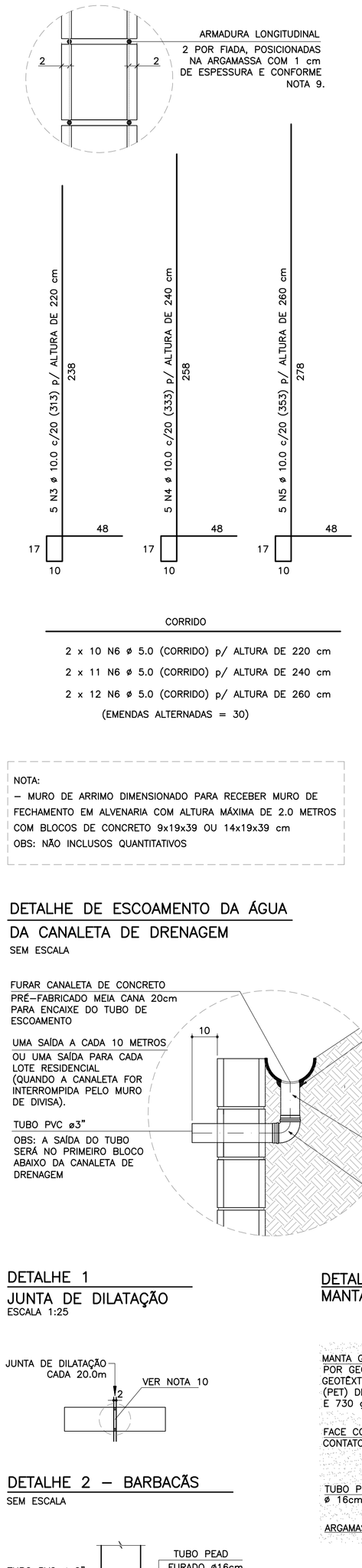
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 20.00 | 3.20 |
| 8.0 | 0.40 | 14.00 | 5.6 |
| 10.0 | 0.63 | 30.65 | 19.31 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.20 |
| | | CA50 | 24.91 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 22.00 | 3.52 |
| 8.0 | 0.40 | 14.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 31.65 | 19.94 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.52 |
| | | CA50 | 25.54 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 24.00 | 3.84 |
| 8.0 | 0.40 | 14.00 | 5.60 |
| 10.0 | 0.63 | 32.65 | 20.57 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.84 |
| | | CA50 | 26.17 |

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

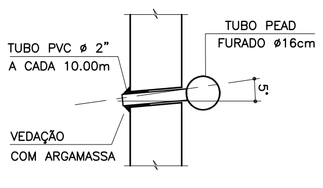
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



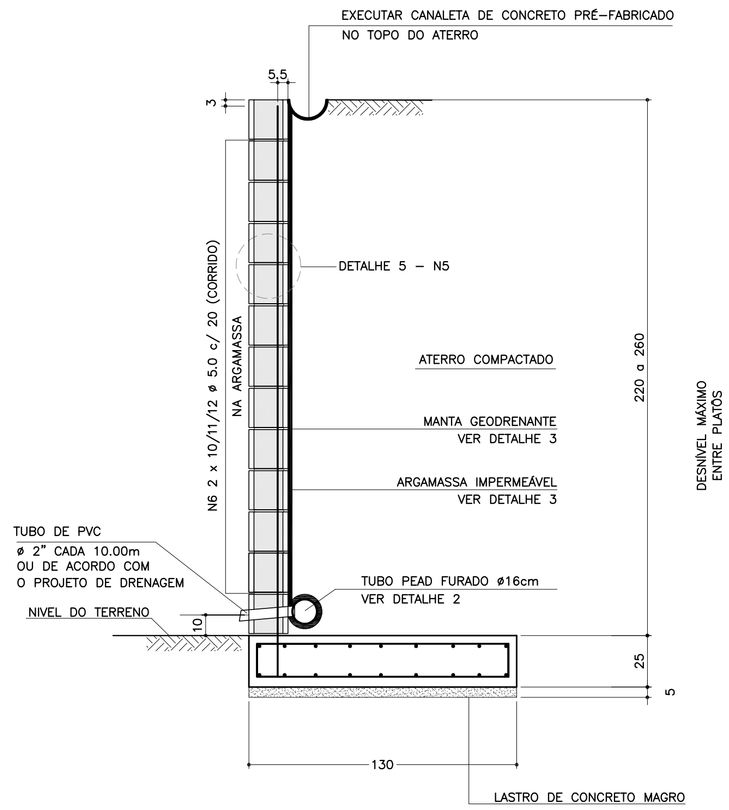

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



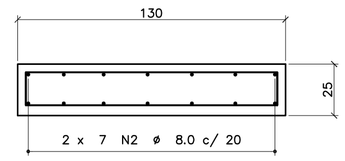

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

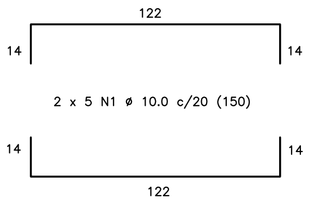



## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

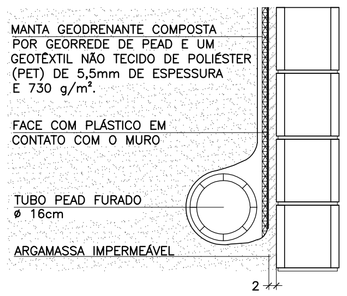


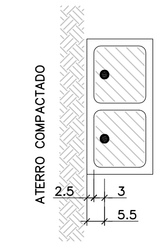

CORRIDO

2 x 7 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.80 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 6.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 4.8 MPa GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , ϕ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 1 | D | 01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 01/1 |

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
H = 220, 240 e 260 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:
– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.
– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |

MA110_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA10-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 A 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA10-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA10-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA10-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 20

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA10-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 1,80 a 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 4,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 3,2 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,70 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

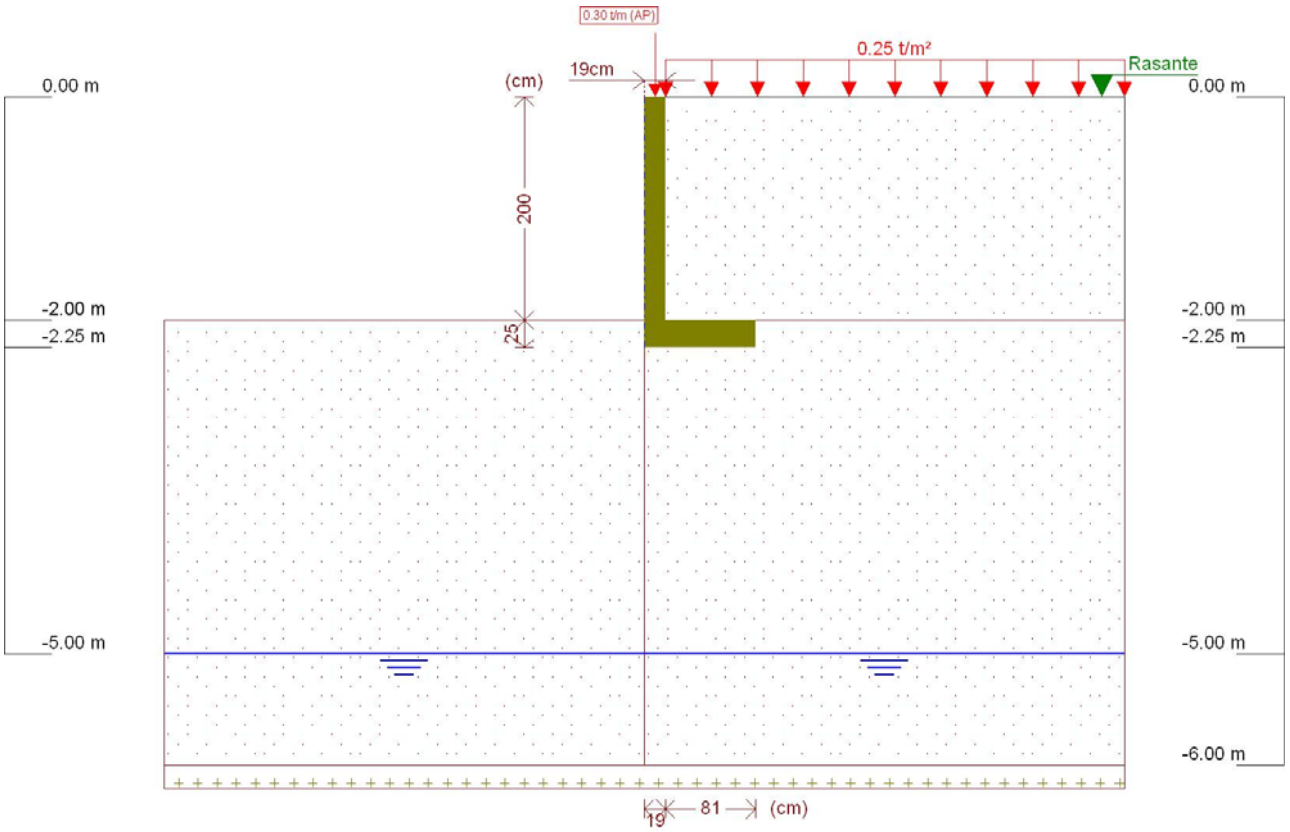
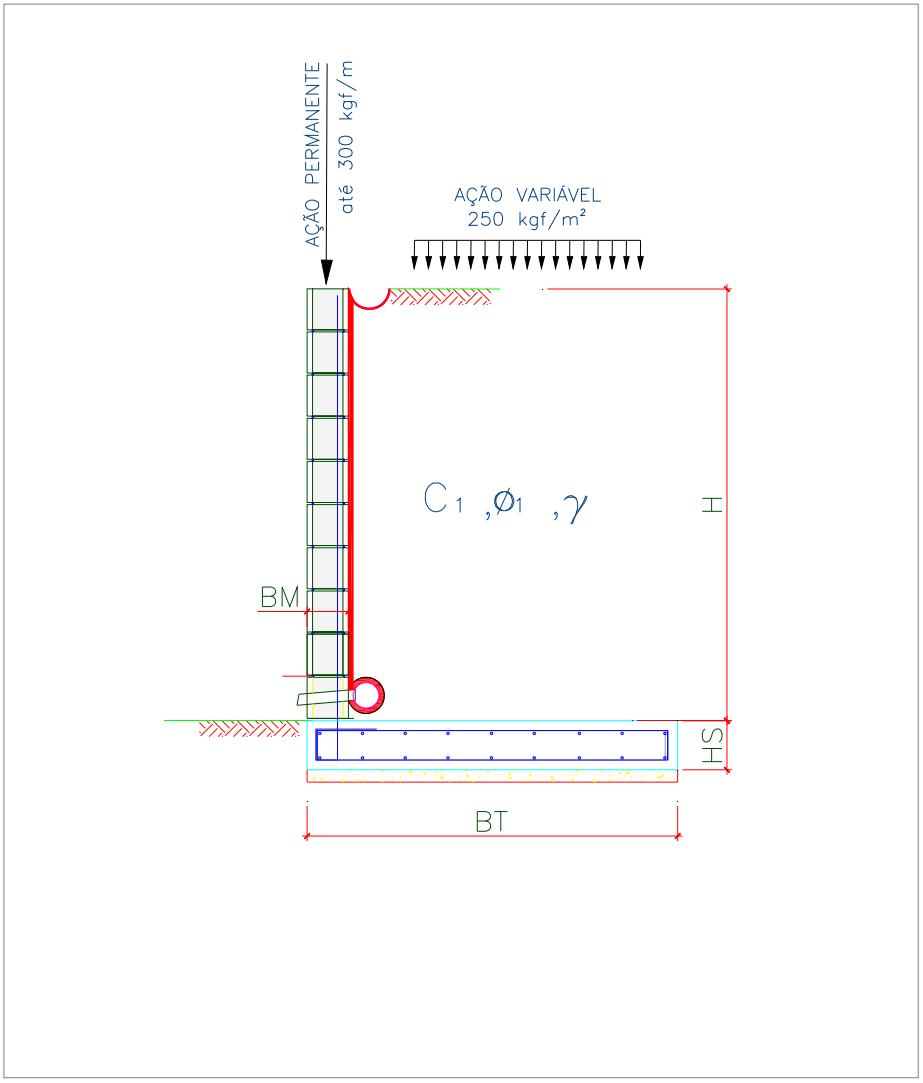



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA10-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 100 cm

HS = 25 cm

H = 200 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA10-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA10-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.19 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.39 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.79 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.99 | 0.77 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.04 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.10 | 0.02 | 0.34 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.18 | 0.05 | 0.46 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 0.28 | 0.09 | 0.58 | 0.00 |
| -1.99 | 1.25 | 0.41 | 0.16 | 0.70 | 0.00 |
| Máximos | 1.25<br>Cota: -2.00 m | 0.42<br>Cota: -2.00 m | 0.16<br>Cota: -2.00 m | 0.71<br>Cota: -2.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA10-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA10-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo Ativo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA10-D | 180 | 1,16 | 0,29 | 0,09 | 0,59 | 12,9 | 7,5 | 2,8 | 0,46 | 0,68 |
| MA10-D | 200 | 1,25 | 0,42 | 0,16 | 0,71 | 8,6 | 5,3 | 2,6 | 0,50 | 0,73 |

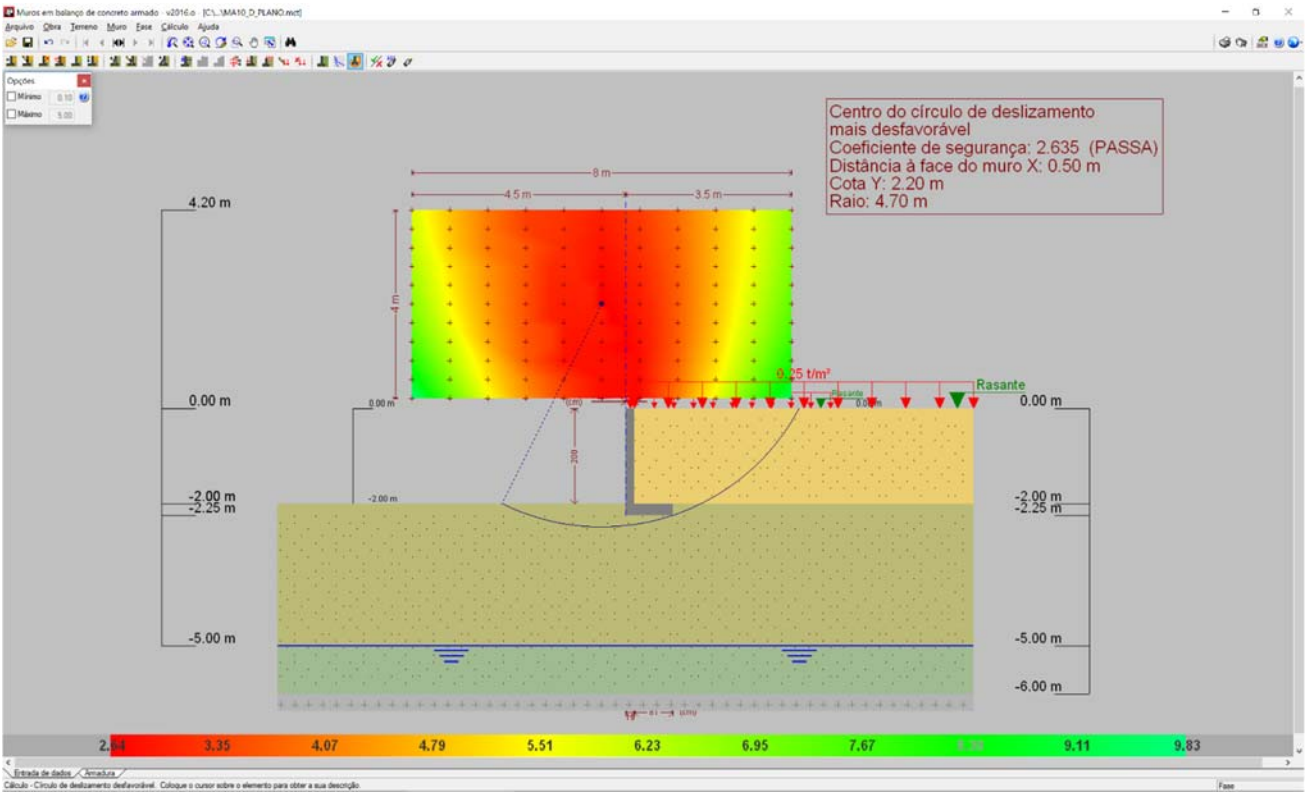



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,635

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA10-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

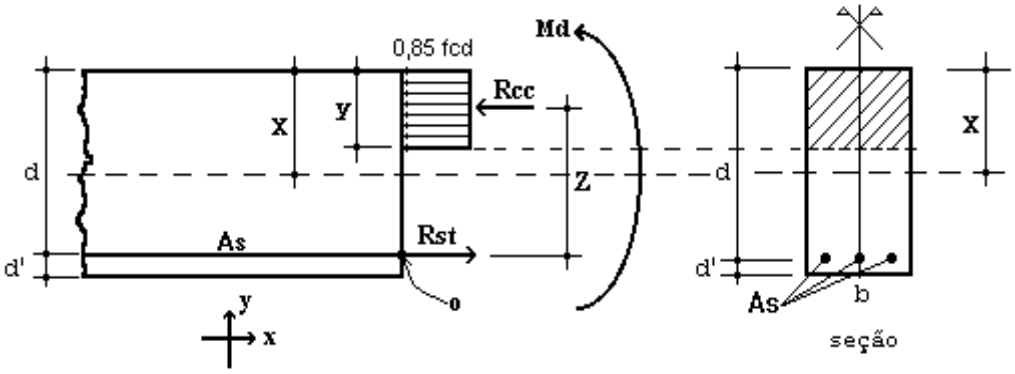



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 2,24 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}07 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}09$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}25 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 5,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

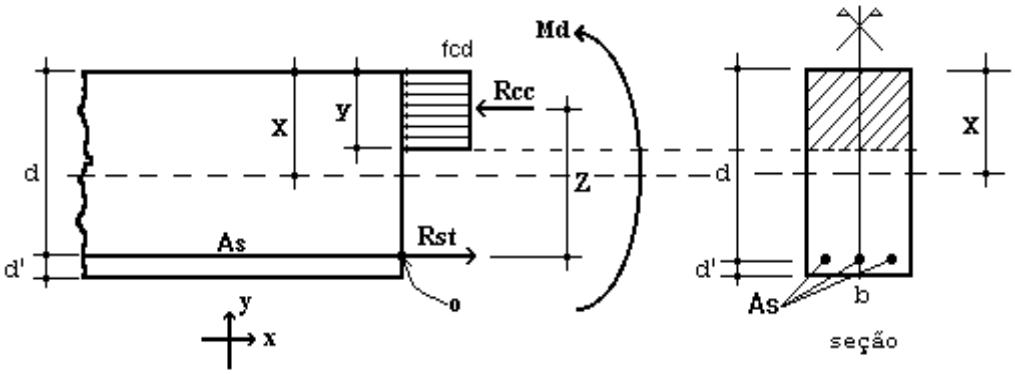



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 3,2 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 2,24 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,12 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 2,24 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 1{,}87 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 0{,}48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 5,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA10-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 200 centímetros. Para a altura de 180 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 2,00 metros

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | Ha | 2,00 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 0,81 | m |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,25 | m |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 2,25 | m |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,00 | m |
| Kp | 3,00 | | Hp | 0,25 | m |
| Zo | 0,96 | m | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m |

1 - Empuxos

Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 0,62 | tf/m² | ( 1. | = | 0,62 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 0,32 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 0,72 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 0,37 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,17 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 0,37 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo | = | 0,17 | tf/m | ( 5. | | | | |

2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo | 2,92 | tf/m |
| Parede | 0,95 | tf/m |
| Base | 0,63 | tf/m |
| Total | 4,49 | tf/m |

3 - Equilíbrio Estático — Processamento

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 0,20 | tf.m/m | = | 0,16 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 2,14 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 10,60 | > 2,0 (OK!) | = | 8,62 | > 2,0 (OK!) | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 7,89 | > 1,5 (OK!) | = | 5,33 | > 1,5 (OK!) | ( 7. |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | |
|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,38 | m |
| Excentricidade | = | 0,12 | m |
| Momento | = | 0,58 | tf.m/m |

5 - Tensões no Solo — Processamento

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média | = | 5,04 | tf/m² | = | 0,50 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima | = | 8,55 | tf/m² | = | 0,73 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima | = | 1,53 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

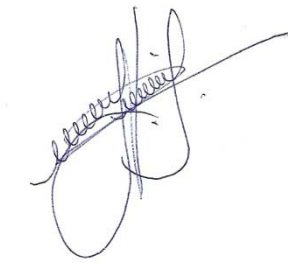
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor | = | 2,24 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 0,25 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais — fbk (MPa) 4,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor | = | 2,24 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 0,48 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

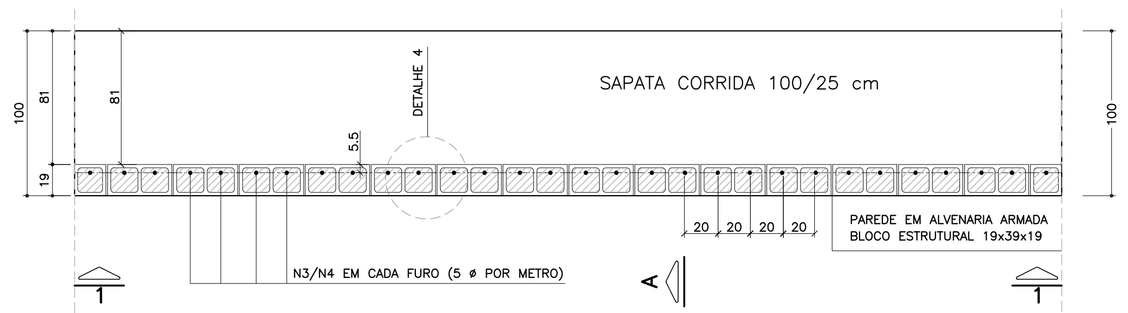
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

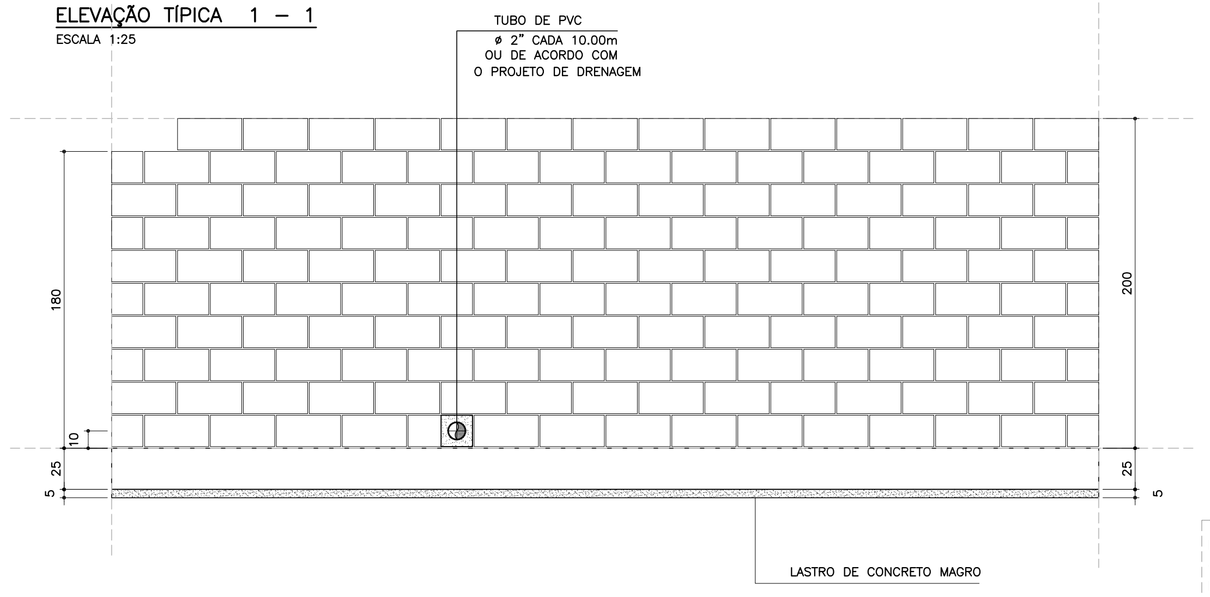


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

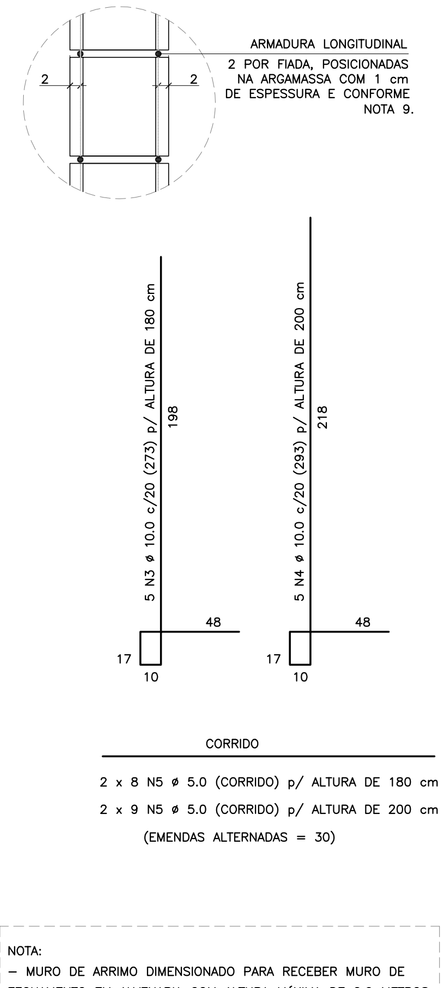
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

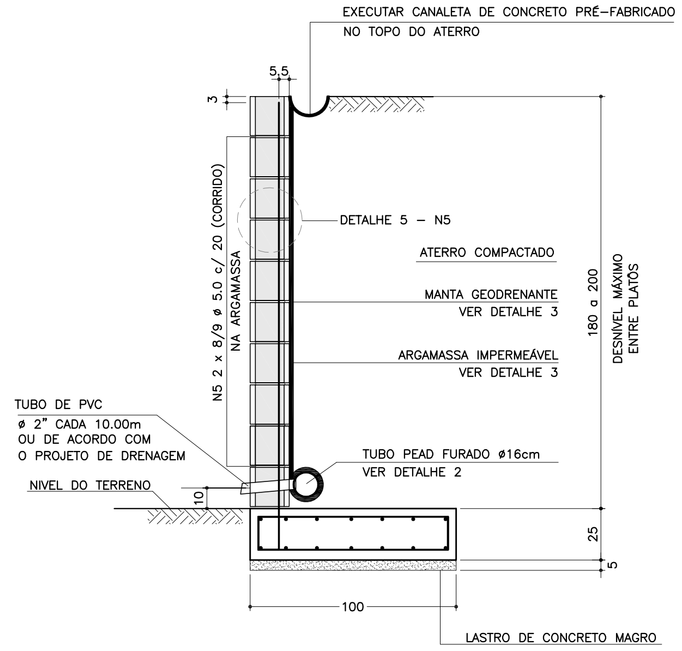
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

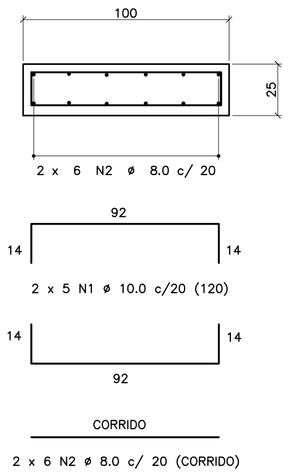
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20




CORRIDO

2 x 6 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 8.60 | kg | 9.23 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.56 | kg | 2.88 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.22 | m³ | 0.24 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 2.20 | m² | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.36 | m³ | 0.36 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 1.00 | m² | 1.00 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.50 | m² | 0.50 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.05 | m³ | 0.05 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 12.36 | kg | 12.36 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.25 | m³ | 0.25 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.05 | m³ | 0.05 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 16.00 | 2.56 |
| 8.0 | 0.40 | 12.00 | 4.80 |
| 10.0 | 0.63 | 25.65 | 16.16 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.56 |
| | | CA50 | 20.96 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 8.0 | 0.40 | 12.00 | 4.80 |
| 10.0 | 0.63 | 26.65 | 16.79 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 21.59 |

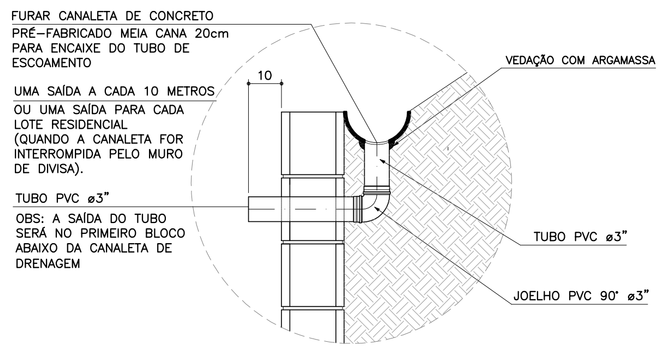
## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 120 | 1200 |
| 2 | 8.0 | 12 | 100 | 1200 |
| 3 | 10.0 | 5 | 273 | 1365 |
| 5 | 5.0 | 16 | 100 | 1600 |

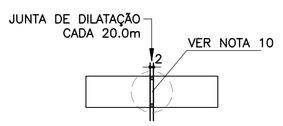
## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 120 | 1200 |
| 2 | 8.0 | 12 | 100 | 1200 |
| 4 | 10.0 | 5 | 293 | 1465 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |

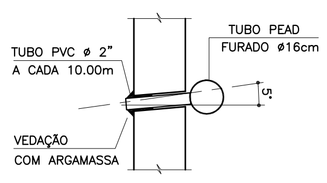
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



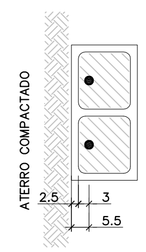

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

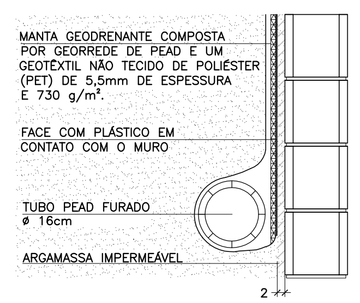



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.70 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 4.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 3.2 MPa GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGA–MASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , ϕ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO

MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO

M | A | 1 | 0 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO

MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EM–PREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉC–NICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍS–TICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |

MA100_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA15-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 e 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA15-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA15-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA15-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA15-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado externo do talude, com alturas variáveis de 2,80 e 3,00 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 12,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 9,6 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 12,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,60 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

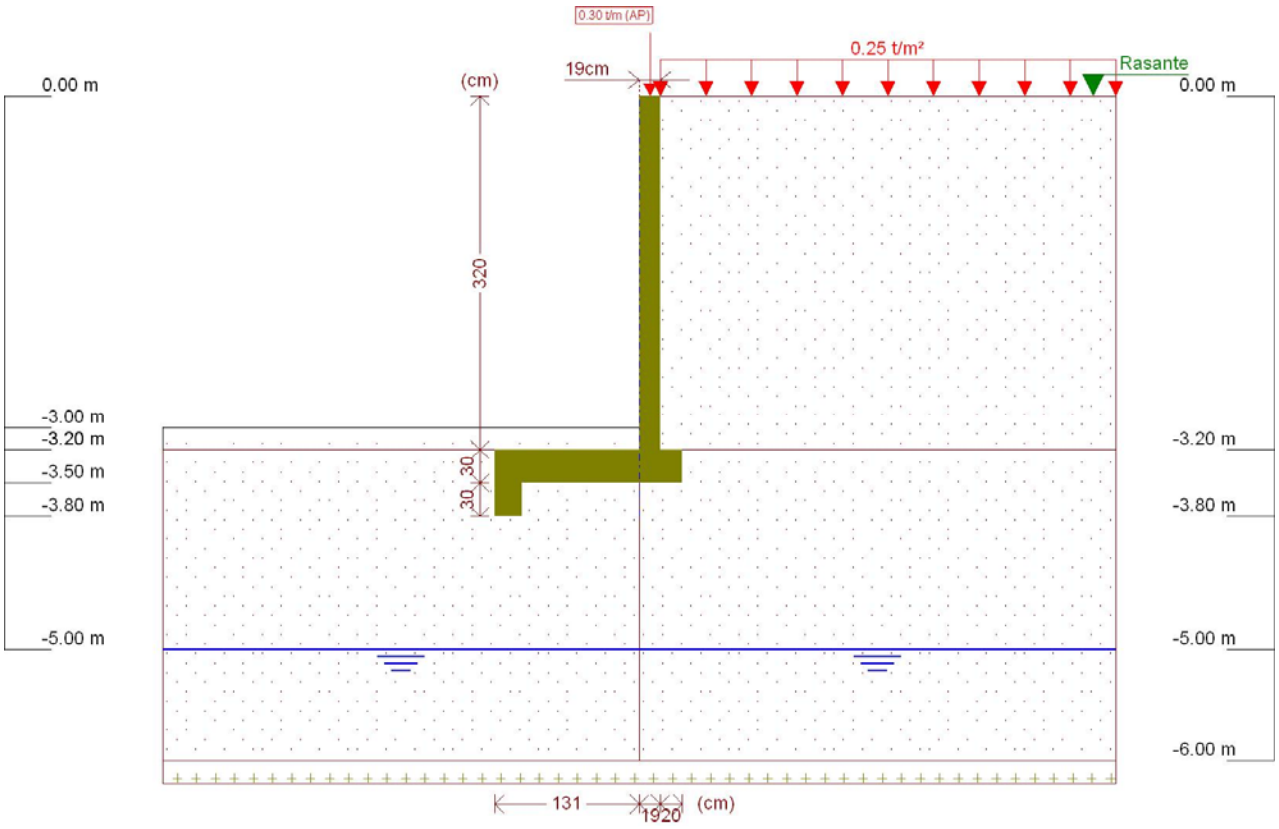
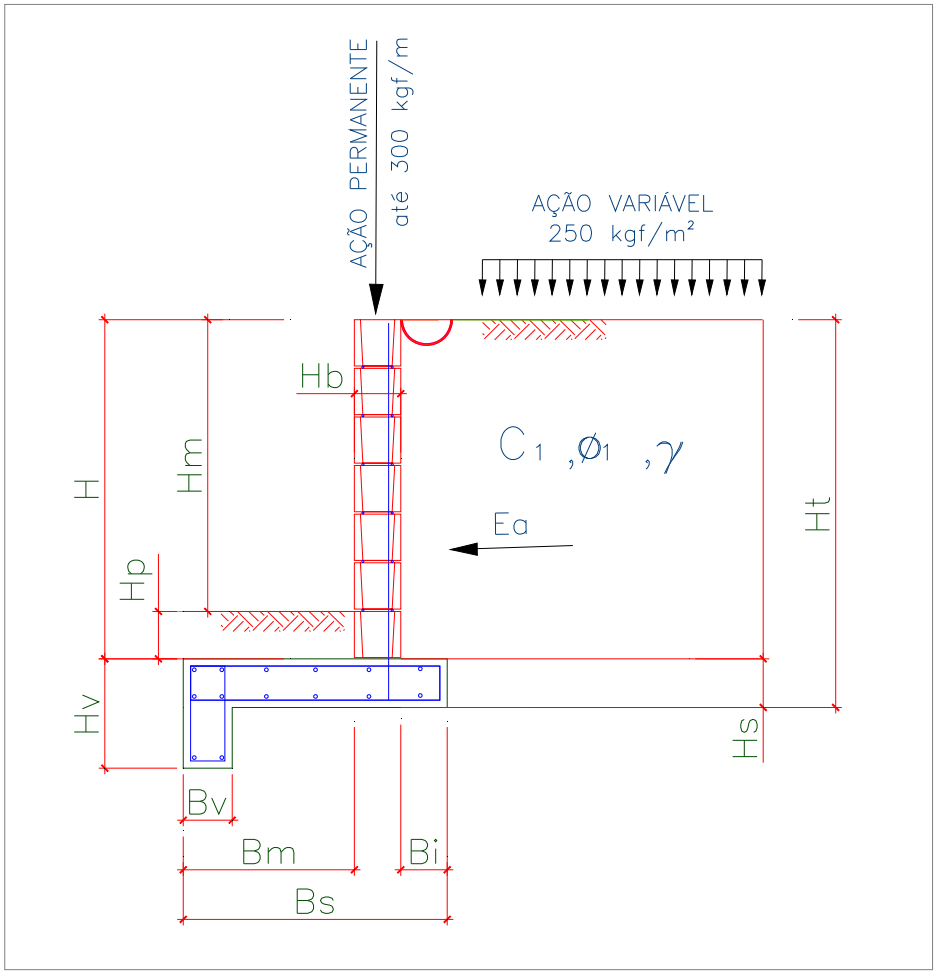



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA15-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

Bm = 131 cm

Bi = 20 cm

Bv = 25 cm

Bs = 170 cm

H = 320 cm

Hm = 300 cm

Hp = 20 cm

Hb = 19 cm

Hs = 30 cm

Hv = 60 cm

Ht = 350 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA15-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[ 1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA15-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.31 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.63 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.95 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 |
| -1.27 | 0.90 | 0.06 | 0.01 | 0.27 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.18 | 0.05 | 0.46 | 0.00 |
| -1.91 | 1.21 | 0.35 | 0.13 | 0.65 | 0.00 |
| -2.23 | 1.36 | 0.59 | 0.28 | 0.84 | 0.00 |
| -2.55 | 1.51 | 0.89 | 0.51 | 1.04 | 0.00 |
| -2.87 | 1.66 | 1.26 | 0.86 | 1.23 | 0.00 |
| -3.19 | 1.82 | 1.25 | 1.33 | 1.30 | 0.00 |
| Máximos | 1.82<br>Cota: -3.20 m | 1.42<br>Cota: -3.00 m | 1.34<br>Cota: -3.20 m | 1.30<br>Cota: -2.99 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA15-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA15-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais * (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA15-D | 280 | 1,72 | 1,17 | 0,99 | 1,18 | 5,1 | 3,6 | 1,59 | 0,28 | 0,39 |
| MA15-D | 300 | 1,82 | 1,42 | 1,34 | 1,30 | 4,1 | 2,3 | 1,57 | 0,29 | 0,37 |

* Considerando situação crítica quando da utilização do muro de fechamento com até 2,0 metros de altura

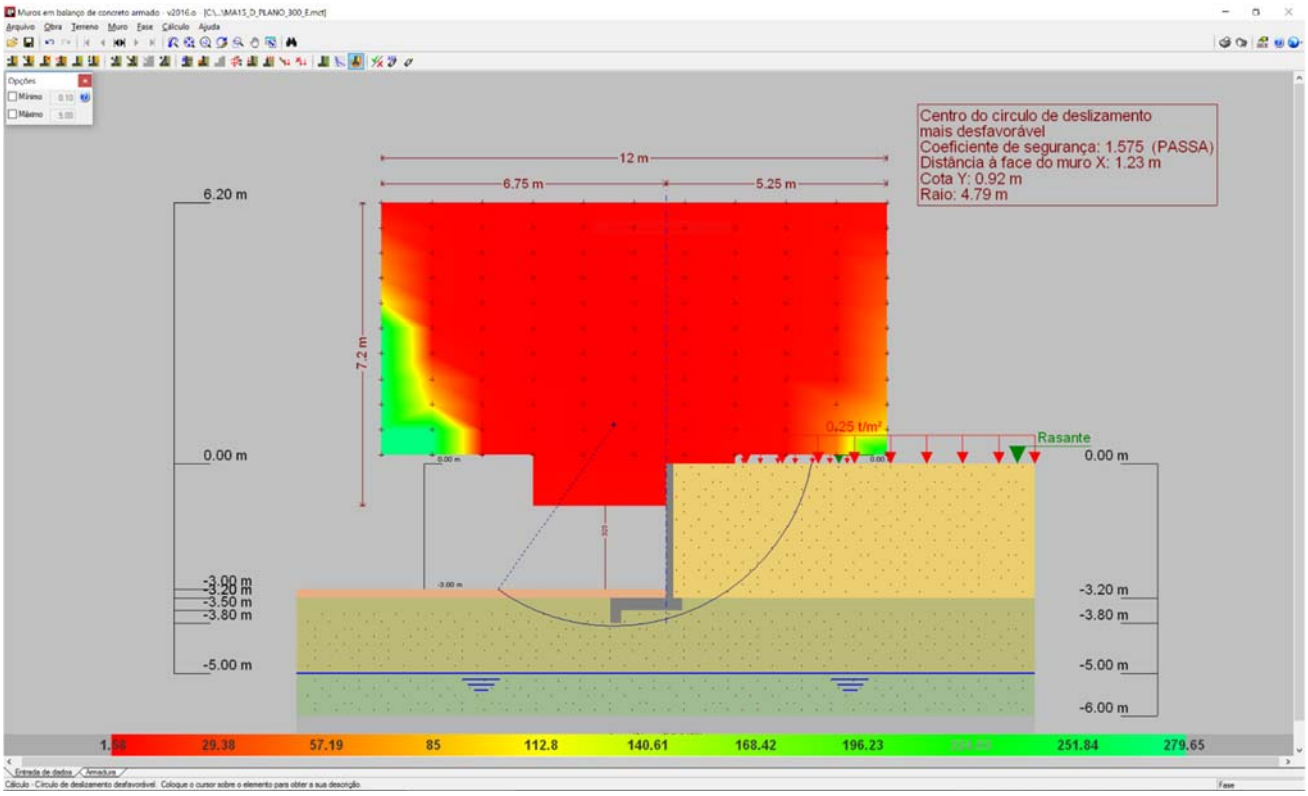



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,575

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA15-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

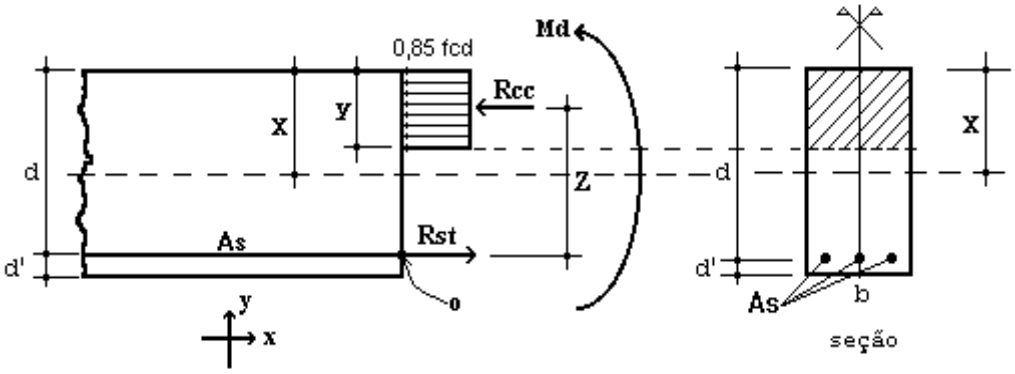



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 30 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 30 – 4,5 = 25,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 18,76 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}49 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}62$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1{,}71 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 30 x 100 = 4,50 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,0 c/ 20 = 6,25 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 4,50 = 2,25 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 25,5 = 195,84 kN > 23,66 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

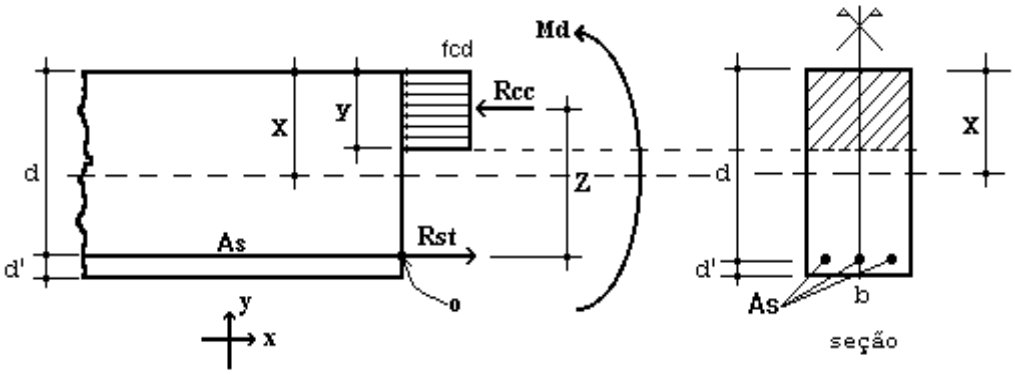



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 9,6 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 6,72 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 3,36 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 18,76 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 6{,}37 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}92 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 23,66 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA15-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 300 centímetros. Para a altura de 280 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 3,00 metros

Coeficientes adotados:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | H | 3,20 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 1,31 | m |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,30 | m |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 3,50 | m |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,70 | m |
| Kp | 3,00 | | Hv | 0,60 | m |
| Zo | 0,96 | m | Bi | 0,20 | m |
| | | | Bv | 0,25 | m |
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² | Hp | 0,20 | m |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m | | | |

1 - Empuxos — Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 1,34 | tf/m² | ( 1. | = | 1,34 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 1,50 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 1,15 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 1,29 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,19 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 1,50 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo (Hp) | = | 0,11 | tf/m | ( 5. | | | | |
| Empuxo Passivo (viga) | = | 0,97 | tf/m | | | | | |

2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo (Bi) | 1,15 | tf/m |
| Solo (Bm) | 0,47 | tf/m |
| Parede | 1,52 | tf/m |
| Base | 1,28 | tf/m |
| Viga | 0,19 | tf/m |
| Total | 4,61 | tf/m |

3 - Equilíbrio Estático — Processamento

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 1,33 | tf.m/m | = | 1,34 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 5,39 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 4,06 | > 2,0 (OK!) | = | | | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 0,98 | NÃO OK! | = | | | ( 7. |
| Verificação Escorregamento (viga) | = | 2,31 | > 1,5 (OK!) | | | | |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | |
|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,93 | m |
| Excentricidade | = | 0,08 | m |
| Momento | = | 0,38 | tf.m/m |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 2,89 | tf/m² | = | 0,26 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 3,68 | tf/m² | = | 0,31 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 2,09 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

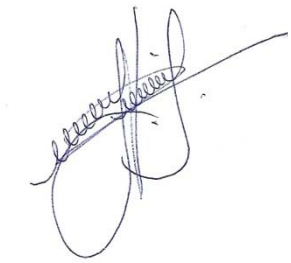
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 18,76 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 1,71 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 4,50 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais fbk (MPa) 12,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 18,76 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 4,92 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

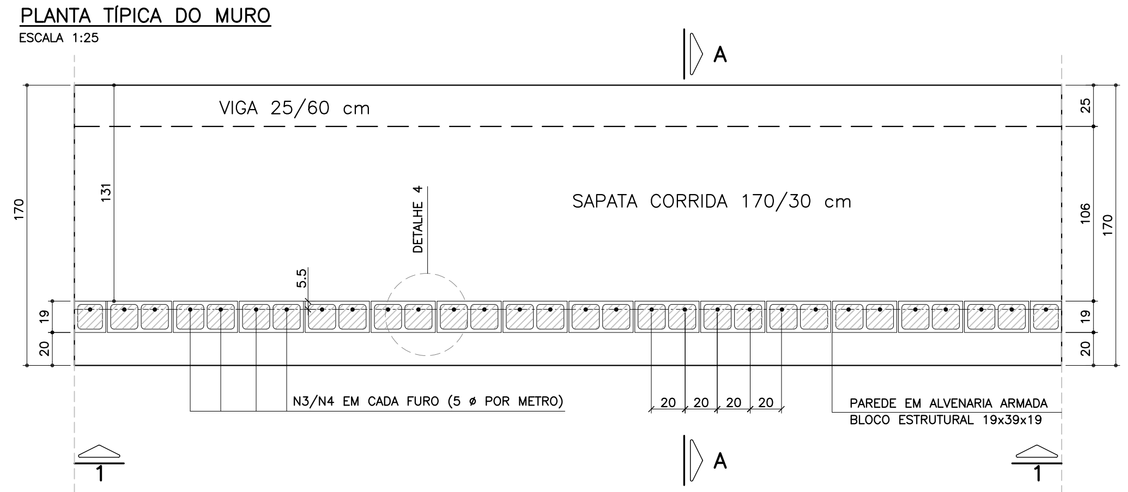
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

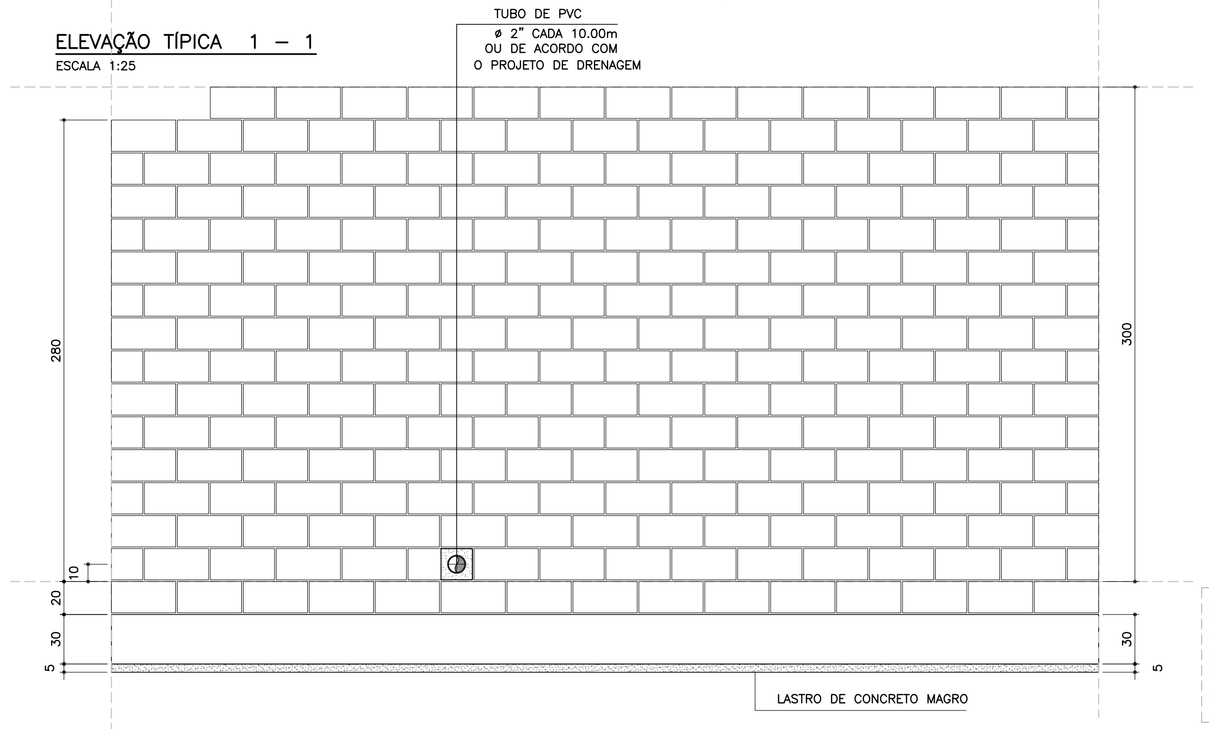


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

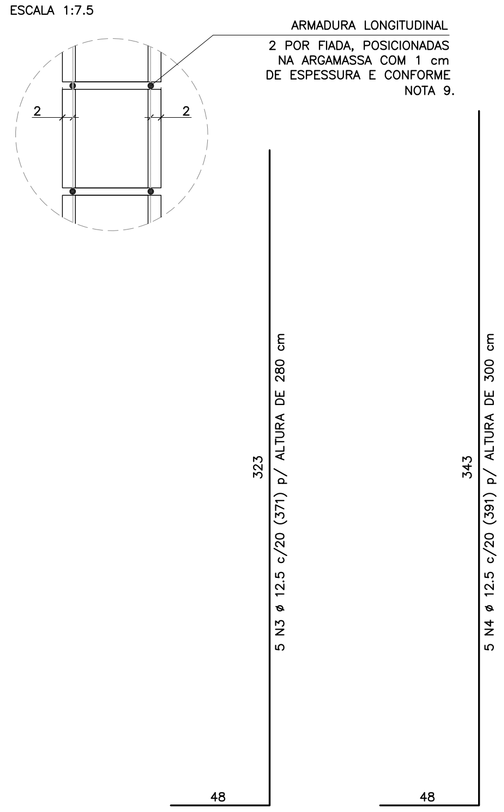
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

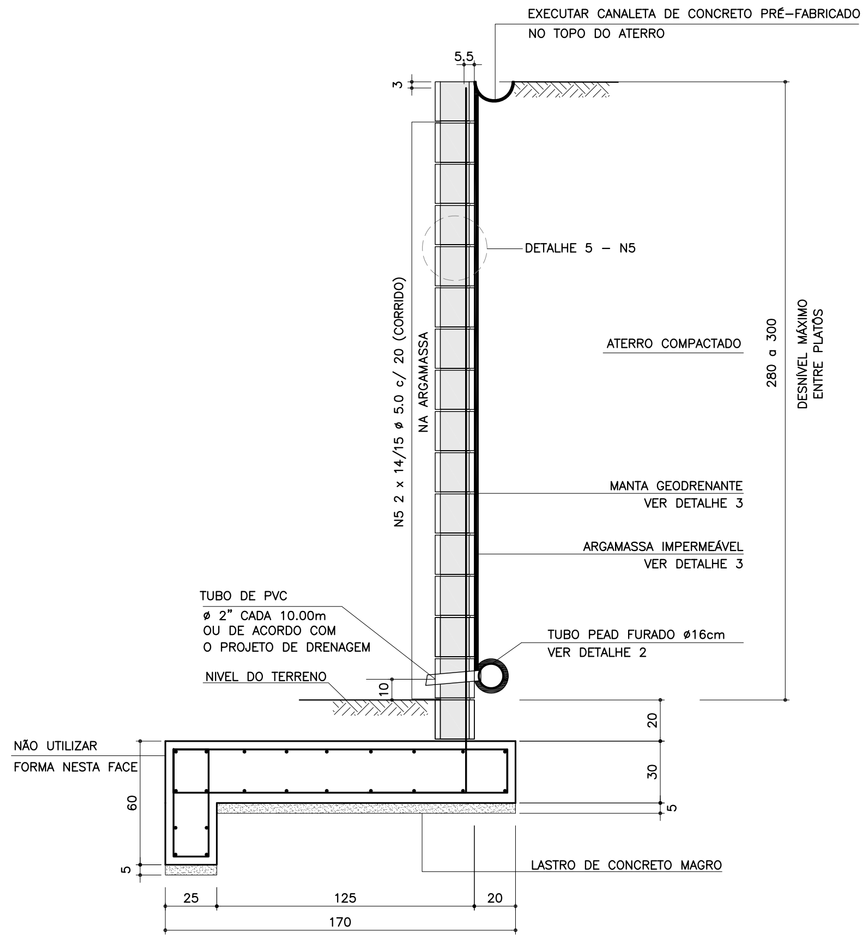
2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 15 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20



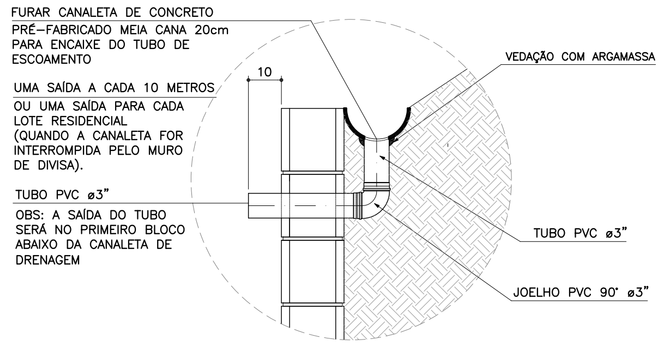

## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20



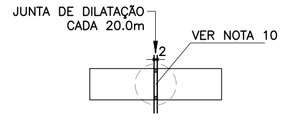

20 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

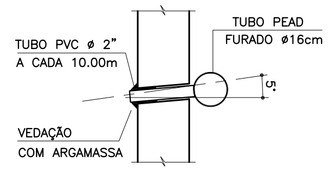
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



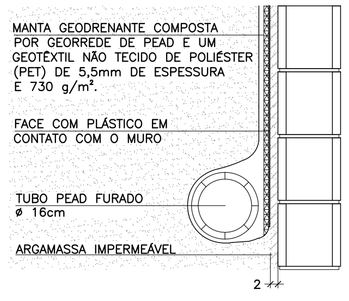

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



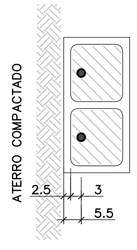

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 18.55 | kg | 19.55 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 4.48 | kg | 4.80 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.37 | $m^3$ | 0.39 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 3.20 | $m^2$ | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.75 | $m^3$ | 0.75 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.70 | $m^2$ | 1.70 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.90 | $m^2$ | 0.90 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.09 | $m^3$ | 0.09 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 35.39 | kg | 35.39 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.59 | $m^3$ | 0.59 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.09 | $m^3$ | 0.09 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 202 | 2020 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 3 | 12.5 | 5 | 371 | 1855 |
| 5 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |
| 6 | 6.3 | 7 | 148 | 1036 |

## TABELA DE AÇOS – H = 300

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 202 | 2020 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 4 | 12.5 | 5 | 391 | 1955 |
| 5 | 5.0 | 30 | 100 | 3000 |
| 6 | 6.3 | 7 | 148 | 1036 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 28.00 | 4.48 |
| 6.3 | 0.25 | 10.36 | 2.59 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 38.75 | 38.75 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.48 |
| | | CA50 | 53.94 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 30.00 | 4.80 |
| 6.3 | 0.25 | 10.36 | 2.59 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 39.75 | 39.75 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.80 |
| | | CA50 | 54.94 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.60 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 12.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 12.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 9.6 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:3.5 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO

MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO

M | A | 1 | 5 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO

MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE H = 280 e 300 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Perímetro | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA15_D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA14-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 2,20, 2,40 e 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA14-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA14-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA14-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA14-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado externo do talude, com alturas variáveis de 2,20, 2,40 e 2,60 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,60 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

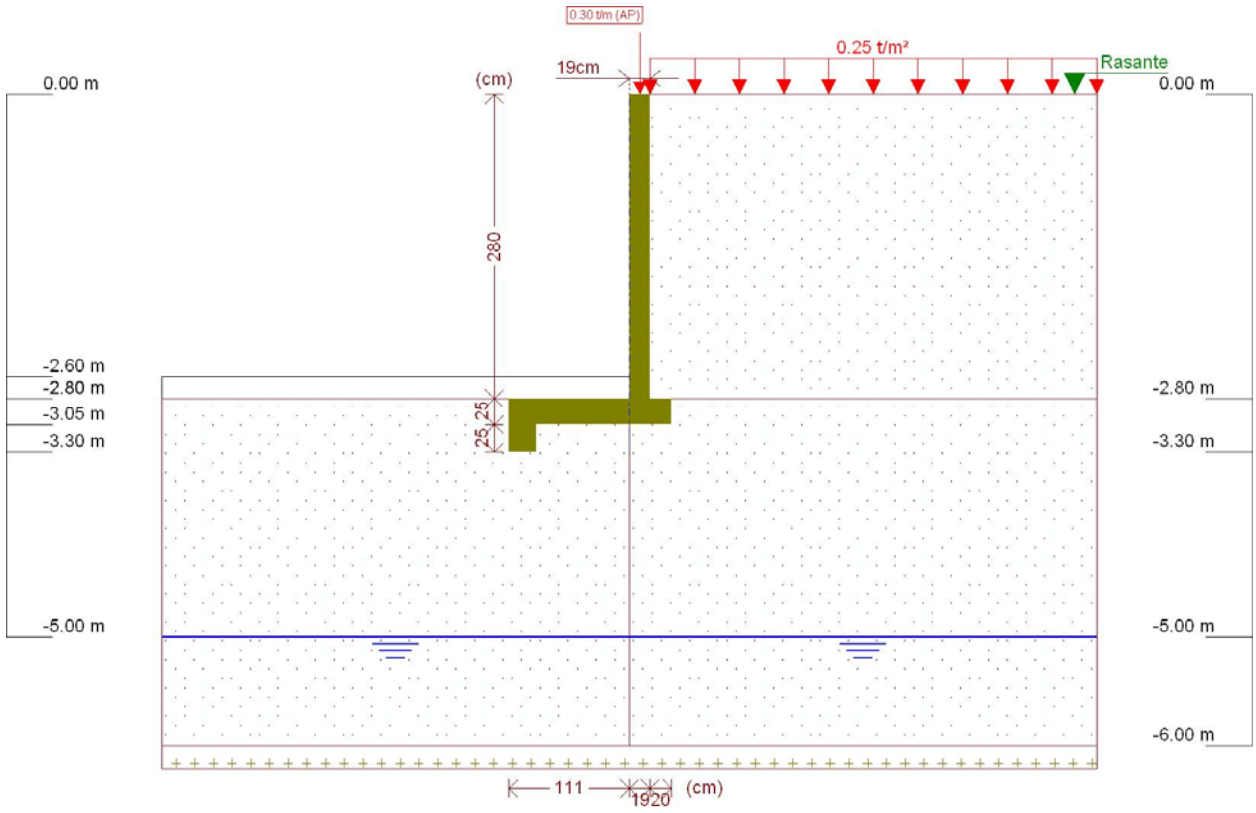
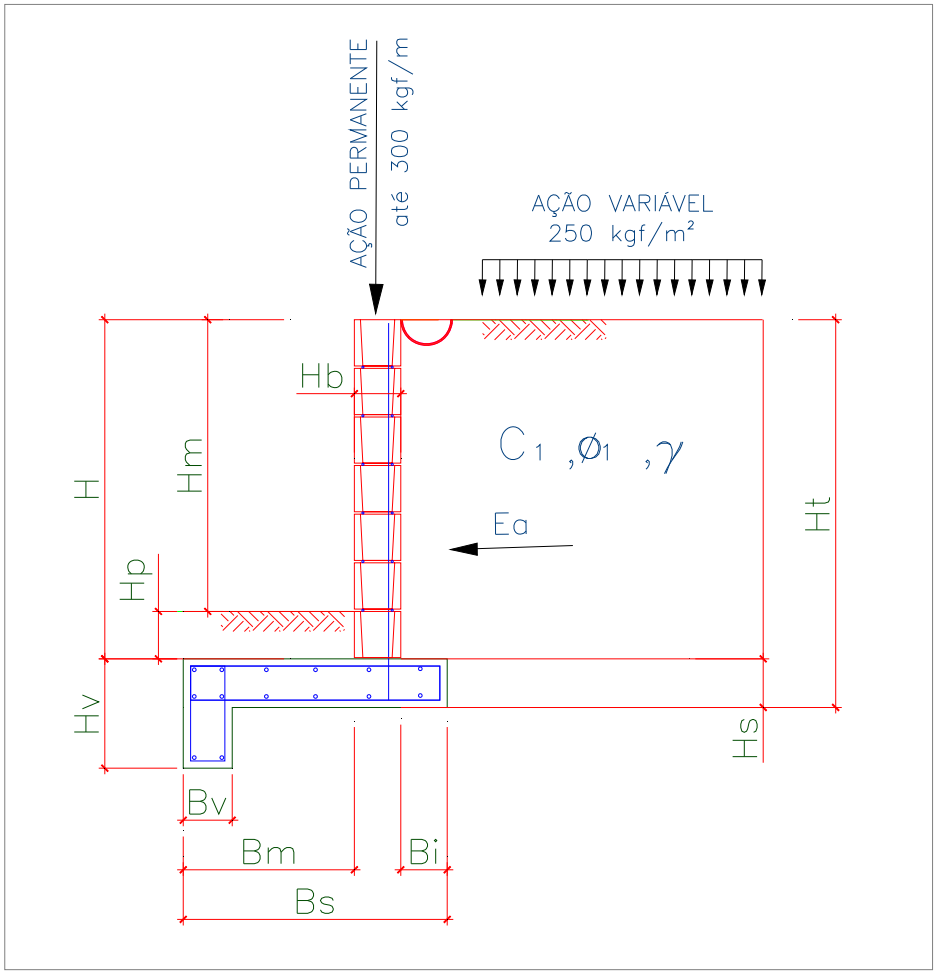



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA14-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

Bm = 111 cm

Bi = 20 cm

Bv = 20 cm

Bs = 150 cm

H = 280 cm

Hm = 260 cm

Hp = 20 cm

Hb = 19 cm

Hs = 25 cm

Hv = 50 cm

Ht = 305 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA14-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[ 1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA14-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtidos com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.27 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.55 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.83 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.11 | 0.83 | 0.02 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.10 | 0.02 | 0.34 | 0.00 |
| -1.67 | 1.09 | 0.22 | 0.06 | 0.51 | 0.00 |
| -1.95 | 1.23 | 0.38 | 0.14 | 0.68 | 0.00 |
| -2.23 | 1.36 | 0.59 | 0.28 | 0.84 | 0.00 |
| -2.51 | 1.49 | 0.85 | 0.48 | 1.01 | 0.00 |
| -2.79 | 1.63 | 1.06 | 0.75 | 0.15 | 0.00 |
| Máximos | 1.63<br>Cota: -2.80 m | 1.06<br>Cota: -2.80 m | 0.77<br>Cota: -2.80 m | 1.06<br>Cota: -2.59 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA14-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA14-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais * (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA14-D | 220 | 1,44 | 0,64 | 0,38 | 0,82 | 9,2 | 18,9 | 1,76 | 0,25 | 0,43 |
| MA14-D | 240 | 1,54 | 0,84 | 0,55 | 0,94 | 6,8 | 4,9 | 1,65 | 0,26 | 0,42 |
| MA14-D | 260 | 1,63 | 1,06 | 0,77 | 1,06 | 5,9 | 2,8 | 1,64 | 0,27 | 0,41 |

* Considerando situação crítica quando da utilização do muro de fechamento com até 2,0 metros de altura

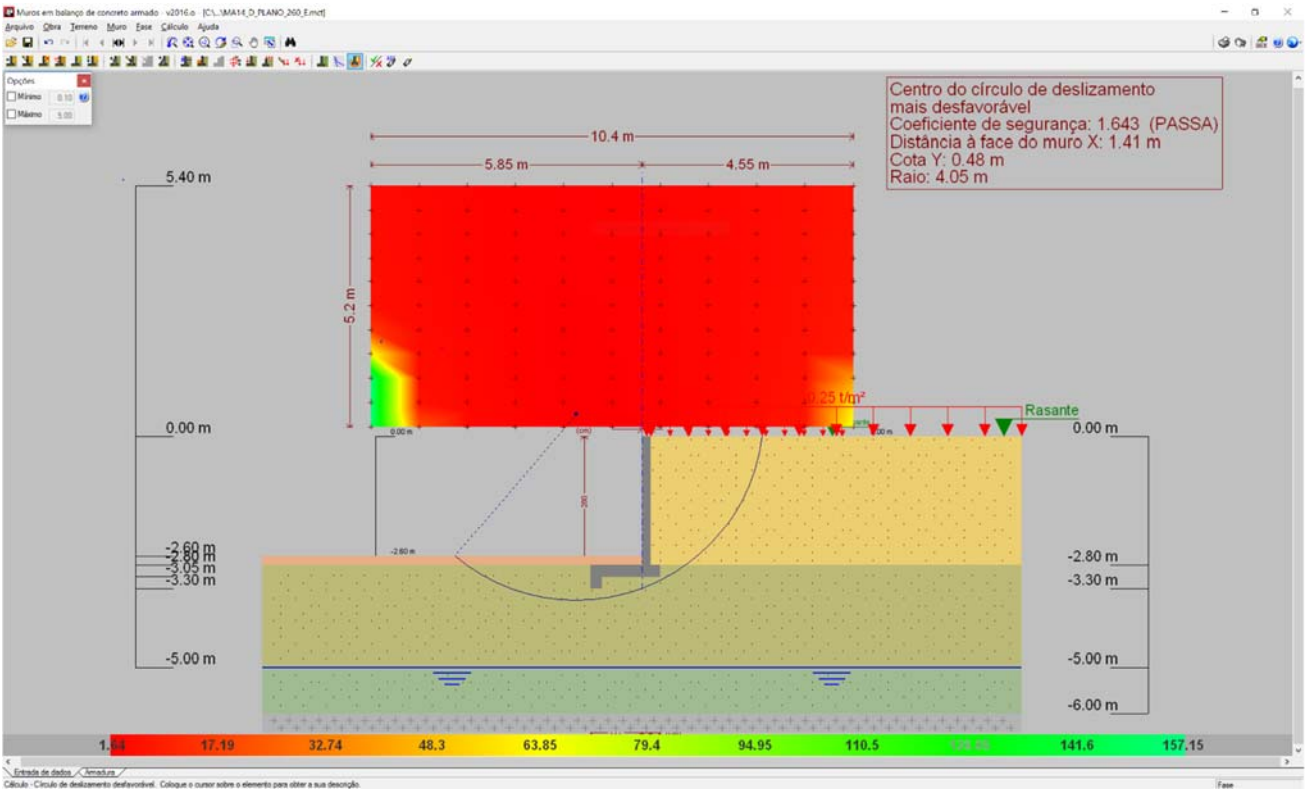



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,643

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA14-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

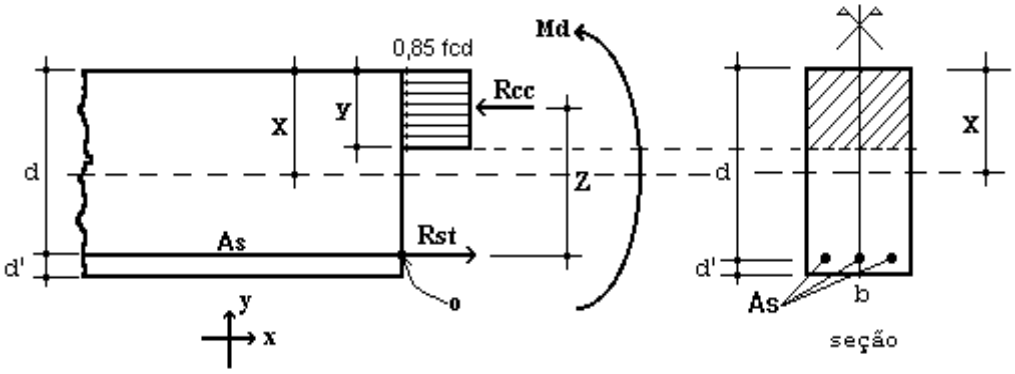



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 10,78 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}35 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}44$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1{,}22 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 16,38 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

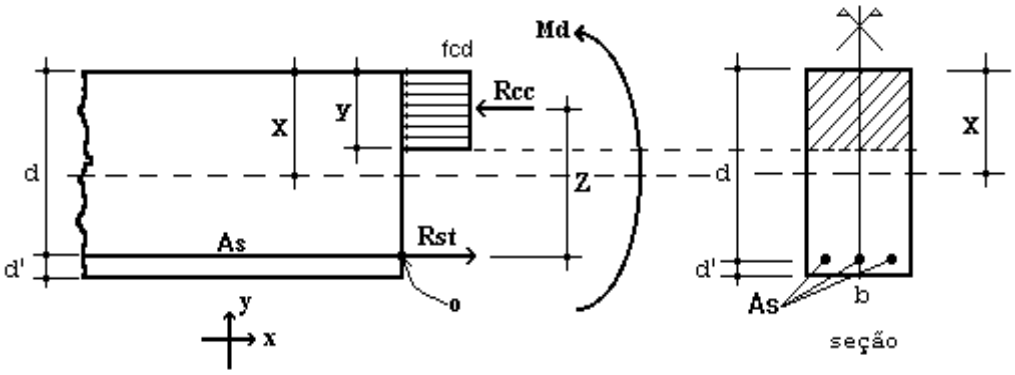



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 4,8 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 3,36 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,68 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 10,78 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}19 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 2{,}68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 16,38 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA14-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 260 centímetros. Para as alturas de 220 e 240 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 2,60 metros

Coeficientes adotados:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | H | 2,80 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 1,11 | m |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,25 | m |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 3,05 | m |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,50 | m |
| Kp | 3,00 | | Hv | 0,50 | m |
| Zo | 0,96 | m | Bi | 0,20 | m |
| | | | Bv | 0,20 | m |
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² | Hp | 0,20 | m |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m | | | |

1 - Empuxos

Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 1,10 | tf/m² | ( 1. | = | 1,10 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 1,01 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 1,01 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 0,93 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,15 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 1,01 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo (Hp) | = | 0,11 | tf/m | ( 5. | | | | |
| Empuxo Passivo (viga) | = | 0,67 | tf/m | | | | | |

2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo (Bi) | 1,01 | tf/m |
| Solo (Bm) | 0,40 | tf/m |
| Parede | 1,33 | tf/m |
| Base | 0,94 | tf/m |
| Viga | 0,13 | tf/m |
| Total | 3,80 | tf/m |

3 - Equilíbrio Estático — Processamento

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 0,76 | tf.m/m | = | 0,77 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 3,95 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 5,19 | > 2,0 (OK!) | = | | | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 1,17 | NÃO OK! | = | | | ( 7. |
| Verificação Escorregamento (viga) | = | 2,78 | > 1,5 (OK!) | | | | |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | |
|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,88 | m |
| Excentricidade | = | 0,13 | m |
| Momento | = | 0,52 | tf.m/m |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 2,73 | tf/m² | = | 0,25 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 4,12 | tf/m² | = | 0,33 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 1,35 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

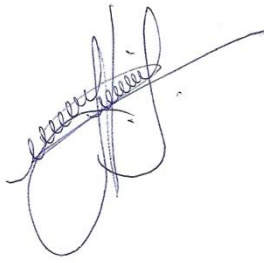
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 10,78 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 1,22 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais fbk (MPa) 8,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 10,78 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 2,68 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

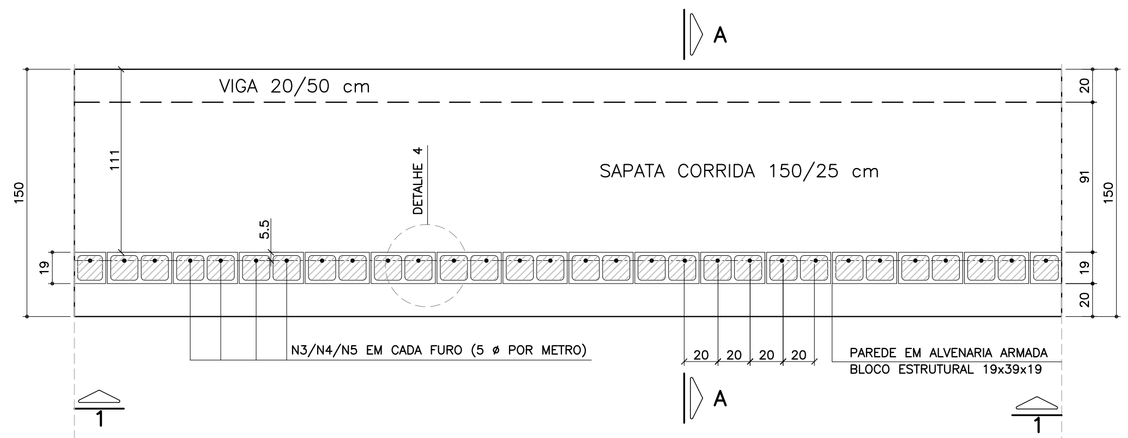
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

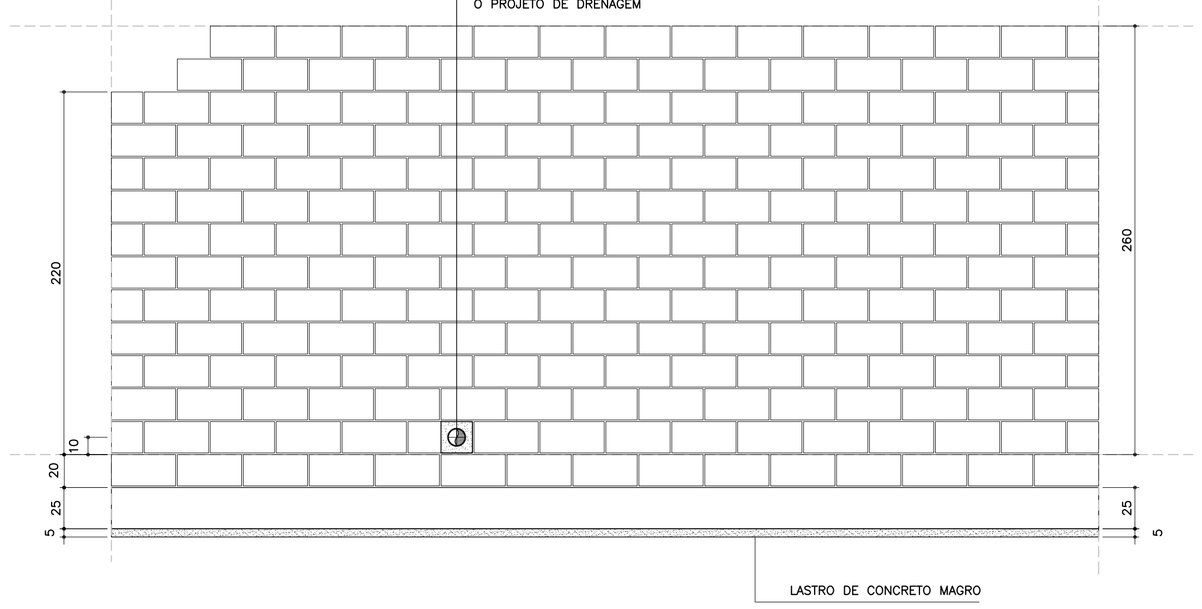


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| | | MURO H = 2.20 m | | MURO H = 2.40 m | | MURO H = 2.60 m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITEM | MATERIAL | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 9.64 | kg | 10.27 | kg | 10.90 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 3.52 | kg | 3.84 | kg | 4.16 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.29 | $m^3$ | 0.32 | $m^3$ | 0.34 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ϕ 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.57 | $m^3$ | 0.57 | $m^3$ | 0.57 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.75 | $m^2$ | 0.75 | $m^2$ | 0.75 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 18.86 | kg | 18.86 | kg | 18.86 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.43 | $m^3$ | 0.43 | $m^3$ | 0.43 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 22.00 | 3.52 |
| 6.3 | 0.25 | 3.80 | 0.95 |
| 8.0 | 0.40 | 18.00 | 7.20 |
| 10.0 | 0.63 | 32.30 | 20.35 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.52 |
| | | CA50 | 28.50 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 24.00 | 3.84 |
| 6.3 | 0.25 | 3.80 | 0.95 |
| 8.0 | 0.40 | 18.00 | 7.20 |
| 10.0 | 0.63 | 33.30 | 20.98 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.84 |
| | | CA50 | 29.13 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 26.00 | 4.16 |
| 6.3 | 0.25 | 3.80 | 0.95 |
| 8.0 | 0.40 | 18.00 | 7.20 |
| 10.0 | 0.63 | 34.30 | 21.61 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.16 |
| | | CA50 | 29.76 |

## TABELA DE AÇOS – H = 220

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 3 | 10.0 | 5 | 306 | 1530 |
| 6 | 5.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 7 | 6.3 | 5 | 76 | 380 |

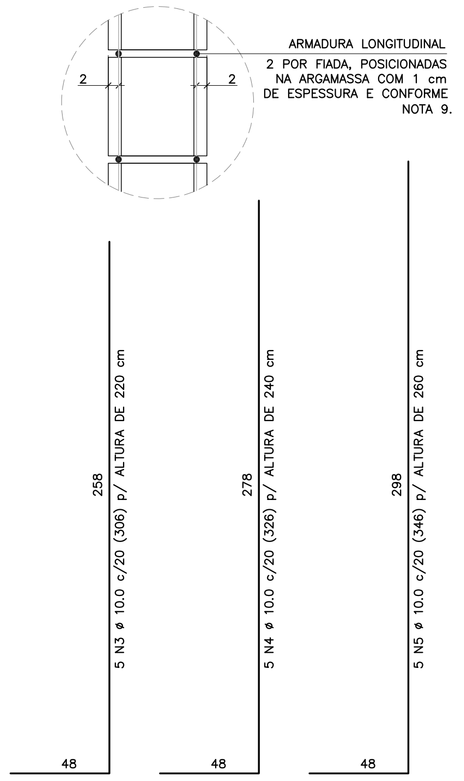
## TABELA DE AÇOS – H = 240

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 4 | 10.0 | 5 | 326 | 1630 |
| 6 | 5.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 7 | 6.3 | 5 | 76 | 380 |

## TABELA DE AÇOS – H = 260

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 5 | 10.0 | 5 | 346 | 1730 |
| 6 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |
| 7 | 6.3 | 5 | 76 | 380 |

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5

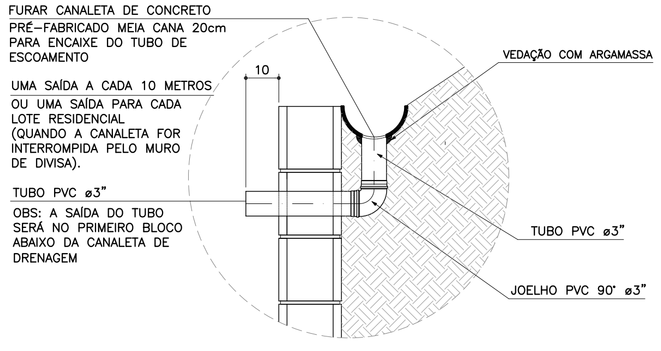



CORRIDO

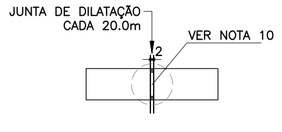
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

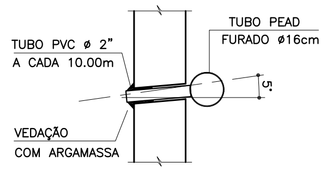
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



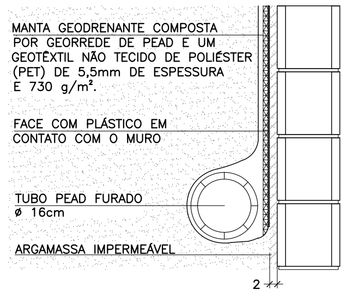

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



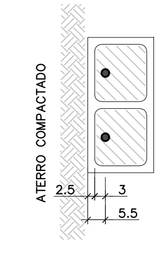

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE

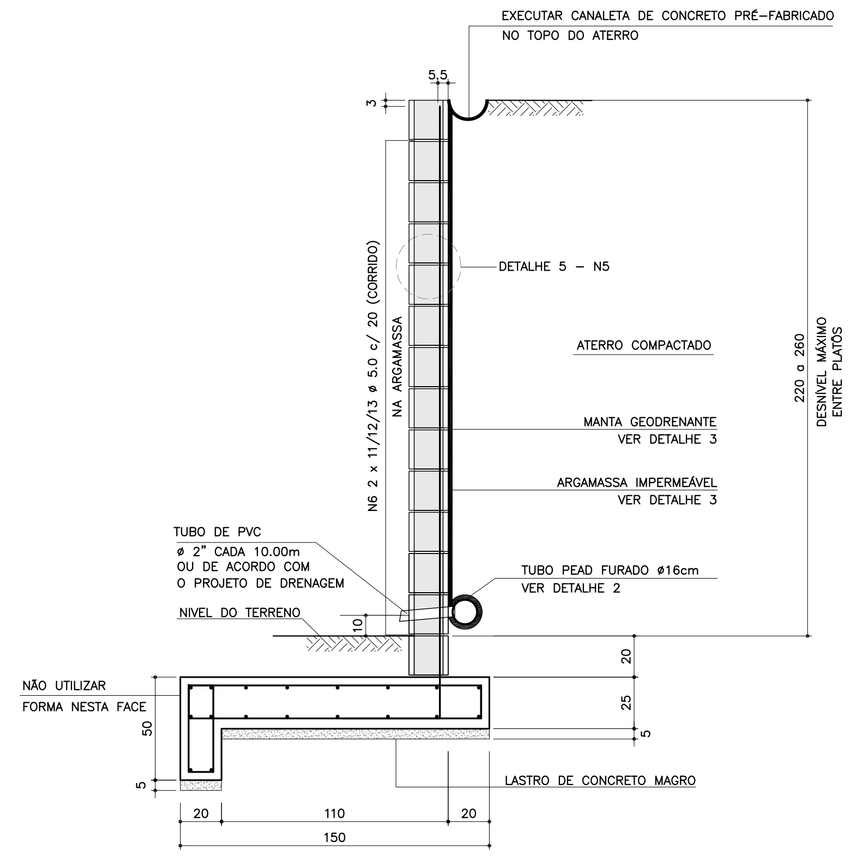



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

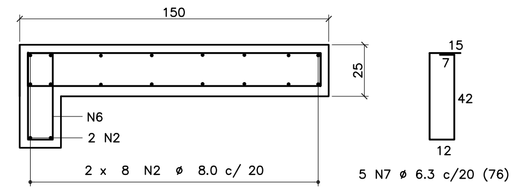


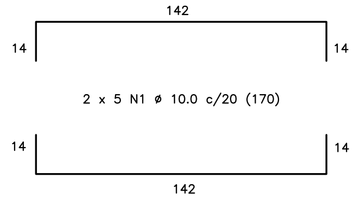

NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20




CORRIDO

18 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.60 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.2 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , ψ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M A 1 4 D 01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 01/1 |

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE H = 220, 240 e 260 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

M414_DL_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA13-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 e 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA13-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA13-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA13-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA13-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado externo do talude, com alturas variáveis de 1,80 e 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 4,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 3,2 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,60 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

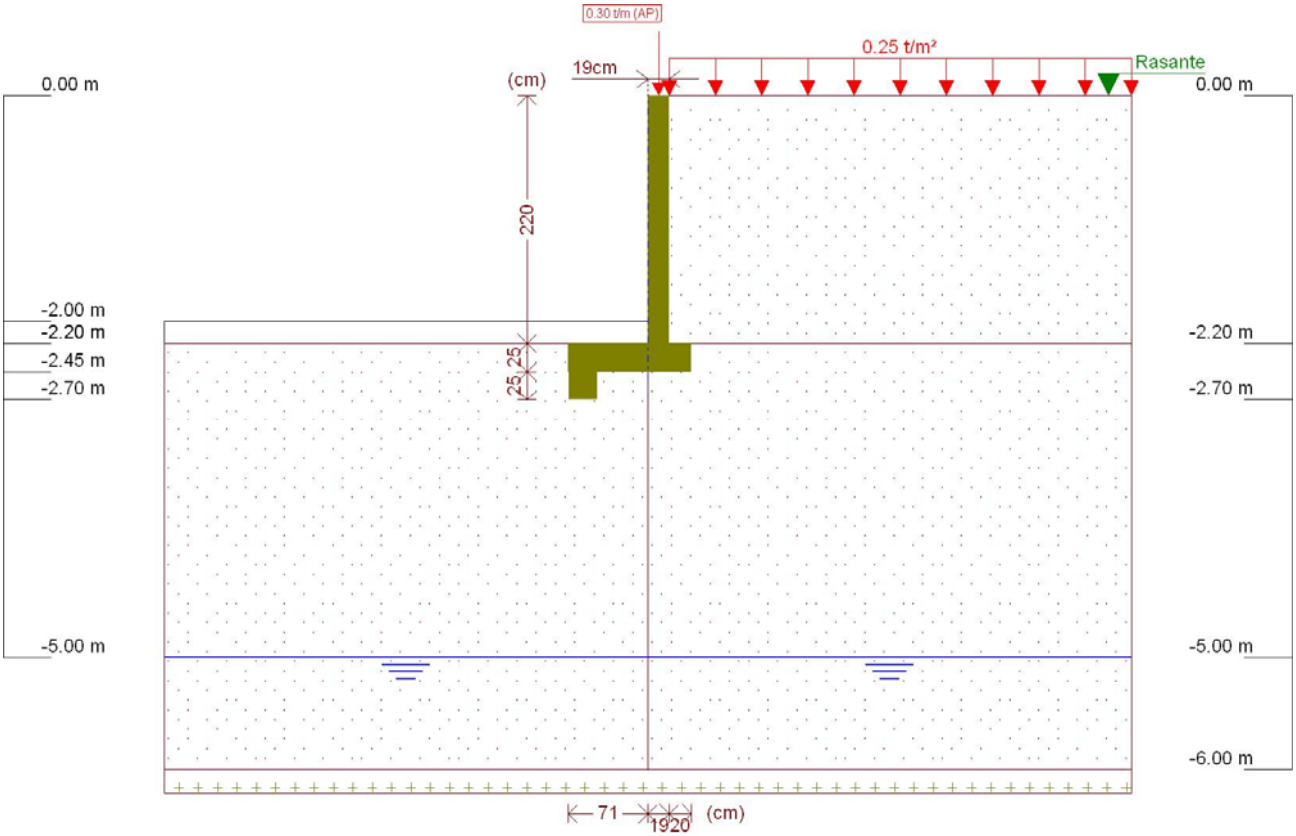
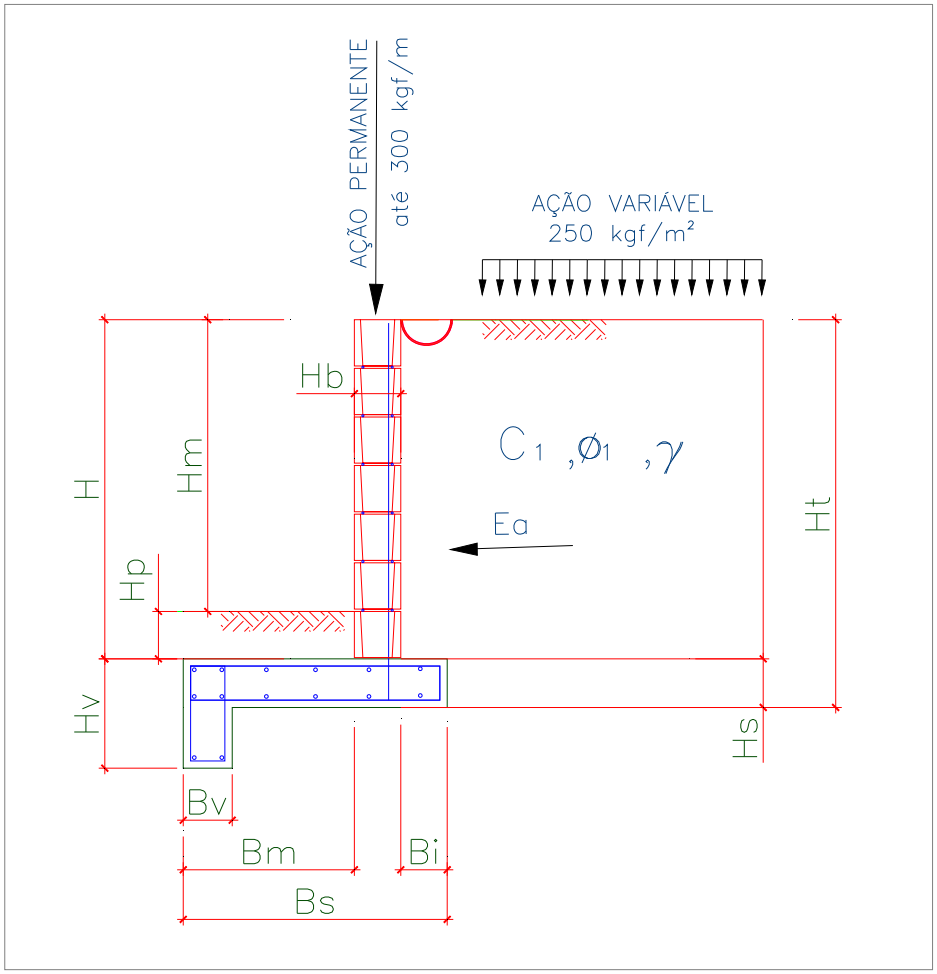



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA13-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

Bm = 71 cm

Bi = 20 cm

Bv = 20 cm

Bs = 110 cm

H = 220 cm

Hm = 200 cm

Hp = 20 cm

Hb = 19 cm

Hs = 25 cm

Hv = 50 cm

Ht = 245 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA13-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - \left(2 * c * \sqrt{k_a}\right)$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

β: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P}$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA13-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.21 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.43 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.65 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.87 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| -1.09 | 0.82 | 0.02 | 0.00 | 0.16 | 0.00 |
| -1.31 | 0.92 | 0.07 | 0.01 | 0.29 | 0.00 |
| -1.53 | 1.03 | 0.15 | 0.04 | 0.42 | 0.00 |
| -1.75 | 1.13 | 0.26 | 0.08 | 0.56 | 0.00 |
| -1.97 | 1.24 | 0.39 | 0.15 | 0.69 | 0.00 |
| -2.19 | 1.34 | 0.46 | 0.26 | -0.21 | 0.00 |
| Máximos | 1.35<br>Cota: -2.20 m | 0.47<br>Cota: -2.15 m | 0.26<br>Cota: -2.20 m | 0.70<br>Cota: -1.99 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | -0.25<br>Cota: -2.20 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA13-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA13-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais * (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA13-D | 180 | 1,25 | 0,32 | 0,16 | 0,58 | 11,3 | 4,6 | 1,93 | 0,28 | 0,46 |
| MA13-D | 200 | 1,35 | 0,47 | 0,26 | 0,70 | 7,9 | 12,8 | 1,88 | 0,29 | 0,46 |

* Considerando situação crítica quando da utilização do muro de fechamento com até 2,0 metros de altura

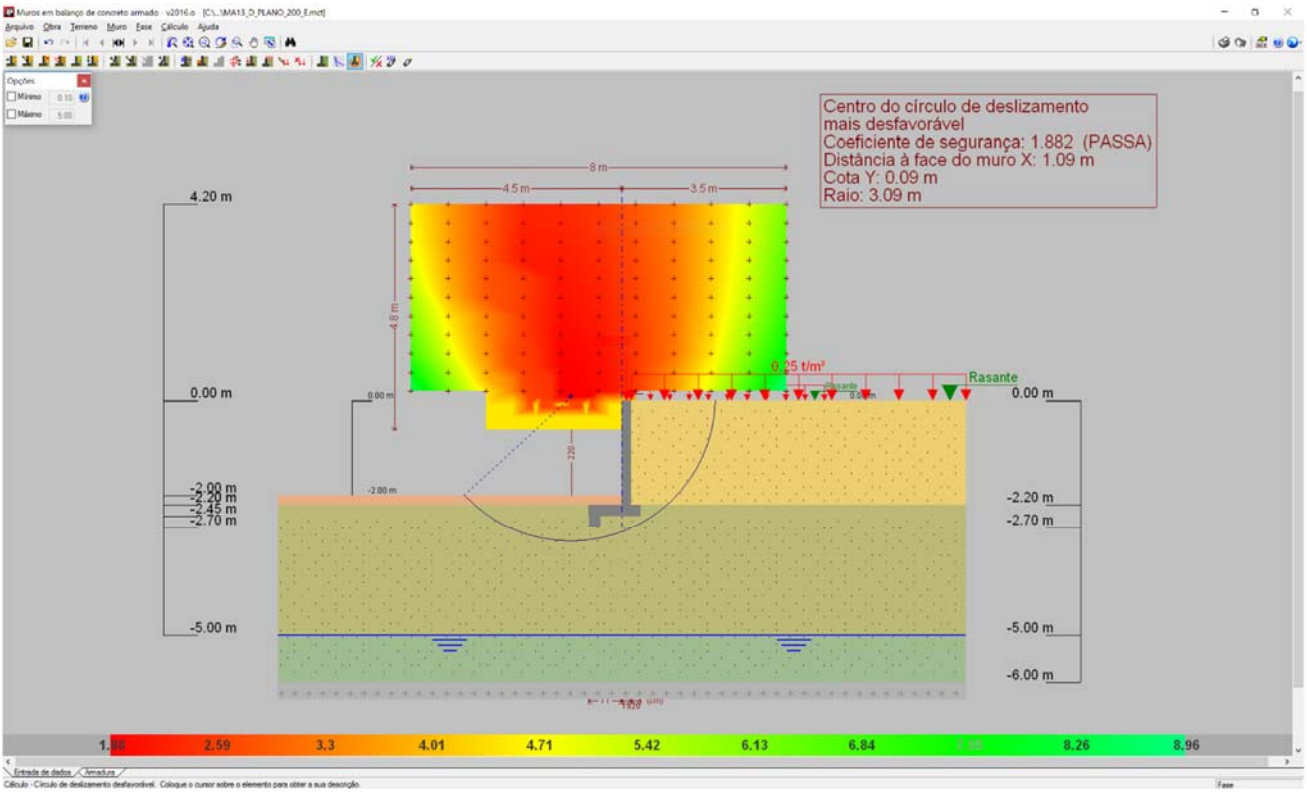



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,882

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA13-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

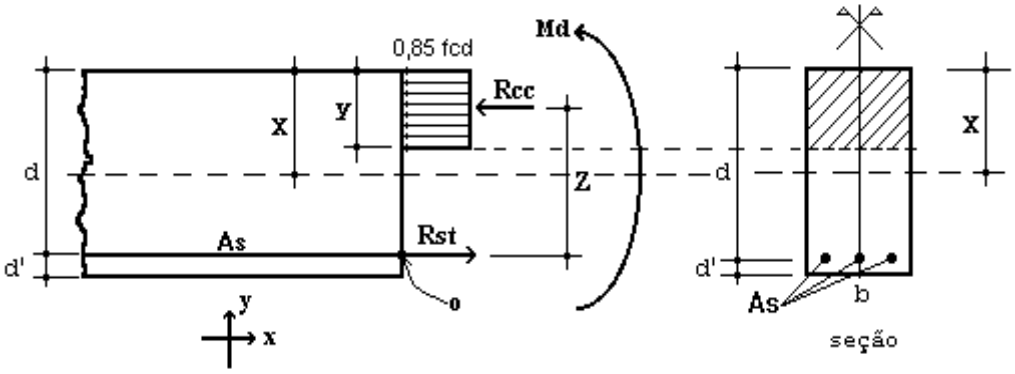



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 3,64 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}12 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}15$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}41 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 7,98 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

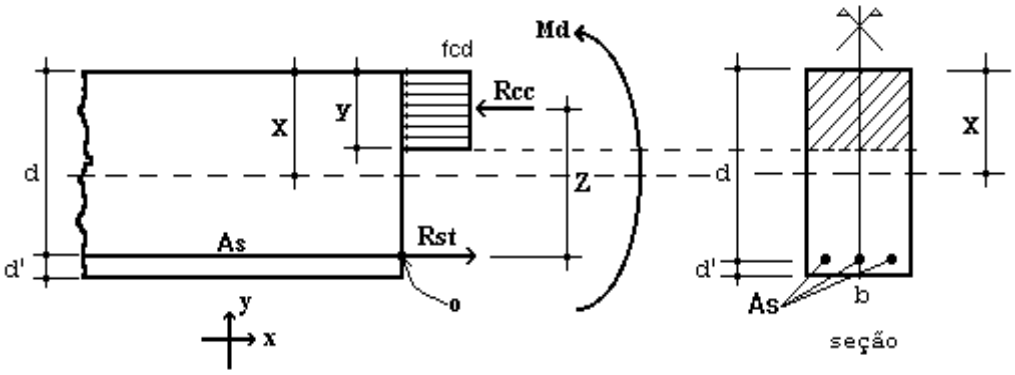



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 3,2 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 2,24 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,12 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 3,64 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 3{,}22 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 0{,}83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 7,98 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:
Va: força cortante absorvida pela alvenaria
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²
b: largura da seção transversal
d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA13-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 200 centímetros. Para a altura de 180 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

Ref: Muro de Arrimo 2,00 metros

Coeficientes adotados:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Específico do Solo: | 1,80 | tf/m³ | H | 2,00 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | 2,50 | tf/m³ | Hb | 0,19 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | 30 | Graus | Bm | 0,71 | m |
| Coesão do Solo: | 0,5 | tf/m² | Hs | 0,25 | m |
| Fator de Atrito | 0,36 | | Ht | 2,25 | m |
| Ka | 0,33 | | Bs | 1,10 | m |
| Kp | 3,00 | | Hv | 0,50 | m |
| Zo | 0,96 | m | Bi | 0,20 | m |
| | | | Bv | 0,20 | m |
| Sobrecarga | 0,25 | tf/m² | Hp | 0,20 | m |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | 0,30 | tf/m | | | |

1 - Empuxos

Processamento

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão de Rankine | = | 0,62 | tf/m² | ( 1. | = | 0,74 | tf/m² | ( 1. |
| Empuxo Total Rankine | = | 0,32 | tf/m | - | | | | |
| Tensão de Empuxo Mínimo | = | 0,72 | tf/m² | | | | | |
| Empuxo Mínimo | = | 0,37 | tf/m | | | | | |
| Tensão Sobrecarga | = | 0,08 | tf/m² | - | = | 0,08 | tf/m² | - |
| Empuxo Sobrecarga | = | 0,09 | tf/m | ( 4. | | | | |
| Empuxo Ativo | = | 0,37 | tf/m | ( 2. | | | | |
| Empuxo Passivo (Hp) | = | 0,11 | tf/m | ( 5. | | | | |
| Empuxo Passivo (viga) | = | 0,67 | tf/m | | | | | |

2 - Cargas Verticais

| | | |
|---|---|---|
| Solo (Bi) | 0,72 | tf/m |
| Solo (Bm) | 0,26 | tf/m |
| Parede | 0,95 | tf/m |
| Base | 0,69 | tf/m |
| Viga | 0,13 | tf/m |
| Total | 2,74 | tf/m |

3 - Equilíbrio Estático — Processamento

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 0,17 | tf.m/m | = | 0,26 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 1,97 | tf.m/m | | | | |
| Verificação Tombamento | = | 11,29 | > 2,0 (OK!) | = | | | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 2,14 | > 1,5 (OK!) | = | | | ( 7. |
| Verificação Escorregamento (viga) | = | 4,59 | > 1,5 (OK!) | | | | |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | |
|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,67 | m |
| Excentricidade | = | 0,12 | m |
| Momento | = | 0,37 | tf.m/m |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 2,76 | tf/m² | = | 0,28 | kgf/cm² | |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 4,58 | tf/m² | = | 0,45 | kgf/cm² | ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 0,94 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² | ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

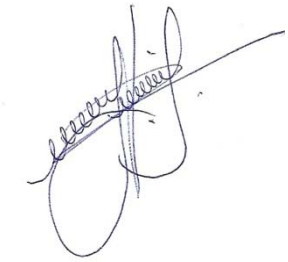
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 3,64 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 0,41 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais fbk (MPa) 4,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 3,64 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 0,83 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

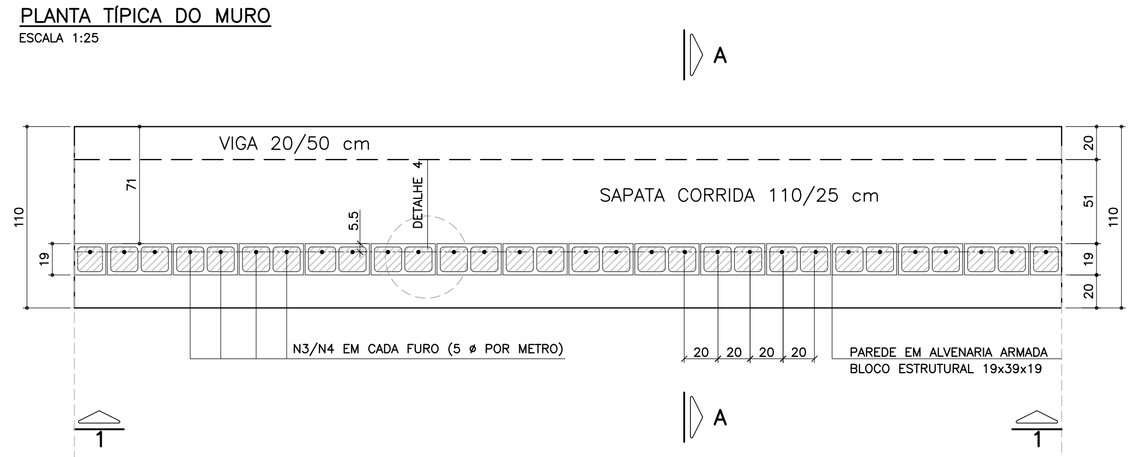
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

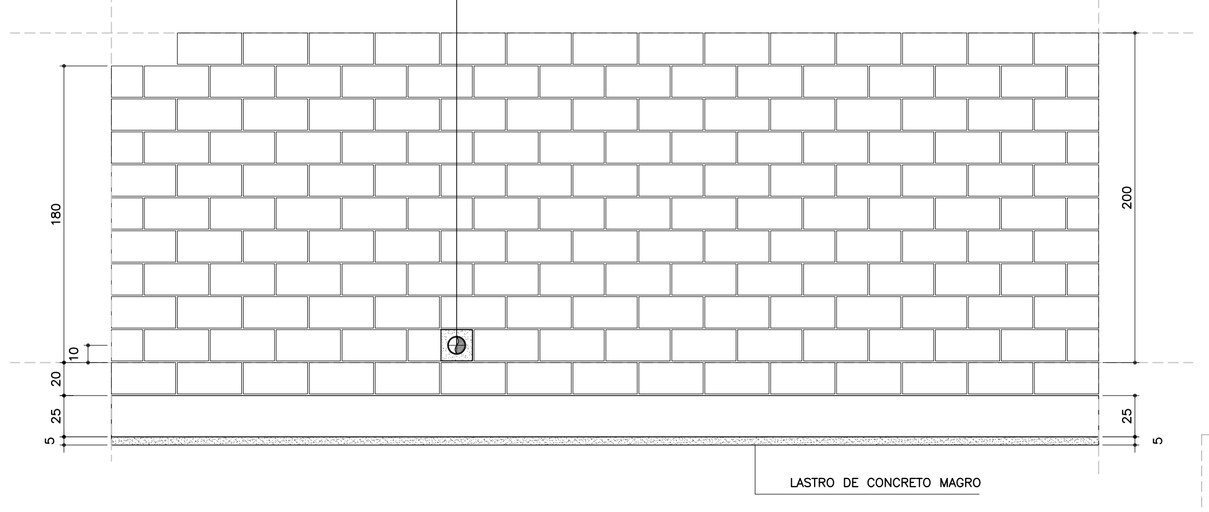


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

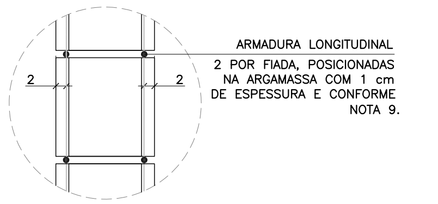
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

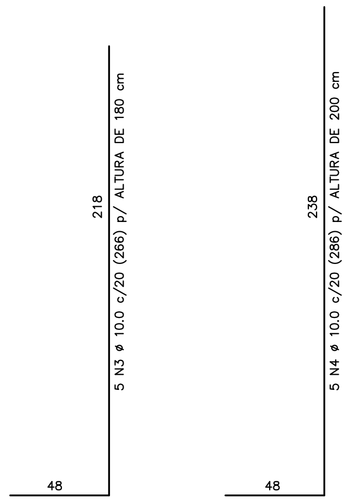



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

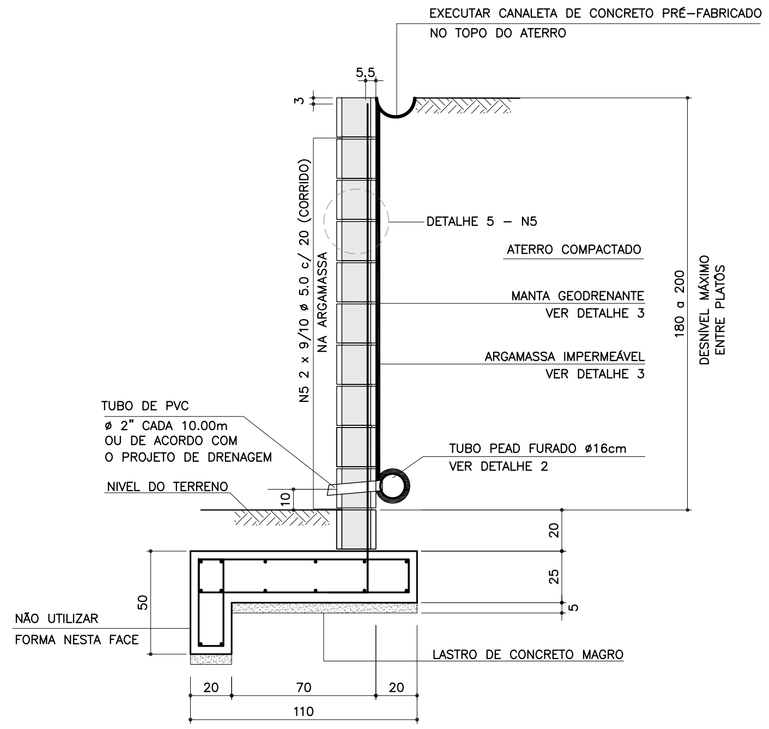
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

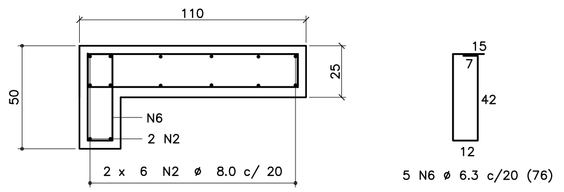
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20

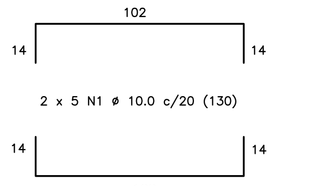



## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20










CORRIDO

14 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.00 | $m^2$ | 2.20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.00 | $m^2$ | 2.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.00 | $m^2$ | 2.20 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 8.38 | kg | 9.01 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.88 | kg | 3.20 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.24 | $m^3$ | 0.27 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.45 | $m^3$ | 0.45 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.10 | $m^2$ | 1.10 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.75 | $m^2$ | 0.75 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.06 | $m^3$ | 0.06 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 14.74 | kg | 14.74 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.33 | $m^3$ | 0.33 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 130 | 1300 |
| 2 | 8.0 | 14 | 100 | 1400 |
| 3 | 10.0 | 5 | 266 | 1330 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 6 | 6.3 | 5 | 76 | 380 |

## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 130 | 1300 |
| 2 | 8.0 | 14 | 100 | 1400 |
| 4 | 10.0 | 5 | 286 | 1430 |
| 5 | 5.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 6 | 6.3 | 5 | 76 | 380 |

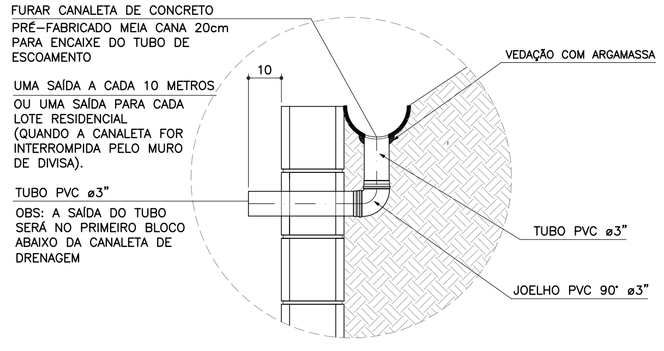
**RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180**

| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 6.3 | 0.25 | 3.80 | 0.95 |
| 8.0 | 0.40 | 14.00 | 5.60 |
| 10.0 | 0.63 | 26.30 | 16.57 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 23.12 |

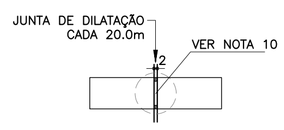
**RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200**

| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| 5.0 | 0.16 | 20.00 | 3.20 |
| 6.3 | 0.25 | 3.80 | 0.95 |
| 8.0 | 0.40 | 14.00 | 5.60 |
| 10.0 | 0.63 | 27.30 | 17.20 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.20 |
| | | CA50 | 23.75 |

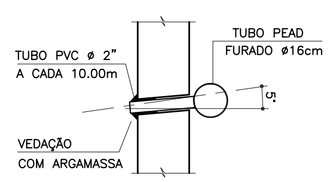
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



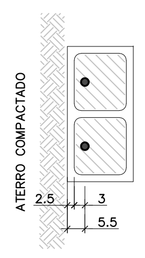

## DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

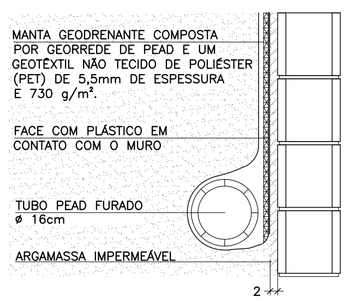



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.60 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 3.2 MPa
GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20 cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014-000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO

MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO

M | A | 1 | 3 | D | 01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 01/1 |

ASSUNTO

MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM SAPATA PARA O LADO EXTERNO DO TALUDE
H = 180 e 200 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |

| | |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER AS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 | 0 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

M413D_01_EST_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA18-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 A 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA18-D ..... 10
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA18-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA18-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 a 3,00 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

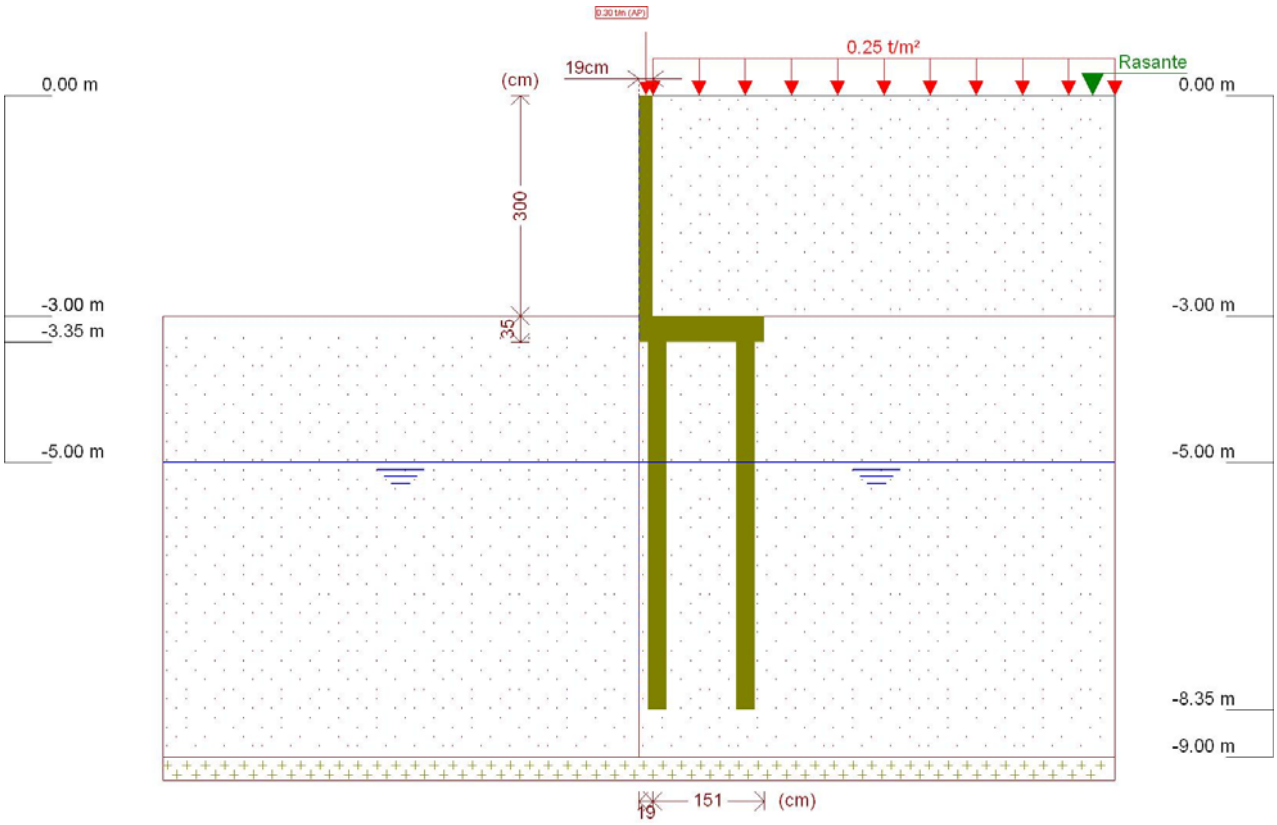
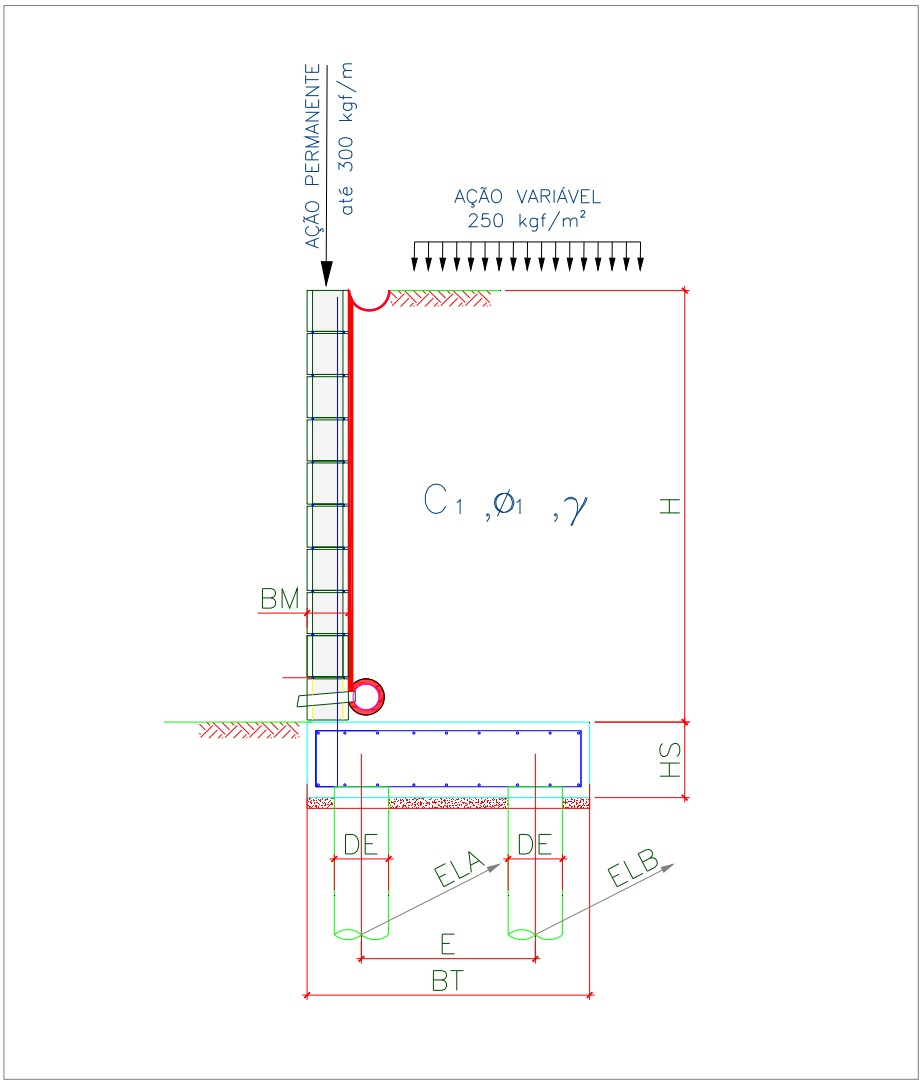



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA18-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 170 cm

HS = 35 cm

E = 120 cm

DE = 25 cm

ELA = 75 cm

ELB = 150 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA18-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA18-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA18-D | 300 | 170 | 35 | 19 | 25 | 120 | 75 | 150 | 0,25 |
| MA18-D | 280 | 170 | 35 | 19 | 25 | 120 | 75 | 50 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

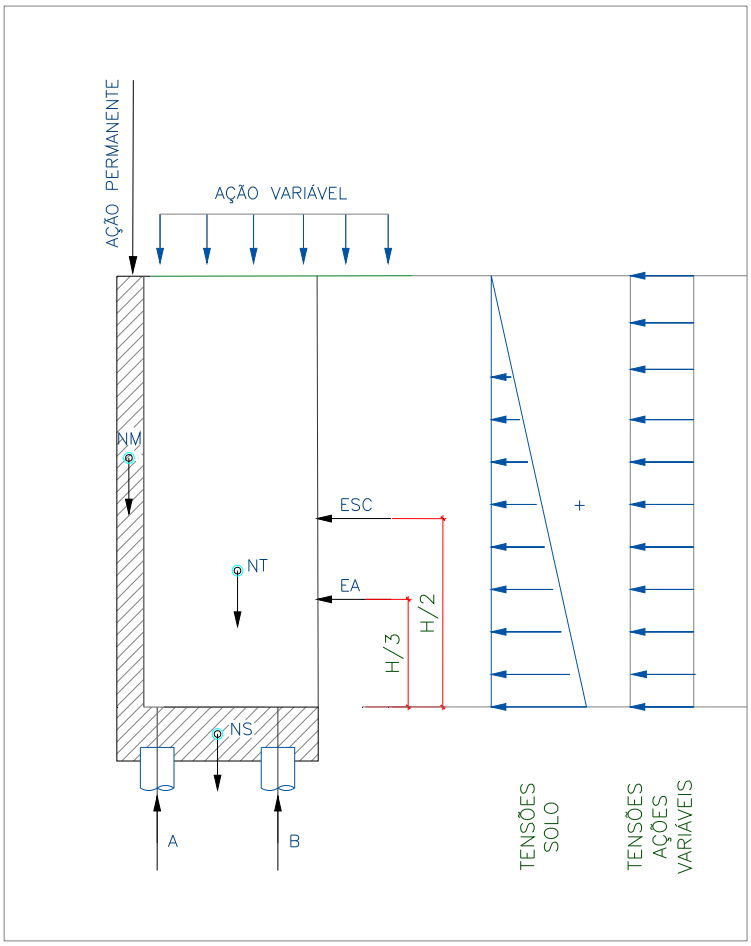
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA18-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA18-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA18-D, os resultados descritos na Tabela 3:

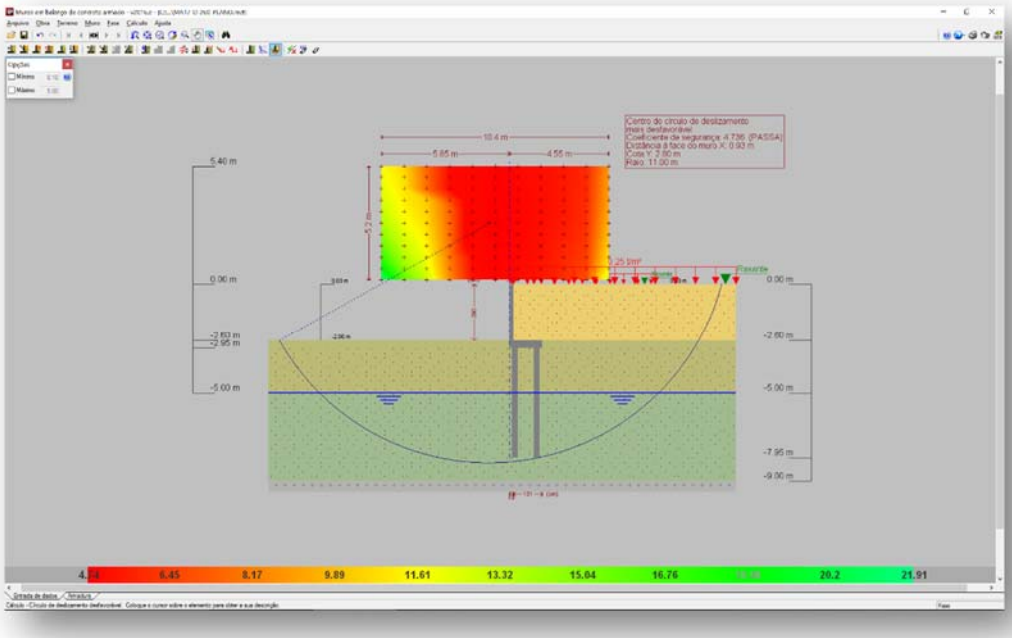



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,16

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.29 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.89 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.04 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| -1.49 | 1.01 | 0.13 | 0.03 | 0.40 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 0.28 | 0.09 | 0.58 | 0.00 |
| -2.09 | 1.29 | 0.48 | 0.20 | 0.76 | 0.00 |
| -2.39 | 1.44 | 0.74 | 0.38 | 0.94 | 0.00 |
| -2.69 | 1.58 | 1.05 | 0.65 | 1.12 | 0.00 |
| -2.99 | 1.72 | 1.41 | 1.02 | 1.30 | 0.00 |
| Máximos | 1.72<br>Cota: -3.00 m | 1.42<br>Cota: -3.00 m | 1.03<br>Cota: -3.00 m | 1.31<br>Cota: -3.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA18-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA18-D | 300 | 1,72 | 1,42 | 1,03 | 1,31 | 4,16 | 0,53 | 0,94 | 5,67 | 6,26 |
| MA18-D | 280 | 1,63 | 1,17 | 0,77 | 1,19 | 4,48 | 0,44 | 0,76 | 5,20 | 6,20 |

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA18-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

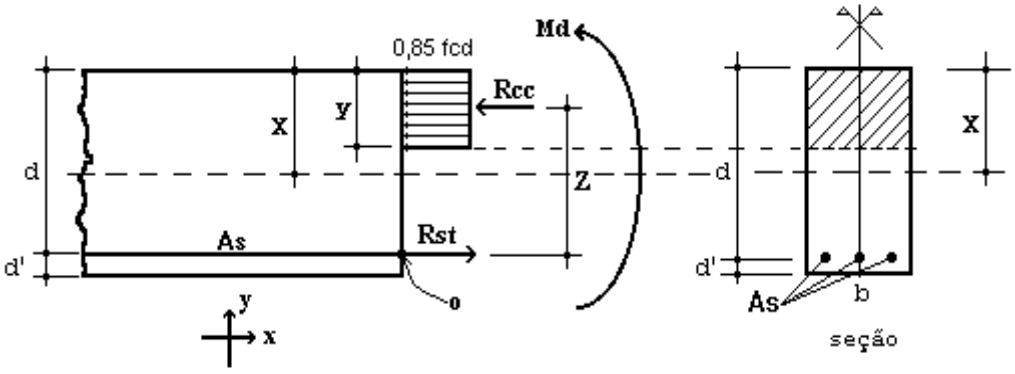



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 14,42 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}67 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}84$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 2{,}34 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 19,99 kN (esforço cortante máximo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

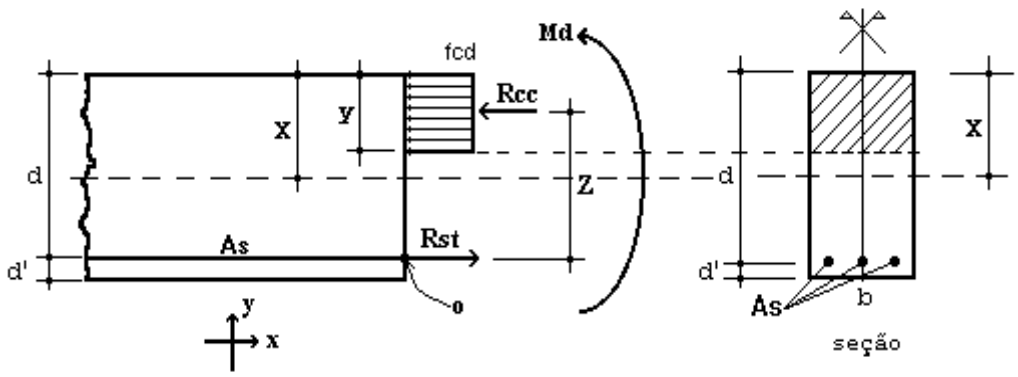



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 14,42 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 6{,}78 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 3{,}85 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 19,99 kN (esforço cortante máximo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

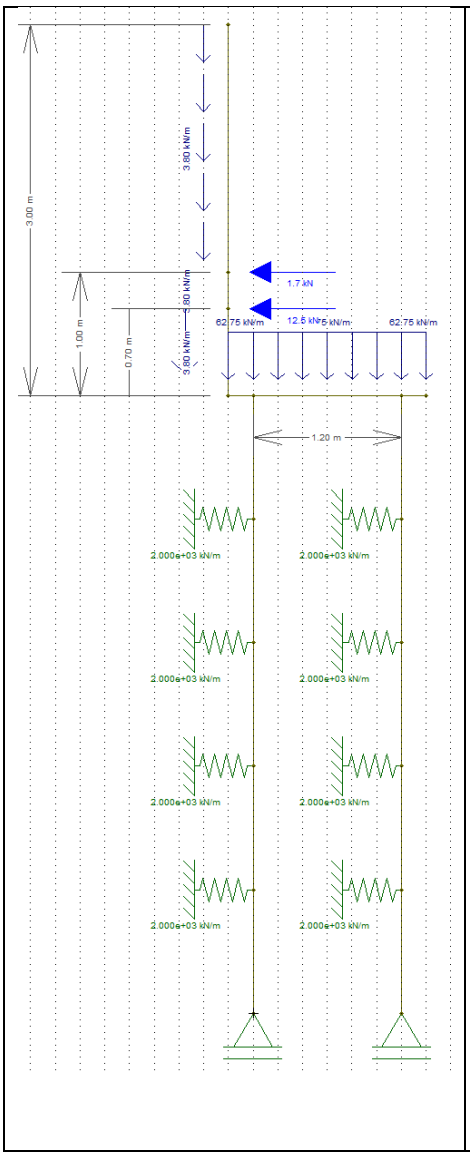
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

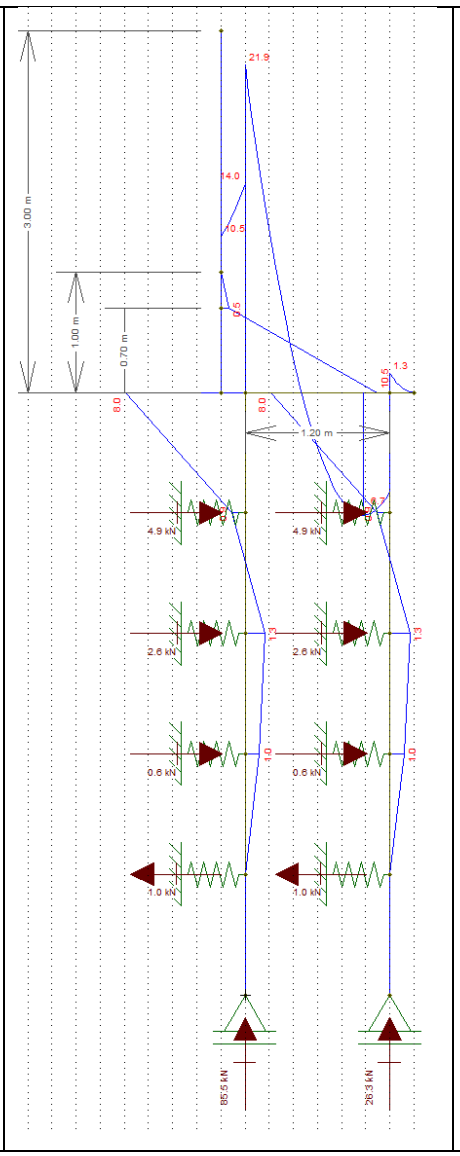
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 5,67 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,53 tf

Momento Fletor (crítico): 0,6 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 6,26 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,94 tf

Momento Fletor (crítico): 1,2 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.57{,}6.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 8 Φ 10 mm = 6,40 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 3,53 cm² = 8 Φ 10 mm = 6,40 cm² / m
- ✓ As (momento) = 4,89 cm² = 8 Φ 10 mm = 6,40 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 1,06 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,31 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,97 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 4,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

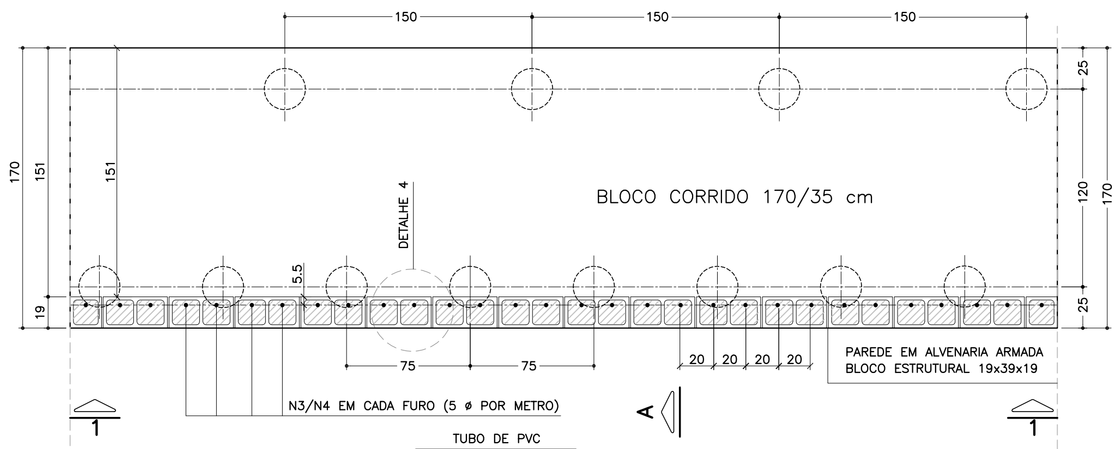
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

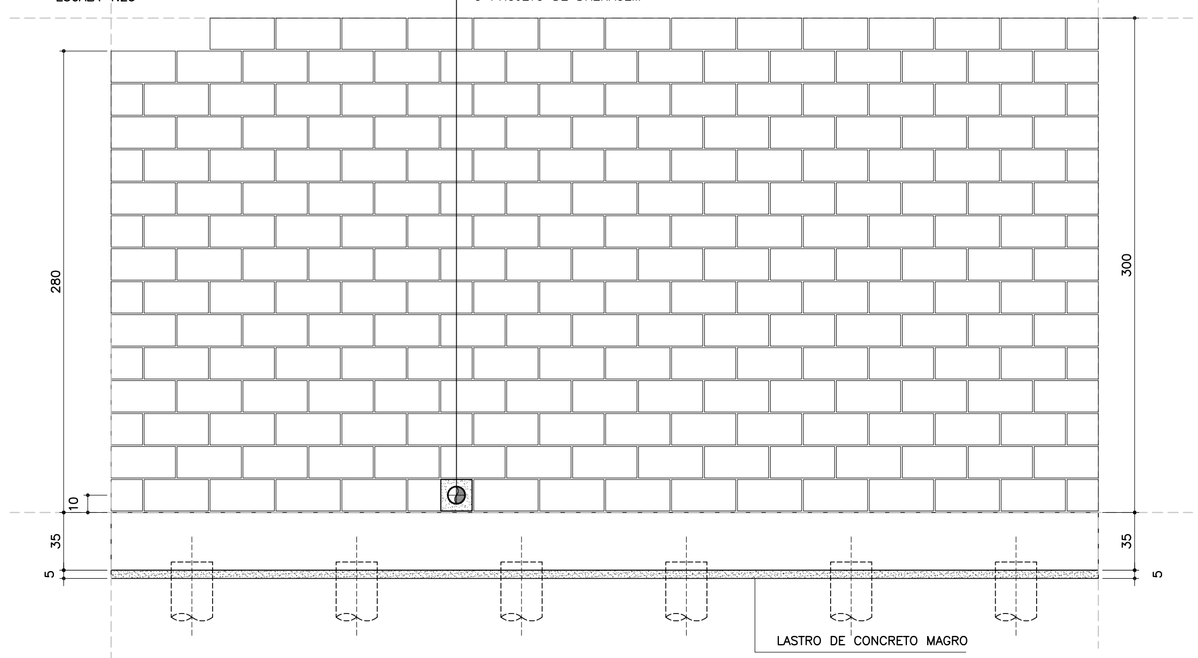


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 20.00 | kg | 21.00 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 4.16 | kg | 4.48 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.34 | $m^3$ | 0.37 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 3.20 | $m^2$ | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.72 | $m^3$ | 0.72 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | m | 10.0 | m | 10.0 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.70 | $m^2$ | 1.70 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.70 | $m^2$ | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.09 | $m^3$ | 0.09 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 33.64 | kg | 33.64 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.60 | $m^3$ | 0.60 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 26.00 | 4.16 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 53.40 | 33.64 |
| 12.5 | 1.00 | 20.00 | 20.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.16 |
| | | CA50 | 53.64 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 28.00 | 4.48 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 53.40 | 33.64 |
| 12.5 | 1.00 | 21.00 | 21.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.48 |
| | | CA50 | 54.64 |

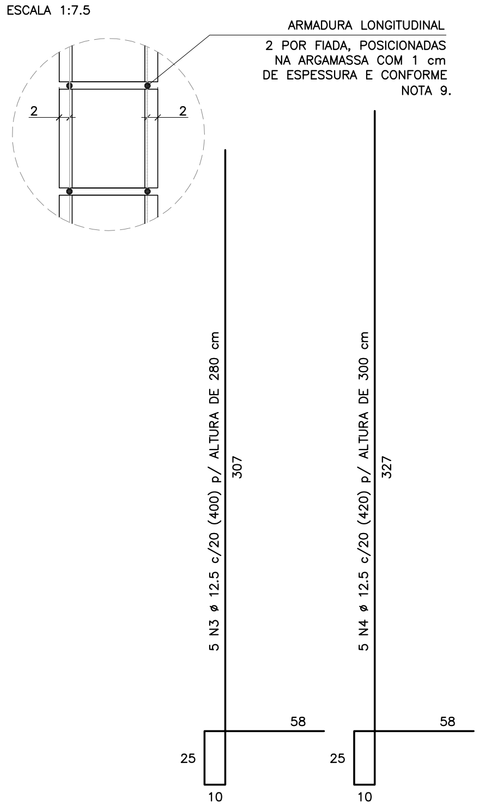
## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 210 | 2940 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 400 | 2000 |
| 5 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |

## TABELA DE AÇOS – H = 300

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 210 | 2940 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 4 | 12.5 | 5 | 420 | 2100 |
| 5 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

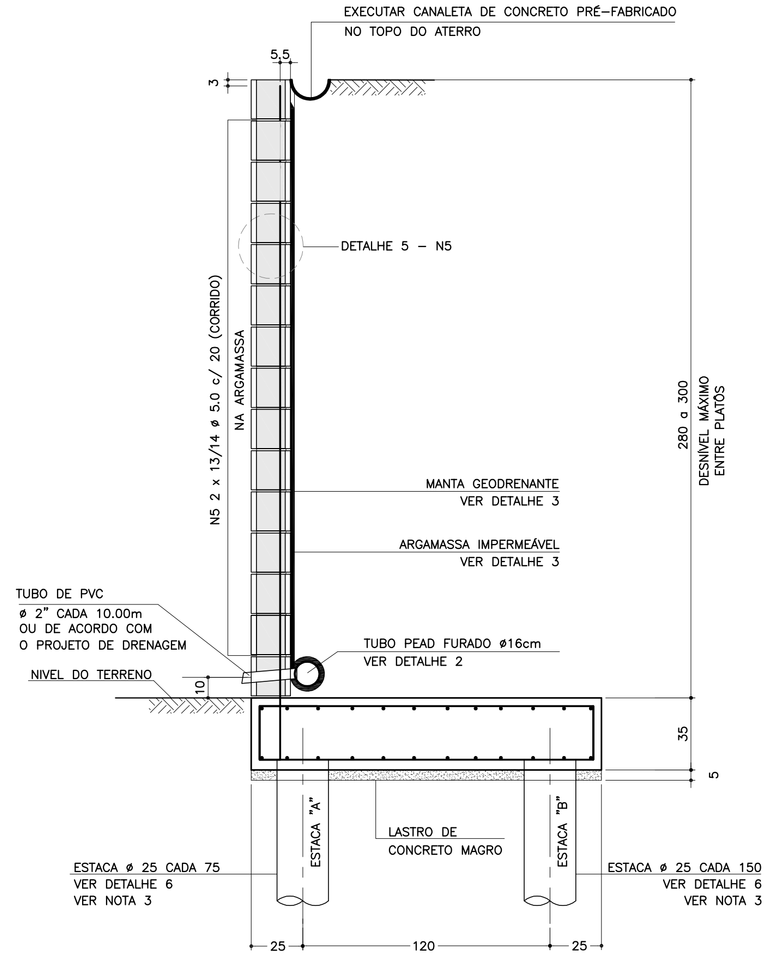
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

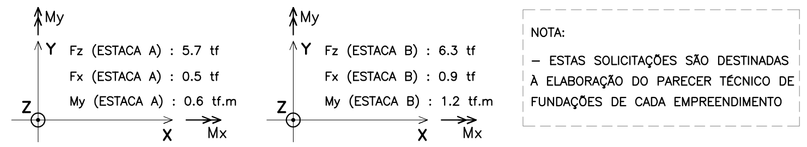
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20

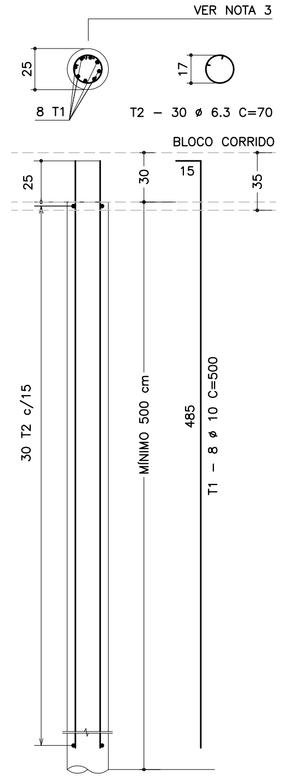



## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



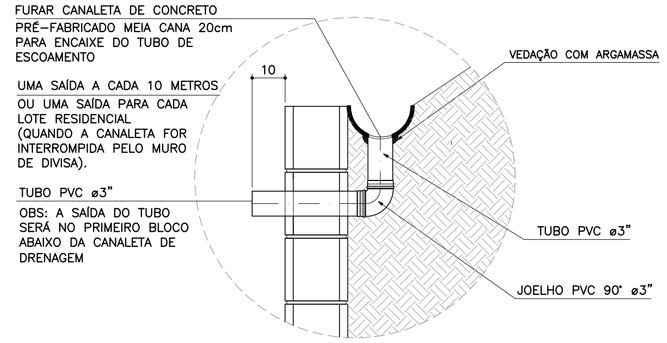

NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## DETALHE 6
## ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

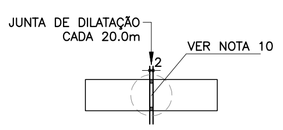



| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 42.00 | 10.50 |
| 10.0 | 0.63 | 80.00 | 50.40 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 60.90 |

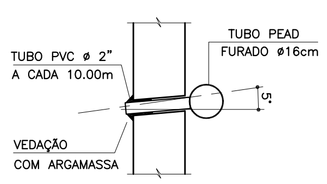
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



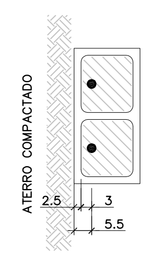

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

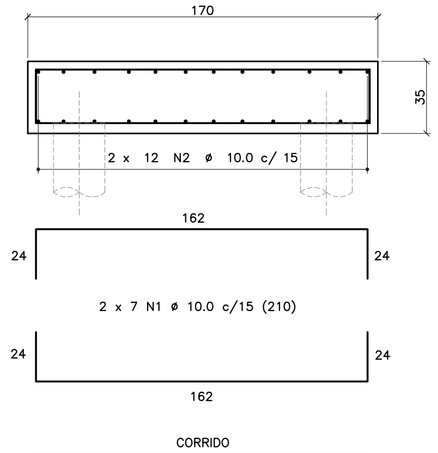



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

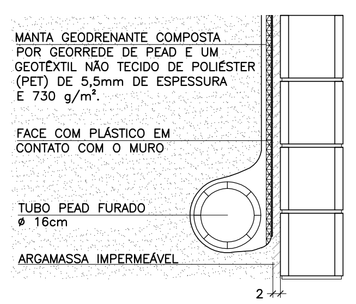



CORRIDO

2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto


NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa
GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m², Φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 8 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO INTERNO DO TALUDE
H = 280 e 300 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

MA18D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA17-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,20 A 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA17-D ..... 10
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA17-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA17-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,20 a 2,60 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 6,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 4,8 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

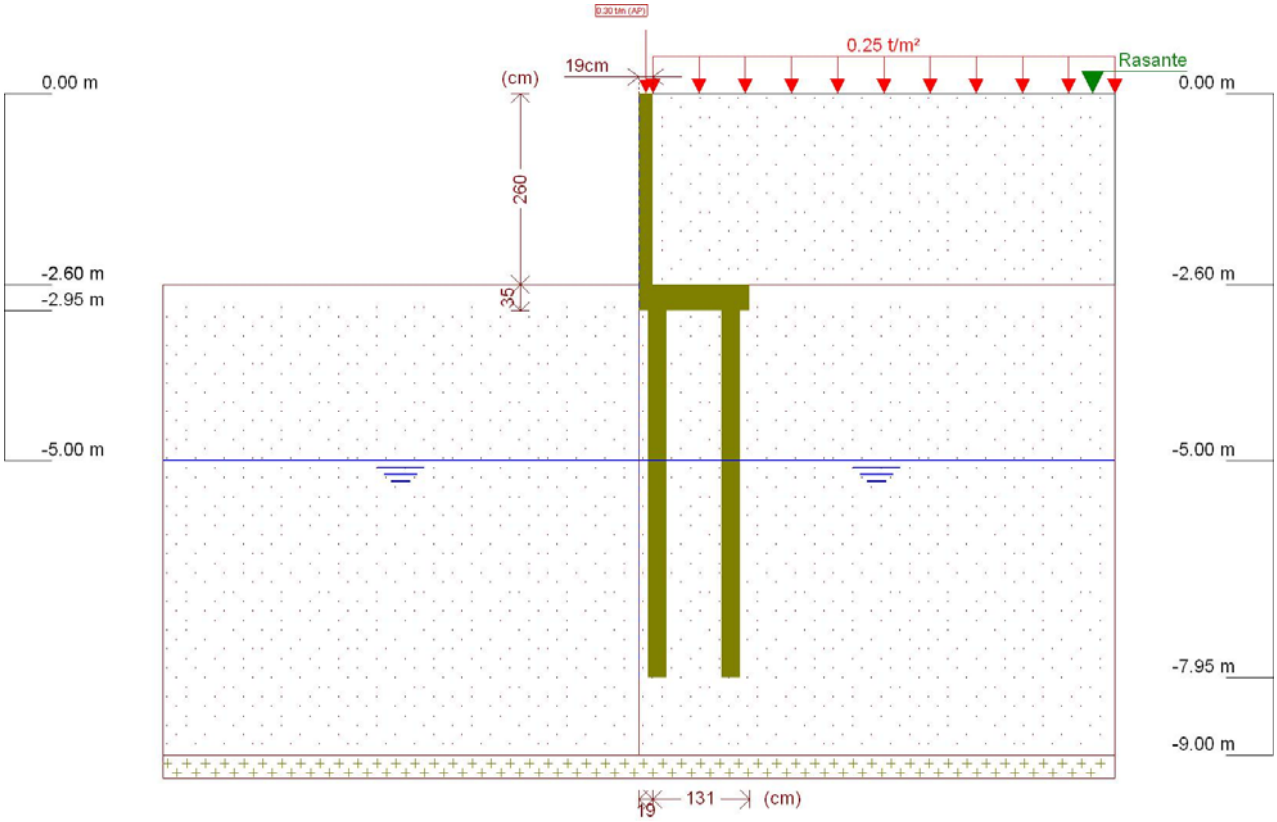
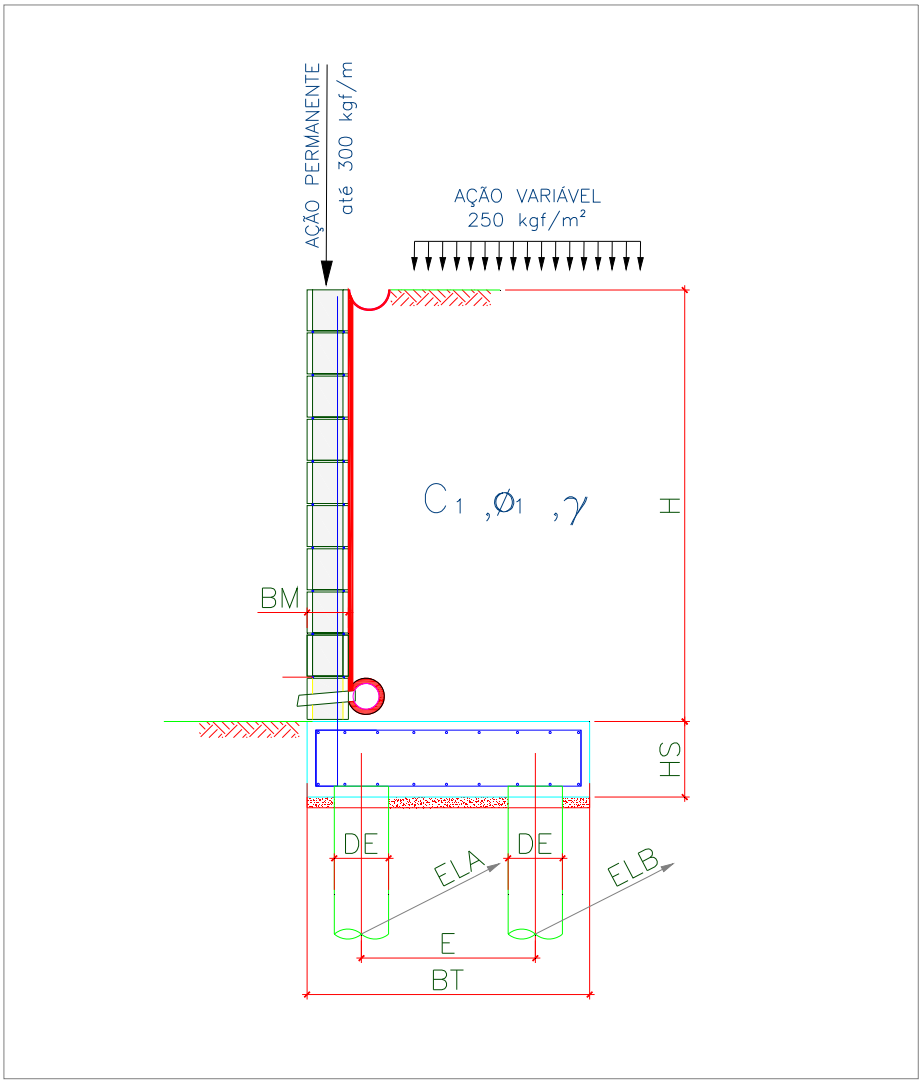



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA17-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 150 cm

HS = 35 cm

E = 100 cm

DE = 25 cm

ELA = 90 cm

ELB = 180 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA17-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA17-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA17-D | 260 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 90 | 180 | 0,25 |
| MA17-D | 240 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 90 | 180 | 0,25 |
| MA17-D | 220 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 90 | 180 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

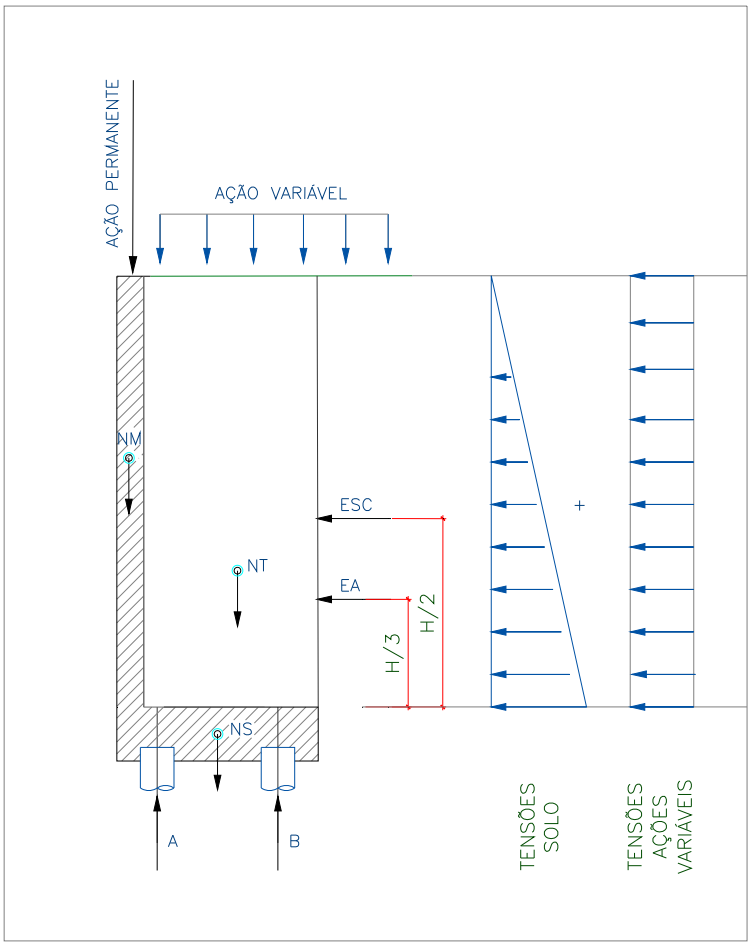
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA17-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA17-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA17-D, os resultados descritos na Tabela 3:

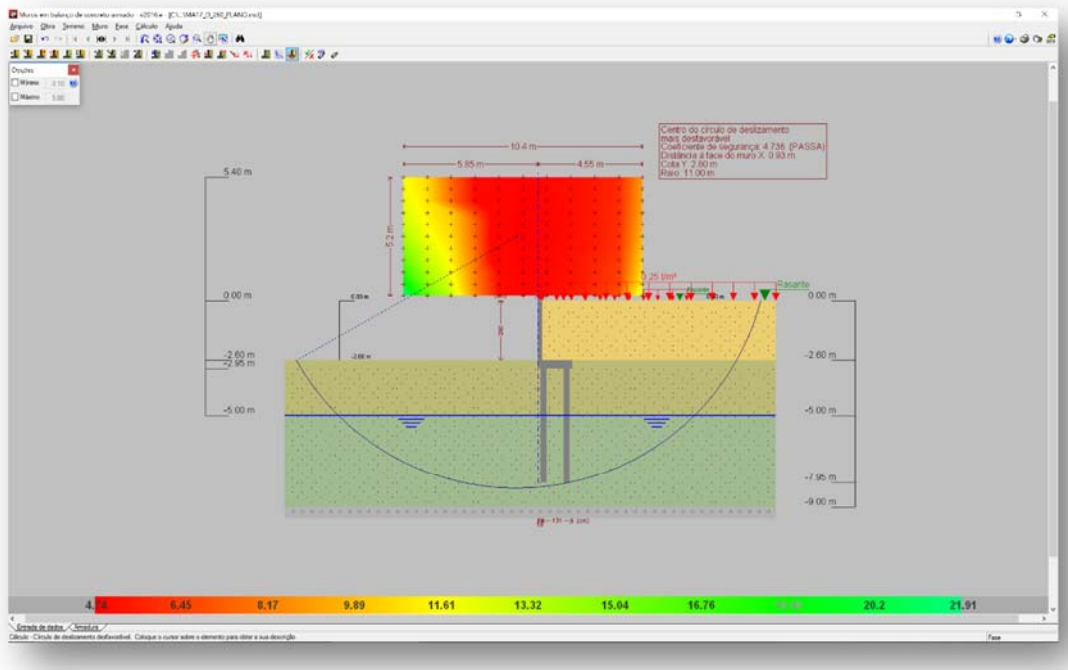



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,73

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.51 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.77 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.03 | 0.79 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.00 |
| -1.29 | 0.91 | 0.07 | 0.01 | 0.28 | 0.00 |
| -1.55 | 1.04 | 0.16 | 0.04 | 0.44 | 0.00 |
| -1.81 | 1.16 | 0.29 | 0.10 | 0.59 | 0.00 |
| -2.07 | 1.28 | 0.47 | 0.19 | 0.75 | 0.00 |
| -2.33 | 1.41 | 0.68 | 0.34 | 0.90 | 0.00 |
| -2.59 | 1.53 | 0.94 | 0.55 | 1.06 | 0.00 |
| Máximos | 1.54<br>Cota: -2.60 m | 0.95<br>Cota: -2.60 m | 0.56<br>Cota: -2.60 m | 1.07<br>Cota: -2.60 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA17-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA17-D | 260 | 1,54 | 0,95 | 0,56 | 1,07 | 4,73 | 0,43 | 0,72 | 5,34 | 6,02 |
| MA17-D | 240 | 1,44 | 0,75 | 0,39 | 0,95 | 5,15 | 0,34 | 0,56 | 4,86 | 5,92 |
| MA17-D | 220 | 1,35 | 0,57 | 0,26 | 0,83 | 5,52 | 0,26 | 0,42 | 4,41 | 5,74 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA17-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

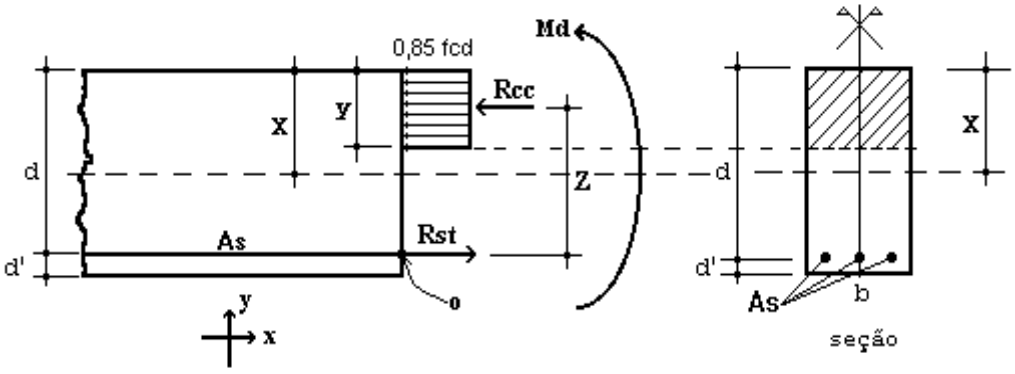



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 7,84 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}36 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}45$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1{,}26 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 13,30 kN (esforço cortante máximo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

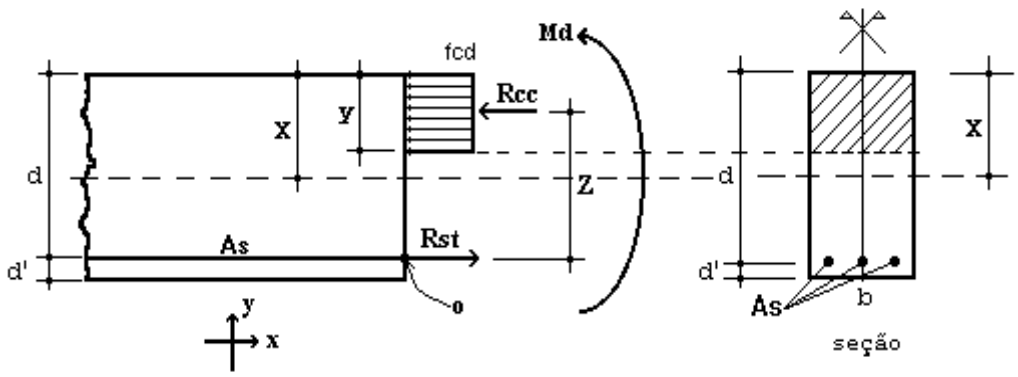



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 4,8 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 3,36 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,68 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 7,84 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}00 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 1{,}94 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 13,30 kN (esforço cortante máximo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

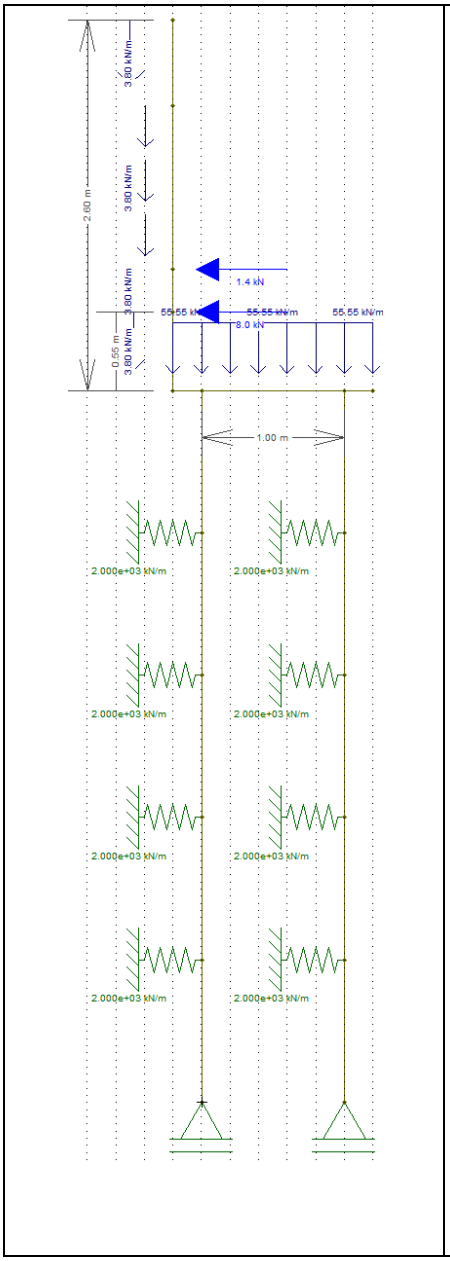
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

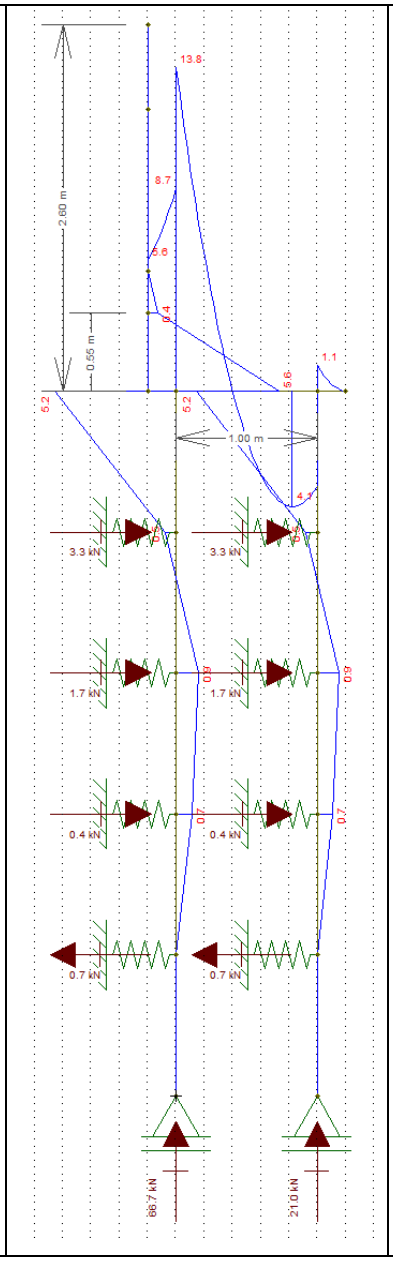
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

- ✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 5,34 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,43 tf

Momento Fletor (crítico): 0,47 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 6,02 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,72 tf

Momento Fletor (crítico): 0,94 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.53{,}4.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 4,60 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 0,74 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,25 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

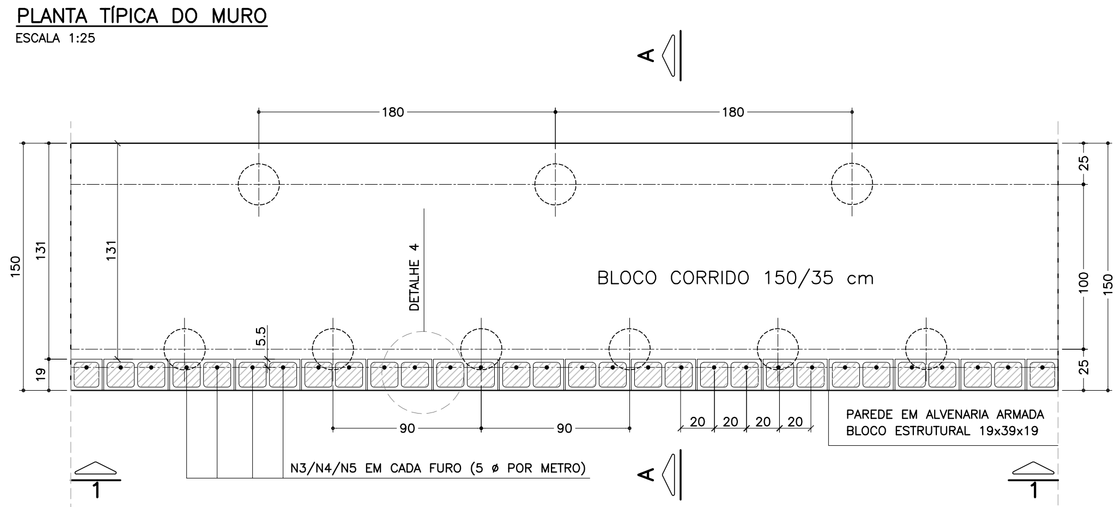
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

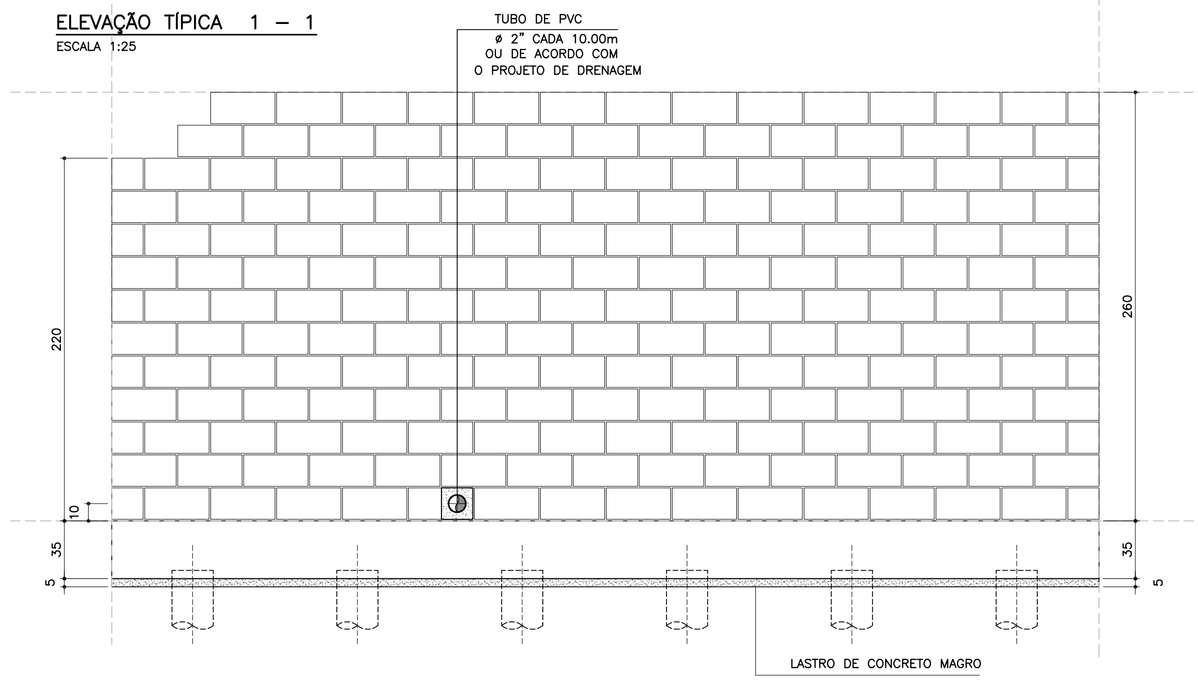


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | UNIDADE | MURO ALTURA H 2.20 m QUANT. | 2.40 m QUANT. | 2.60 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 2.20 | 2.40 | 2.60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m² | 2.20 | 2.40 | 2.60 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 2.20 | 2.40 | 2.60 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 10.40 | 11.03 | 11.66 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 3.20 | 3.52 | 3.84 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.27 | 0.29 | 0.32 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 2.60 | 2.80 | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.64 | 0.64 | 0.64 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | m | 8.33 | 8.33 | 8.33 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.70 | 0.70 | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.08 | 0.08 | 0.08 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 29.36 | 29.36 | 29.36 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.53 | 0.53 | 0.53 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.07 | 0.07 | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 220

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 3 | 10.0 | 5 | 330 | 1650 |
| 6 | 5.0 | 20 | 100 | 2000 |

## TABELA DE AÇOS – H = 240

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 8.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 4 | 10.0 | 5 | 350 | 1750 |
| 6 | 5.0 | 22 | 100 | 2200 |

## TABELA DE AÇOS – H = 260

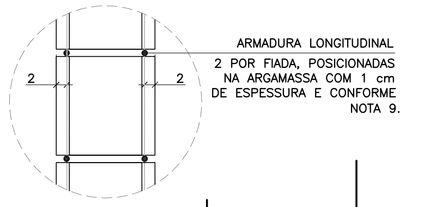
| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 8.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 5 | 10.0 | 5 | 370 | 1850 |
| 6 | 5.0 | 24 | 100 | 2400 |

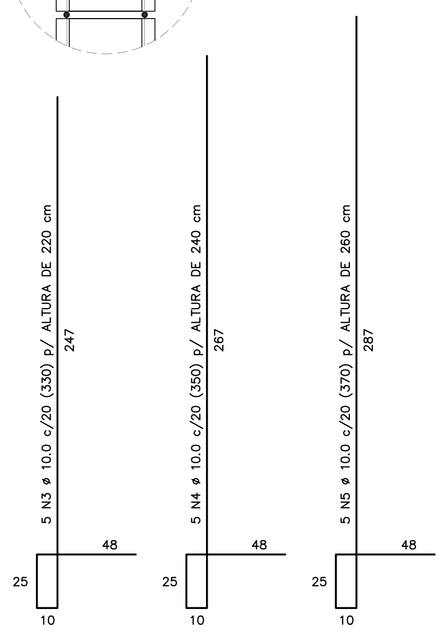
| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 20.00 | 3.20 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 63.10 | 39.75 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.20 |
| | | CA50 | 39.75 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 22.00 | 3.52 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 64.10 | 40.38 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.52 |
| | | CA50 | 40.38 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 24.00 | 3.84 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 65.10 | 41.01 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.84 |
| | | CA50 | 41.01 |

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



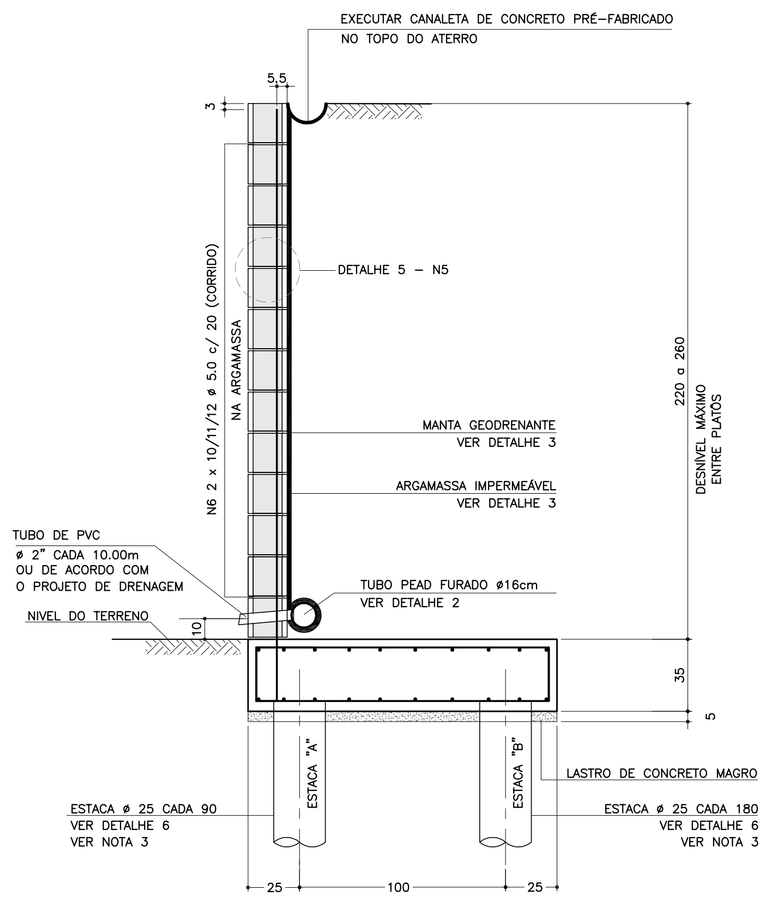




CORRIDO

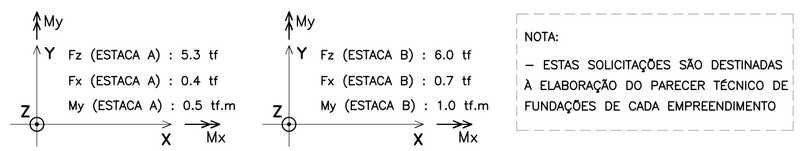
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20

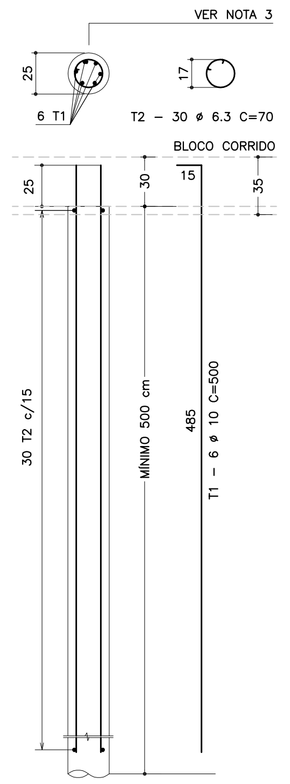



## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



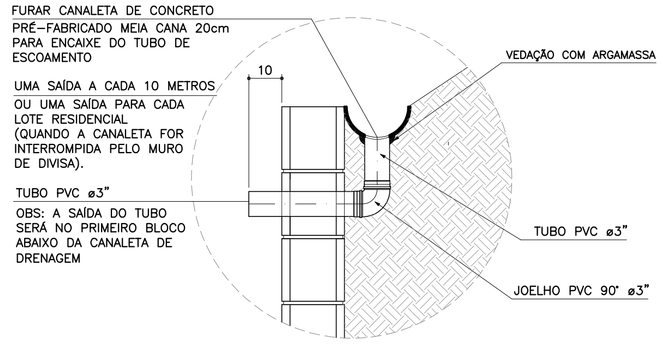

NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## DETALHE 6
## ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

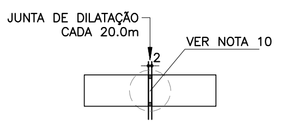



| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 35.00 | 8.75 |
| 10.0 | 0.63 | 50.00 | 31.50 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 40.25 |

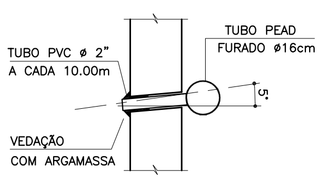
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



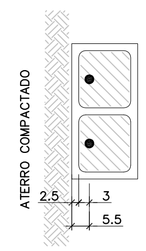

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

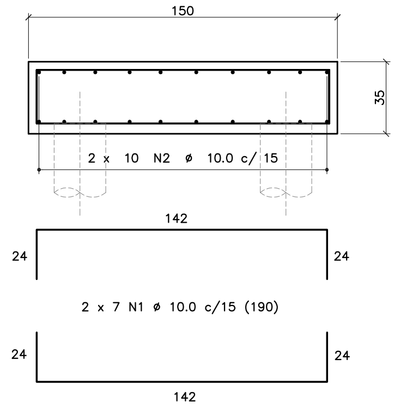



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

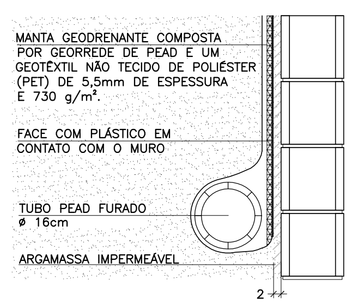
## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20




CORRIDO

2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação
Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação
Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 6.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 4.8 MPa
GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m², φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 7 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO INTERNO DO TALUDE
H = 220, 240 e 260 cm

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADAS | DATA: OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001-09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

MA17D_01_EST_01_01_PE_LIST01.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA16-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 A 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA16-D ..... 10
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA16-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA16-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 1,80 a 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 4,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 3,2 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

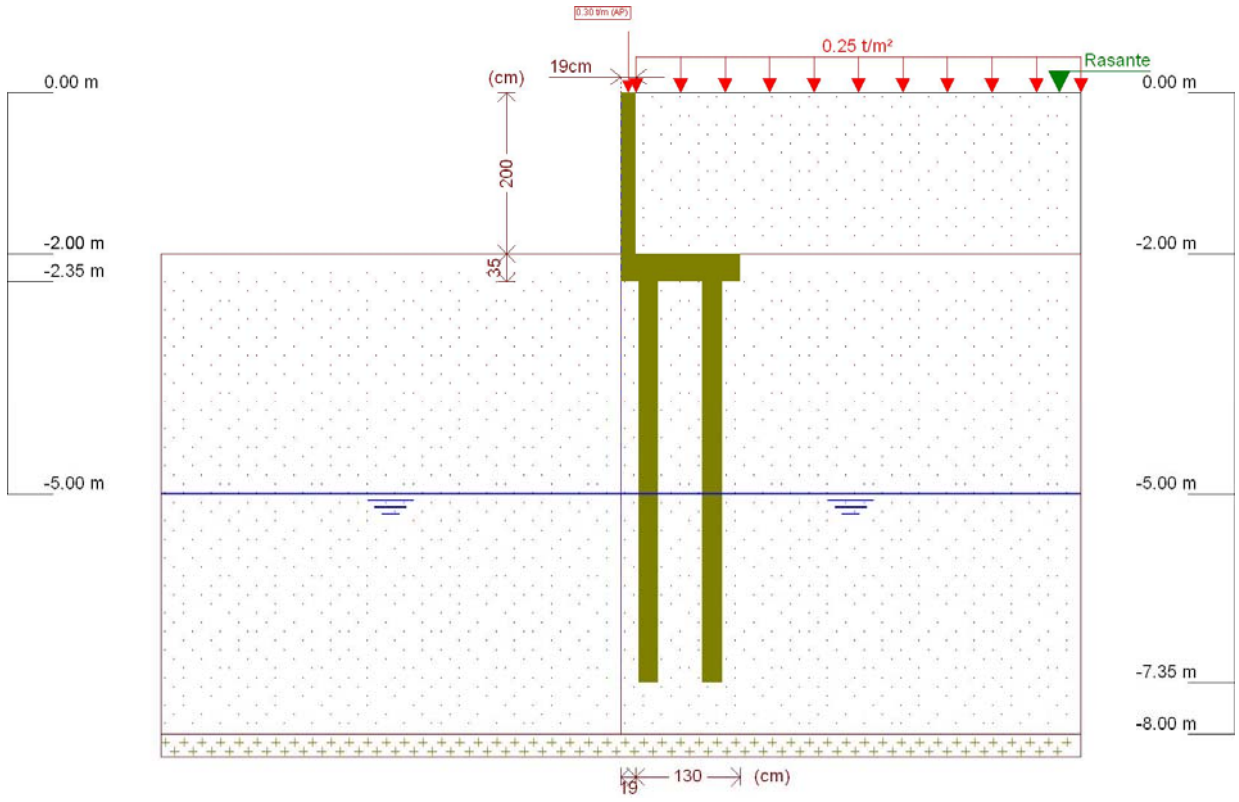
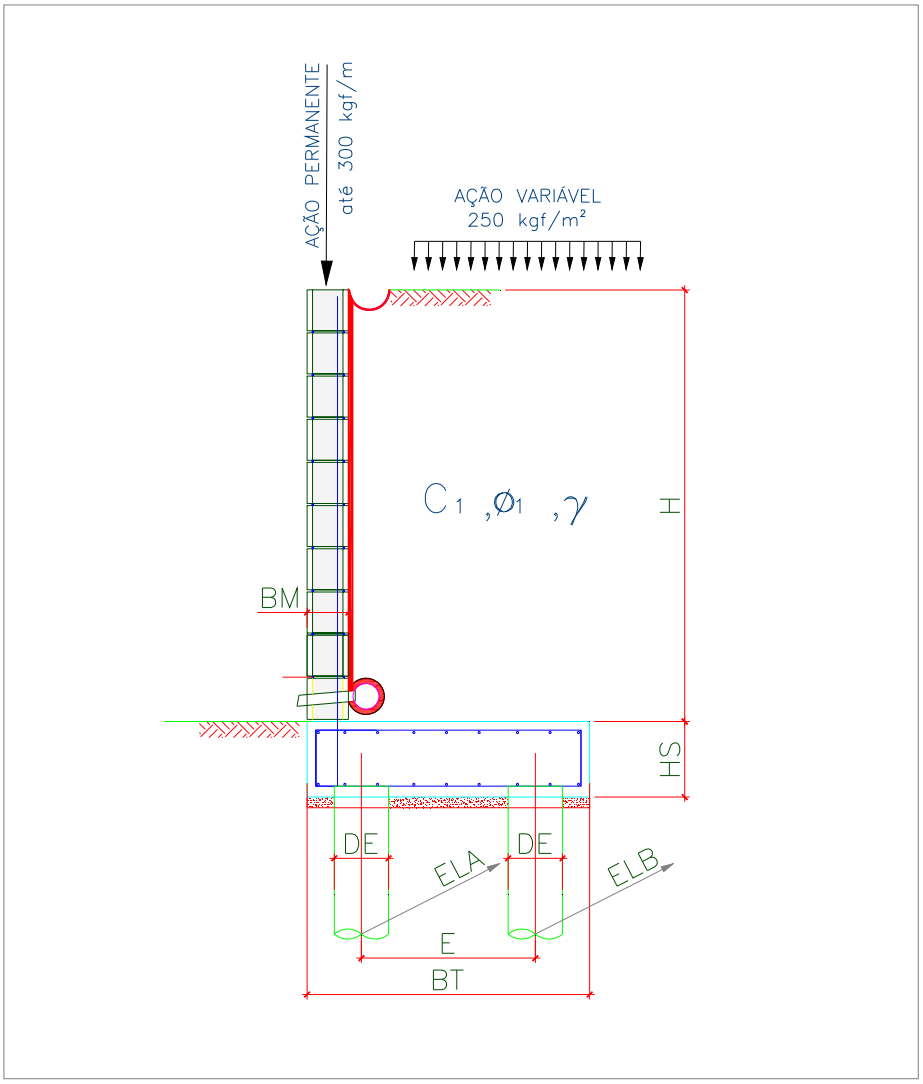



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA16-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 130 cm

HS = 35 cm

E = 80 cm

DE = 25 cm

ELA = 100 cm

ELB = 200 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA16-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA16-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA16-D | 200 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 100 | 200 | 0,25 |
| MA16-D | 180 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 100 | 200 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

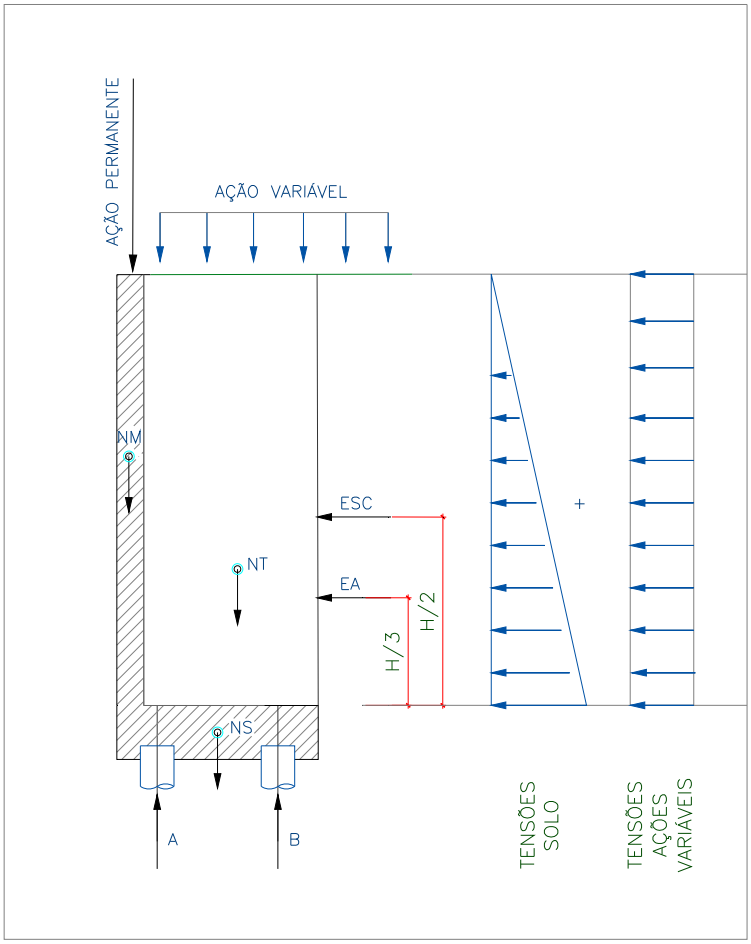
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA16-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA16-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA16-D, os resultados descritos na Tabela 3:

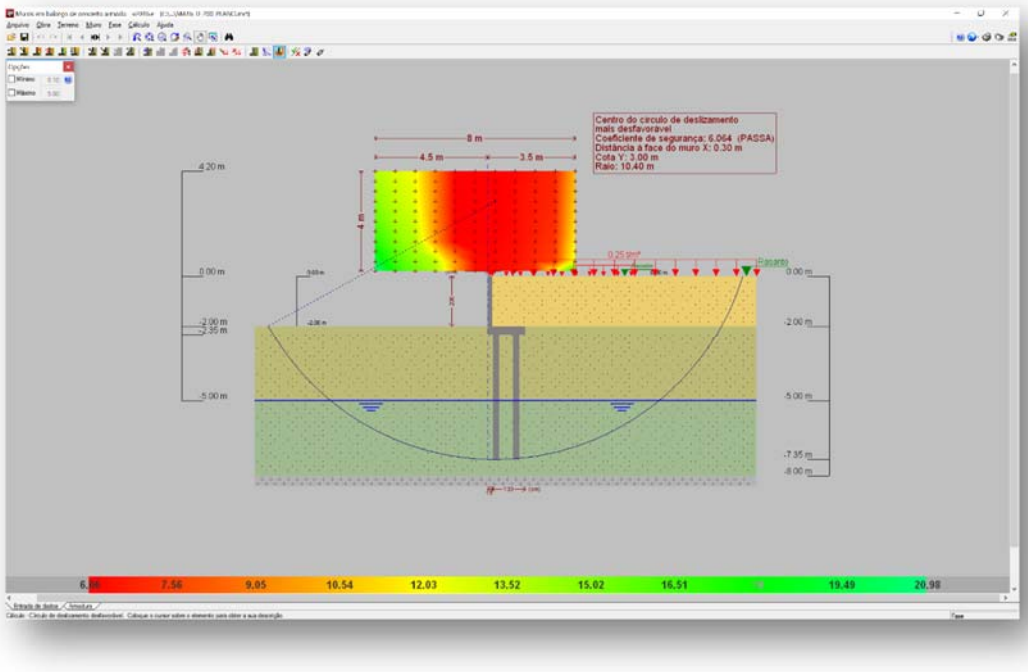



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.19 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.39 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.79 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.99 | 0.77 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.04 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.10 | 0.02 | 0.34 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.18 | 0.05 | 0.46 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 0.28 | 0.09 | 0.58 | 0.00 |
| -1.99 | 1.25 | 0.41 | 0.16 | 0.70 | 0.00 |
| Máximos | 1.25<br>Cota: -2.00 m | 0.42<br>Cota: -2.00 m | 0.16<br>Cota: -2.00 m | 0.71<br>Cota: -2.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA16-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA16-D | 200 | 1,25 | 0,42 | 0,16 | 0,71 | 6,06 | 0,21 | 0,32 | 4,59 | 5,76 |
| MA16-D | 180 | 1,16 | 0,29 | 0,09 | 0,59 | 6,63 | 0,14 | 0,22 | 4,14 | 5,46 |

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA16-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

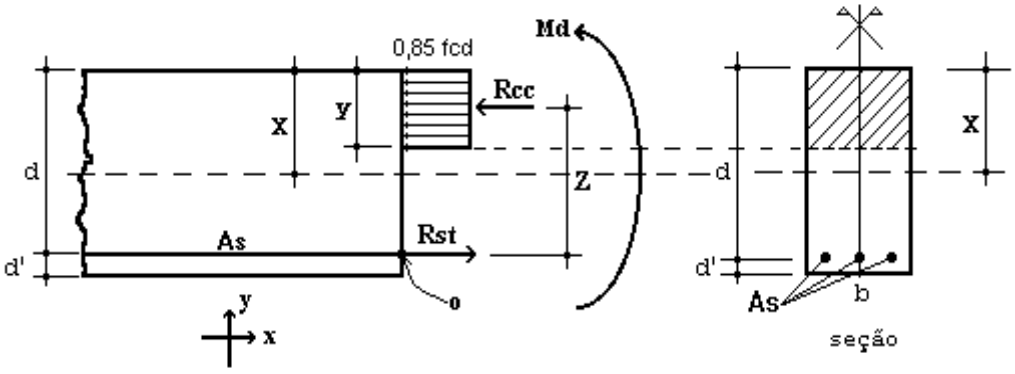



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 2,24 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}05 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}06$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}17 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 5,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

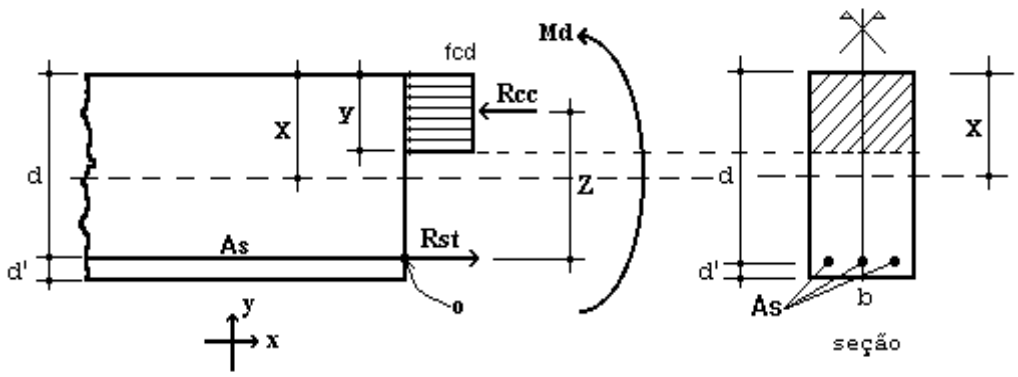



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 3,2 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 2,24 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,12 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 2,24 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 1{,}87 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 0{,}48 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 5,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

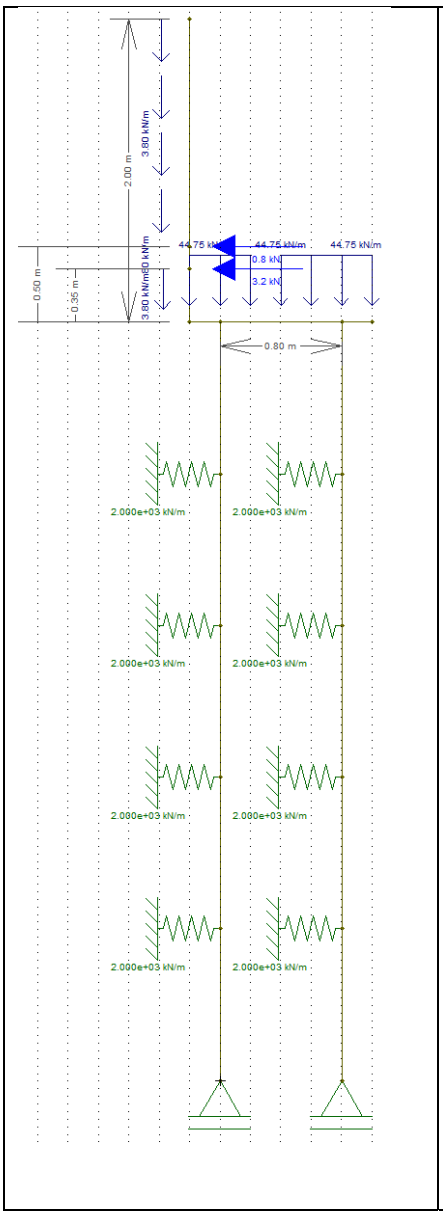
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

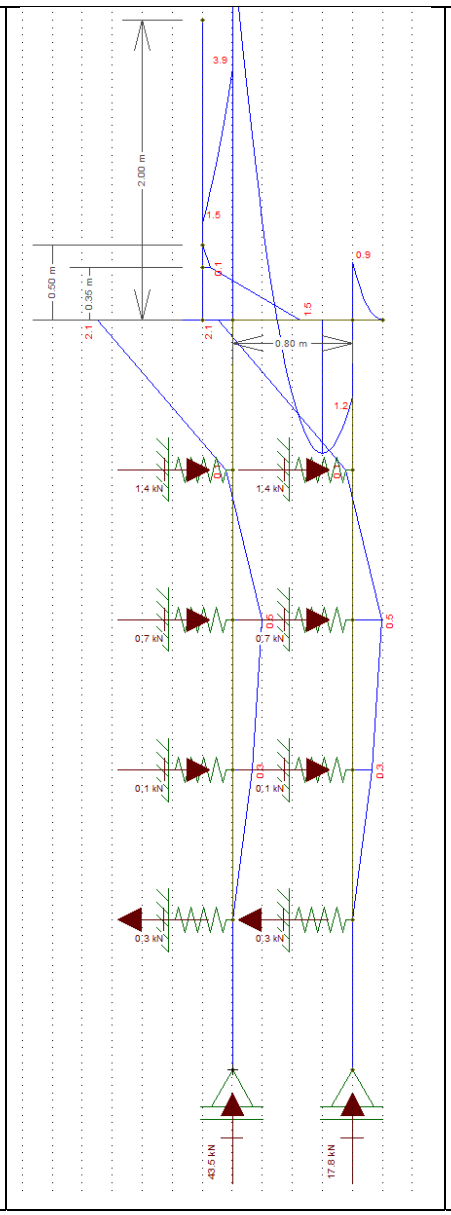
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 4,59 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,21 tf

Momento Fletor (crítico): 0,21 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 5,76 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,32 tf

Momento Fletor (crítico): 0,42 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.45{,}9.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 2,05 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 0,74 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,25 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

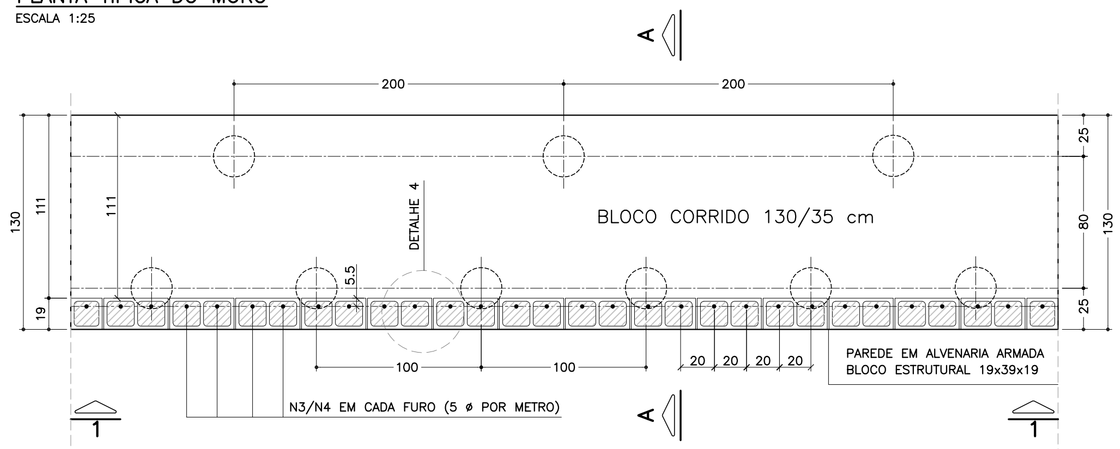
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

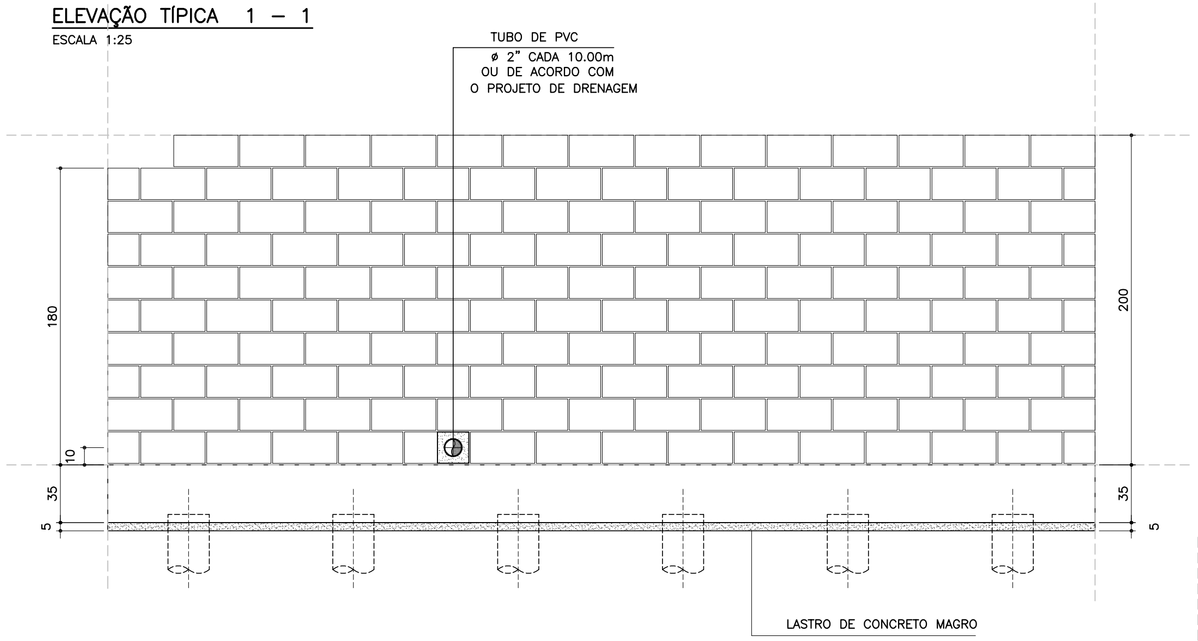


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

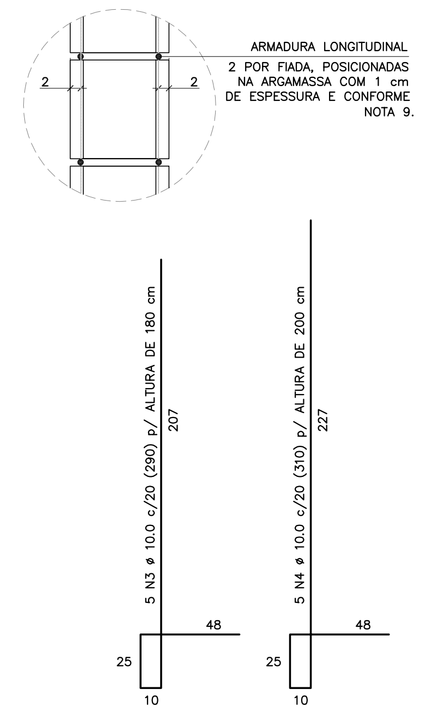
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

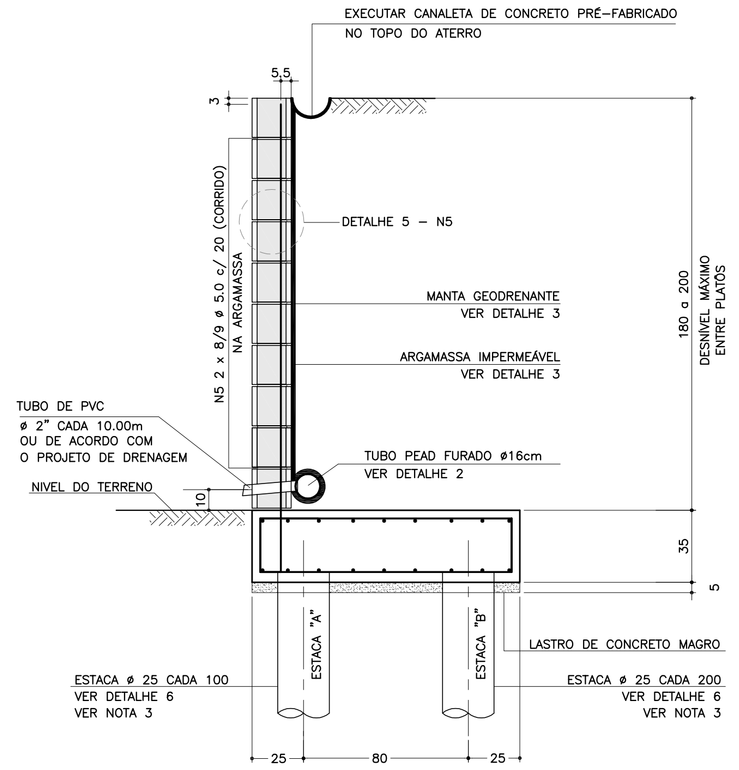
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

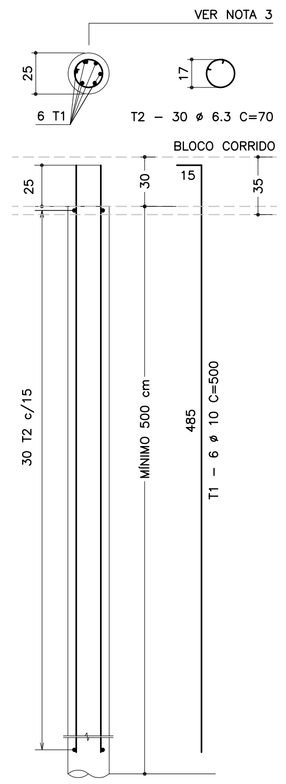
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20

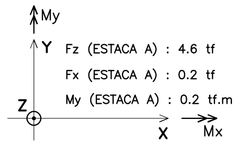



## DETALHE 6
### ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25




| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 31.50 | 7.88 |
| 10.0 | 0.63 | 45.00 | 28.35 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 36.23 |

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS







NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 9.14 | kg | 9.77 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.56 | kg | 2.88 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.22 | $m^3$ | 0.24 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.56 | $m^3$ | 0.56 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | m | 7.50 | m | 7.50 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.30 | $m^2$ | 1.30 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.70 | $m^2$ | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 26.33 | kg | 26.33 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.46 | $m^3$ | 0.46 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 16.00 | 2.56 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 56.30 | 35.47 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.56 |
| | | CA50 | 35.47 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 57.30 | 36.10 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 36.10 |

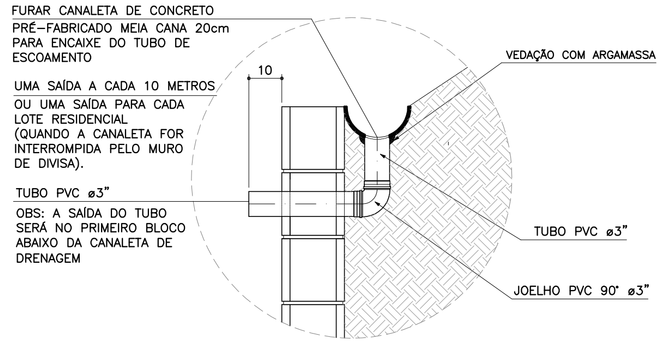
## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 3 | 10.0 | 5 | 290 | 1450 |
| 5 | 5.0 | 16 | 100 | 1600 |

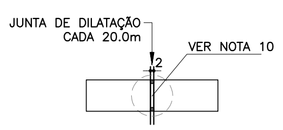
## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 4 | 10.0 | 5 | 310 | 1550 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |

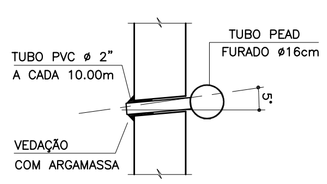
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



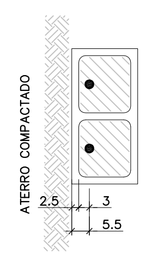

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

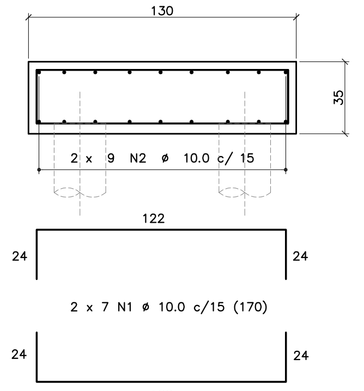



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

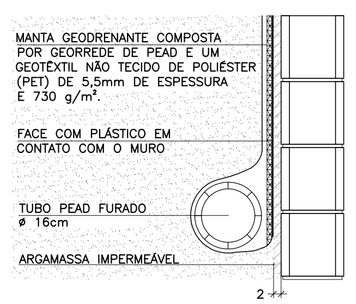



CORRIDO

2 x 9 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 3.2 MPa
GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 $tf/m^2$ , $\varphi$ = 30° , $\gamma$ = 1,8 $tf/m^3$
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 $kgf/m^2$
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 6 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO INTERNO DO TALUDE
H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADAS | DATA: OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

MA16D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA21-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 e 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA21-D ..... 10
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA21-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA21-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado externo do talude, com alturas variáveis de 2,80 e 3,00 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 12,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 9,6 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 12,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

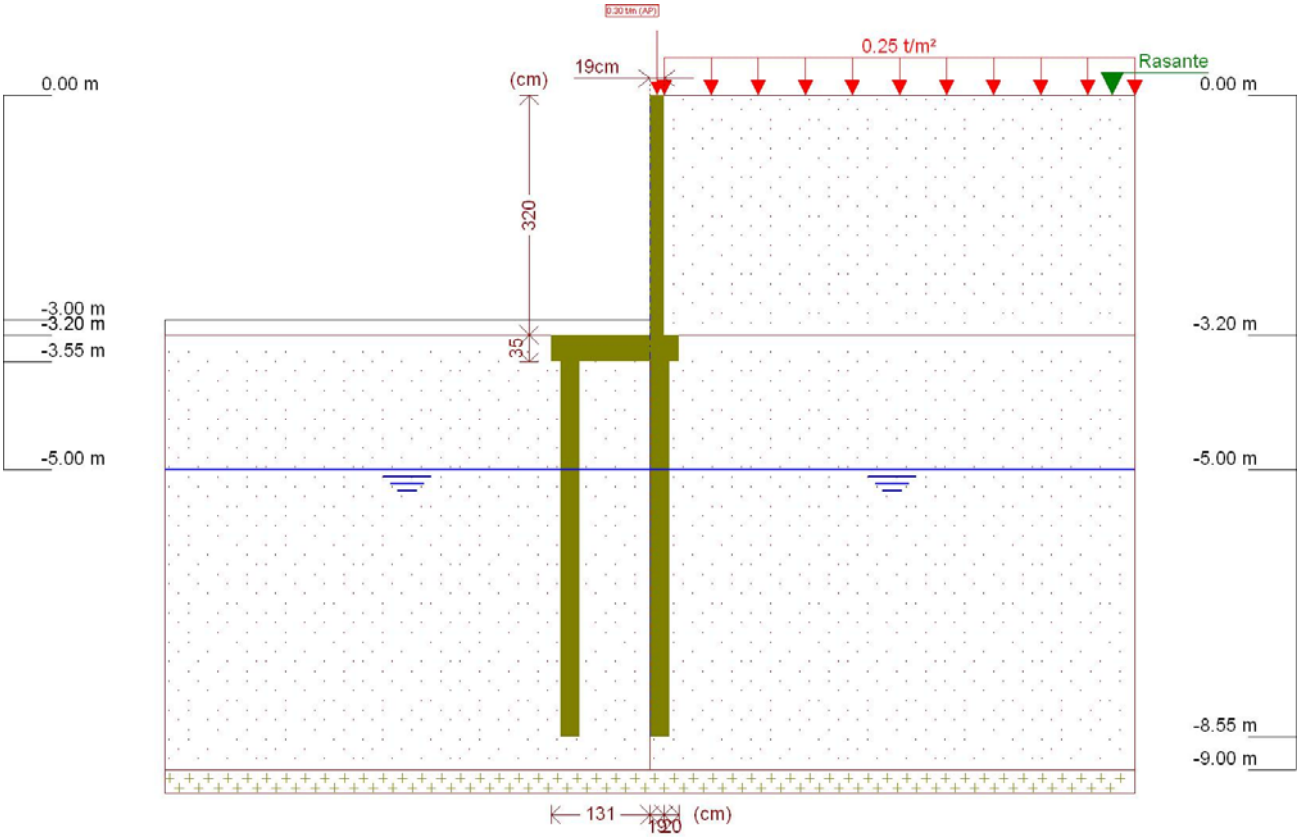
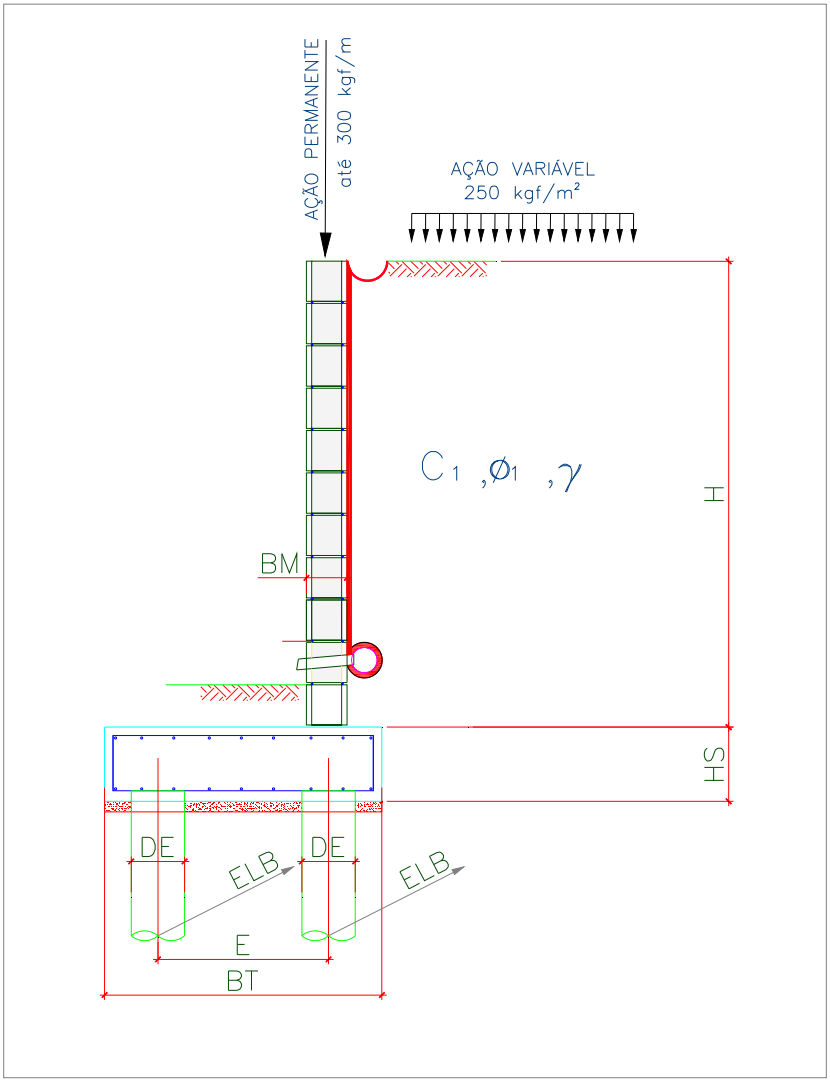



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA21-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 170 cm

HS = 35 cm

E = 120 cm

DE = 25 cm

ELA = 100 cm

ELB = 100 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA21-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA21-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA21-D | 280 | 170 | 35 | 19 | 25 | 120 | 100 | 100 | 0,25 |
| MA21-D | 300 | 170 | 35 | 19 | 25 | 120 | 100 | 100 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

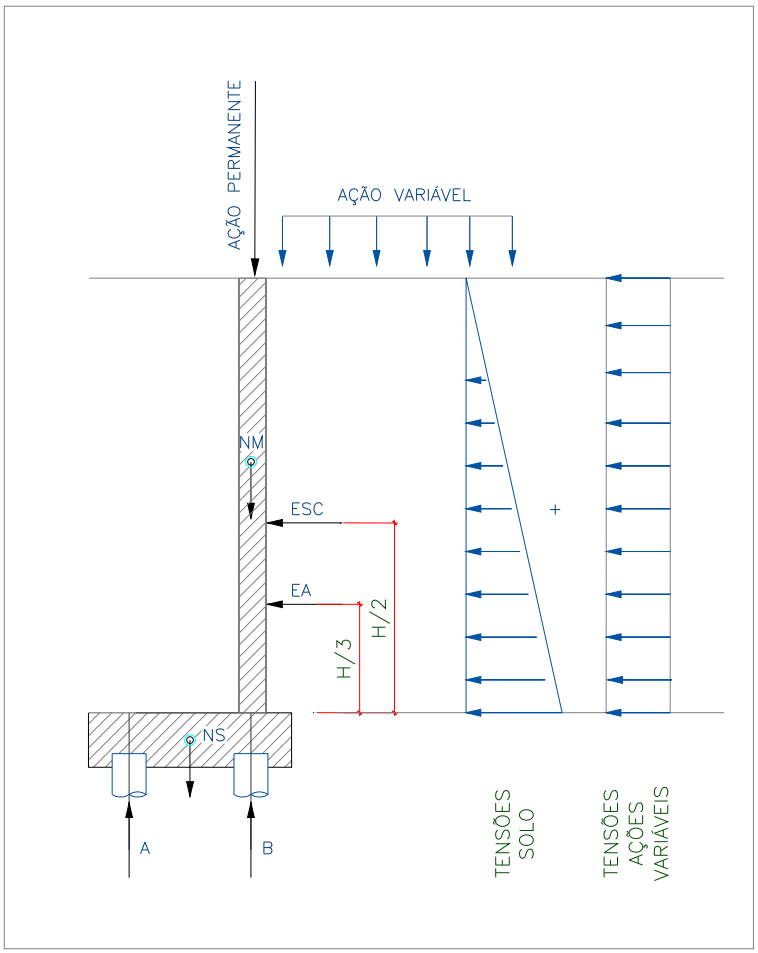
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA21-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA21-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA21-D, os resultados descritos na Tabela 3:

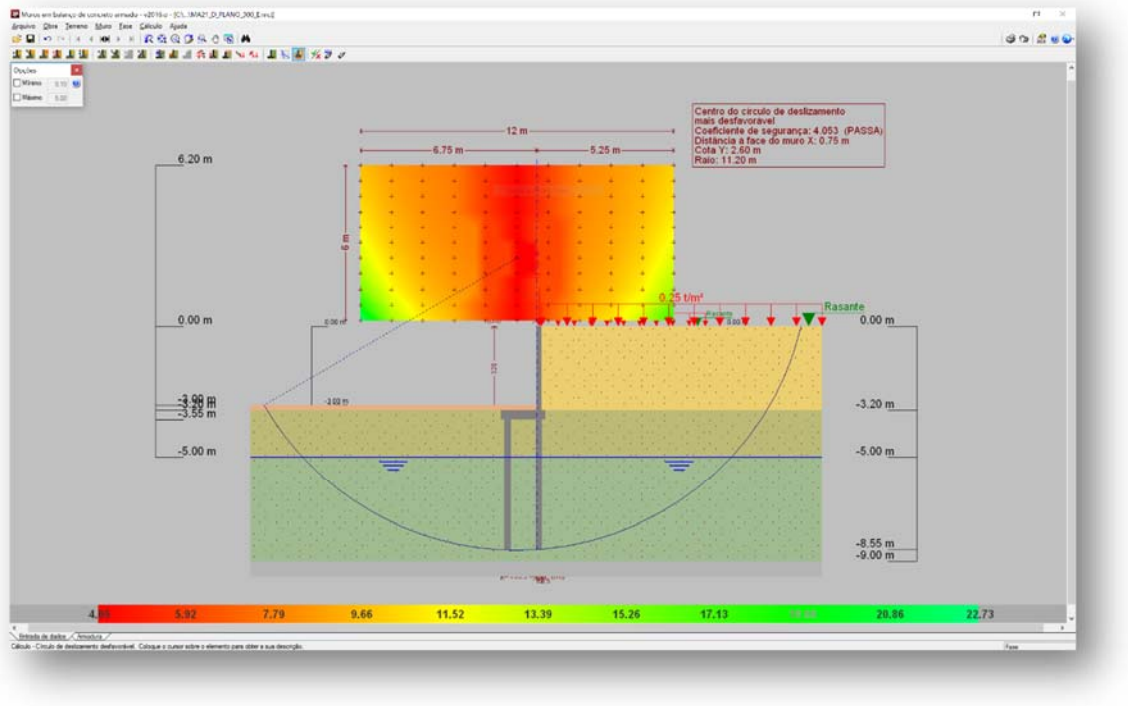



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.31 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.63 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.95 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 |
| -1.27 | 0.90 | 0.06 | 0.01 | 0.27 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.18 | 0.05 | 0.46 | 0.00 |
| -1.91 | 1.21 | 0.35 | 0.13 | 0.65 | 0.00 |
| -2.23 | 1.36 | 0.59 | 0.28 | 0.84 | 0.00 |
| -2.55 | 1.51 | 0.89 | 0.51 | 1.04 | 0.00 |
| -2.87 | 1.66 | 1.26 | 0.86 | 1.23 | 0.00 |
| -3.19 | 1.82 | 1.25 | 1.29 | 1.30 | 0.00 |
| Máximos | 1.82<br>Cota: -3.20 m | 1.42<br>Cota: -3.00 m | 1.30<br>Cota: -3.20 m | 1.30<br>Cota: -2.99 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA21-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA21-D | 280 | 1,72 | 1,17 | 0,99 | 1,18 | 4,36 | 0,40 | 0,40 | 2,70 | 1,84 |
| MA21-D | 300 | 1,82 | 1,42 | 1,30 | 1,30 | 4,05 | 0,52 | 0,52 | 2,55 | 2,13 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA21-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

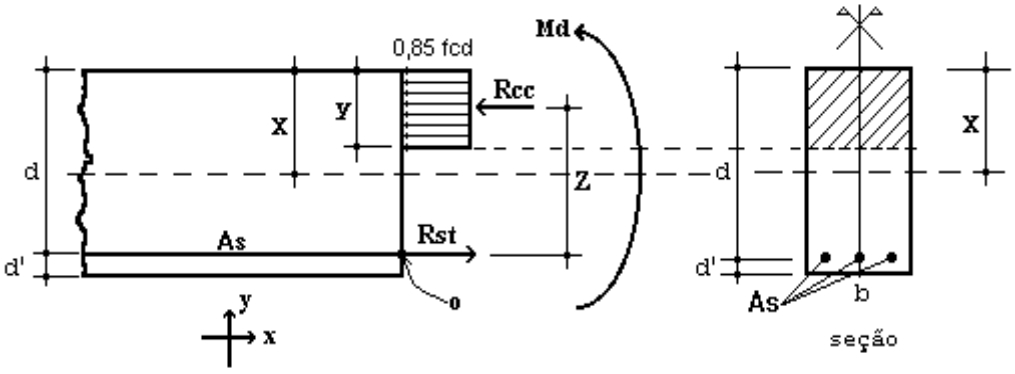



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 18,20 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}40 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}50$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1{,}38 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 19,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

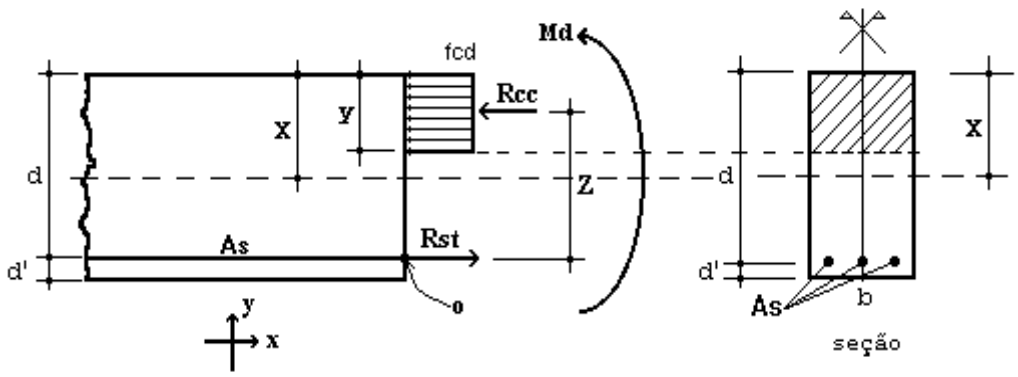



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 9,6 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 6,72 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 3,36 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 18,20 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 6{,}10 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}71 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 19,88 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

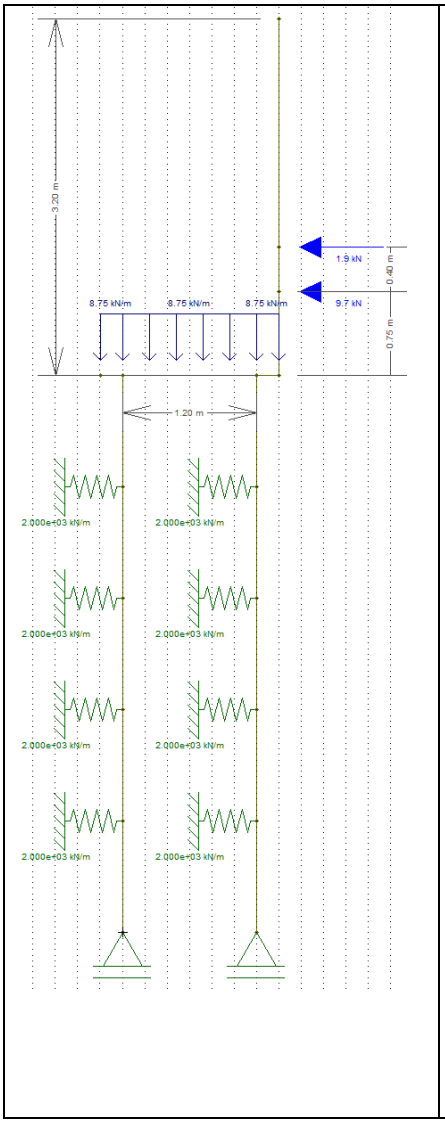
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

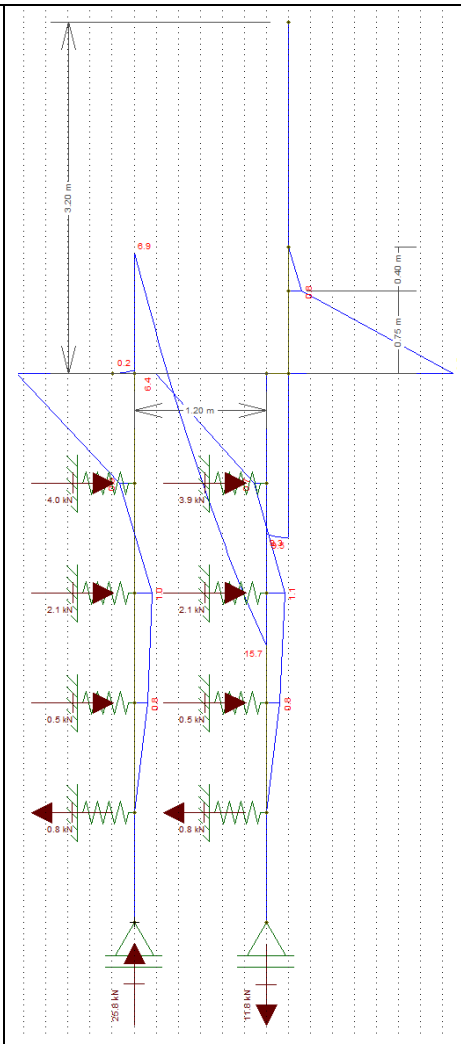
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm
Profundidade: 5,0 metros
Concreto: C20
Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”
Força Vertical (Crítica): 2,55 tf
Força Horizontal (Crítica): 0,52 tf
Momento Fletor (crítico): 0,68 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”
Força Vertical (Crítica): 2,13 tf
Força Horizontal (Crítica): 0,52 tf
Momento Fletor (crítico): 0,64 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$
K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m
K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.25{,}5.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

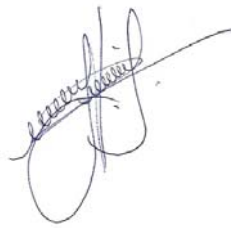
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 2,77 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 1,06 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,35 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

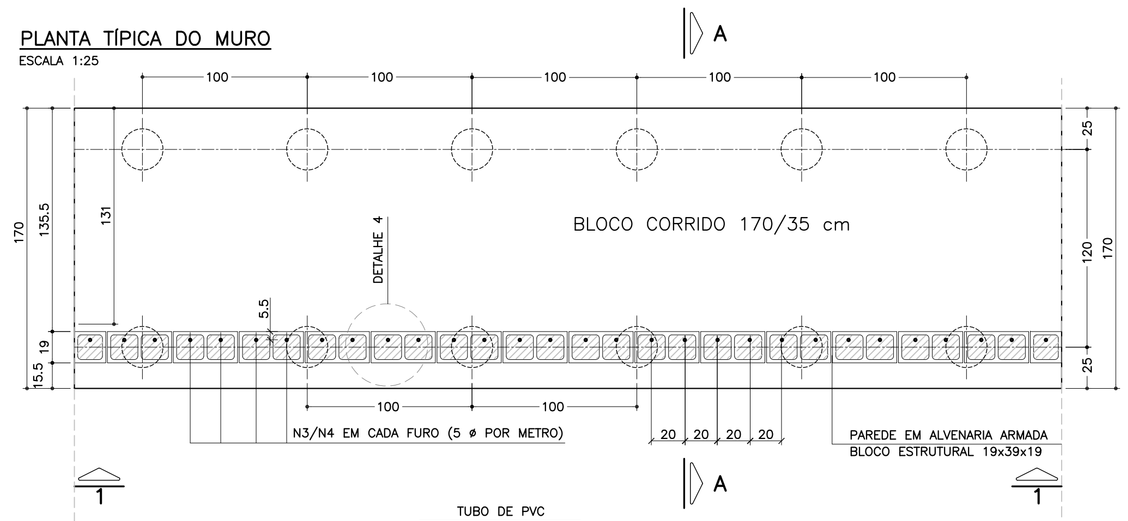
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

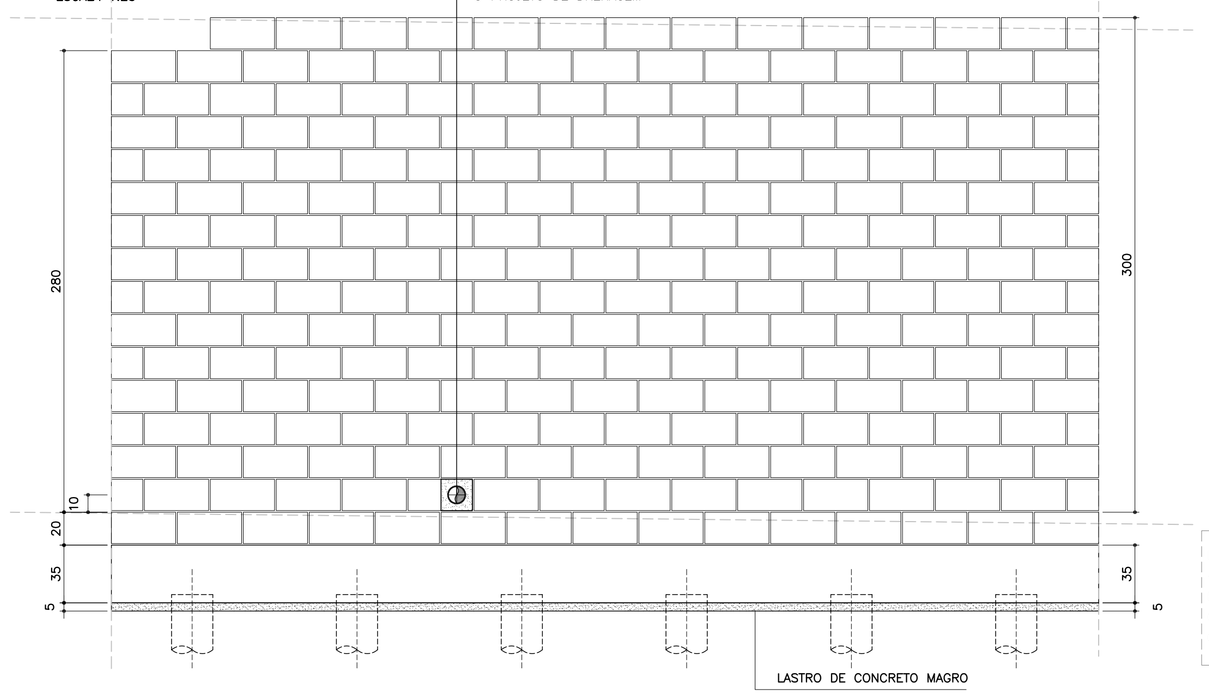


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

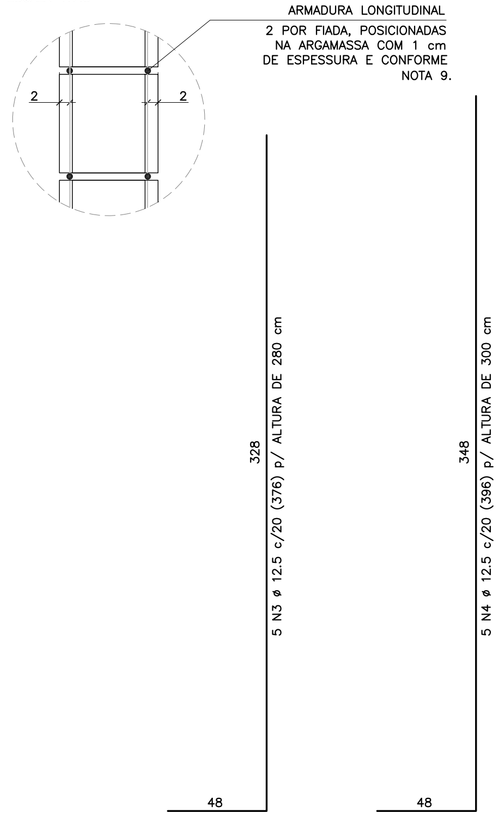
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



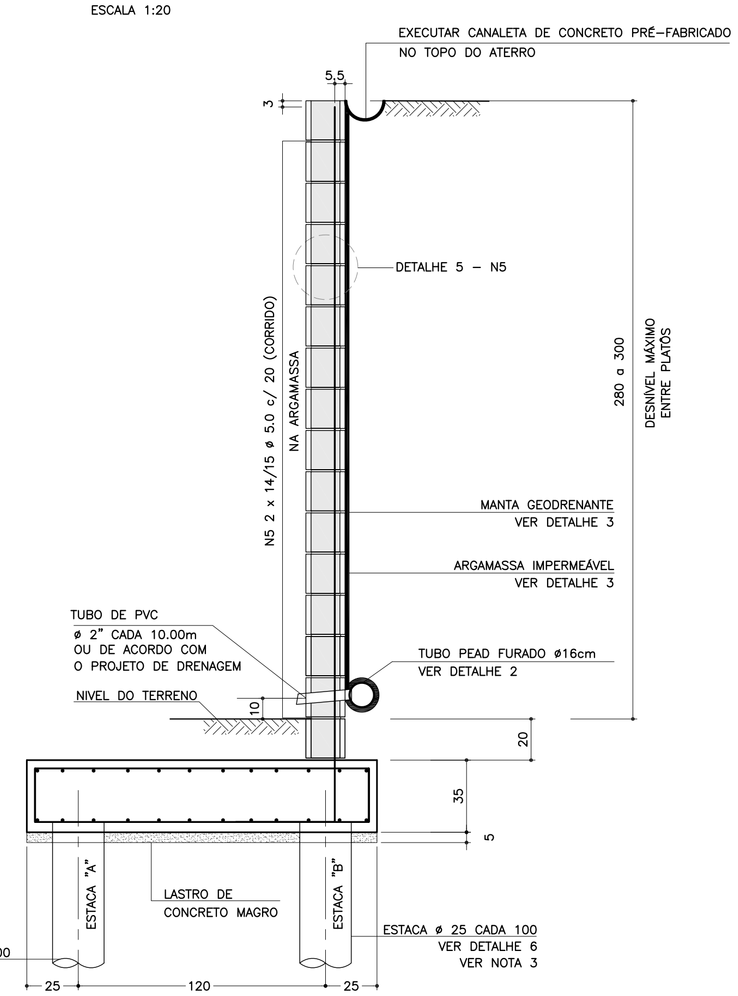

CORRIDO

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

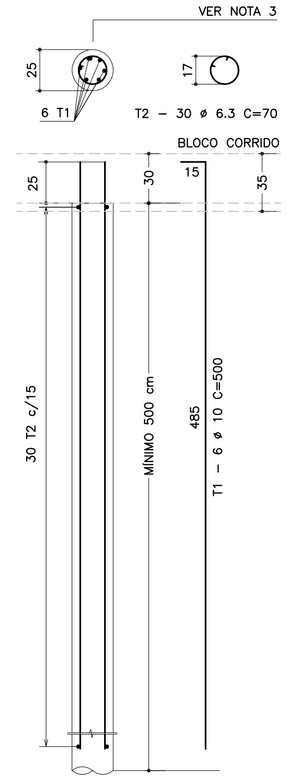
2 x 15 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20




## DETALHE 6
### ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

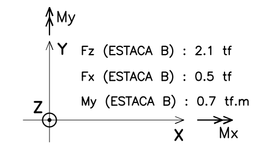



| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 42.00 | 10.50 |
| 10.0 | 0.63 | 60.00 | 37.80 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 48.30 |

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS




NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 3.00 | $m^2$ | 3.20 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 18.80 | kg | 19.80 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 4.48 | kg | 4.80 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.37 | $m^3$ | 0.39 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 3.20 | $m^2$ | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.76 | $m^3$ | 0.76 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | $m^2$ | 10.00 | $m^2$ | 10.00 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m | 1.70 | $m^2$ | 1.70 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.70 | $m^2$ | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.09 | $m^3$ | 0.09 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 33.64 | kg | 33.64 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.60 | $m^3$ | 0.60 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | COMPRIMENTOS (cm) TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 210 | 2940 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 376 | 1880 |
| 5 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |

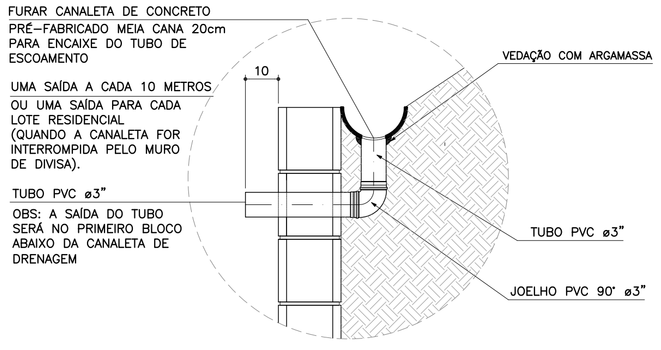
| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 28.00 | 4.48 |
| 6.3 | 0.25 | 10.36 | 2.59 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 38.75 | 38.75 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.48 |
| | | CA50 | 53.94 |

## TABELA DE AÇOS – H = 300

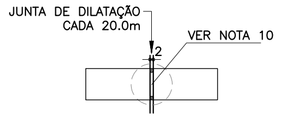
| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | COMPRIMENTOS (cm) TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 210 | 2940 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 4 | 12.5 | 5 | 396 | 1980 |
| 5 | 5.0 | 30 | 100 | 3000 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 30.00 | 4.80 |
| 6.3 | 0.25 | 10.36 | 2.59 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 39.75 | 39.75 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.80 |
| | | CA50 | 54.94 |

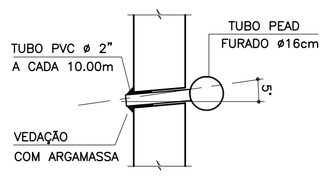
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
### DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



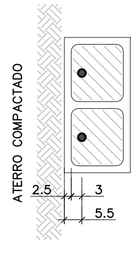

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

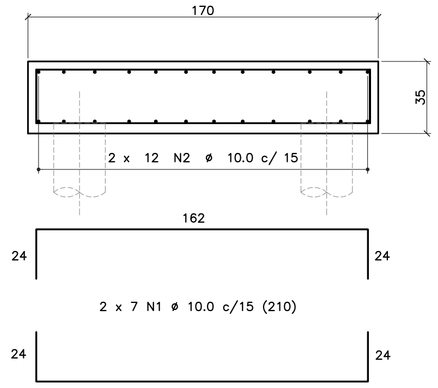



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

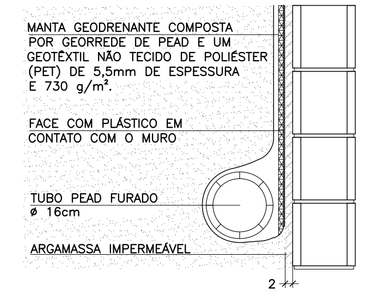



CORRIDO

2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 12.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 12.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 9.6 MPa
GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:3.5 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO.
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m², φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 1 | D | 01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 01/1 |

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO EXTERNO DO TALUDE
H = 280 e 300 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:
– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.
– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MAS10_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA20-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 2,20, 2,40 e 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA20-D ..... 9
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA20-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA20-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado externo do talude, com alturas variáveis de 2,20, 2,40 e 2,60 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

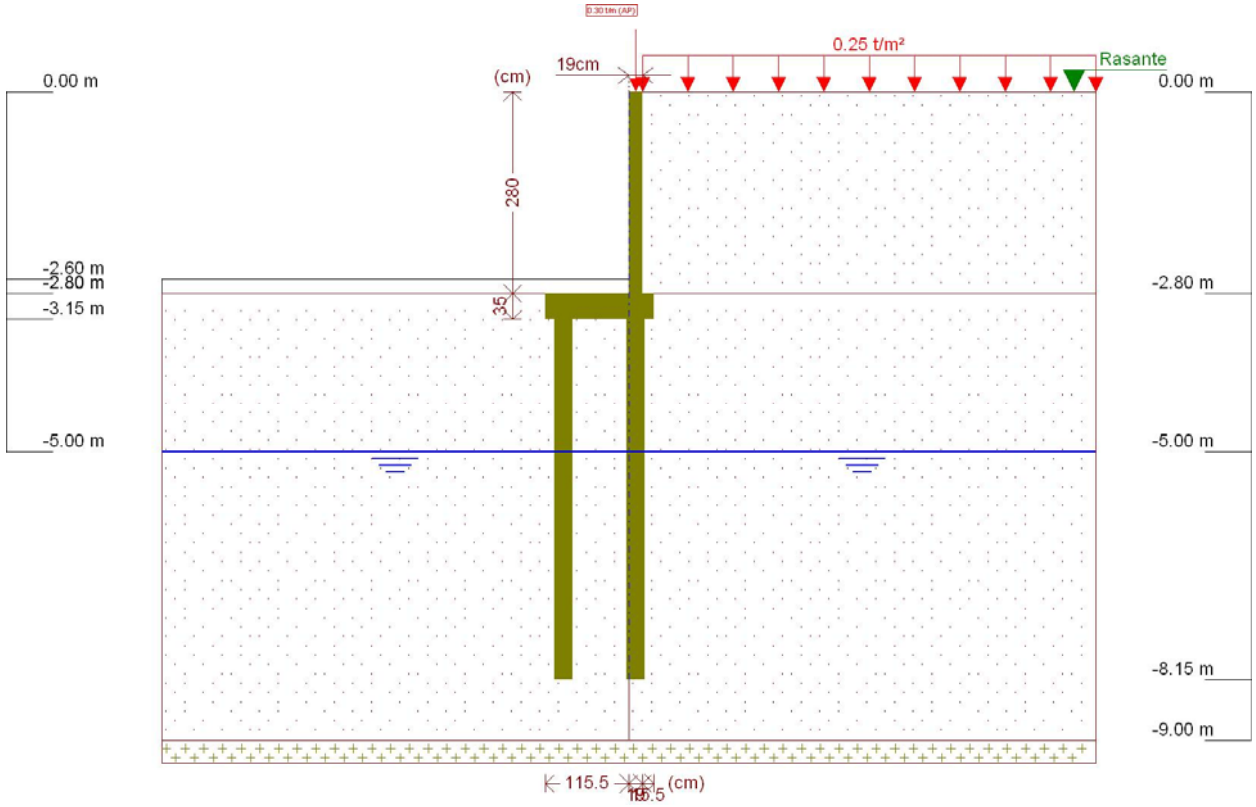
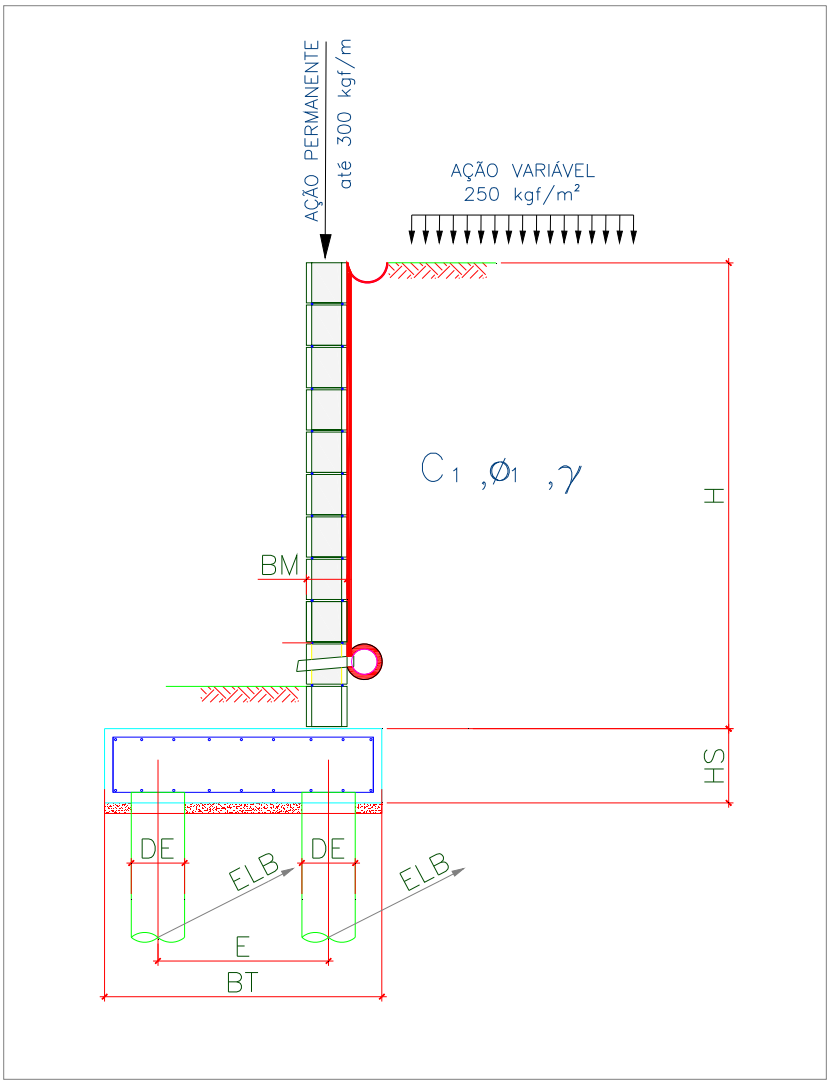



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA20-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 150 cm

HS = 35 cm

E = 100 cm

DE = 25 cm

ELA = 130 cm

ELB = 130 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA20-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA20-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA20-D | 220 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 130 | 130 | 0,25 |
| MA20-D | 240 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 130 | 130 | 0,25 |
| MA20-D | 260 | 150 | 35 | 19 | 25 | 100 | 130 | 130 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

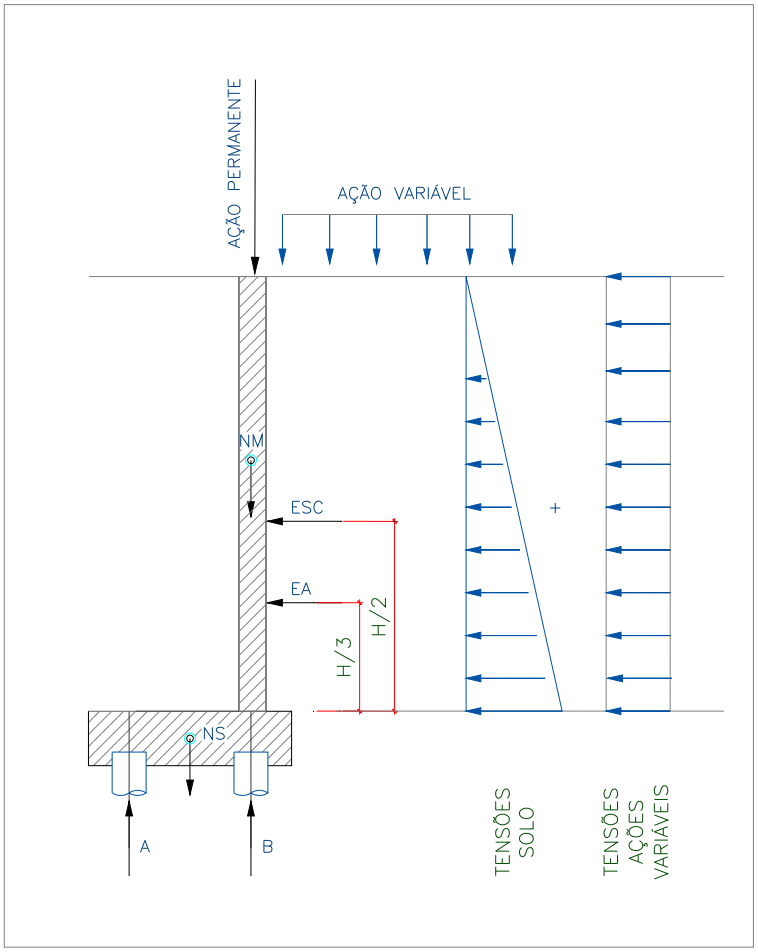
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA20-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA20-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA20-D, os resultados descritos na Tabela 3:

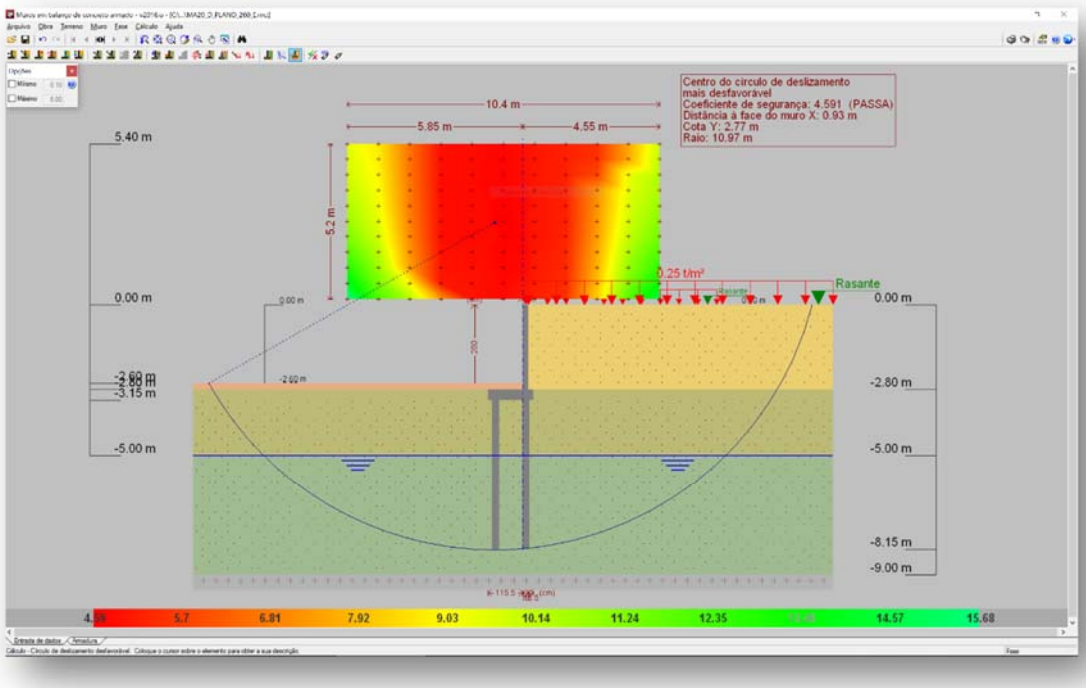



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,591

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.27 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.55 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.83 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.11 | 0.83 | 0.02 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.10 | 0.02 | 0.34 | 0.00 |
| -1.67 | 1.09 | 0.22 | 0.06 | 0.51 | 0.00 |
| -1.95 | 1.23 | 0.38 | 0.14 | 0.68 | 0.00 |
| -2.23 | 1.36 | 0.59 | 0.28 | 0.84 | 0.00 |
| -2.51 | 1.49 | 0.85 | 0.48 | 1.01 | 0.00 |
| -2.79 | 1.63 | 1.06 | 0.75 | 0.15 | 0.00 |
| Máximos | 1.63<br>Cota: -2.80 m | 1.06<br>Cota: -2.80 m | 0.77<br>Cota: -2.80 m | 1.06<br>Cota: -2.59 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA20-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA20-D | 220 | 1,44 | 0,64 | 0,38 | 0,82 | 5,35 | 0,33 | 0,33 | 3,31 | 1,68 |
| MA20-D | 240 | 1,54 | 0,84 | 0,55 | 0,94 | 5,02 | 0,45 | 0,45 | 3,25 | 1,93 |
| MA20-D | 260 | 1,63 | 1,06 | 0,77 | 1,06 | 4,59 | 0,59 | 0,59 | 3,13 | 2,25 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA20-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

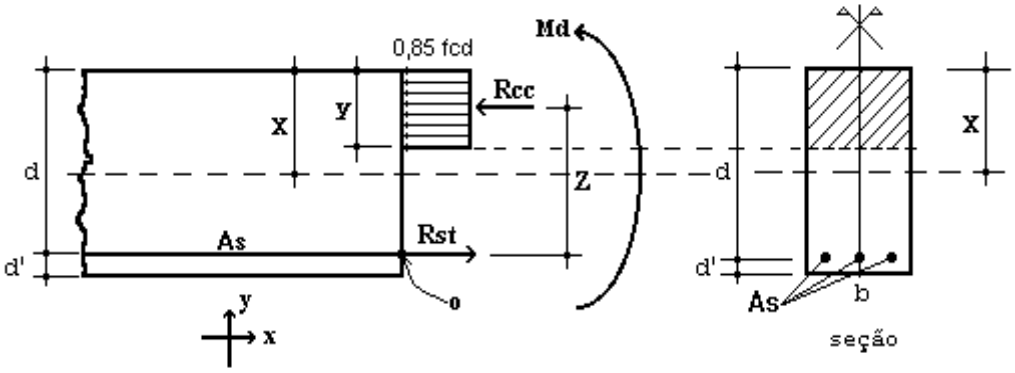



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 10,78 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}23 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}29$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}82 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 14,84 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

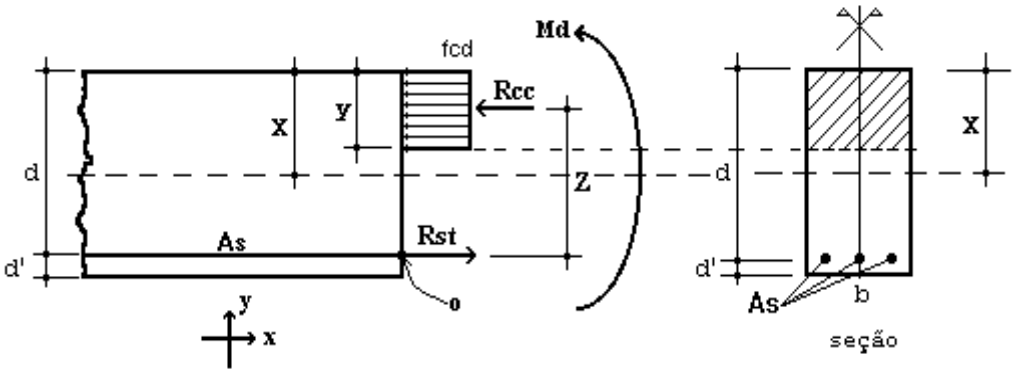



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 10,78 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}19 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 2{,}68 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 > 14,84 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

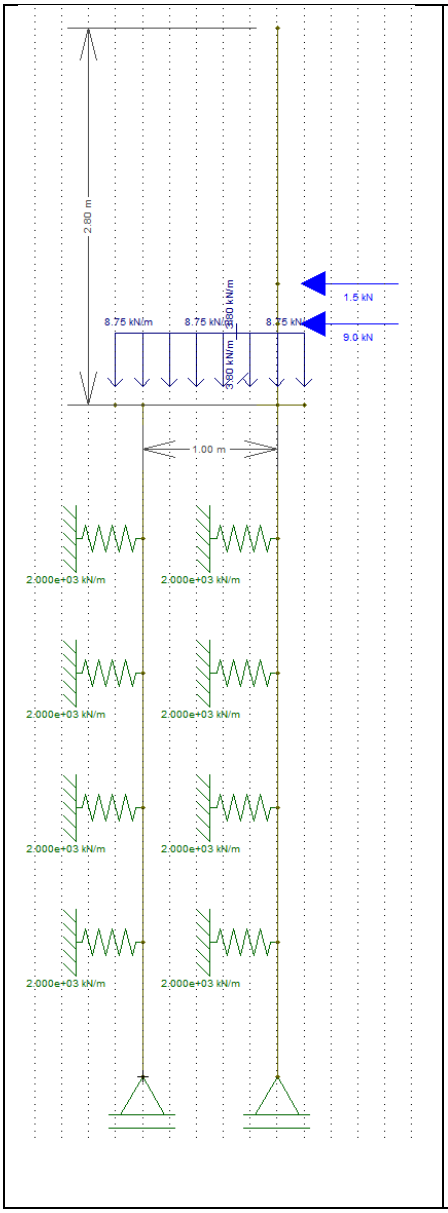
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

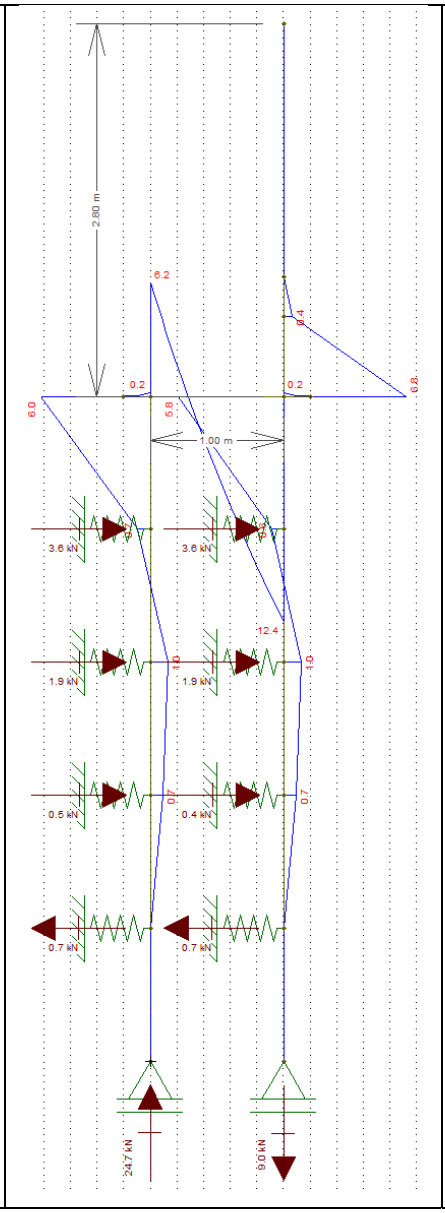
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 3,13 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,59 tf

Momento Fletor (crítico): 0,60 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 2,25 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,59 tf

Momento Fletor (crítico): 0,58 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.31{,}3.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 2,93 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 0,74 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,09 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

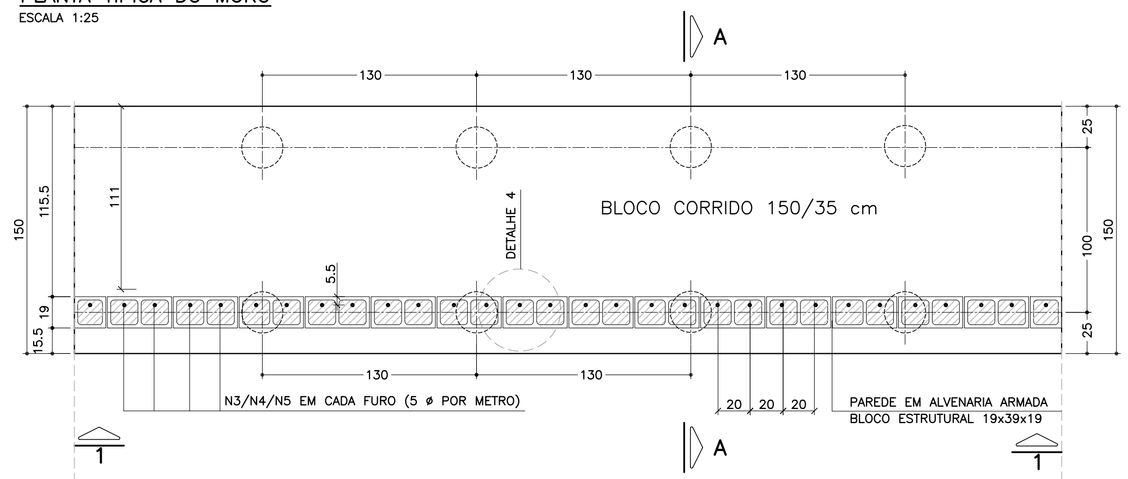
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

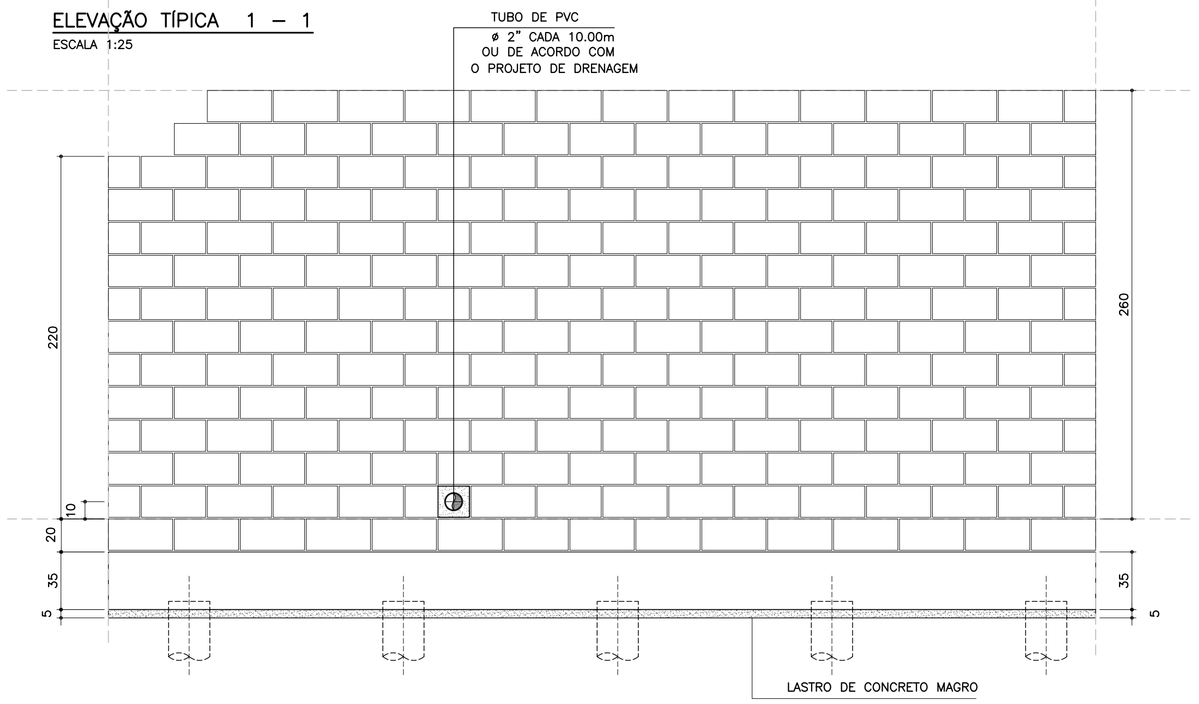


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25




## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.20 m UNIDADE | MURO H = 2.20 m QUANT. | MURO H = 2.40 m UNIDADE | MURO H = 2.40 m QUANT. | MURO H = 2.60 m UNIDADE | MURO H = 2.60 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 9.95 | kg | 10.58 | kg | 11.21 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 3.52 | kg | 3.84 | kg | 4.16 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.29 | $m^3$ | 0.32 | $m^3$ | 0.34 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.68 | $m^3$ | 0.68 | $m^3$ | 0.68 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | $m^3$ | 7.69 | $m^3$ | 7.69 | $m^3$ | 7.69 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.70 | $m^2$ | 0.70 | $m^2$ | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 29.36 | kg | 29.36 | kg | 29.36 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.53 | $m^3$ | 0.53 | $m^3$ | 0.53 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 | $m^3$ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 22.00 | 3.52 |
| 6.3 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 62.40 | 39.31 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.52 |
| | | CA50 | 39.31 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 24.00 | 3.84 |
| 6.3 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 63.40 | 39.94 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.84 |
| | | CA50 | 39.94 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 26.00 | 4.16 |
| 6.3 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 64.40 | 40.57 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 4.16 |
| | | CA50 | 40.57 |

## TABELA DE AÇOS – H = 220

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 3 | 10.0 | 5 | 316 | 1580 |
| 6 | 5.0 | 22 | 100 | 2200 |

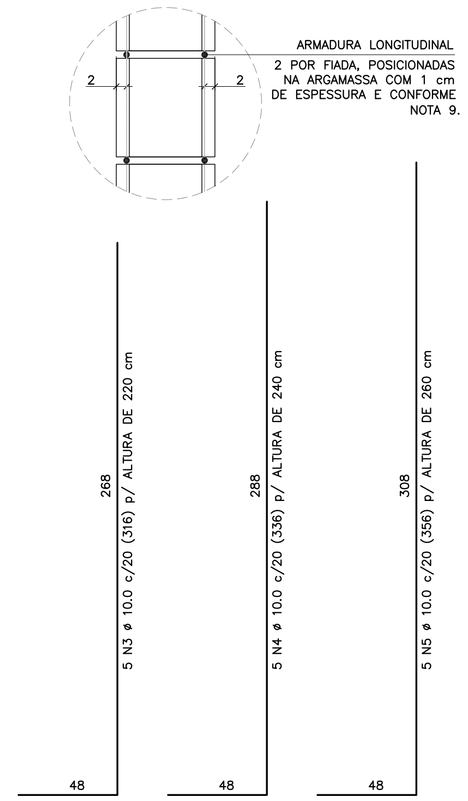
## TABELA DE AÇOS – H = 240

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 8.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 4 | 10.0 | 5 | 336 | 1680 |
| 6 | 5.0 | 24 | 100 | 2400 |

## TABELA DE AÇOS – H = 260

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 190 | 2660 |
| 2 | 8.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 5 | 10.0 | 5 | 356 | 1780 |
| 6 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |

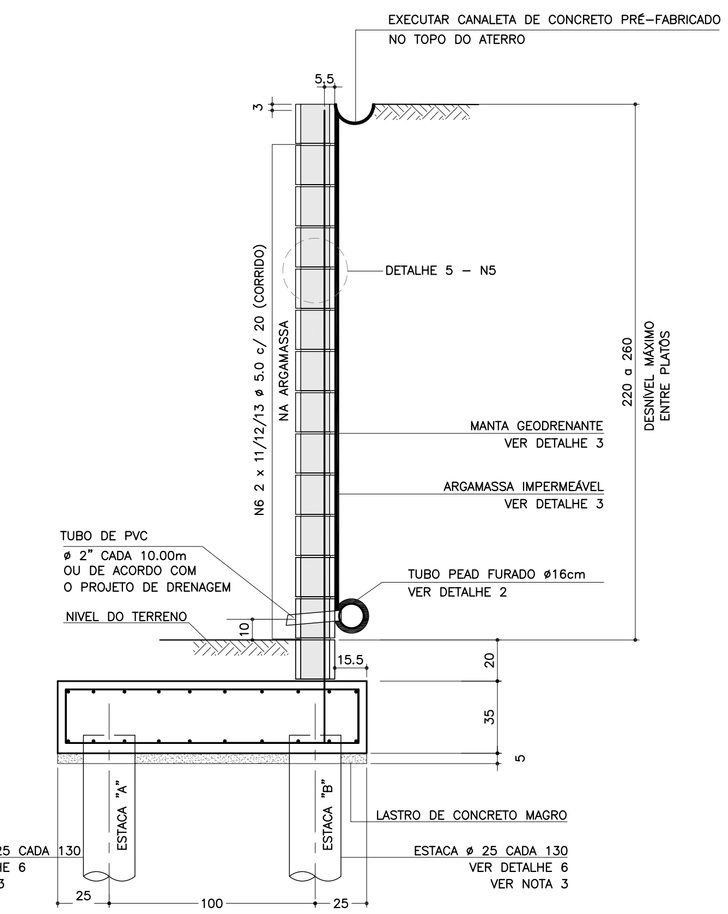
## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



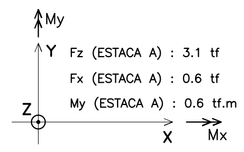

2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

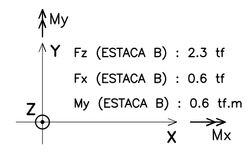
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20



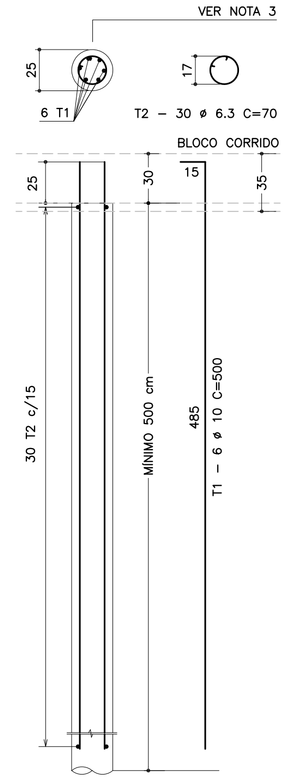

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



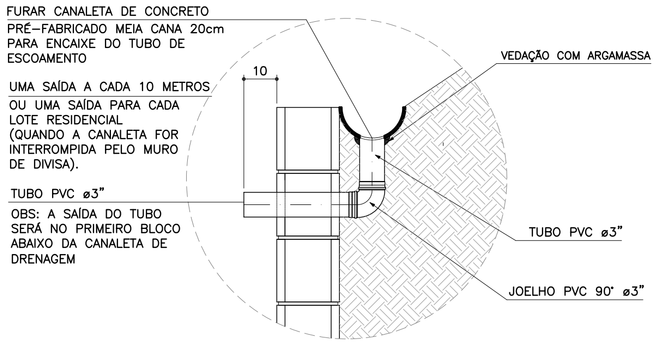

NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## DETALHE 6
### ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

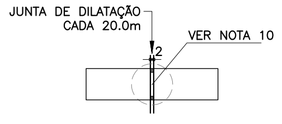



| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 32.31 | 8.08 |
| 10.0 | 0.63 | 46.15 | 29.07 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 37.15 |

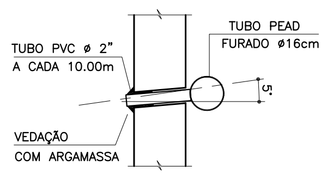
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
### DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



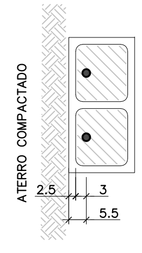

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

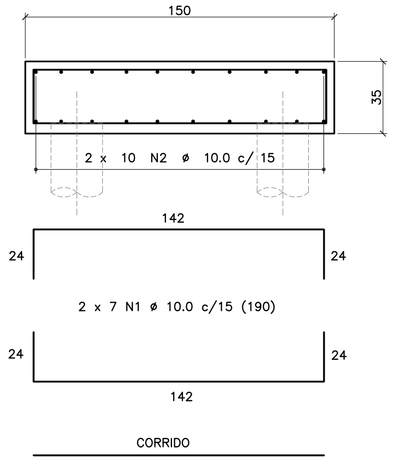



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



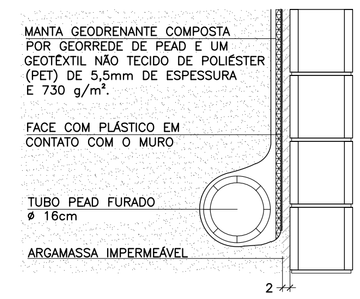

NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20




CORRIDO
2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo – Coordenação
Eng°. Nelia M. B. Nascimento – Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone – Coordenação
Eng°. Roberto Racanicchi – Autor do Projeto


NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa
GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 $tf/m^2$ , φ = 30° , γ = 1,8 $tf/m^3$
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 $kgf/m^2$
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09


PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 0 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO EXTERNO DO TALUDE
H = 220, 240 e 260 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:
– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.
– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Perímetro | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA320_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA19-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO EXTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 e 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA19-D ..... 10
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA19-D ..... 12
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA19-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado externo do talude, com alturas variáveis de 1,80 e 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 4,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 3,2 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 15 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

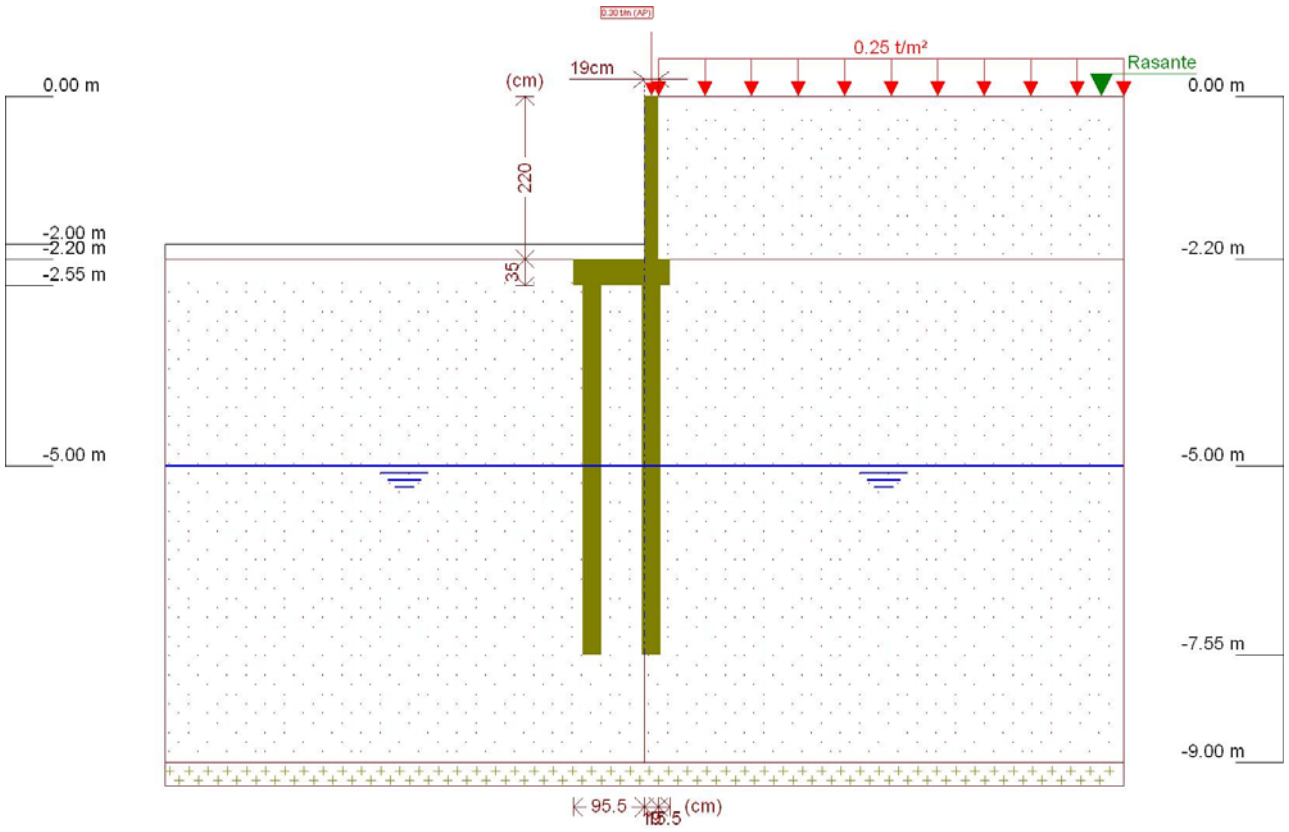
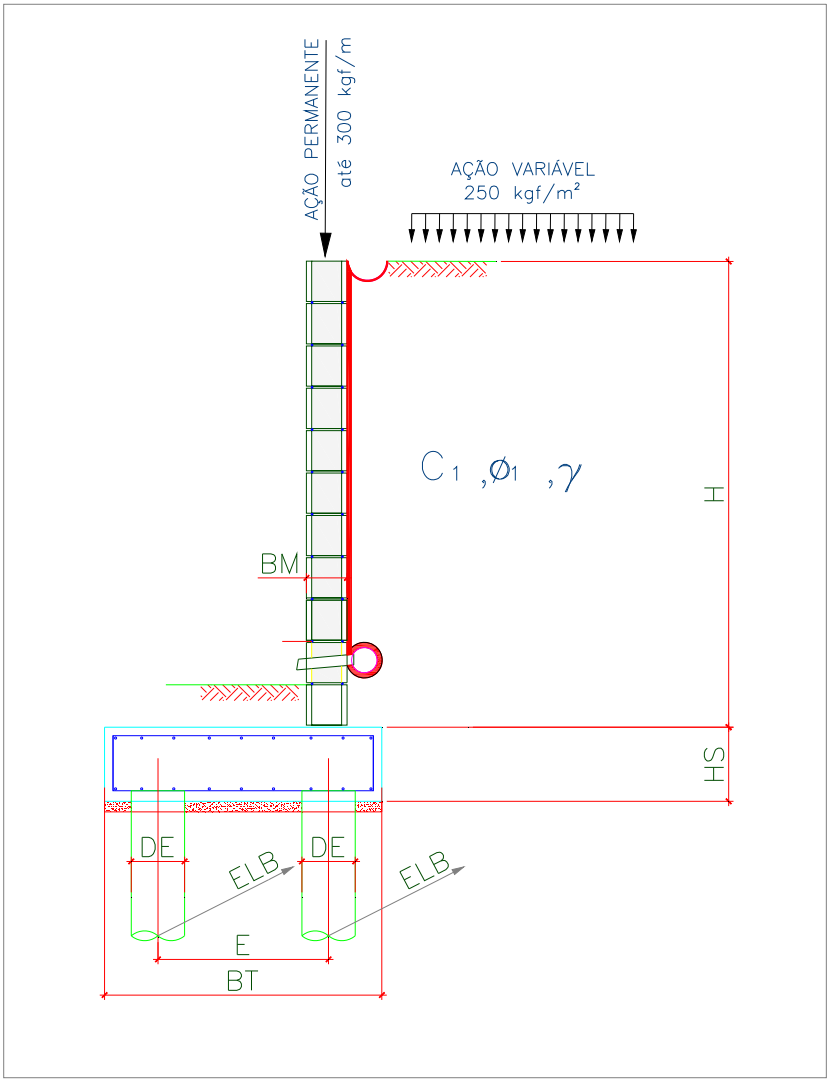



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA19-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 130 cm

HS = 35 cm

E = 80 cm

DE = 25 cm

ELA = 150 cm

ELB = 150 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA19-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA19-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA19-D | 180 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 150 | 150 | 0,25 |
| MA19-D | 200 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 150 | 150 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

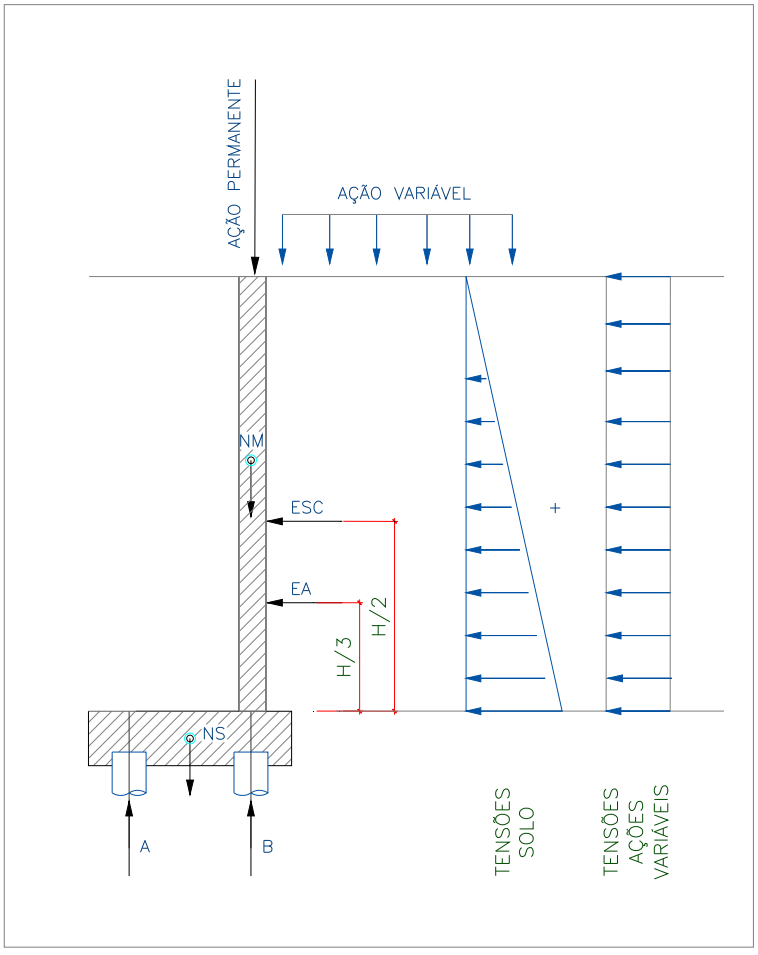
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

✓ Obtenção dos esforços solicitantes e reações de apoio nas estacas

Para os cálculos dos esforços solicitantes expressos na Tabela 3, resolveu-se o esquema estático, de acordo com os valores apresentados na Tabela 2. Para obtenção dos esforços nas estacas foram considerados todas as ações apresentadas para obtenção da força vertical (axial) crítica para as estacas do eixo "A". Para as estacas do eixo "B" a obtenção da força vertical (axial) crítica foram consideradas a estrutura descarregada, ou seja, sem a consideração das ações variáveis.




Onde:

EA: empuxo ativo

ESC: empuxo ação variável

NM: peso próprio do muro

NT: peso do solo sobre o talão

NS: peso próprio do bloco

H: altura total do muro

A: reação de apoio na estaca do eixo "A"

B: reação de apoio na estaca do eixo "B"

Figura 3 – Esquema Estático e Carregamentos (simplificados) do Muro de Arrimo, MA19-D

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA19-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 4, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA19-D, os resultados descritos na Tabela 3:

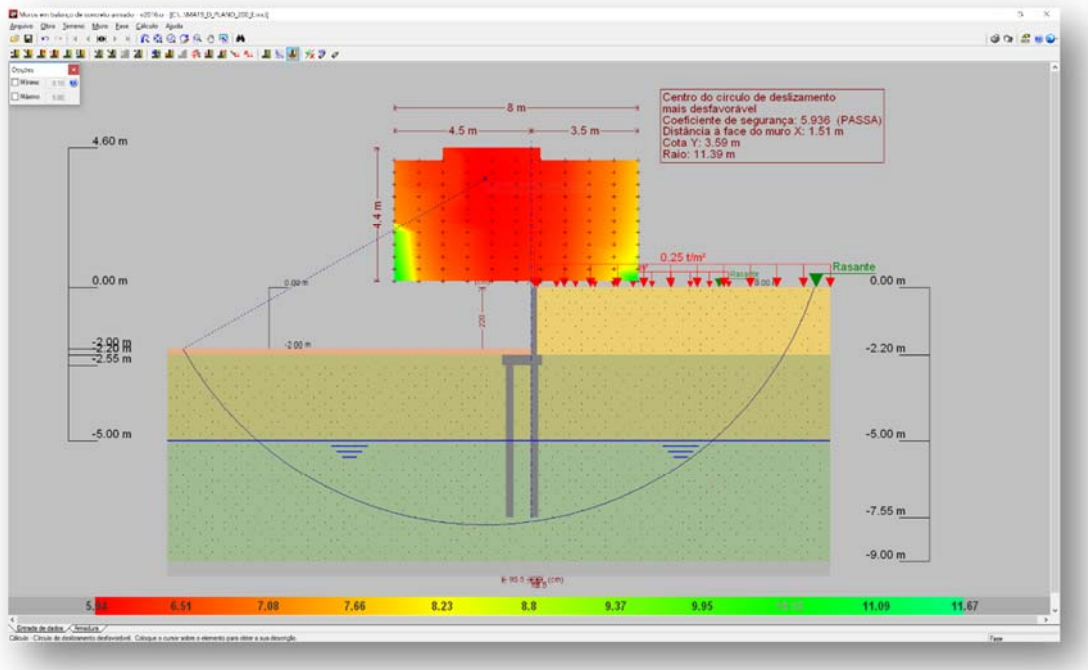



Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 5,936

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.21 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.43 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.65 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.87 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| -1.09 | 0.82 | 0.02 | 0.00 | 0.16 | 0.00 |
| -1.31 | 0.92 | 0.07 | 0.01 | 0.29 | 0.00 |
| -1.53 | 1.03 | 0.15 | 0.04 | 0.42 | 0.00 |
| -1.75 | 1.13 | 0.26 | 0.08 | 0.56 | 0.00 |
| -1.97 | 1.24 | 0.39 | 0.15 | 0.69 | 0.00 |
| -2.19 | 1.34 | 0.46 | 0.25 | 0.70 | 0.00 |
| Máximos | 1.35<br>Cota: -2.20 m | 0.47<br>Cota: -2.15 m | 0.25<br>Cota: -2.20 m | 0.70<br>Cota: -1.99 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA19-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA19-D | 180 | 1,25 | 0,32 | 0,16 | 0,58 | 6,41 | 0,16 | 0,16 | 3,56 | 1,38 |
| MA19-D | 200 | 1,35 | 0,47 | 0,25 | 0,70 | 5,94 | 0,26 | 0,26 | 3,56 | 1,60 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA19-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

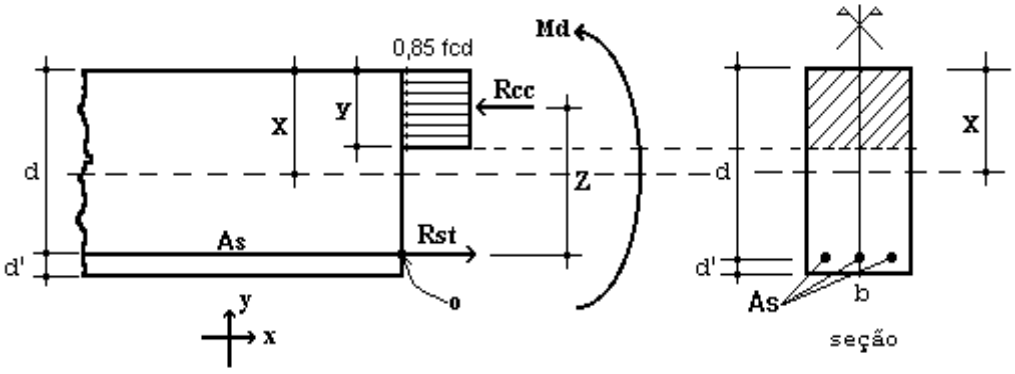



Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 3,50 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}08 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}10$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}26 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 6,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

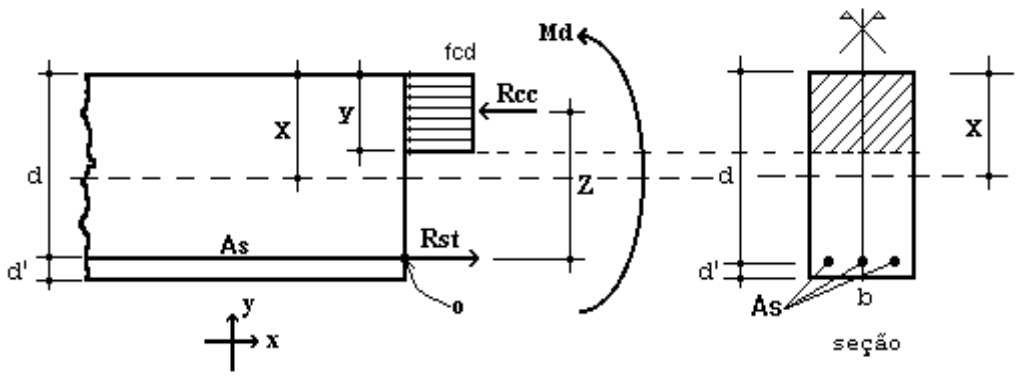



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 3,2 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 2,24 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 1,12 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 3,50 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 3{,}07 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 0{,}79 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 6,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

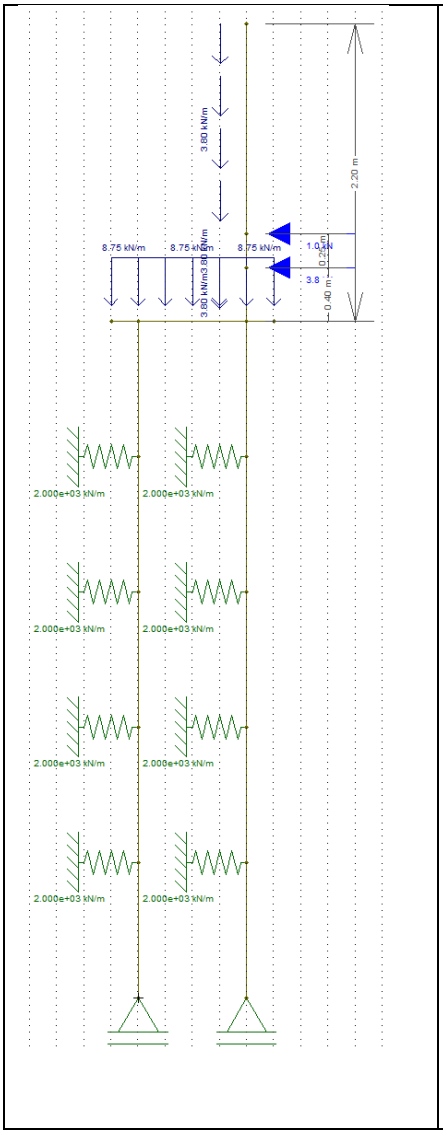
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

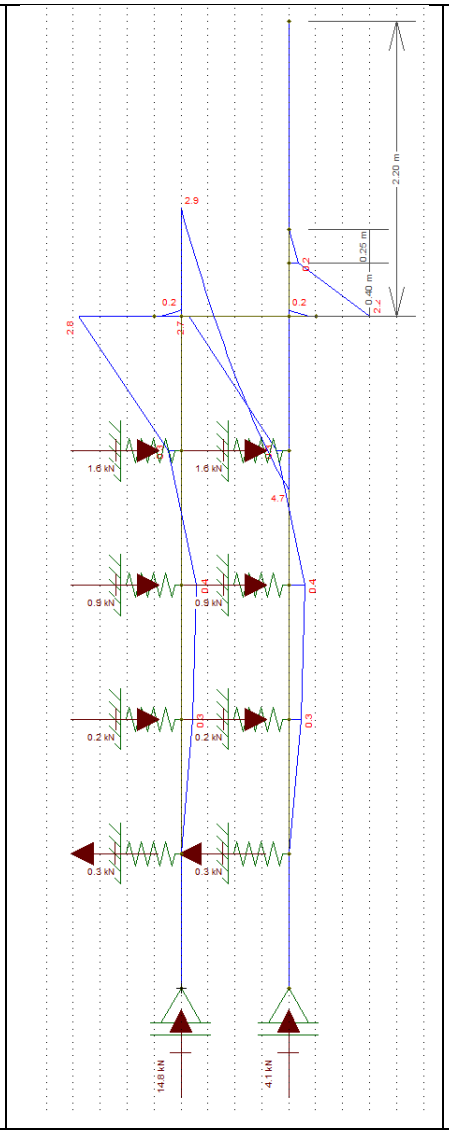
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50 e CA 60

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 3,56 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,26 tf

Momento Fletor (crítico): 0,42 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 1,60 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,26 tf

Momento Fletor (crítico): 0,40 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.35{,}6.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

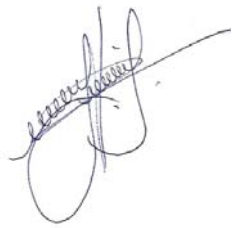
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 1,95 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 0,74 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,00 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

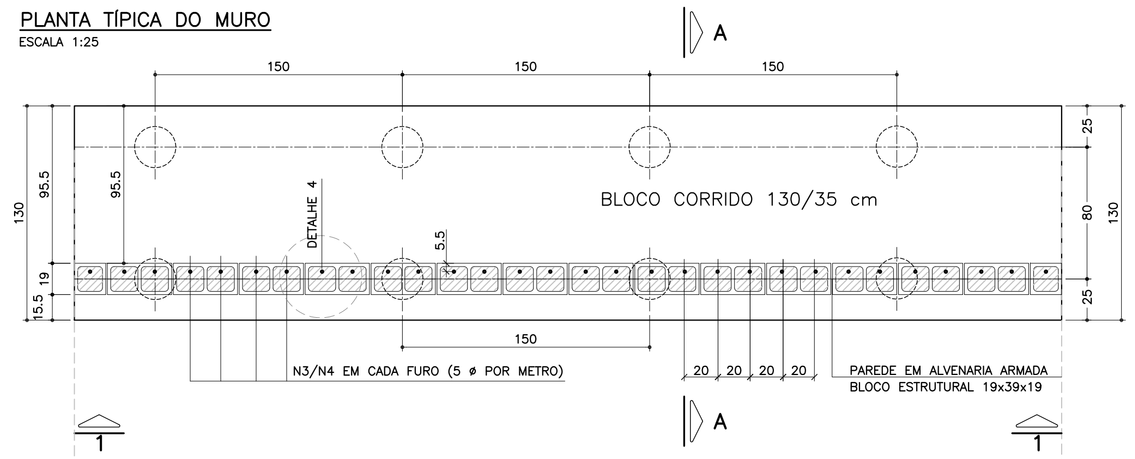
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

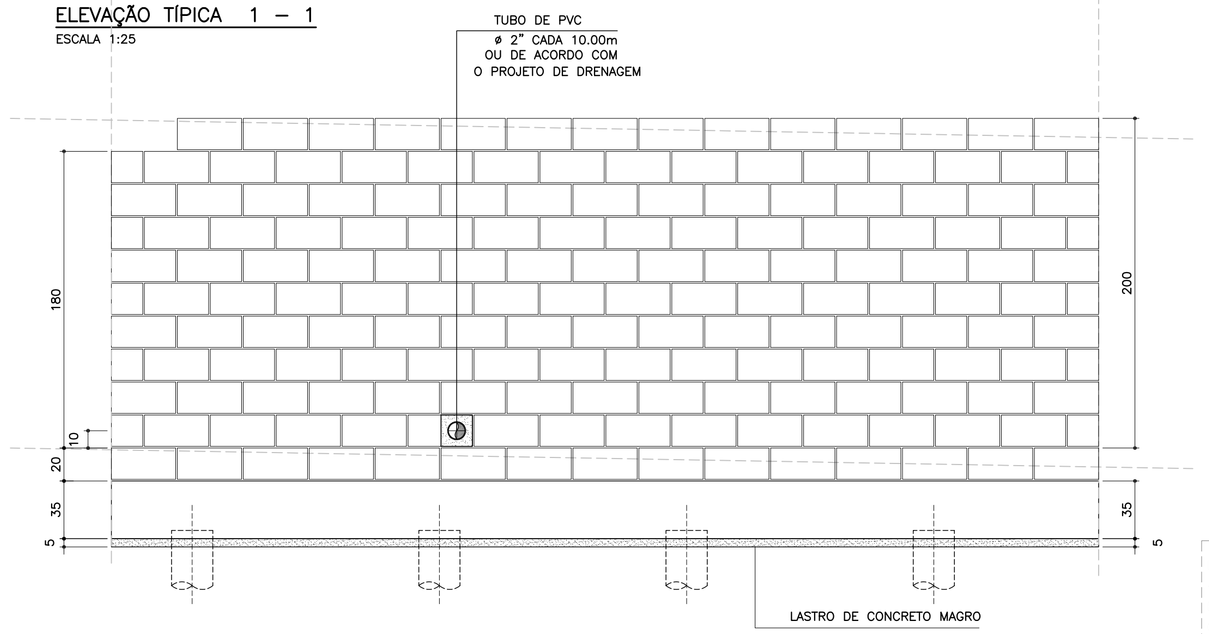


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

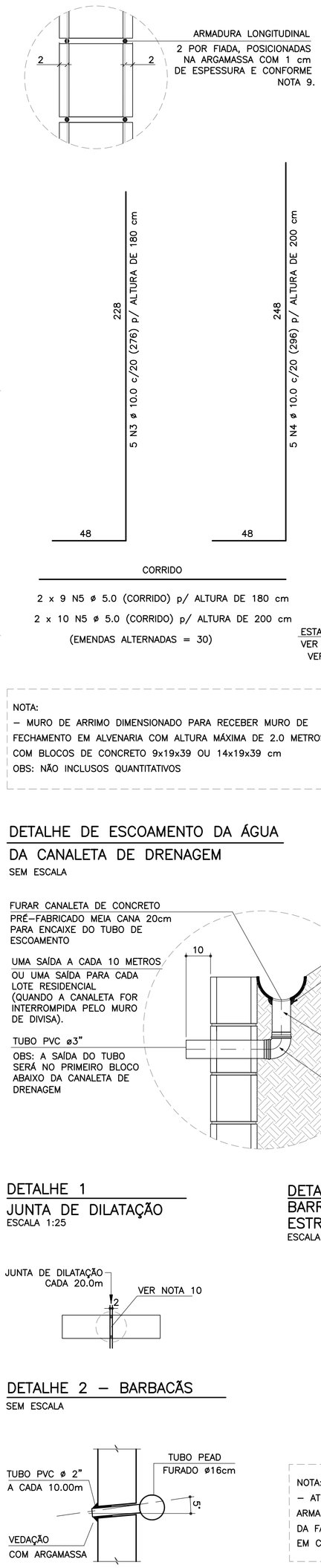
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



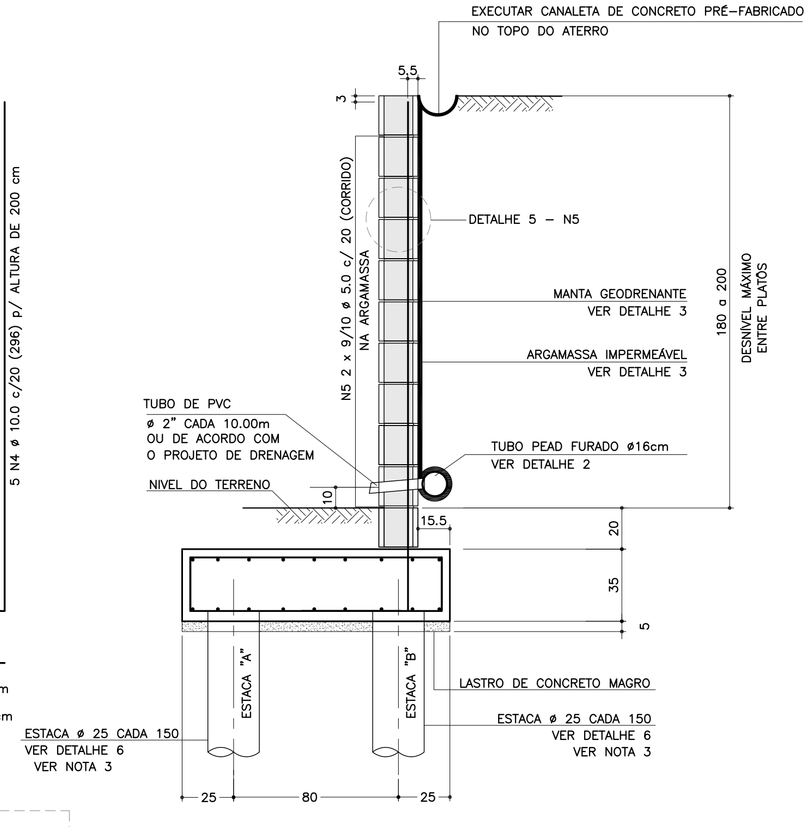

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



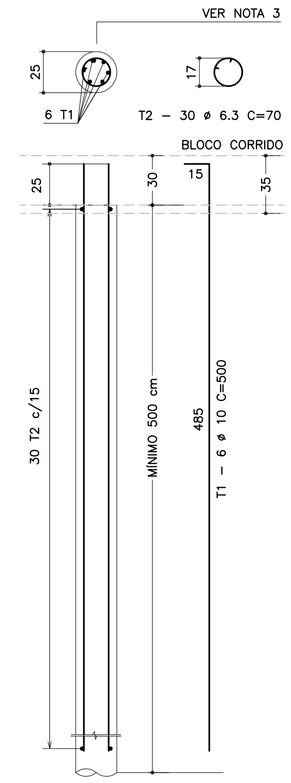

## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20



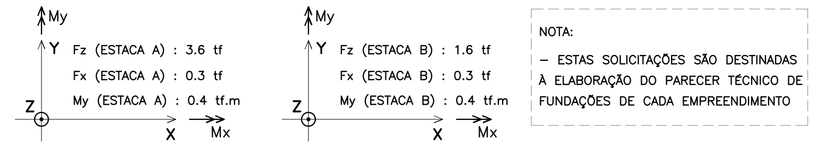

## DETALHE 6
### ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25




| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 28.00 | 7.00 |
| 10.0 | 0.63 | 40.00 | 25.20 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 32.20 |

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS




NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m2 | 2.00 | m2 | 2.20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m2 | 2.00 | m2 | 2.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m2 | 2.00 | m2 | 2.20 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 8.69 | kg | 9.32 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.88 | kg | 3.20 |
| 6 | GRAUTE | m3 | 0.24 | m3 | 0.27 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m2 | 2.20 | m2 | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m3 | 0.60 | m3 | 0.60 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | m | 6.67 | m | 6.67 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m2 | 1.30 | m2 | 1.30 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m2 | 0.70 | m2 | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m3 | 0.07 | m3 | 0.07 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 26.33 | kg | 26.33 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m3 | 0.46 | m3 | 0.46 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | m3 | 0.07 | m3 | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 6.3 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 55.60 | 35.03 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 35.03 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 20.00 | 3.20 |
| 6.3 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 56.60 | 35.66 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 3.20 |
| | | CA50 | 35.66 |

## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 3 | 10.0 | 5 | 276 | 1380 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |

## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 4 | 10.0 | 5 | 296 | 1480 |
| 5 | 5.0 | 20 | 100 | 2000 |

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
### DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



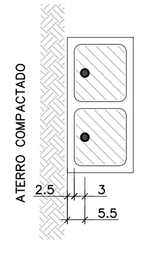

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

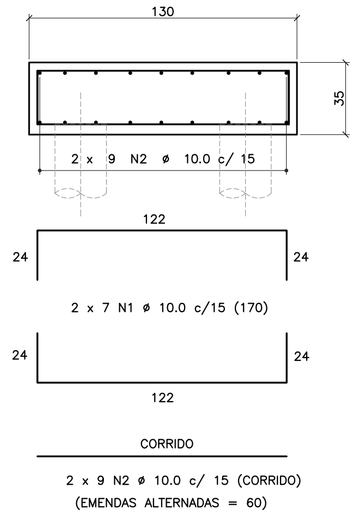



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

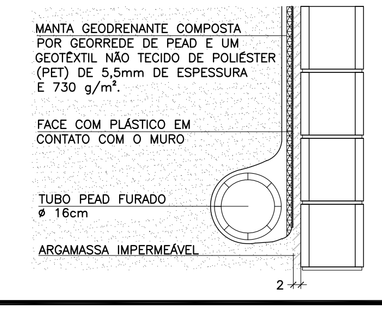



NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20




## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto


NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 3.2 MPa
GRAUTE fgk = 15 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m$^2$ , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m$^3$
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09


PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 1 | 9 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO EXTERNO DO TALUDE
H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM AS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TITULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA190_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA24-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 e 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA24-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA24-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA24-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 19

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA24-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 e 3,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 1,20 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 2,8 a 4,5 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

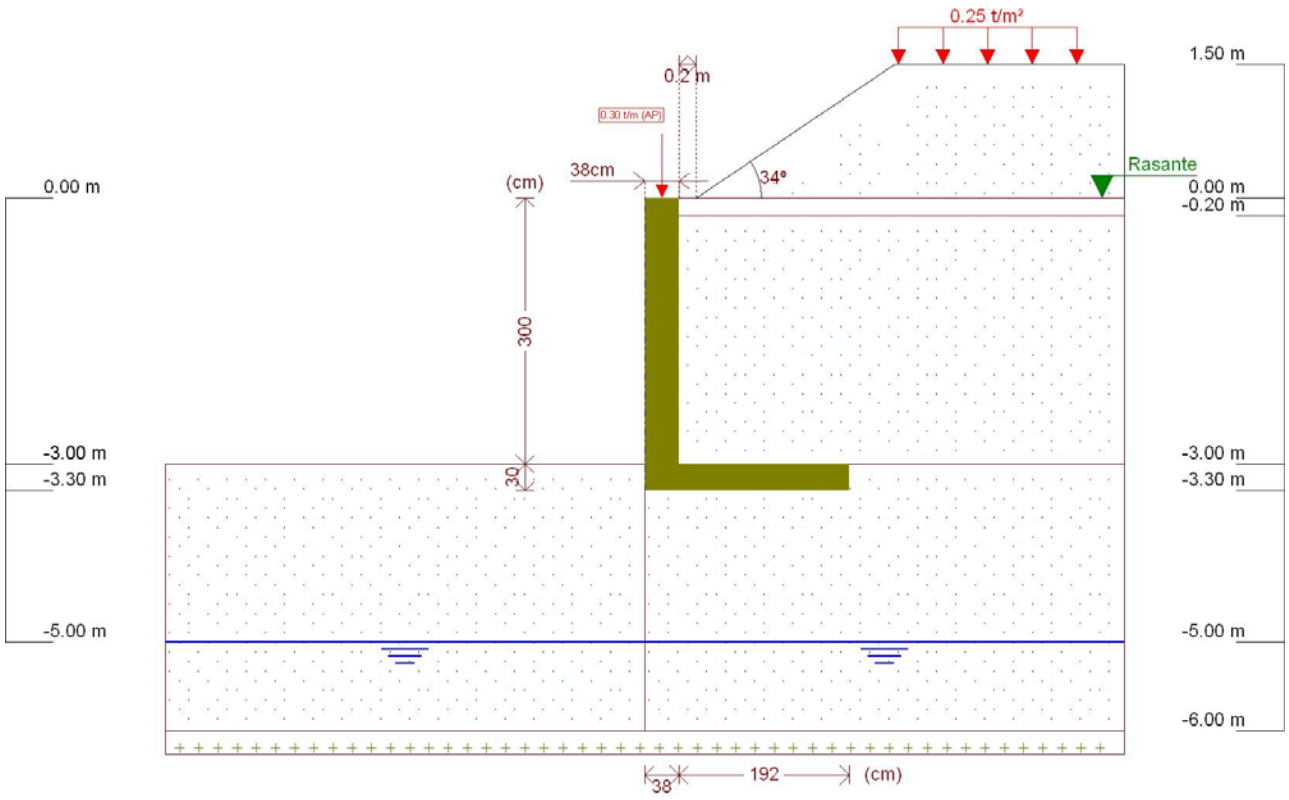
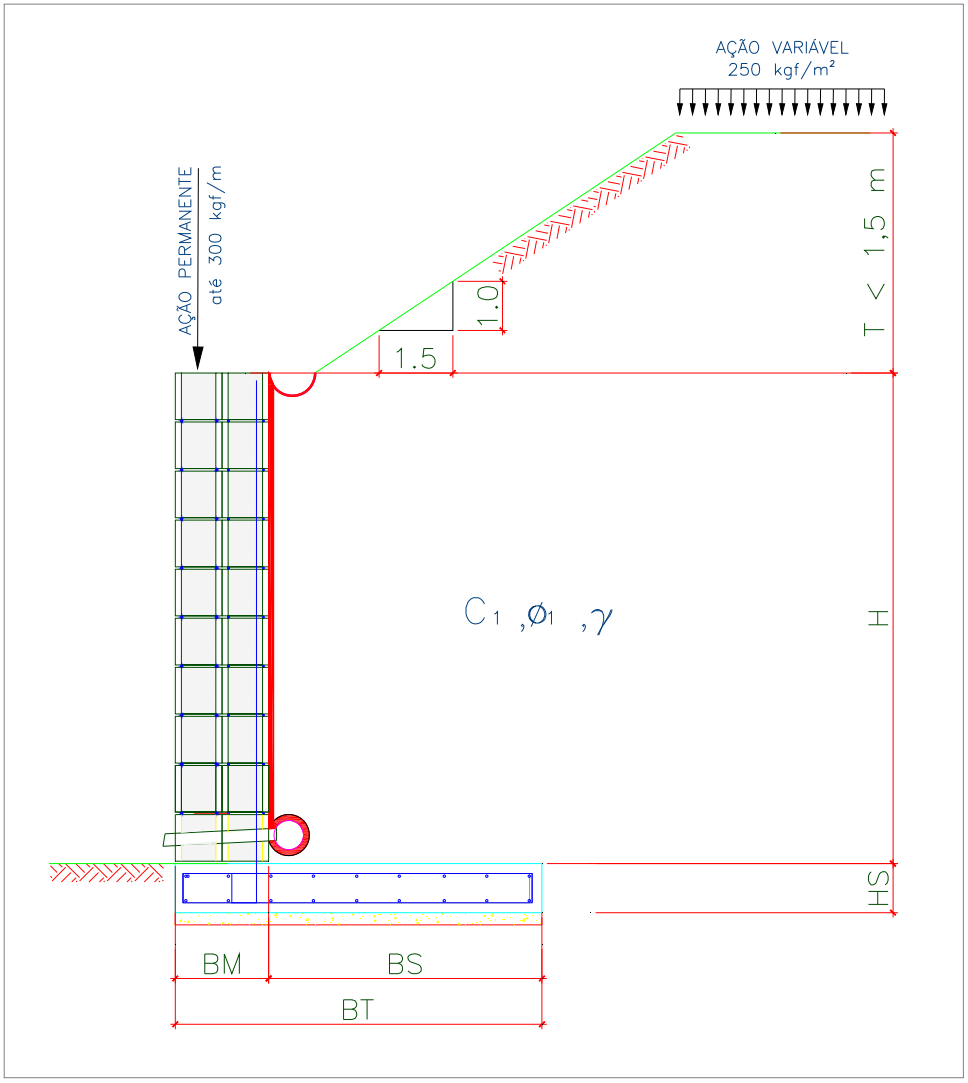



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA24-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 38 cm

BS = 192 cm

BT = 230 cm

HS = 30 cm

H = 300 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA24-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a}) \quad 1)$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2} \quad 2)$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}} \quad 3)$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0 \qquad 6)$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5 \qquad 7)$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6 \qquad 8)$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P} \qquad 9)$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 10)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 11)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA24-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.29 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.86 | 0.01 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| -0.89 | 1.15 | 0.13 | 0.02 | 0.62 | 0.00 |
| -1.19 | 1.43 | 0.39 | 0.09 | 1.06 | 0.00 |
| -1.49 | 1.72 | 0.74 | 0.26 | 1.28 | 0.00 |
| -1.79 | 2.00 | 1.15 | 0.54 | 1.45 | 0.00 |
| -2.09 | 2.29 | 1.61 | 0.96 | 1.63 | 0.00 |
| -2.39 | 2.57 | 2.13 | 1.52 | 1.80 | 0.00 |
| -2.69 | 2.86 | 2.70 | 2.24 | 1.98 | 0.00 |
| -2.99 | 3.14 | 3.32 | 3.14 | 2.16 | 0.00 |
| Máximos | 3.15<br>Cota: -3.00 m | 3.34<br>Cota: -3.00 m | 3.17<br>Cota: -3.00 m | 2.16<br>Cota: -3.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

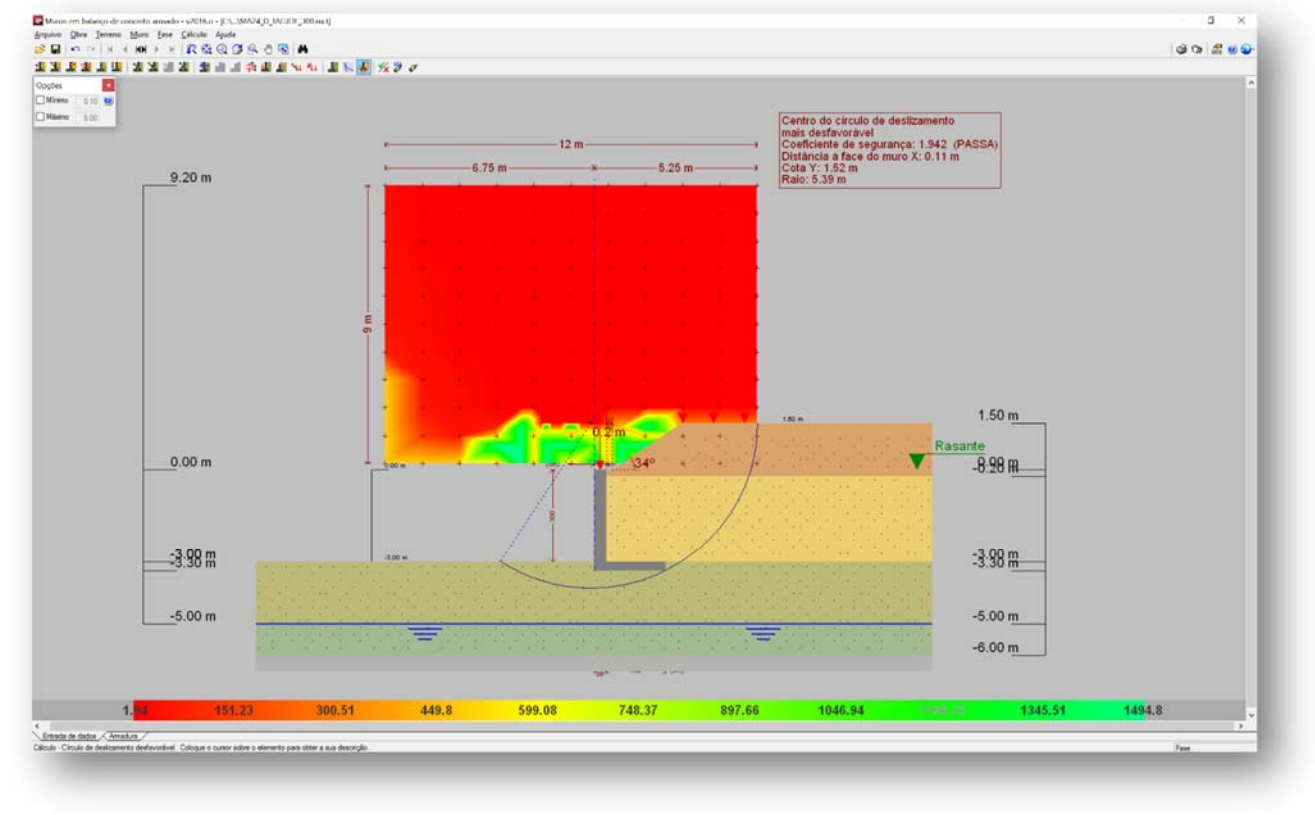



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,942

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA24-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA24-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA24-D | 280 | 2,96 | 2,92 | 2,55 | 2,04 | 7,0 | 1,9 | 2,1 | 0,75 | 1,12 |
| MA24-D | 300 | 3,15 | 3,34 | 3,17 | 2,16 | 5,9 | 1,8 | 1,9 | 0,84 | 1,20 |

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA24-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

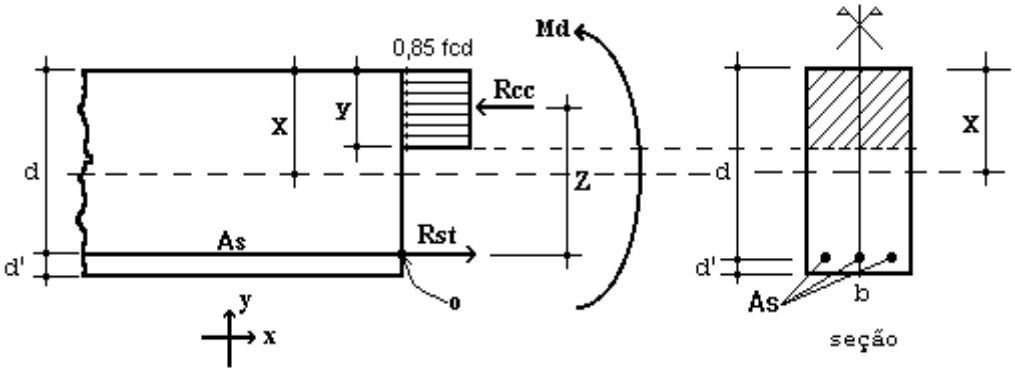



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 30 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 30 – 4,5 = 25,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 44,38 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 1{,}17 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 1{,}46$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 4{,}10 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 30 x 100 = 4,50 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 4,50 = 2,25 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 20 = 4,00 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 25,5 = 195,84 kN > 46,76 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

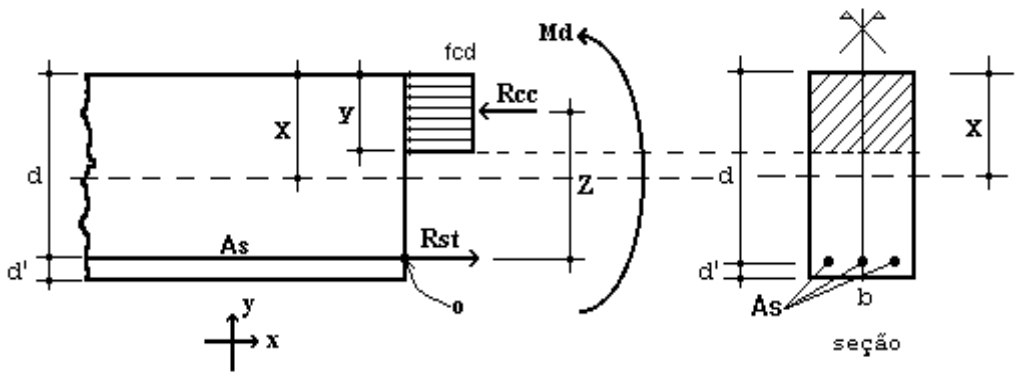



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 38 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 38-5,5 = 32,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 44,38 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 8{,}21 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}23 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 38 x 100 = 3,80 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 32,5 = 56,875 kN > 46,76 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA24-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 300 centímetros. Para a altura de 280 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref: | Muro de Arrimo | 3,00 | metros | | | |
| Coeficientes Adotados: | | | | | | |
| Peso Específico do Solo: | | 1,8 | tf/m³ | H | 3,00 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | | 2,5 | tf/m³ | BM | 0,38 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | | 30 | Graus | BS | 1,92 | m |
| Coesão do Solo: | | 0,5 | tf/m² | HS | 0,30 | m |
| Fator de Atrito | | 0,36 | | BT | 2,30 | m |
| Ka | | 0,33 | | | | |
| Kp | | 3,00 | | | | |
| Sobrecarga | | 0,25 | tf/m² | | | |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | | 0,30 | tf/m | | | |

1 - Esforços Críticos nos Muros de Arrimo

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Esforço Axial | = | 3,15 | tf/m | 1) Processamento |
| Esforço Cortante | = | 3,34 | tf/m | 2) Processamento |
| Momento Fletor | = | 3,17 | tf.m/m | 3) Processamento |
| Empuxo Ativo | = | 2,16 | tf/m² | 4) Processamento |

2 - Cargas Verticais

| | | | |
|---|---|---|---|
| Solo | 12,14 | tf/m | |
| Muro | 2,85 | tf/m | |
| Base | 1,73 | tf/m | |
| Total | 16,72 | tf/m | (solo, muro, sapata) |

3 - Equilíbrio Estático

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 3,17 | tf.m/m | ( 6. |
| Momento Resistente | = | 18,80 | tf.m/m | ( 7. |
| Verificação Tombamento | = | 5,93 | > 2,0 (OK!) | |
| Verificação Escorregamento | = | 1,80 | > 1,5 (OK!) | |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,93 | m | ( 8. |
| Excentricidade | = | 0,22 | m | ( 9. |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 7,40 | tf/m² | = | 0,84 | kgf/cm² |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 11,55 | tf/m² | = | 1,20 | kgf/cm² ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 3,24 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

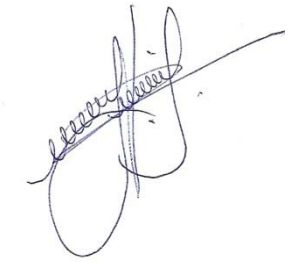
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 44,38 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 4,10 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 4,50 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais — fbk (MPa) 8,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 44,38 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 4,23 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,80 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

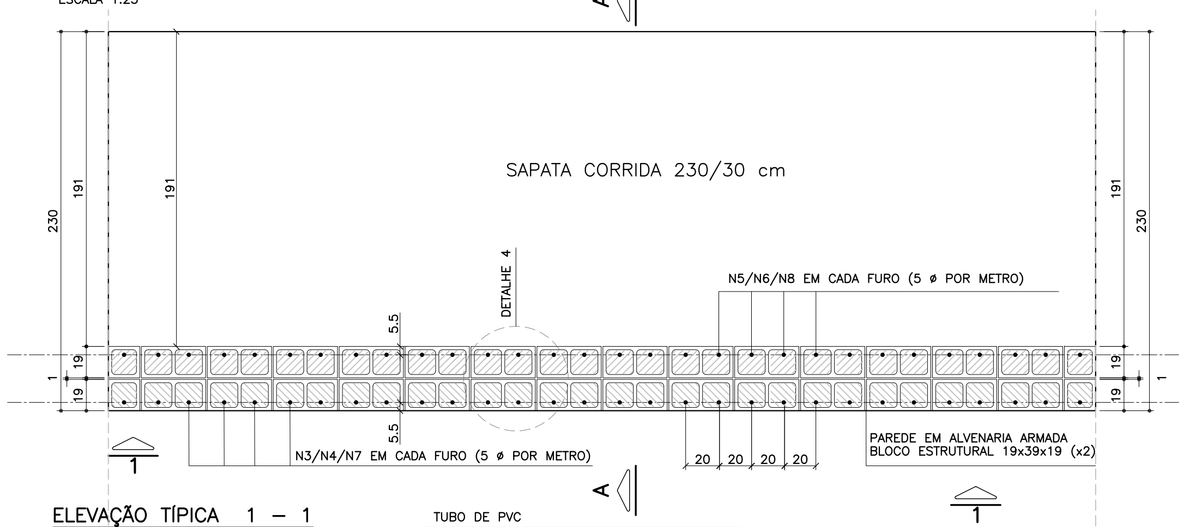
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

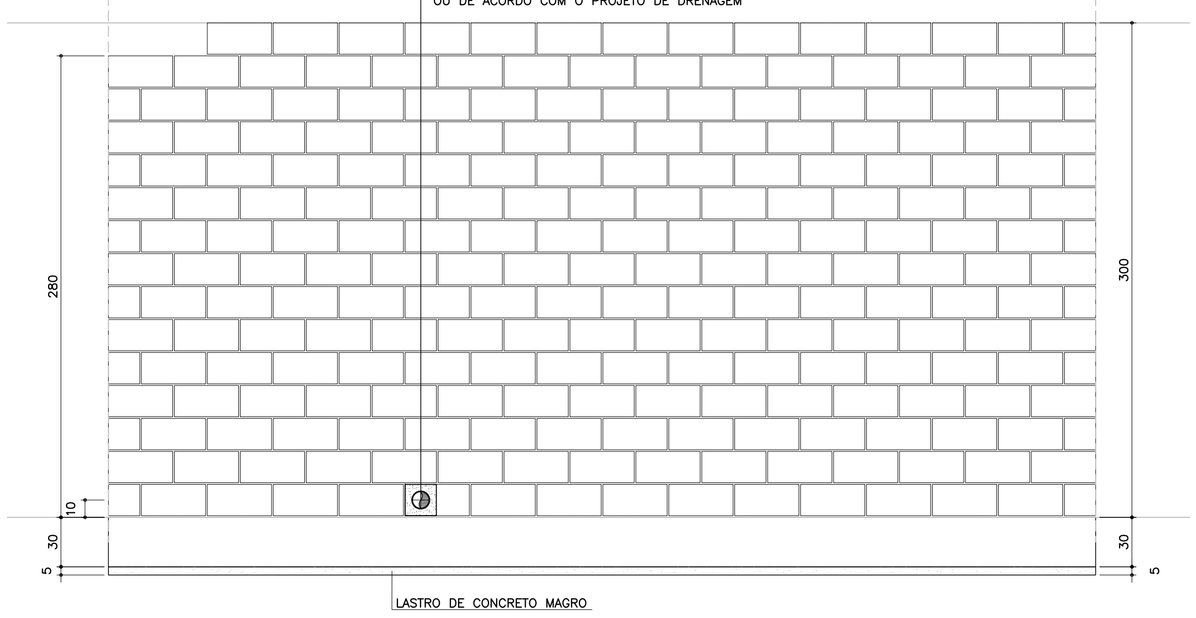


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

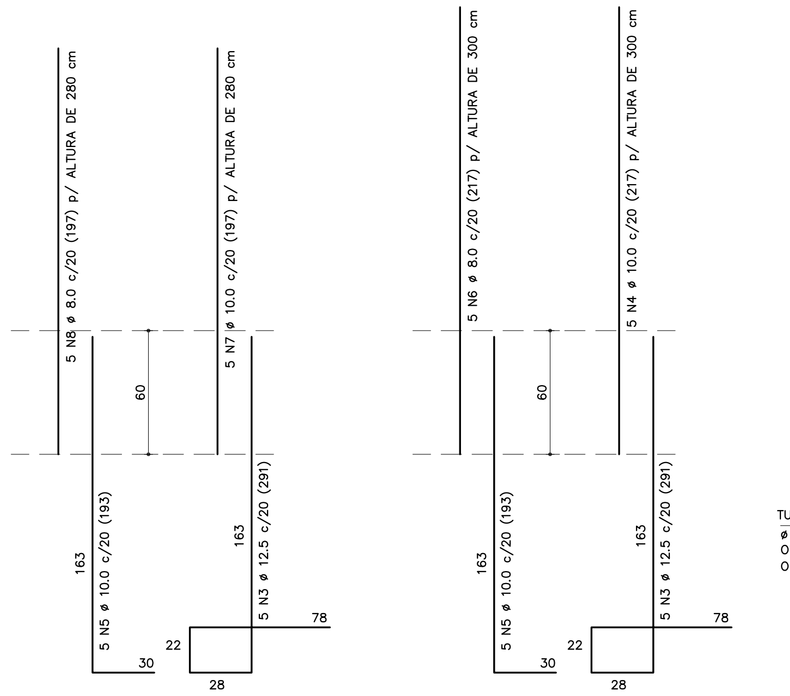



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 280 e 300 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 280 | 150 | 430 |
| 300 | 150 | 450 |



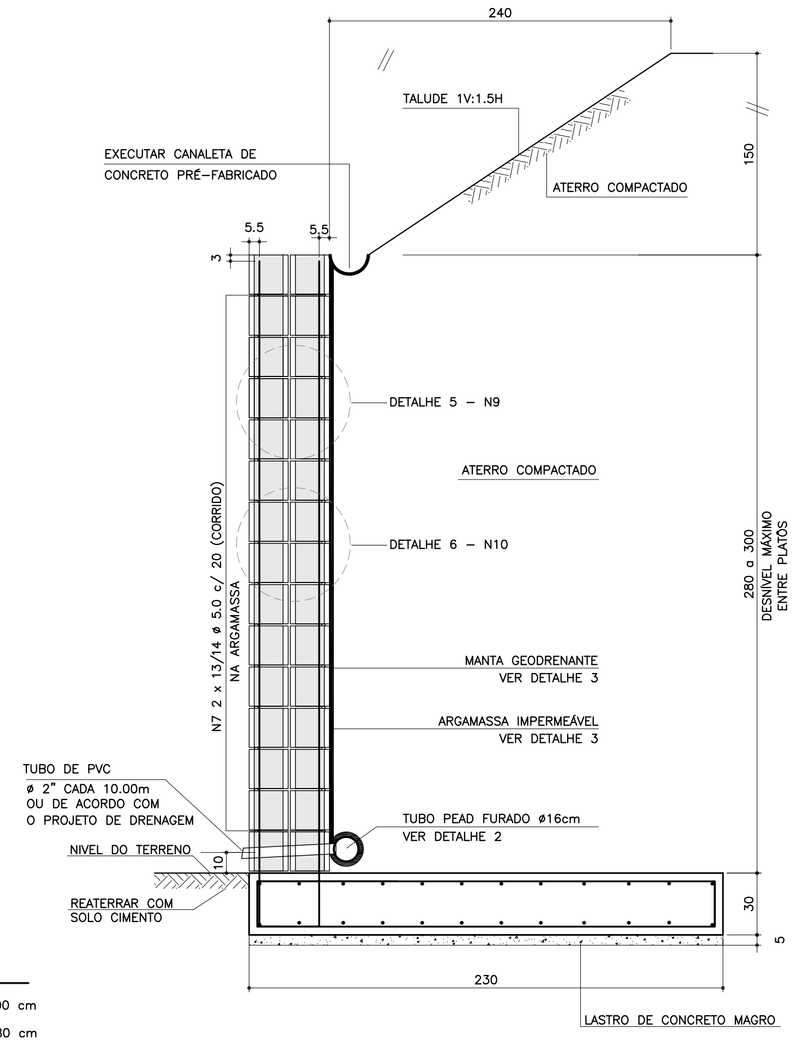

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS



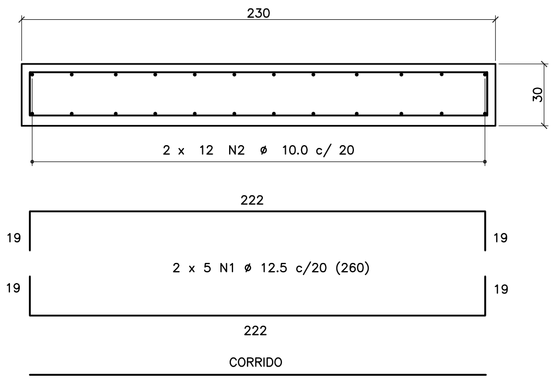

CORRIDO

2 x 14 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm
2 x 13 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20

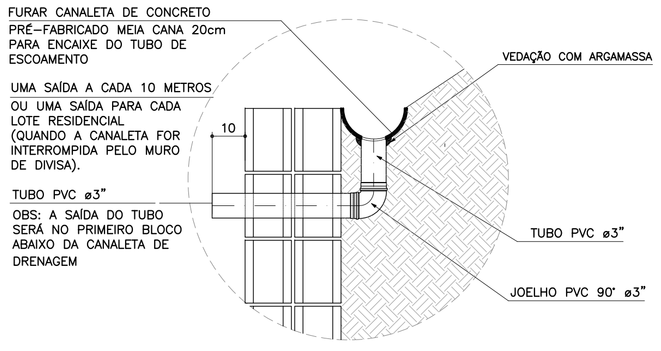



## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

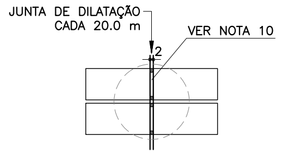



2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 75)

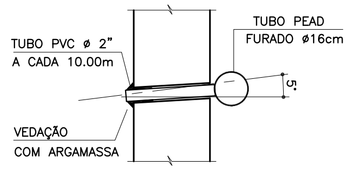
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



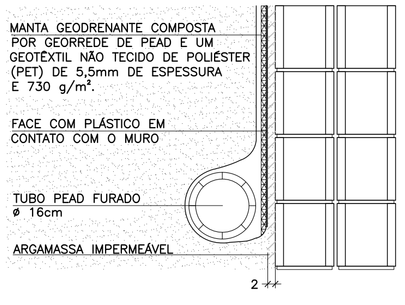

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



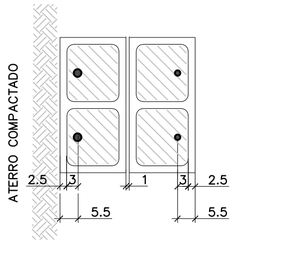

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE

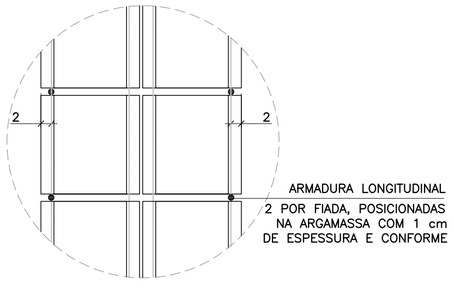



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS
## BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS
## ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

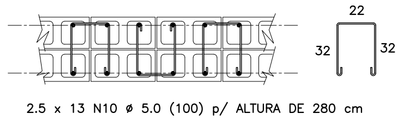



NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




## DETALHE 6
## ARMADURAS TRANSVERSAIS
ESCALA 1:25




2.5 x 13 N10 ø 5.0 (100) p/ ALTURA DE 280 cm
2.5 x 14 N10 ø 5.0 (100) p/ ALTURA DE 300 cm
(ALTERNADOS)

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 2.80 | m² | 3.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m² | 5.60 | m² | 6.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 2.80 | m² | 3.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 30.78 | kg | 31.81 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 9.36 | kg | 10.08 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.68 | m³ | 0.73 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 3.20 | m² | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.05 | m | 0.05 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.06 | m | 0.06 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.88 | m³ | 0.88 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 2.30 | m² | 2.30 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.60 | m² | 0.60 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.12 | m³ | 0.12 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 41.12 | kg | 41.12 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.69 | m³ | 0.69 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.06 | m³ | 0.06 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 260 | 2600 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 291 | 1455 |
| 7 | 10.0 | 5 | 197 | 985 |
| 5 | 10.0 | 5 | 193 | 965 |
| 8 | 8.0 | 5 | 197 | 985 |
| 9 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |
| 10 | 5.0 | 32.5 | 100 | 3250 |

## TABELA DE AÇOS – H = 300

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 260 | 2600 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 291 | 1455 |
| 4 | 10.0 | 5 | 217 | 1085 |
| 5 | 10.0 | 5 | 193 | 965 |
| 6 | 8.0 | 5 | 217 | 1085 |
| 9 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |
| 10 | 5.0 | 35 | 100 | 3500 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 58.50 | 9.36 |
| 8.0 | 0.40 | 9.85 | 3.94 |
| 10.0 | 0.63 | 43.50 | 27.41 |
| 12.5 | 1.00 | 40.55 | 40.55 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 9.36 |
| | | CA50 | 71.90 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 63.00 | 10.08 |
| 8.0 | 0.40 | 10.85 | 4.34 |
| 10.0 | 0.63 | 44.50 | 28.04 |
| 12.5 | 1.00 | 40.55 | 40.55 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 10.08 |
| | | CA50 | 72.93 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação
Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação
Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 1.20 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 4 | D | 01

TÍTULO — ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA — EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE H = 280 e 300 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E

M240_01_EST_01_01_PE_LIST41.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA23-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,20, 2,40 e 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA23-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA23-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA23-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 19

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA23-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,20, 2,40 e 2,6 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 1,00 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 2,2 a 4,1 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

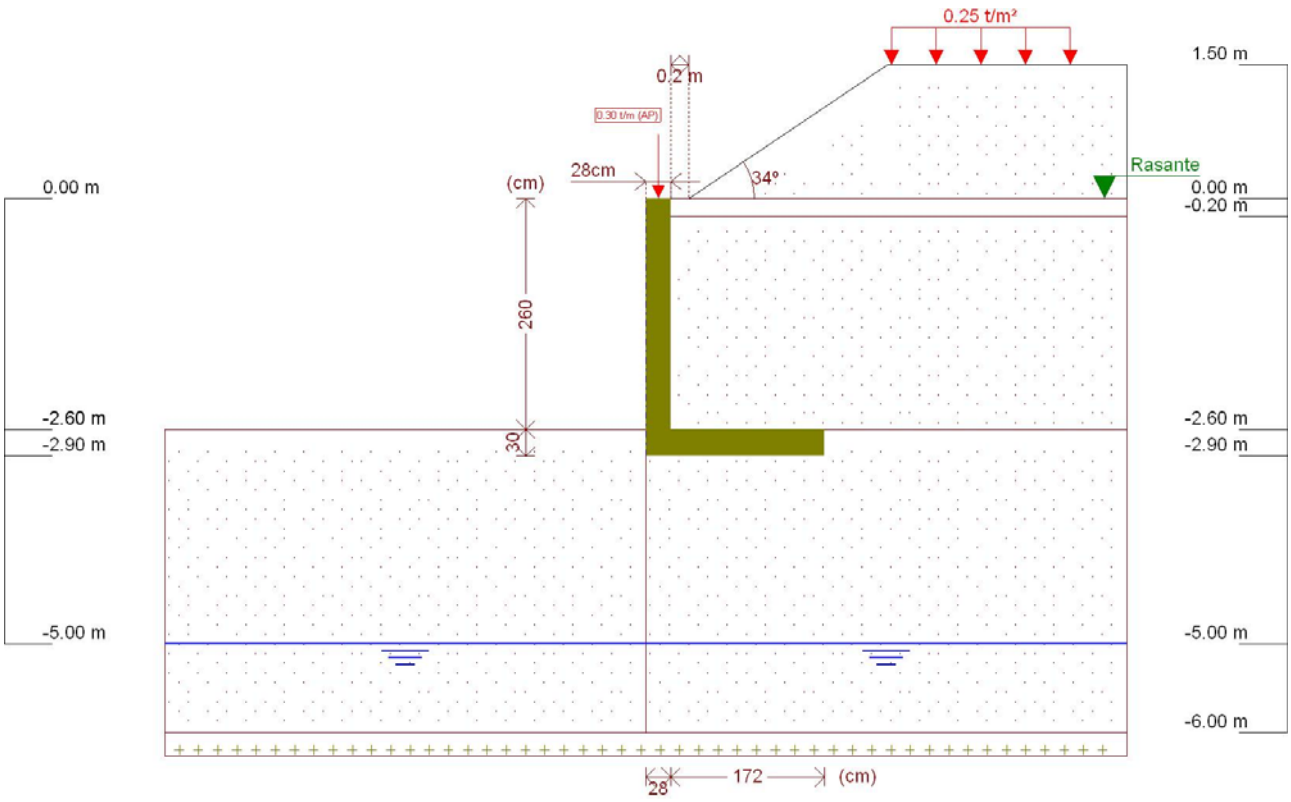
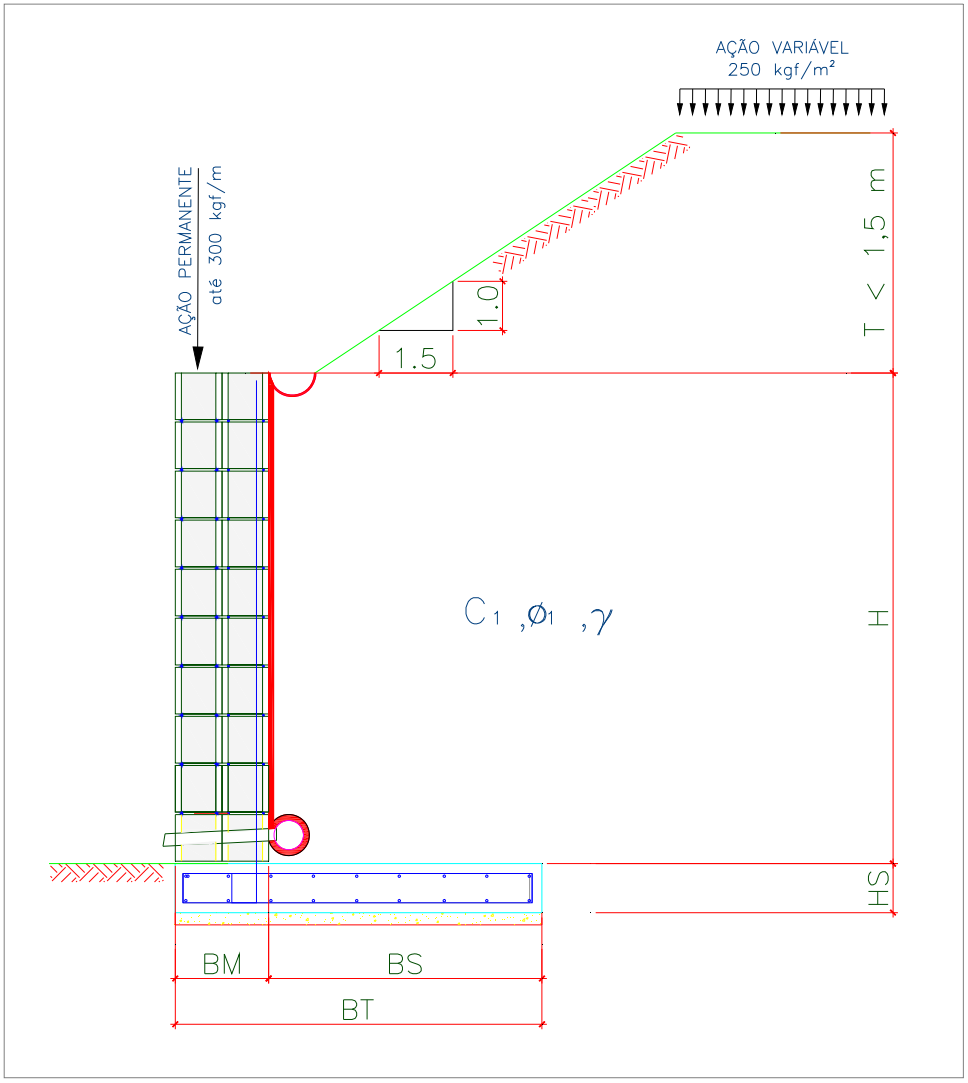



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA23-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 28 cm

BS = 172 cm

BT = 200 cm

HS = 30 cm

H = 260 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA23-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a}) \quad 1)$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2} \quad 2)$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}} \quad 3)$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0 \qquad 6)$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5 \qquad 7)$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6 \qquad 8)$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P} \qquad 9)$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 10)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 11)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA23-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.51 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.00 |
| -0.77 | 0.84 | 0.07 | 0.01 | 0.45 | 0.00 |
| -1.03 | 1.02 | 0.23 | 0.04 | 0.83 | 0.00 |
| -1.29 | 1.20 | 0.50 | 0.14 | 1.16 | 0.00 |
| -1.55 | 1.38 | 0.82 | 0.31 | 1.31 | 0.00 |
| -1.81 | 1.57 | 1.18 | 0.57 | 1.46 | 0.00 |
| -2.07 | 1.75 | 1.58 | 0.93 | 1.62 | 0.00 |
| -2.33 | 1.93 | 2.02 | 1.39 | 1.77 | 0.00 |
| -2.59 | 2.11 | 2.50 | 1.98 | 1.92 | 0.00 |
| Máximos | 2.12<br>Cota: -2.60 m | 2.52<br>Cota: -2.60 m | 2.00<br>Cota: -2.60 m | 1.93<br>Cota: -2.60 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

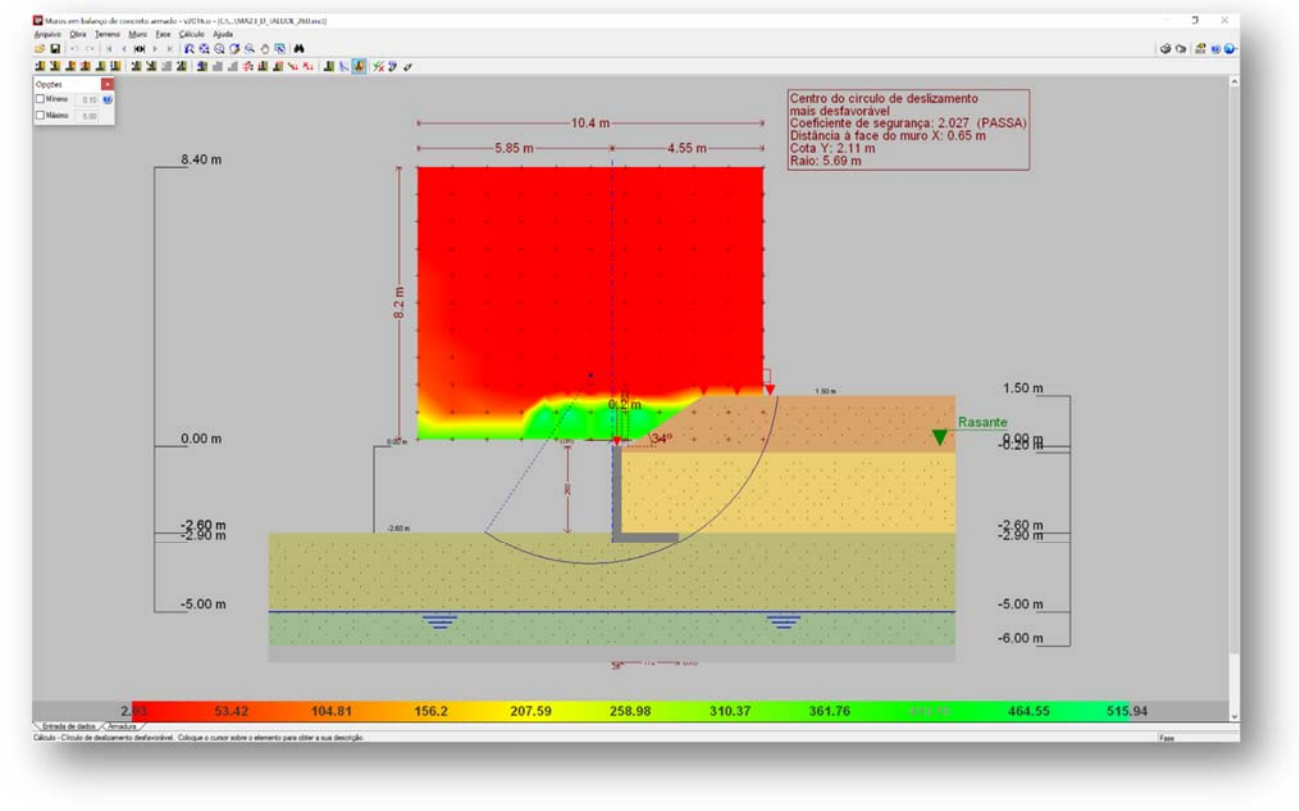



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,027

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA23-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA23-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA23-D | 220 | 1,84 | 1,80 | 1,14 | 1,69 | 9,7 | 2,3 | 2,2 | 0,64 | 0,87 |
| MA23-D | 240 | 1,98 | 2,15 | 1,54 | 1,81 | 7,6 | 2,0 | 2,1 | 0,67 | 0,98 |
| MA23-D | 260 | 2,12 | 2,25 | 2,00 | 1,93 | 6,3 | 2,0 | 2,0 | 0,72 | 1,01 |

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA23-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

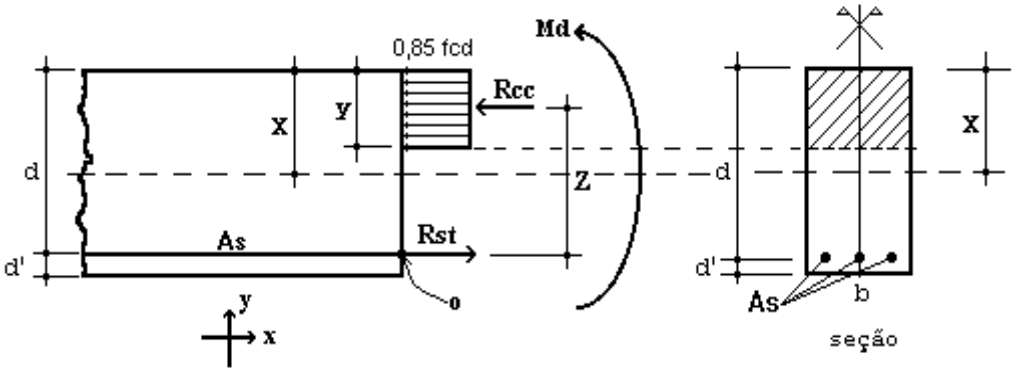



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 30 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 30 – 4,5 = 25,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 28,00 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}73 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y$ = 0,91 (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 2{,}56 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 30 x 100 = 4,50 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 4,50 = 2,25 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 20 = 4,00 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 25,5 = 195,84 kN > 35,28 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

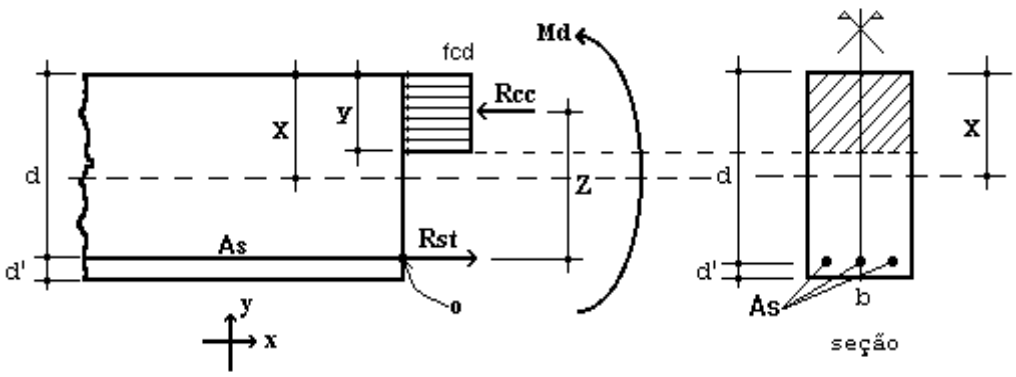



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 28 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 28-5,5 = 22,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 28,00 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 7{,}94 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}09 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 28 x 100 = 2,80 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 22,5 = 39,375 kN > 35,28 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA23-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 260 centímetros. Para as alturas de 220 e 240 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref: | Muro de Arrimo | | 2,60 | metros | | | |
| Coeficientes Adotados: | | | | | | | |
| Peso Específico do Solo: | | | | 1,8 | tf/m³ | H | 2,60 m |
| Peso Específico da Alvenaria: | | | | 2,5 | tf/m³ | BM | 0,28 m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | | | | 30 | Graus | BS | 1,72 m |
| Coesão do Solo: | | | | 0,5 | tf/m² | HS | 0,30 m |
| Fator de Atrito | | | | 0,36 | | BT | 2,00 m |
| Ka | | | | 0,33 | | | |
| Kp | | | | 3,00 | | | |
| Sobrecarga | | | | 0,25 | tf/m² | | |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | | | | 0,30 | tf/m | | |

| 1 - Esforços Críticos nos Muros de Arrimo | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Esforço Axial | = | 2,12 | tf/m | 1) Processamento |
| Esforço Cortante | = | 2,52 | tf/m | 2) Processamento |
| Momento Fletor | = | 2,00 | tf.m/m | 3) Processamento |
| Empuxo Ativo | = | 1,93 | tf/m² | 4) Processamento |

| 2 - Cargas Verticais | | | |
|---|---|---|---|
| Solo | 9,44 | tf/m | |
| Muro | 1,82 | tf/m | |
| Base | 1,50 | tf/m | |
| Total | 12,76 | tf/m | (solo, muro, sapata) |

3 - Equilíbrio Estático

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 2,00 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 12,51 | tf.m/m | |
| Verificação Tombamento | = | 6,26 | > 2,0 (OK!) | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 2,04 | > 1,5 (OK!) | ( 7. |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,82 | m | ( 8. |
| Excentricidade | = | 0,18 | m | ( 9. |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 6,53 | tf/m² | = | 0,72 | kgf/cm² |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 9,97 | tf/m² | = | 1,01 | kgf/cm² ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 3,08 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

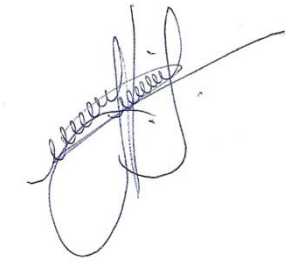
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 28,00 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 2,56 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 4,50 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais — fbk (MPa) 8,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 28,00 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 4,09 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 2,80 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 6,25 | cm²/m | = | Φ 12,5 | c/ 20 |

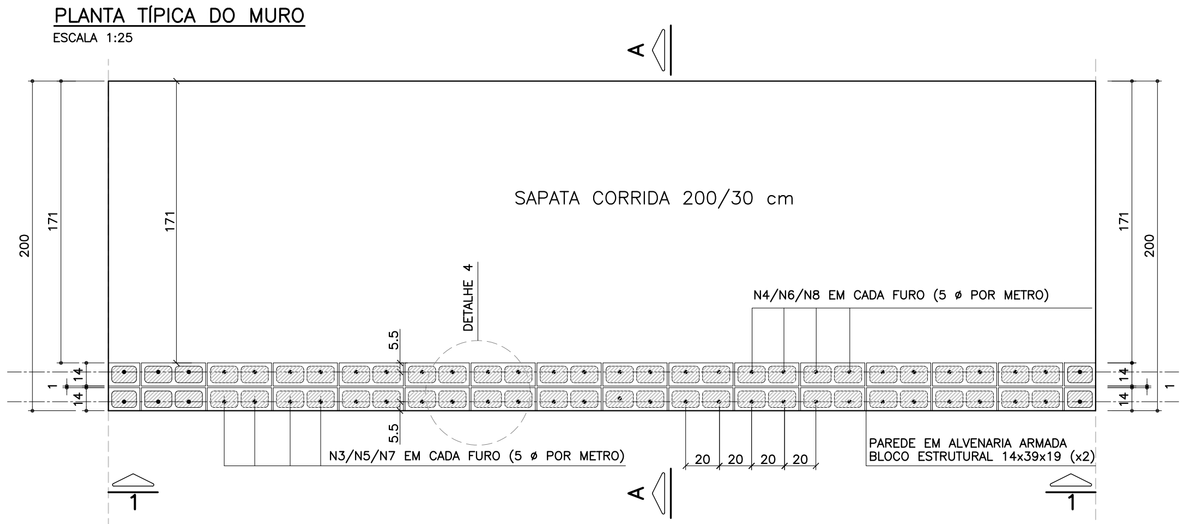
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

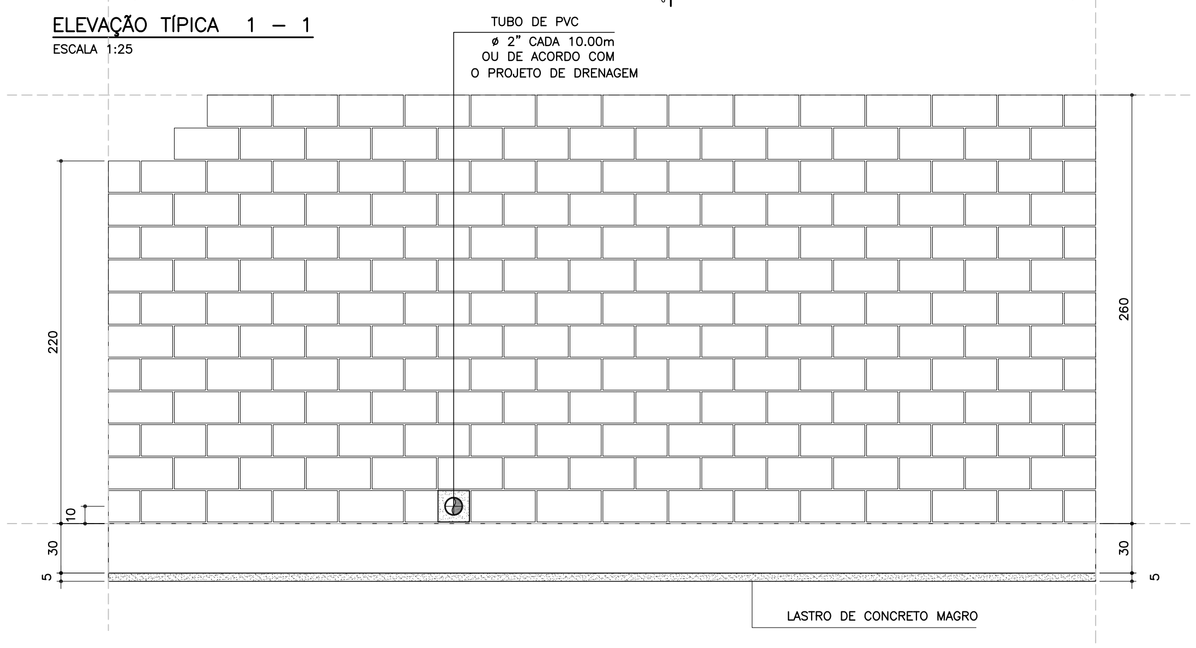


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

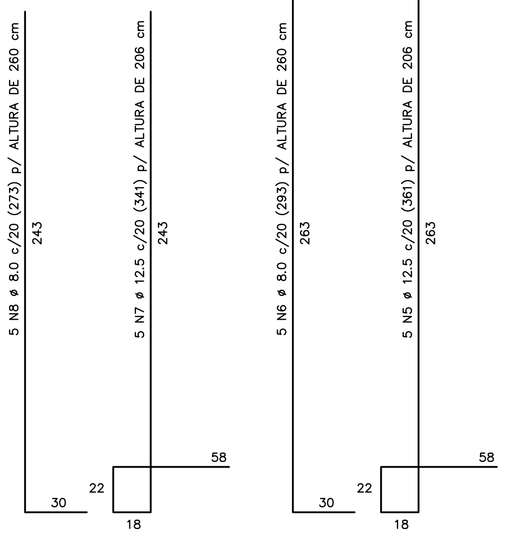



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 220, 240 e 260 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 220 | 150 | 370 |
| 240 | 150 | 390 |
| 260 | 150 | 410 |

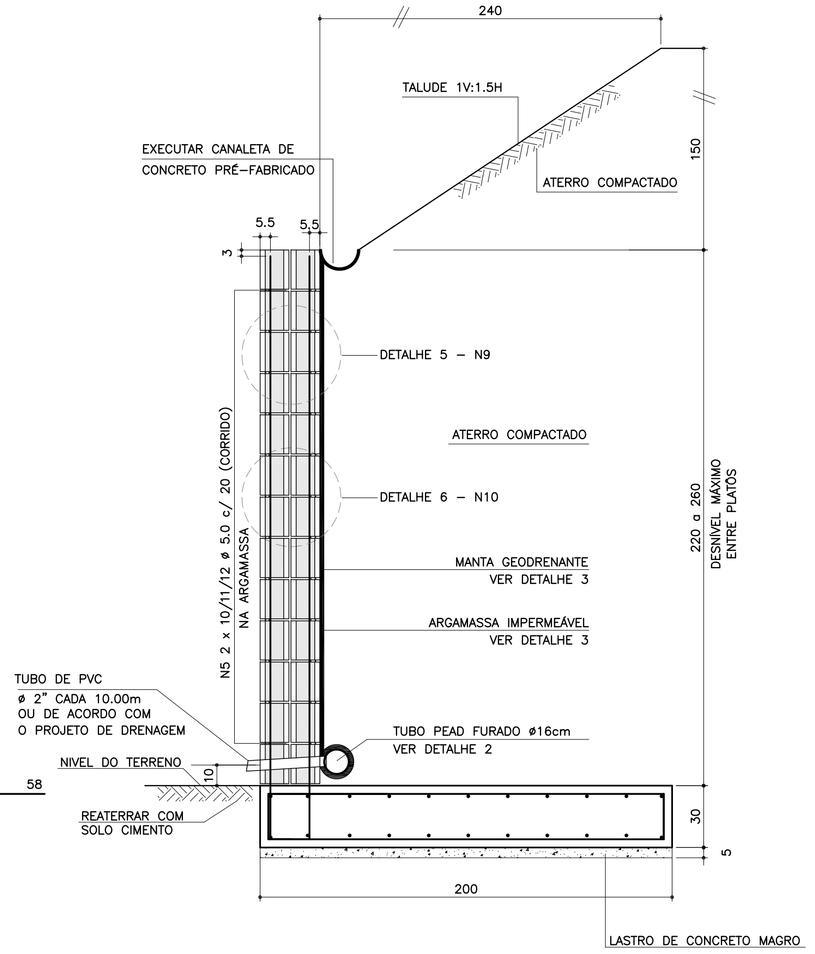



CORRIDO

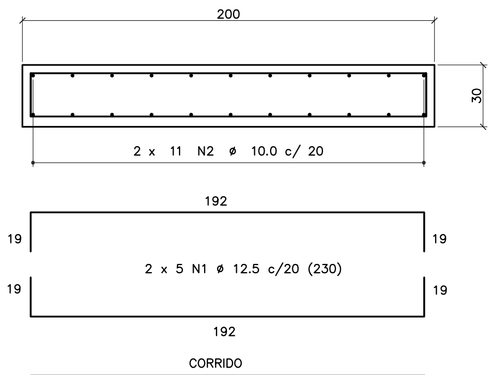
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20




CORRIDO

2 x 11 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 75)

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| | | MURO H = 2.20 m | | MURO H = 2.40 m | | MURO H = 2.60 m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITEM | MATERIAL | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14 cm | $m^2$ | 4.40 | $m^2$ | 4.80 | $m^2$ | 5.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 | $m^2$ | 2.60 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 22.51 | kg | 23.91 | kg | 25.31 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 6.40 | kg | 7.04 | kg | 7.68 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.36 | $m^3$ | 0.39 | $m^3$ | 0.42 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.60 | $m^2$ | 2.80 | $m^2$ | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.04 | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.05 | m | 0.05 | m | 0.05 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.77 | $m^3$ | 0.77 | $m^3$ | 0.77 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 2.00 | $m^2$ | 2.00 | $m^2$ | 2.00 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.60 | $m^2$ | 0.60 | $m^2$ | 0.60 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.10 | $m^3$ | 0.10 | $m^3$ | 0.10 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 36.86 | kg | 36.86 | kg | 36.86 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.60 | $m^3$ | 0.60 | $m^3$ | 0.60 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.06 | $m^3$ | 0.06 | $m^3$ | 0.06 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 220

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 230 | 2300 |
| 2 | 10.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 7 | 12.5 | 5 | 341 | 1705 |
| 8 | 8.0 | 5 | 273 | 1365 |
| 9 | 5.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 10 | 5.0 | 25 | 80 | 2000 |

## TABELA DE AÇOS – H = 240

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 230 | 2300 |
| 2 | 10.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 5 | 12.5 | 5 | 361 | 1805 |
| 6 | 8.0 | 5 | 293 | 1465 |
| 9 | 5.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 10 | 5.0 | 27.5 | 80 | 2200 |

## TABELA DE AÇOS – H = 260

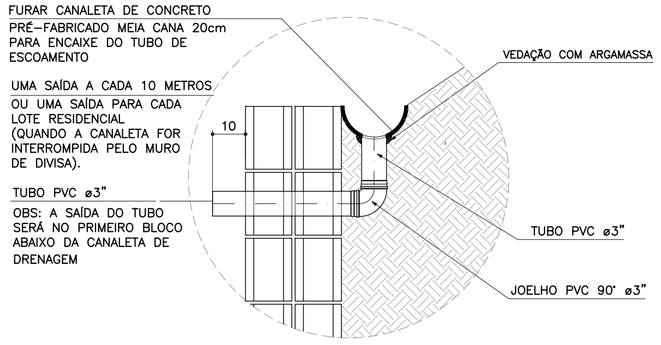
| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 230 | 2300 |
| 2 | 10.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 3 | 12.5 | 5 | 381 | 1905 |
| 4 | 8.0 | 5 | 313 | 1565 |
| 9 | 5.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 10 | 5.0 | 30 | 80 | 2400 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 40.00 | 6.40 |
| 8.0 | 0.40 | 13.65 | 5.46 |
| 10.0 | 0.63 | 22.00 | 13.86 |
| 12.5 | 1.00 | 40.05 | 40.05 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 6.40 |
| | | CA50 | 59.37 |

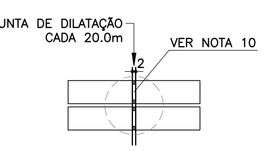
| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 44.00 | 7.04 |
| 8.0 | 0.40 | 14.65 | 5.86 |
| 10.0 | 0.63 | 22.00 | 13.86 |
| 12.5 | 1.00 | 41.05 | 41.05 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 7.04 |
| | | CA50 | 60.77 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 48.00 | 7.68 |
| 8.0 | 0.40 | 15.65 | 6.26 |
| 10.0 | 0.63 | 22.00 | 13.86 |
| 12.5 | 1.00 | 42.05 | 42.05 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 7.68 |
| | | CA50 | 62.17 |

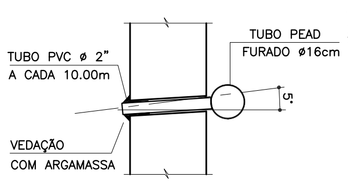
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



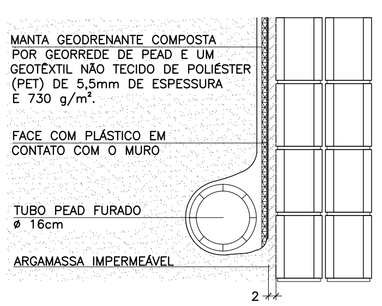

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



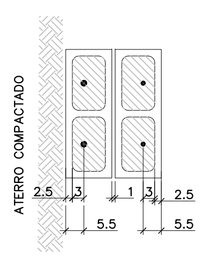

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE

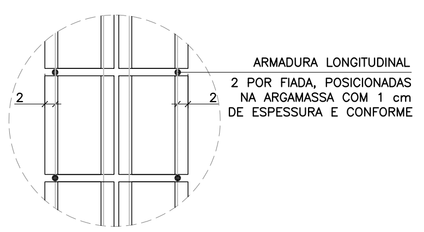



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

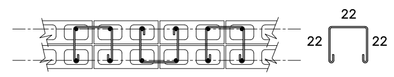



NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




## DETALHE 6
### ARMADURAS TRANSVERSAIS
ESCALA 1:25




2.5 x 10 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 220 cm
2.5 x 11 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 240 cm
2.5 x 12 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 260 cm
(ALTERNADOS)

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 1.00 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGA–MASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 3 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H
COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
H = 220, 240 e 260 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EM–PREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉC–NICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER ÀS CARACTERÍS–TICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TITULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS AS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA23D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA22-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 e 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA22-D ..... 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA22-D ..... 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA22-D ..... 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 19

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA22-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 1,80 e 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,80 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 1,8 a 3,5 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

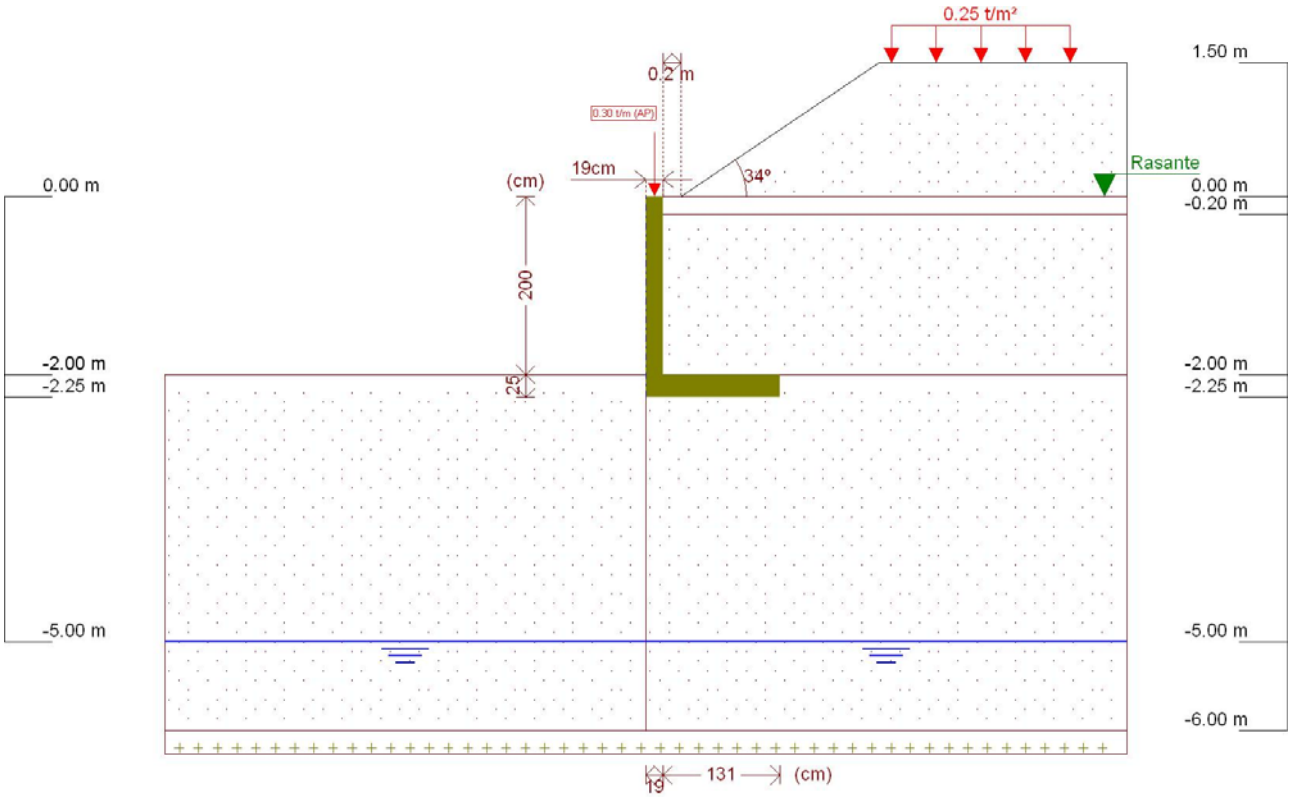
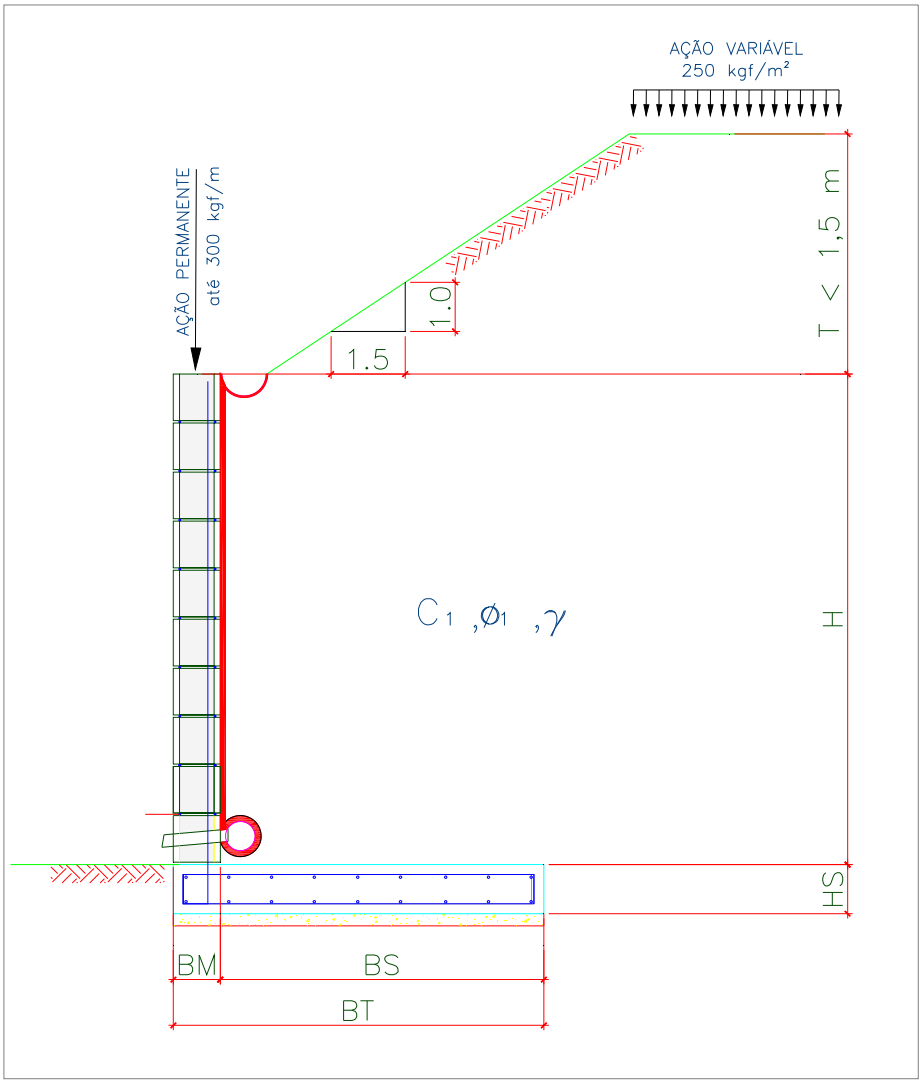



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA22-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BS = 131 cm

BT = 150 cm

HS = 25 cm

H = 200 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA22-D

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a}) \quad 1)$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2} \quad 2)$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}} \quad 3)$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se, porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

- ✓ Verificação quanto ao tombamento

Para o tombamento, a verificação é feita em relação aos momentos atuante e resistente no pé da contenção, sendo o fator de segurança calculado pela expressão a seguir, que mostra o valor mínimo aceitável para este projeto:

$$FS_{tomb} = \frac{M_{res}}{M_{at}} = \frac{P * X_P}{E_a * y_a + E_{sc} * y_{sc}} \geq 2{,}0 \qquad 6)$$

Onde:

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

Ea: Empuxo de solo;

Ya: Altura relativa da aplicação do empuxo do solo;

Esc: Empuxo de sobrecarga;

ysc: Altura relativa da aplicação do empuxo do sobrecarga;

P = Peso da massa do sistema de contenção;

Xp = Centro de gravidade da massa a partir do pé da contenção.

- ✓ Verificação quanto ao deslizamento

Para o deslizamento, a verificação é feita em relação às forças atuantes na direção horizontal no contato da base da contenção. A expressão a seguir apresenta o cálculo do fator de segurança e o valor mínimo aceitável para este projeto.

$$FS_{desl} = \frac{F_{at}}{E_a + E_{sc}} = \frac{c'*b + P_{Total} * tg(\varphi')}{E_a + E_{sc}} \geq 1{,}5 \qquad 7)$$

- ✓ Verificação quanto à fundação

Para uma distribuição de tensão adequada na base do sistema de contenção, foi verificada a excentricidade dos esforços, que deverá estar interno ao núcleo central de inércia. Para tanto, deve-se obedecer ao seguinte critério descrito a seguir.

$$e = \frac{L}{2} - u \leq L/6 \qquad 8)$$

$$u = \frac{M_{res} - M_{at}}{P} \qquad 9)$$

Sendo:

e: excentricidade do carregamento da base;

u: ponto de carregamento da base a partir do pé da contenção.

Mres: Momento resistente;

Mat: Momento atuante;

P: Peso normal atuante na base;

L: Largura do sistema de contenção.

A tensão máxima atuante na base do sistema de contenção foi estimada pela formulação clássica da resistência dos materiais.

$$\sigma_{b\max} = \frac{P}{L}\left(1 + 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 10)$$

$$\sigma_{b\min} = \frac{P}{L}\left(1 - 6 * \frac{e}{L}\right) \quad 11)$$

Sendo:

$\sigma_{b\max}$ : Tensão máxima distribuída na base, segundo Meyerhof (1955);

P: Peso da massa do solo do sistema de contenção.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA22-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 1 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

Tabela 1 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.19 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.39 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.01 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| -0.79 | 0.68 | 0.08 | 0.01 | 0.48 | 0.00 |
| -0.99 | 0.77 | 0.20 | 0.04 | 0.77 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.38 | 0.09 | 1.06 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.62 | 0.19 | 1.22 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.87 | 0.34 | 1.34 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 1.15 | 0.54 | 1.45 | 0.00 |
| -1.99 | 1.25 | 1.45 | 0.80 | 1.57 | 0.00 |
| Máximos | 1.25<br>Cota: -2.00 m | 1.47<br>Cota: -2.00 m | 0.82<br>Cota: -2.00 m | 1.58<br>Cota: -2.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

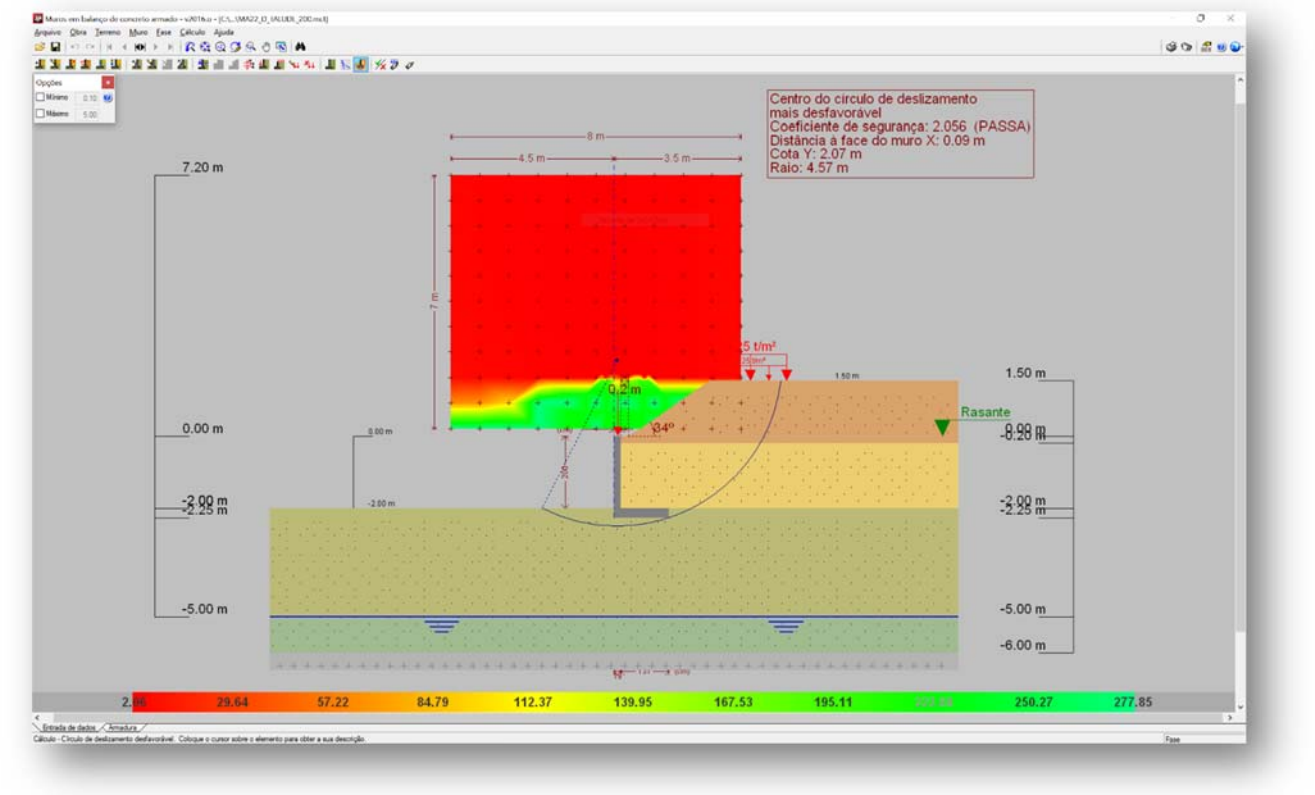



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,056

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA22-D, os resultados descritos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados das verificações de estabilidade e tensões atuantes no solo, Muro de Arrimo MA22-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo Ativo (tf/m²) | FS Tomb. | FS Desl. | FS Est. Global | Tensão Média (kgf/cm²) | Tensão Máxima (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA22-D | 180 | 1,16 | 0,29 | 0,09 | 0,59 | 6,1 | 1,7 | 2,1 | 0,57 | 0,74 |
| MA22-D | 200 | 1,25 | 1,47 | 0,82 | 1,82 | 6,4 | 1,8 | 2,1 | 0,65 | 0,80 |

## 7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA22-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

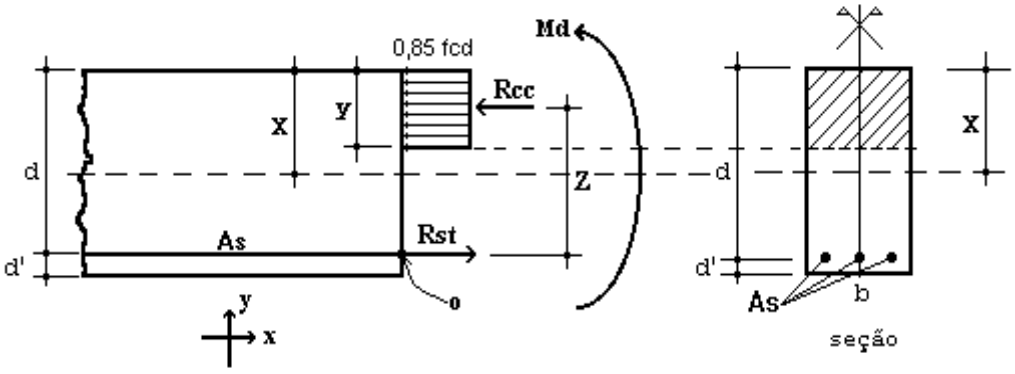



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base do muro: 25 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 25 – 4,5 = 20,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 11,48 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0,37 \text{ cm}$$

$x = 1,25\, y = 0,46$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 1,30 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0,15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 25 x 100 = 3,75 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,0 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 3,75 = 1,875 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 8 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 8 c/ 20 = 2,50 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 20,5 = 157,44 kN > 20,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 6, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

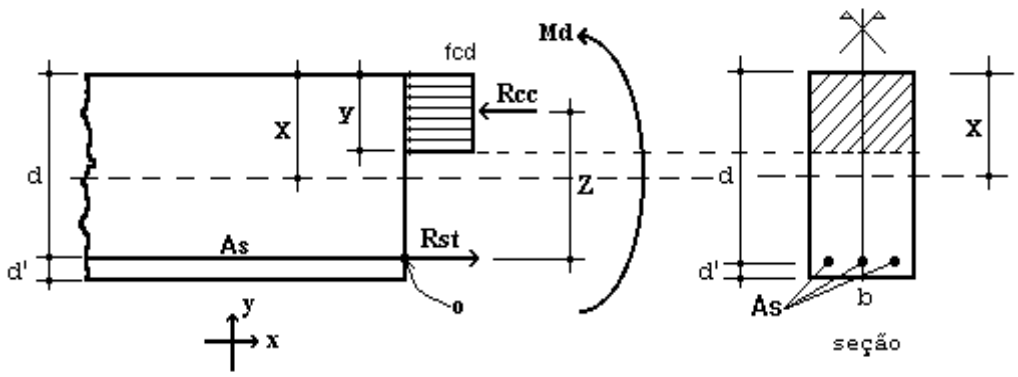



Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 11,48 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}65 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 2{,}91 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 20,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

## 8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA22-D

Os valores a seguir expressam, de acordo com os critérios apresentados anteriormente, os resultados de estabilidade e dimensionamento do muro de arrimo para a altura crítica de 200 centímetros. Para a altura de 180 centímetros, foram considerados os mesmos critérios para o dimensionamento e utilizados os mesmos elementos resistentes equilibrados aos esforços solicitantes – inferiores aos críticos analisados.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref: | Muro de Arrimo | 2,00 | metros | | | |
| Coeficientes Adotados: | | | | | | |
| Peso Específico do Solo: | | 1,8 | tf/m³ | H | 2,00 | m |
| Peso Específico da Alvenaria: | | 2,5 | tf/m³ | BM | 0,19 | m |
| Ângulo de Atrito Interno do Solo: | | 30 | Graus | BS | 1,31 | m |
| Coesão do Solo: | | 0,5 | tf/m² | HS | 0,25 | m |
| Fator de Atrito | | 0,36 | | BT | 1,50 | m |
| Ka | | 0,33 | | | | |
| Kp | | 3,00 | | | | |
| Sobrecarga | | 0,25 | tf/m² | | | |
| Muro de Fechamento (2,0 metros) | | 0,30 | tf/m | | | |

1 - Esforços Críticos nos Muros de Arrimo

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Esforço Axial | = | 1,25 | tf/m | 1) Processamento |
| Esforço Cortante | = | 1,47 | tf/m | 2) Processamento |
| Momento Fletor | = | 0,85 | tf.m/m | 3) Processamento |
| Empuxo Ativo | = | 0,59 | tf/m² | 4) Processamento |

2 - Cargas Verticais

| | | | |
|---|---|---|---|
| Solo | 5,46 | tf/m | |
| Muro | 0,95 | tf/m | |
| Base | 0,94 | tf/m | |
| Total | 7,34 | tf/m | (solo, muro, sapata) |

3 - Equilíbrio Estático

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Momento Atuante | = | 0,85 | tf.m/m | |
| Momento Resistente | = | 5,40 | tf.m/m | |
| Verificação Tombamento | = | 6,36 | > 2,0 (OK!) | ( 6. |
| Verificação Escorregamento | = | 1,80 | > 1,5 (OK!) | ( 7. |

4 - Equilíbrio Elástico

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Posição do Centro de Pressão | = | 0,62 | m | ( 8. |
| Excentricidade | = | 0,13 | m | ( 9. |

5 - Tensões no Solo — Processamento (s/ fecha/o + sobrec.)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Média (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 5,10 | tf/m² | = | 0,65 | kgf/cm² |
| Tensão Máxima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 7,74 | tf/m² | = | 0,80 | kgf/cm² ( 10. |
| Tensão Mínima (c/ fechamento + sobrecarga) | = | 2,45 | tf/m² | = | 0,00 | kgf/cm² ( 11. |

6 - Armaduras Principais das Sapatas Corridas

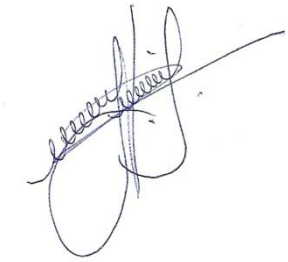
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 11,90 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 1,30 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 3,75 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

7 - Armaduras Principais das Paredes Estruturais — fbk (MPa) 8,0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento Fletor (cálculo) | = | 11,90 | kN.m/m | | | |
| As Calculado | = | 2,91 | cm²/m | | | |
| As Mínimo | = | 1,90 | cm²/m | | | |
| As Projeto | = | 4,00 | cm²/m | = | Φ 10,0 | c/ 20 |

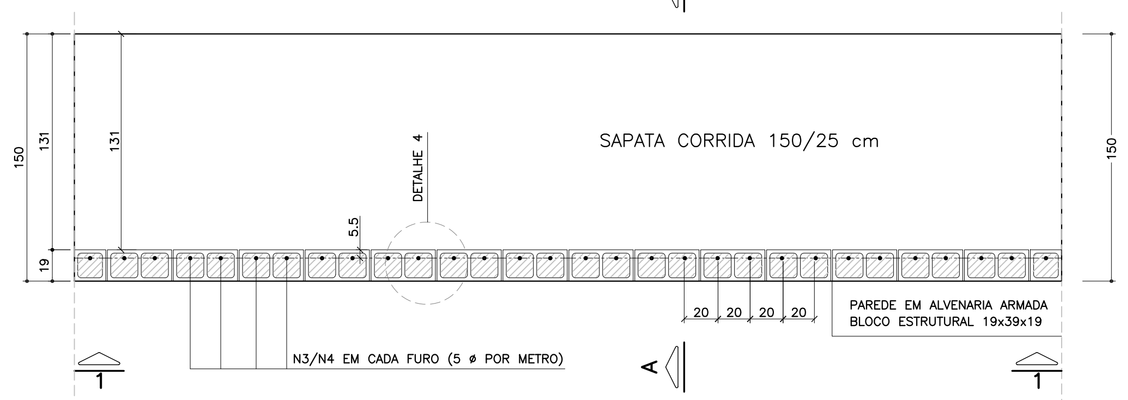
## 9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

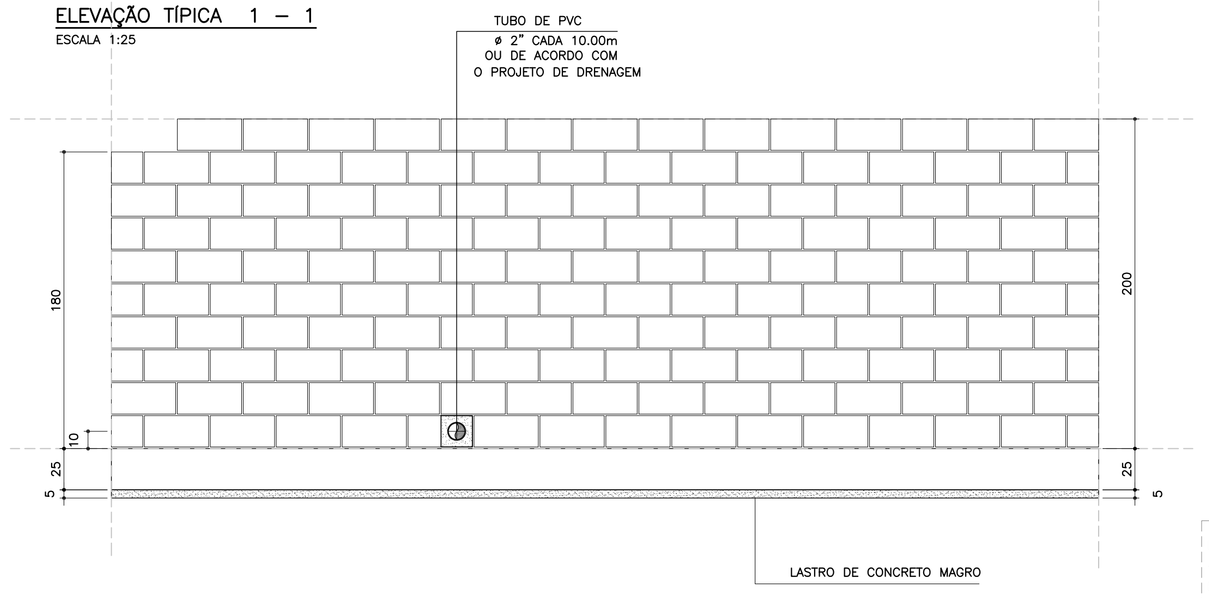


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

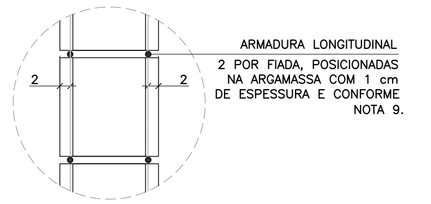
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

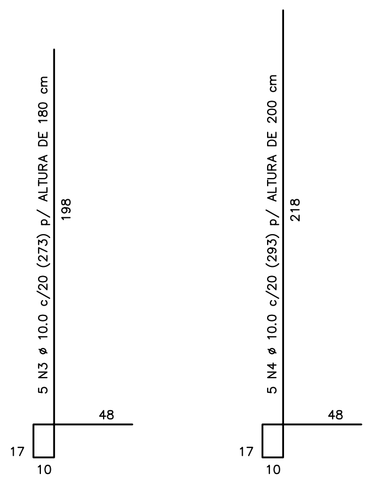



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

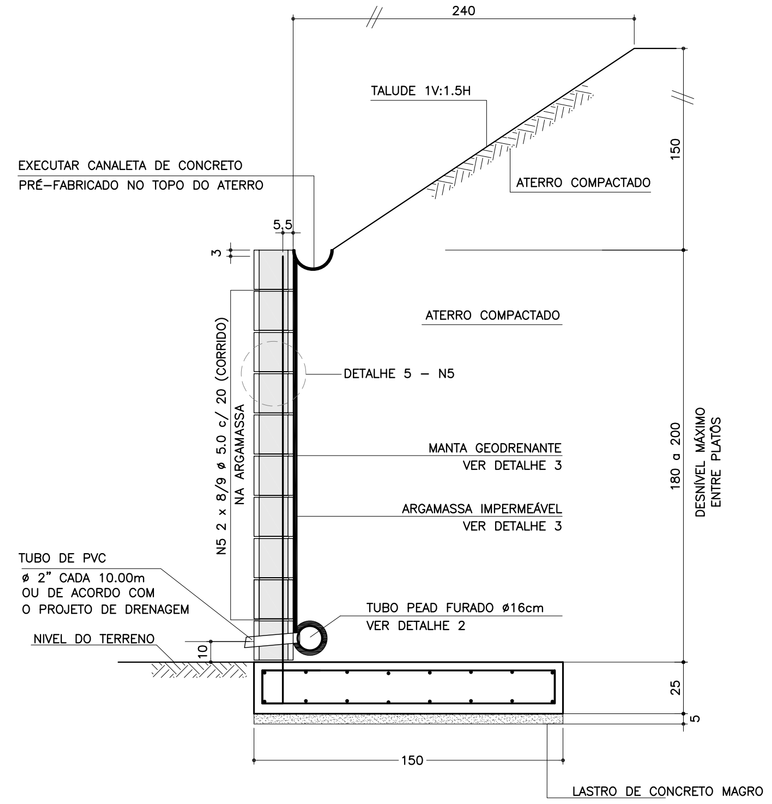
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

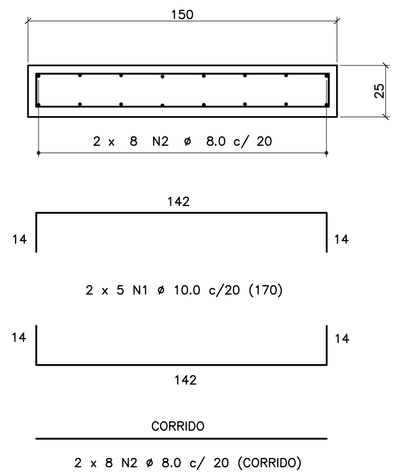
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20




## ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

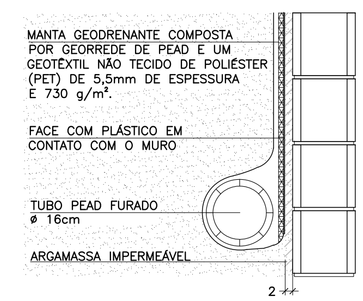



CORRIDO

2 x 8 N2 ø 8.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1.80 | $m^2$ | 2.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 8.60 | kg | 9.23 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.56 | kg | 2.88 |
| 6 | GRAUTE | $m^3$ | 0.22 | $m^3$ | 0.24 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 2.20 | $m^2$ | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | $m^3$ | 0.51 | $m^3$ | 0.51 |
| 15 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1.50 | $m^2$ | 1.50 |
| 16 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0.50 | $m^2$ | 0.50 |
| 17 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0.08 | $m^3$ | 0.08 |
| 18 | AÇO CA 50 | kg | 17.11 | kg | 17.11 |
| 19 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0.38 | $m^3$ | 0.38 |
| 20 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0.05 | $m^3$ | 0.05 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 16 | 100 | 1600 |
| 3 | 10.0 | 5 | 273 | 1365 |
| 5 | 5.0 | 16 | 100 | 1600 |

## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 10 | 170 | 1700 |
| 2 | 8.0 | 16 | 100 | 1600 |
| 4 | 10.0 | 5 | 293 | 1465 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |

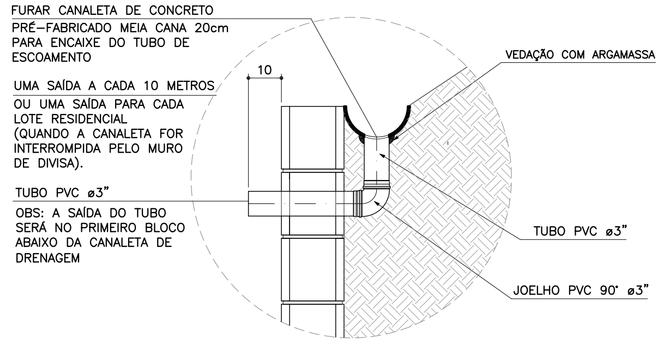
## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 180 e 200 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 180 | 150 | 330 |
| 200 | 150 | 350 |

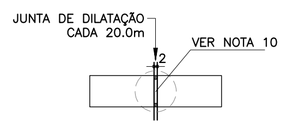
| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 16.00 | 2.56 |
| 8.0 | 0.40 | 16.00 | 6.40 |
| 10.0 | 0.63 | 30.65 | 19.31 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.56 |
| | | CA50 | 25.71 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 8.0 | 0.40 | 16.00 | 6.40 |
| 10.0 | 0.63 | 31.65 | 19.94 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 26.34 |

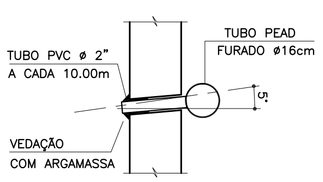
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
### DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



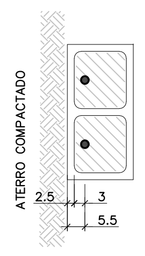

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10




NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS

1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO 0.80 kgf/cm²
3) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ⩾ 25MPa PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DA SAPATA CORRIDA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , ψ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014-000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO

MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO

M | A | 2 | 2 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO

MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001-09

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER AS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E

M42D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA27-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,80 e 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA27-D ..... 9
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA27-D ..... 11
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 17

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA27-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 e 3,00 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 2,8 a 4,5 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

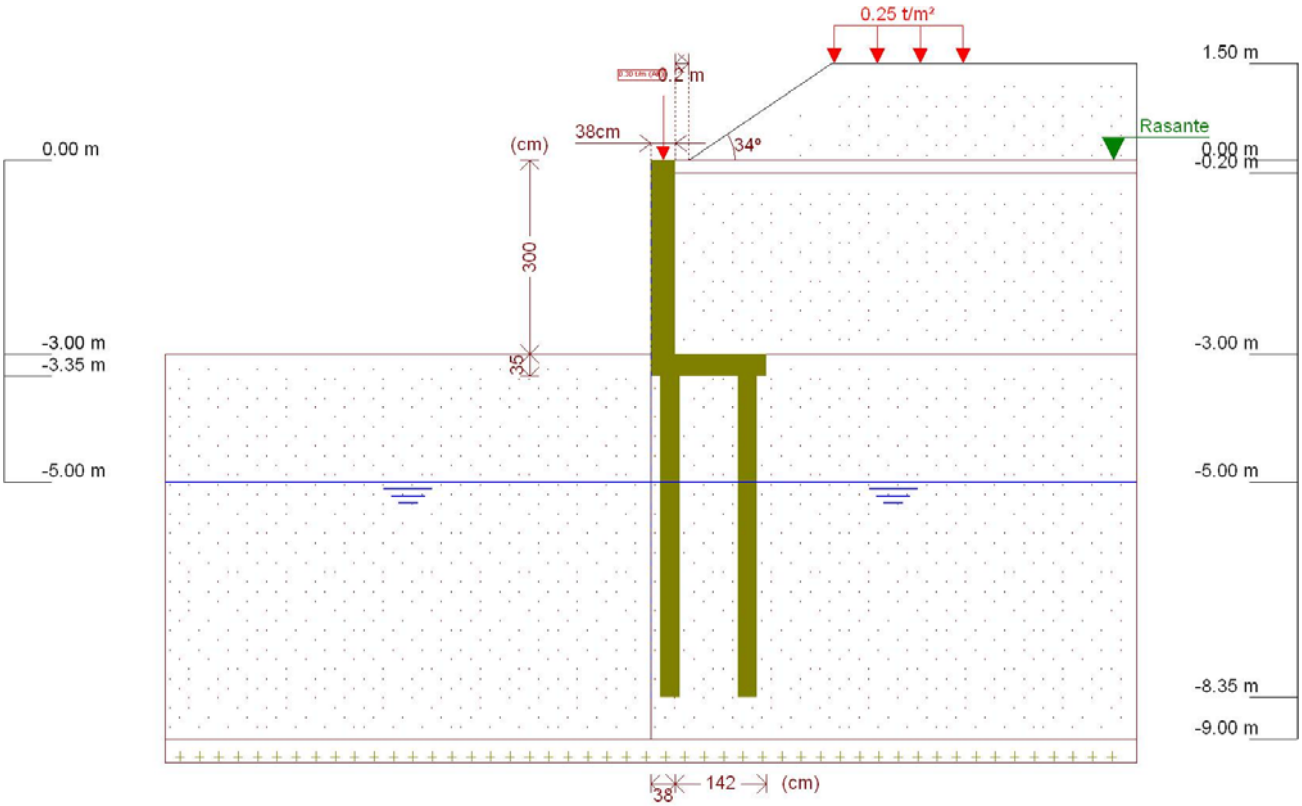
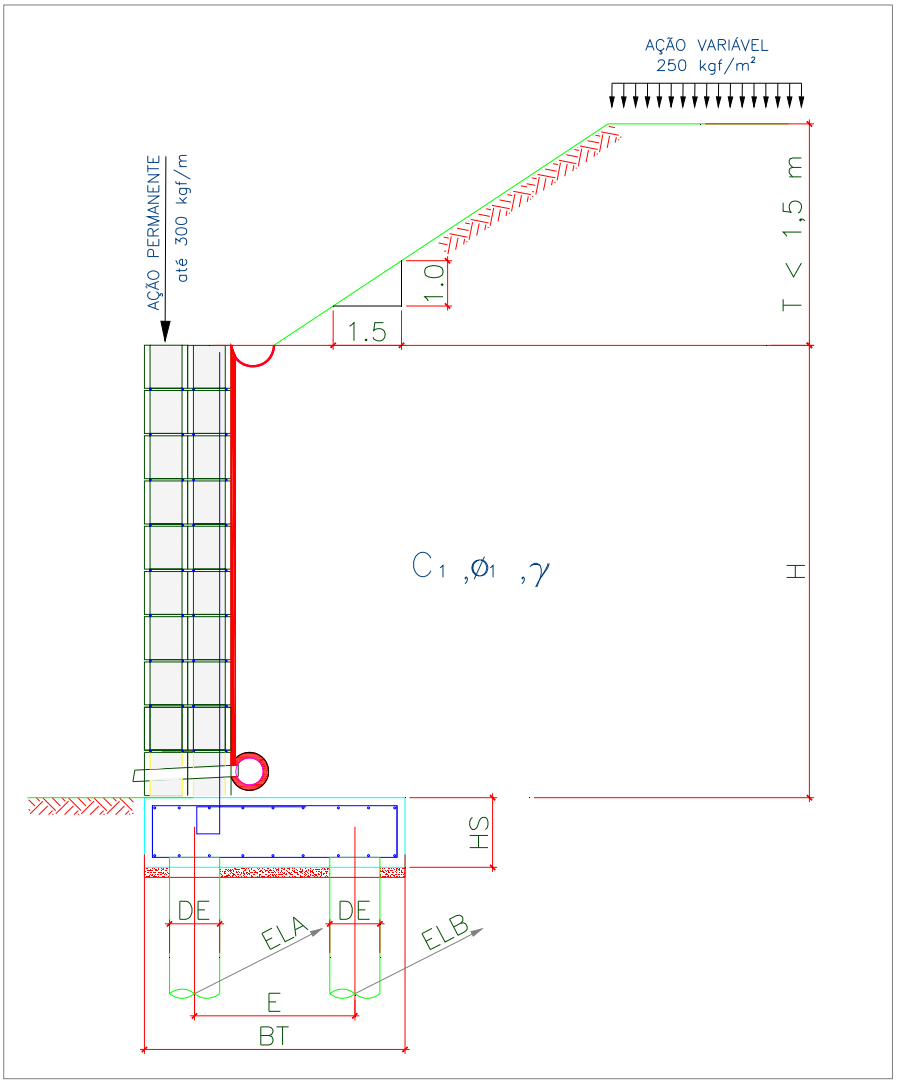



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA27-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 38 cm

BT = 180 cm

HS = 35 cm

E = 120 cm

DE = 30 cm

ELA = 75 cm

ELB = 100 cm

H = 300 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA27-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA27-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA27-D | 300 | 180 | 35 | 38 | 30 | 120 | 75 | 100 | 0,25 |
| MA27-D | 280 | 180 | 35 | 38 | 30 | 120 | 75 | 100 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA27-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA27-D, os resultados descritos na Tabela 3:

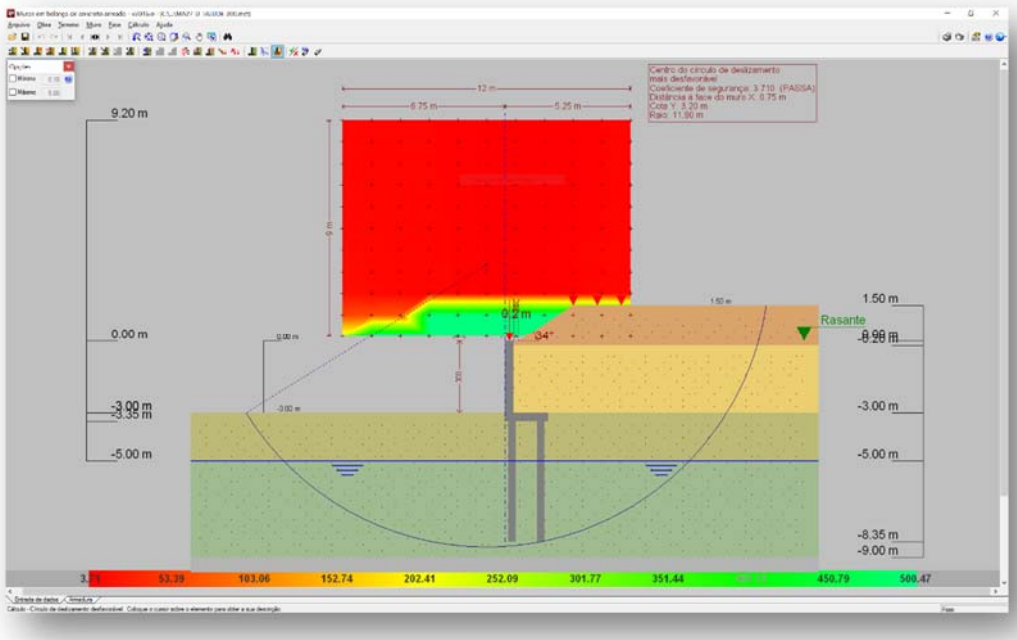



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,71

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.29 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.86 | 0.01 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| -0.89 | 1.15 | 0.13 | 0.02 | 0.62 | 0.00 |
| -1.19 | 1.43 | 0.39 | 0.09 | 1.06 | 0.00 |
| -1.49 | 1.72 | 0.74 | 0.26 | 1.28 | 0.00 |
| -1.79 | 2.00 | 1.15 | 0.54 | 1.45 | 0.00 |
| -2.09 | 2.29 | 1.61 | 0.96 | 1.63 | 0.00 |
| -2.39 | 2.57 | 2.13 | 1.52 | 1.80 | 0.00 |
| -2.69 | 2.86 | 2.70 | 2.24 | 1.98 | 0.00 |
| -2.99 | 3.14 | 3.32 | 3.14 | 2.16 | 0.00 |
| Máximos | 3.15<br>Cota: -3.00 m | 3.34<br>Cota: -3.00 m | 3.17<br>Cota: -3.00 m | 2.16<br>Cota: -3.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA27-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA27-D | 300 | 3,15 | 3,34 | 3,17 | 2,16 | 3,71 | 1,25 | 1,67 | 8,83 | 4,45 |
| MA27-D | 280 | 2,96 | 2,92 | 2,55 | 2,04 | 3,92 | 1,09 | 1,46 | 8,06 | 4,78 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA27-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

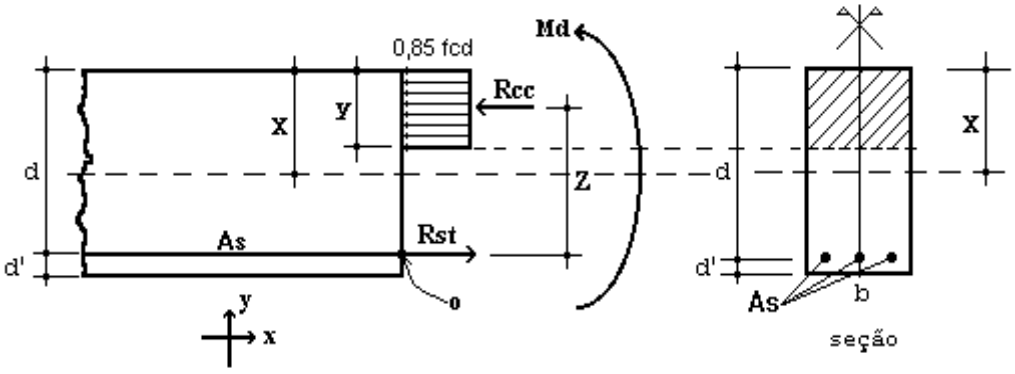



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 44,38 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}}\right) = 0{,}97 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 1{,}21$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 3{,}40 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 46,76 kN (esforço cortante máximo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

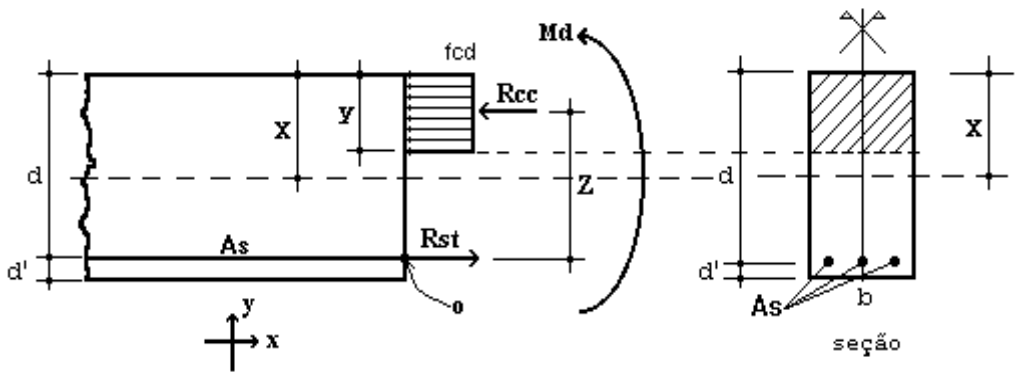



Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 38 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 38-5,5 = 32,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 44,38 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 8{,}21 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}23 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 38 x 100 = 3,80 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 32,5 = 56,875 kN > 46,76 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

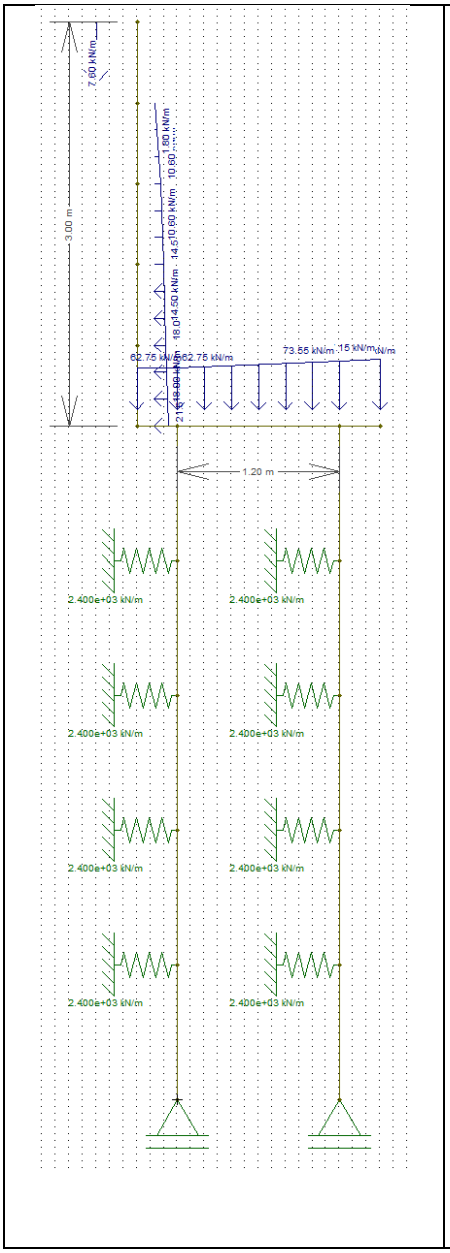
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

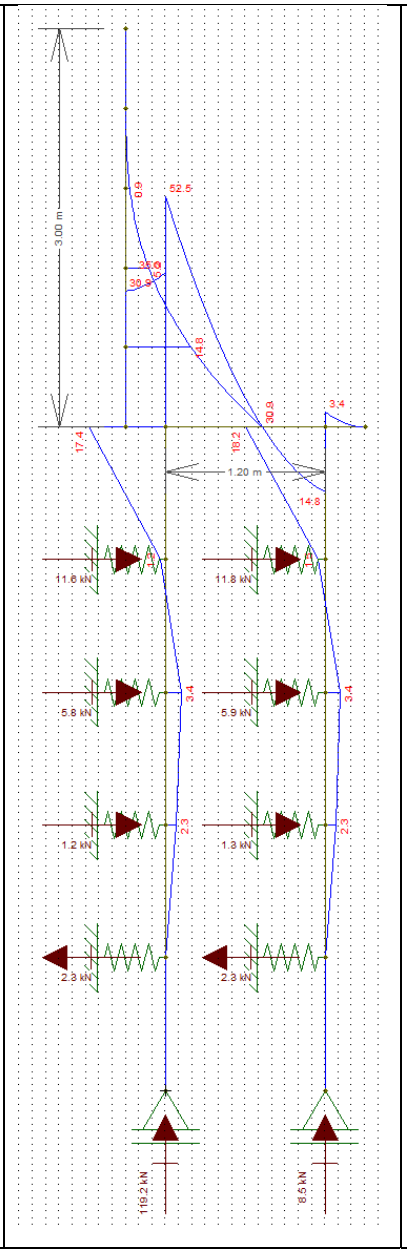
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 30 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 30 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 30 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 8,83 tf

Força Horizontal (Crítica): 1,25 tf

Momento Fletor (crítico): 1,30 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 4,45 tf

Força Horizontal (Crítica): 1,67 tf

Momento Fletor (crítico): 1,82 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,30 x 1,0 = 240 tf / m

K mola = 2400 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.88{,}3.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 3,53 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (momento) = 7,41 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 1,06 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,48 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,97 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 4,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

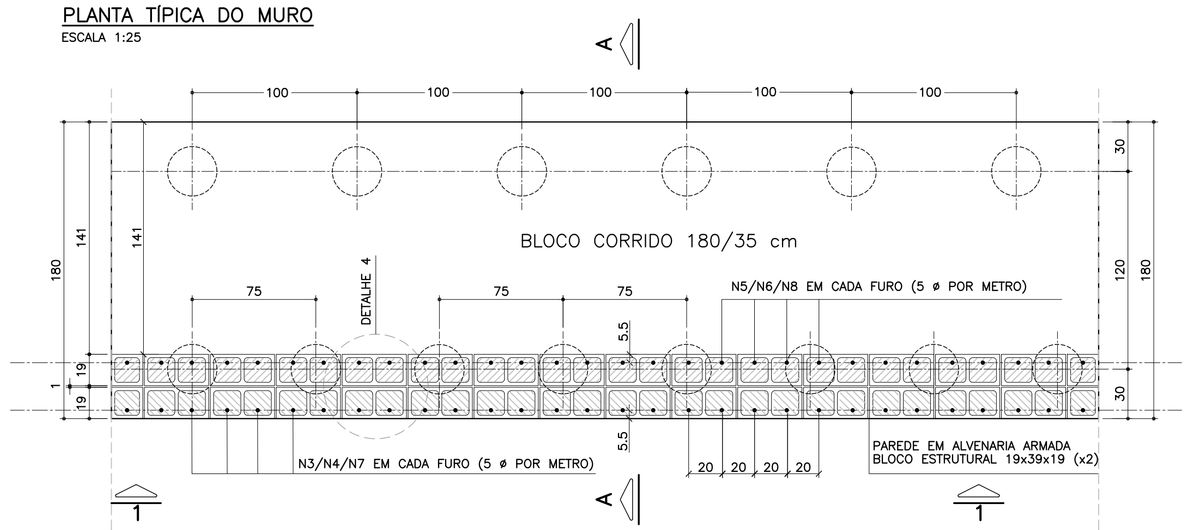
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

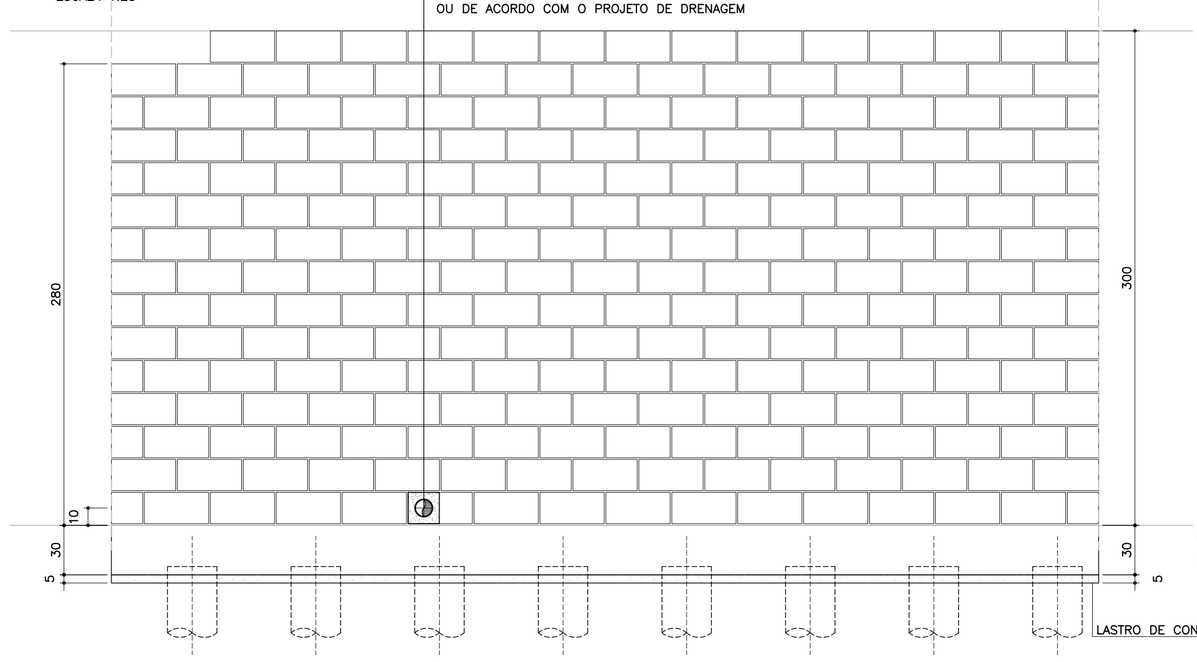


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

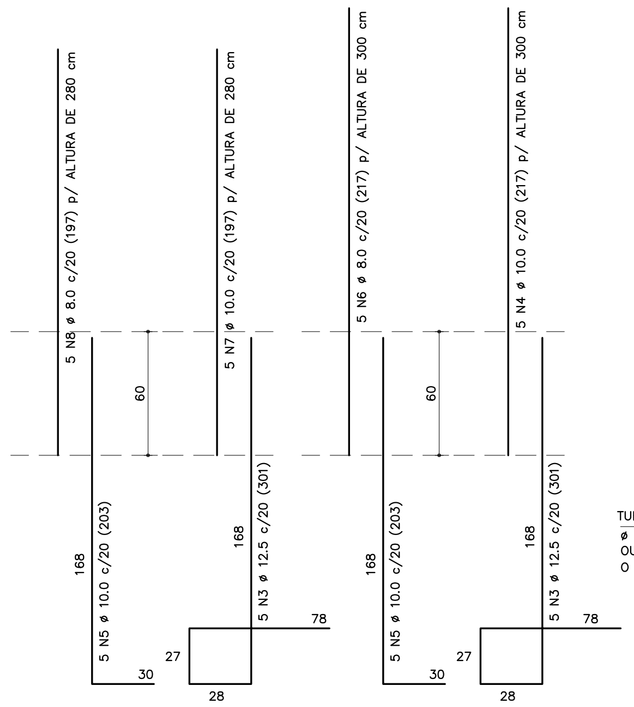



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 280 e 300 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 280 | 150 | 430 |
| 300 | 150 | 450 |




CORRIDO

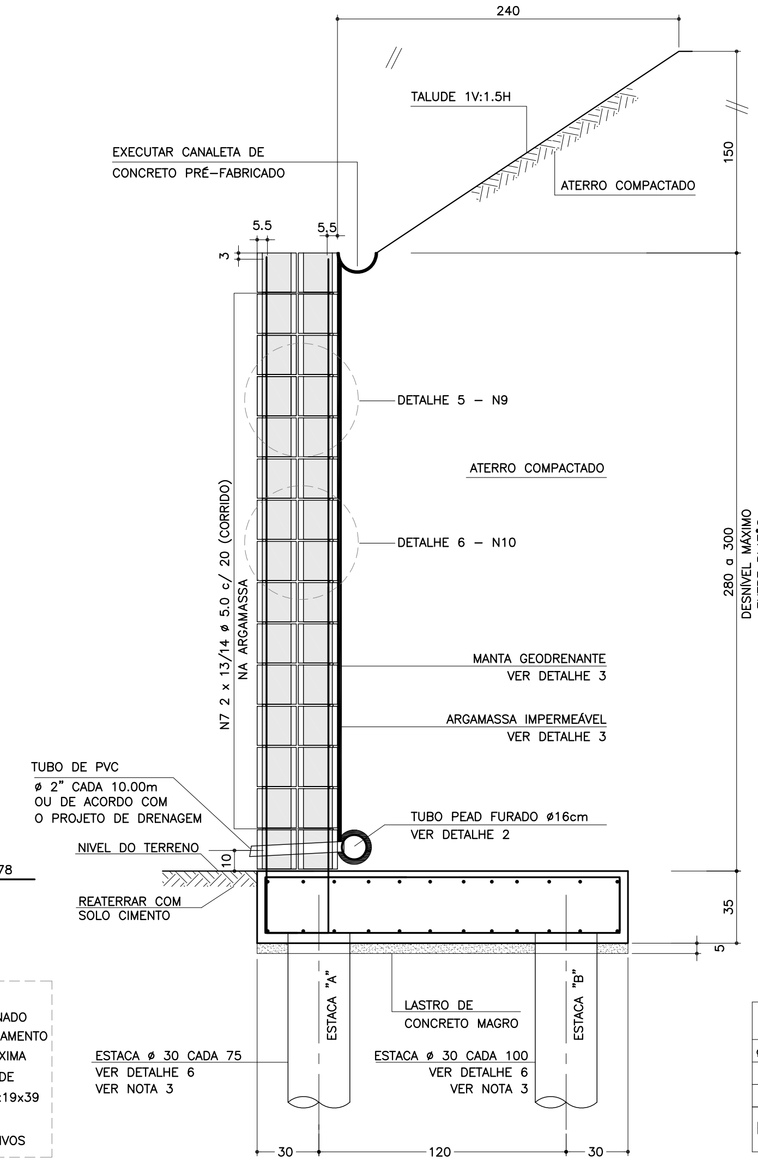
2 x 14 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

2 x 13 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

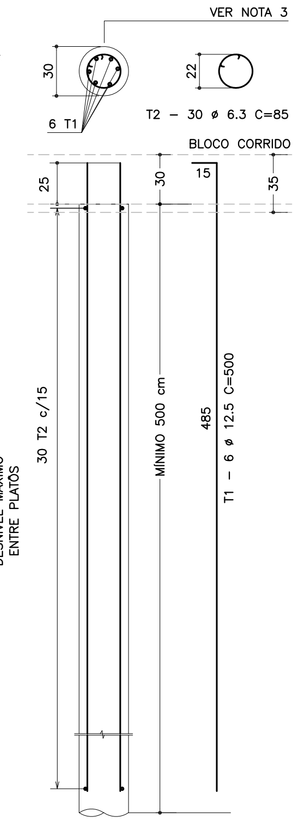
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## DETALHE 6
## ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25




| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 59.50 | 14.88 |
| 12.5 | 1.00 | 70.00 | 70.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 84.88 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck > 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa
GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 2.80 m UNIDADE | MURO H = 2.80 m QUANT. | MURO H = 3.00 m UNIDADE | MURO H = 3.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 2.80 | m² | 3.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m² | 5.60 | m² | 6.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 2.80 | m² | 3.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 31.59 | kg | 32.62 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 9.36 | kg | 10.08 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.68 | m³ | 0.73 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 3.20 | m² | 3.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.05 | m | 0.05 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.06 | m | 0.06 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.80 | m³ | 0.80 |
| 15 | ESTACA ø 30 cm | m | 11.66 | m | 11.66 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 1.80 | m² | 1.80 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.70 | m² | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.09 | m³ | 0.09 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 37.12 | kg | 37.12 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.63 | m³ | 0.63 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.07 | m³ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 58.50 | 9.36 |
| 8.0 | 0.40 | 9.85 | 3.94 |
| 10.0 | 0.63 | 44.00 | 27.72 |
| 12.5 | 1.00 | 37.05 | 37.05 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 9.36 |
| | | CA50 | 68.71 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=300 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 63.00 | 10.08 |
| 8.0 | 0.40 | 10.85 | 4.34 |
| 10.0 | 0.63 | 45.00 | 28.35 |
| 12.5 | 1.00 | 37.05 | 37.05 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 10.08 |
| | | CA50 | 69.74 |

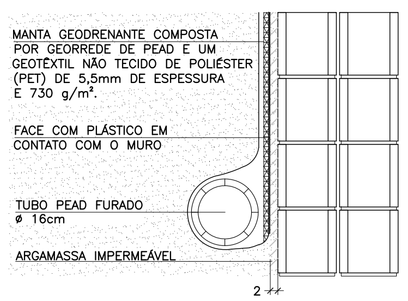
## TABELA DE AÇOS – H = 280

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 220 | 2200 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 301 | 1505 |
| 7 | 10.0 | 5 | 197 | 985 |
| 5 | 10.0 | 5 | 203 | 1015 |
| 8 | 8.0 | 5 | 197 | 985 |
| 9 | 5.0 | 26 | 100 | 2600 |
| 10 | 5.0 | 32.5 | 100 | 3250 |

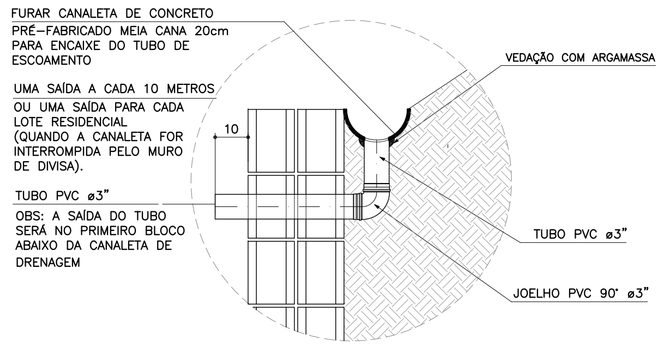
## TABELA DE AÇOS – H = 300

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | 10 | 2200 | 2200 |
| 2 | 10.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 3 | 12.5 | 5 | 301 | 1505 |
| 4 | 10.0 | 5 | 217 | 1085 |
| 5 | 10.0 | 5 | 203 | 1015 |
| 6 | 8.0 | 5 | 217 | 1085 |
| 9 | 5.0 | 28 | 100 | 2800 |
| 10 | 5.0 | 35 | 100 | 3500 |

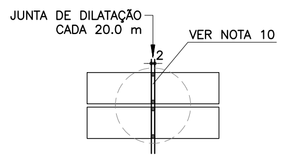
## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE



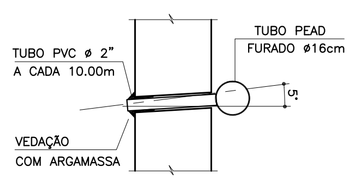

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
## DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



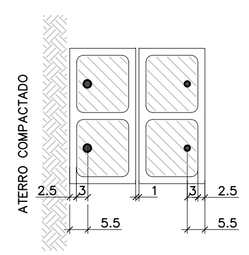

## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

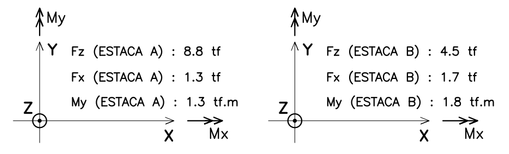



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



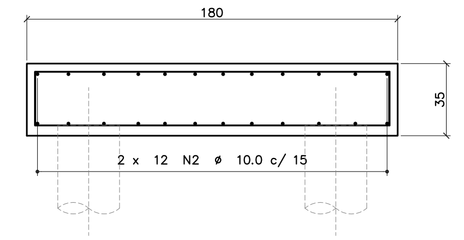

NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS




NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELEBORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

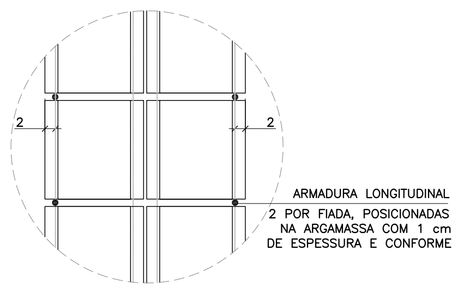
## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



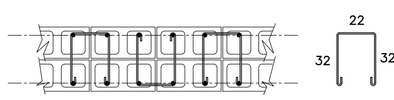

CORRIDO

2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




## DETALHE 6
## ARMADURAS TRANSVERSAIS
ESCALA 1:25




2.5 x 13 N10 ø 5.0 (100) p/ ALTURA DE 280 cm

2.5 x 14 N10 ø 5.0 (100) p/ ALTURA DE 300 cm

(ALTERNADOS)

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 7 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO NO LADO INTERNO DO TALUDE H = 280 e 300 cm

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

M427D_01_EST_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA26-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 2,20, 2,4 e 2,60 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA26-D ..... 9
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA26-D ..... 11
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 17

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA26-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,20, 2,40 e 2,60 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 2,2 a 4,1 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

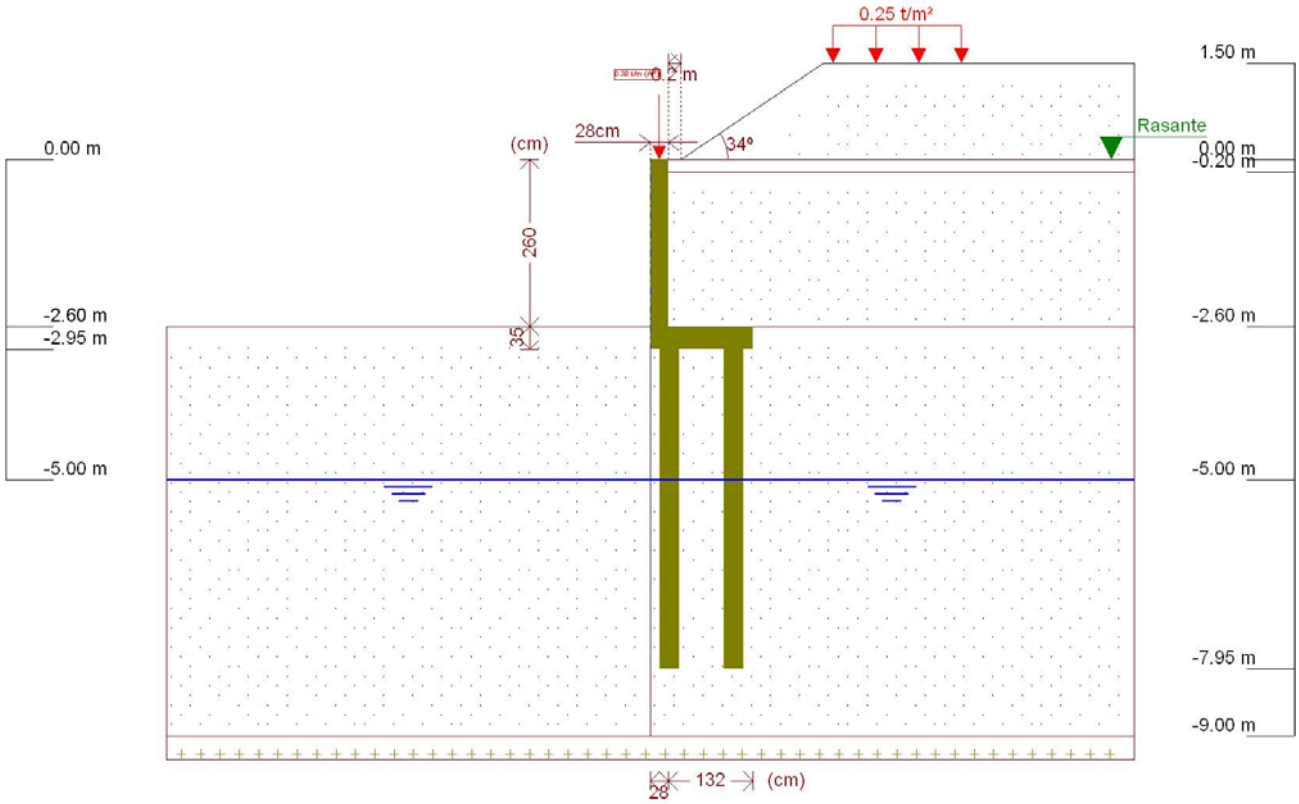
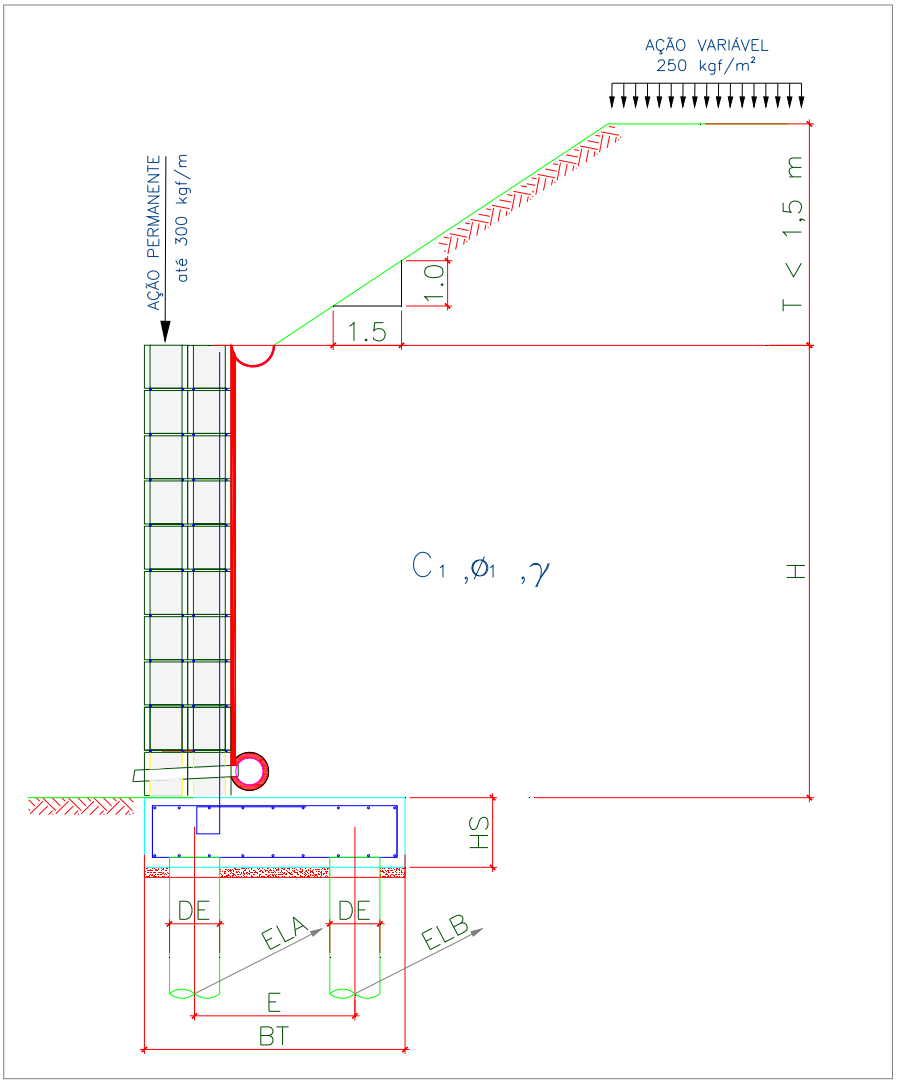



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA26-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 28 cm

BT = 160 cm

HS = 35 cm

E = 100 cm

DE = 30 cm

ELA = 100 cm

ELB = 125 cm

H = 260 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA26-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA26-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA26-D | 260 | 160 | 35 | 28 | 30 | 100 | 100 | 125 | 0,25 |
| MA26-D | 260 | 160 | 35 | 28 | 30 | 100 | 100 | 125 | 0,25 |
| MA26-D | 260 | 160 | 35 | 28 | 30 | 100 | 100 | 125 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA26-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA26-D, os resultados descritos na Tabela 3:

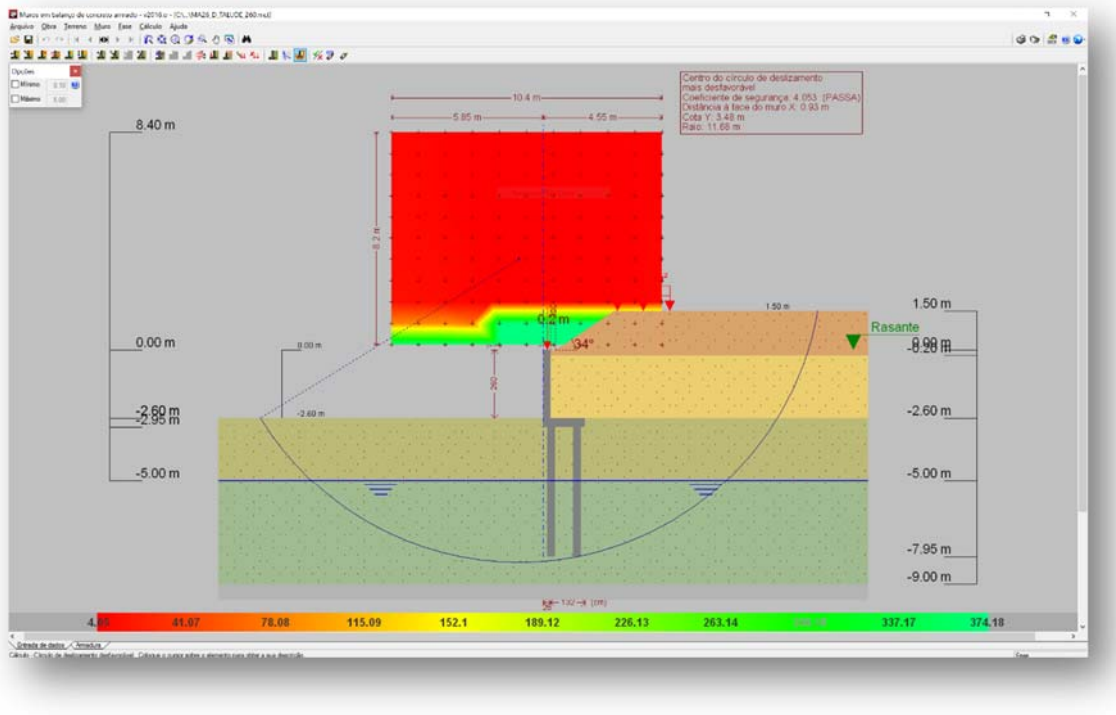



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.51 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 |
| -0.77 | 0.84 | 0.07 | 0.01 | 0.45 | 0.00 |
| -1.03 | 1.02 | 0.23 | 0.04 | 0.83 | 0.00 |
| -1.29 | 1.20 | 0.50 | 0.14 | 1.16 | 0.00 |
| -1.55 | 1.38 | 0.82 | 0.31 | 1.31 | 0.00 |
| -1.81 | 1.57 | 1.18 | 0.57 | 1.46 | 0.00 |
| -2.07 | 1.75 | 1.58 | 0.92 | 1.62 | 0.00 |
| -2.33 | 1.93 | 2.02 | 1.39 | 1.77 | 0.00 |
| -2.59 | 2.11 | 2.50 | 1.98 | 1.92 | 0.00 |
| Máximos | 2.12<br>Cota: -2.60 m | 2.52<br>Cota: -2.60 m | 2.00<br>Cota: -2.60 m | 1.93<br>Cota: -2.60 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA26-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA26-D | 260 | 2,12 | 2,52 | 2,00 | 1,93 | 4,05 | 1,26 | 1,57 | 9,55 | 4,64 |
| MA26-D | 240 | 1,97 | 2,15 | 1,54 | 1,81 | 3,09 | 1,07 | 1,34 | 8,62 | 5,04 |
| MA26-D | 220 | 1,84 | 1,80 | 1,14 | 1,69 | 3,23 | 0,90 | 1,13 | 7,77 | 5,32 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA26-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

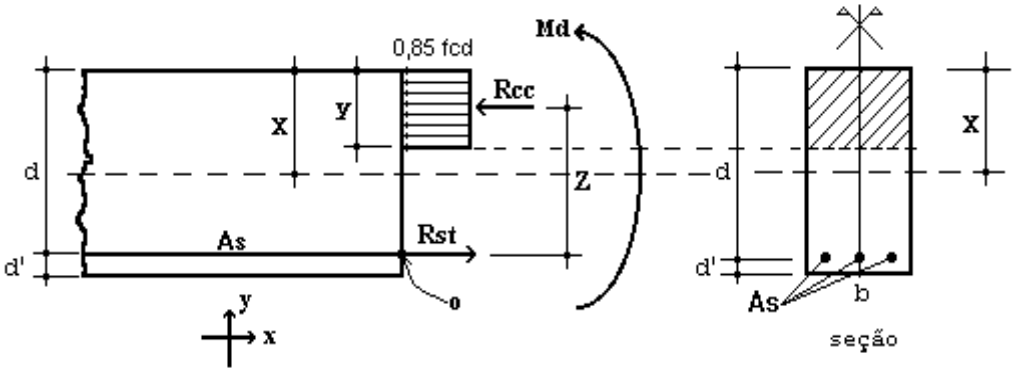



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 28,00 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}61 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}76$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 2{,}13 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 35,28 kN (esforço cortante máximo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

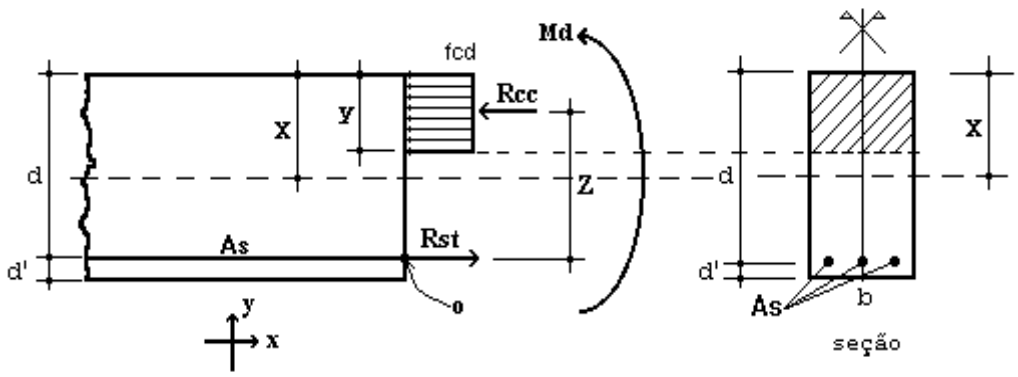



Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 28 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 28-5,5 = 22,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 28,00 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 7{,}94 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 4{,}09 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 28 x 100 = 2,80 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 12,5 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 12,5 c/ 20 = 6,25 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 22,5 = 39,375 kN > 35,28 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

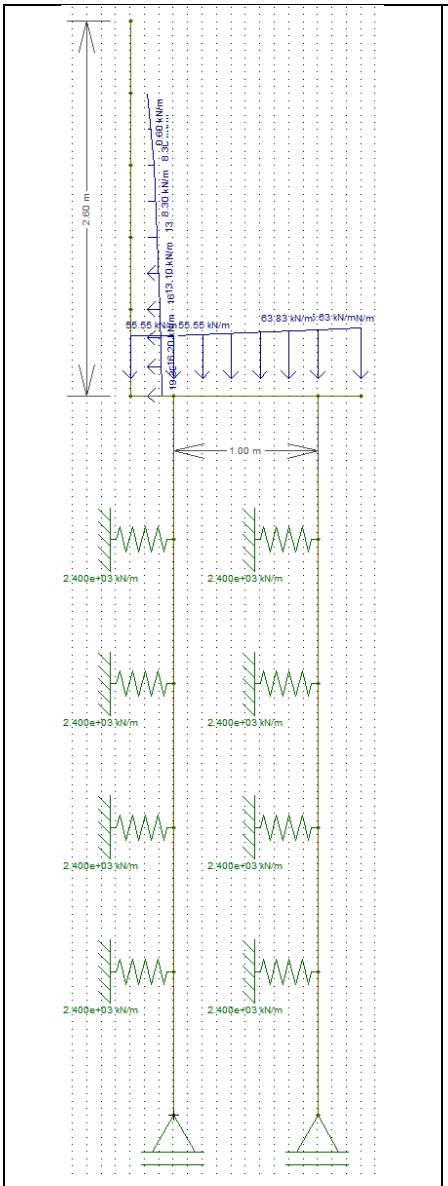
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

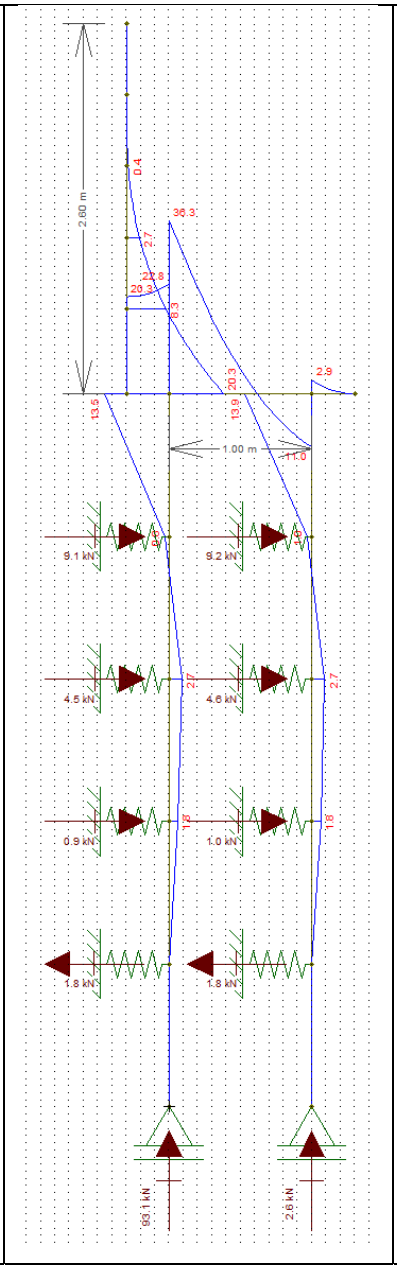
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 30 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 30 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 30 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 9,55 tf

Força Horizontal (Crítica): 1,26 tf

Momento Fletor (crítico): 1.35 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 4,64 tf

Força Horizontal (Crítica): 1,57 tf

Momento Fletor (crítico): 1,95 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,30 x 1,0 = 240 tf / m

K mola = 2400 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.95{,}5.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

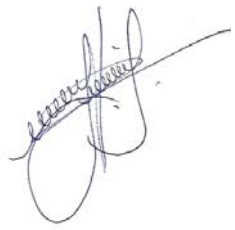
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 3,53 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (momento) = 7,54 cm² = 6 Φ 12,5 mm = 7,50 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 1,06 cm²
- ✓ As (cortante) = 1,06 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,97 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

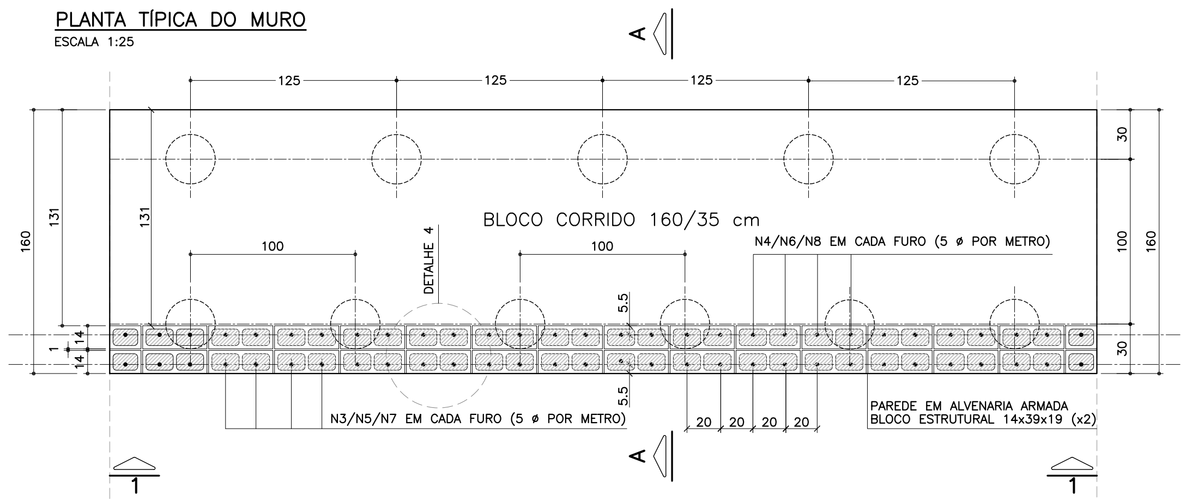
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

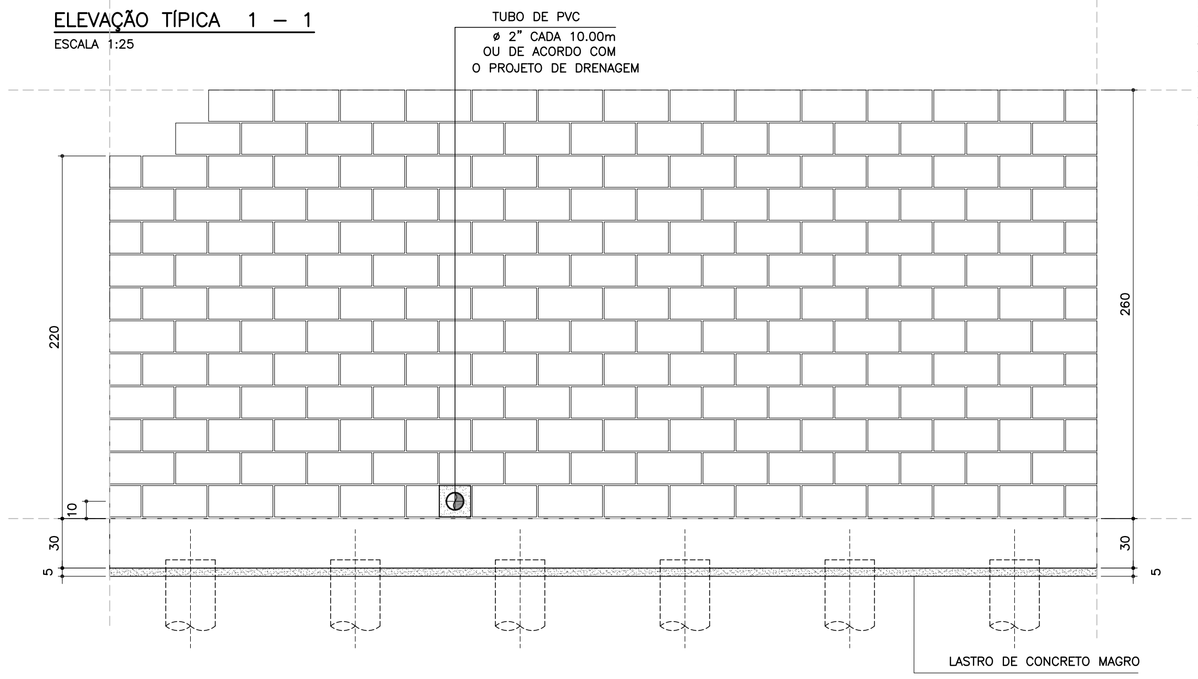


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

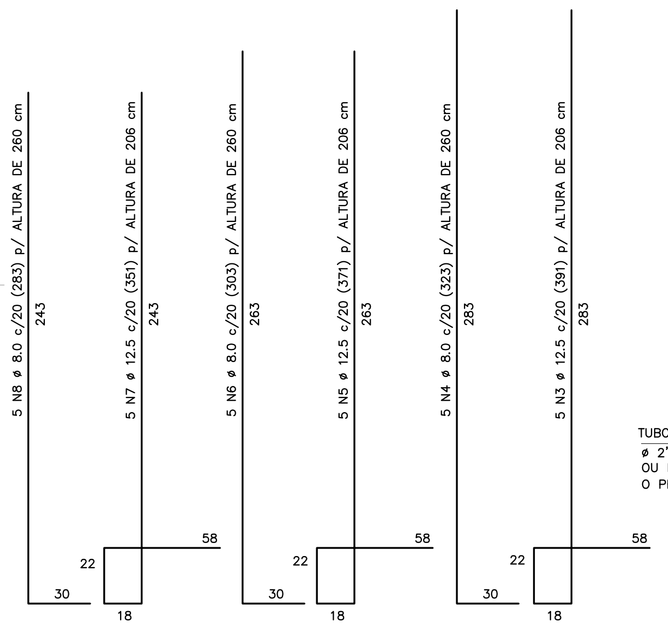



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 220, 240 e 260 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 220 | 150 | 370 |
| 240 | 150 | 390 |
| 260 | 150 | 410 |

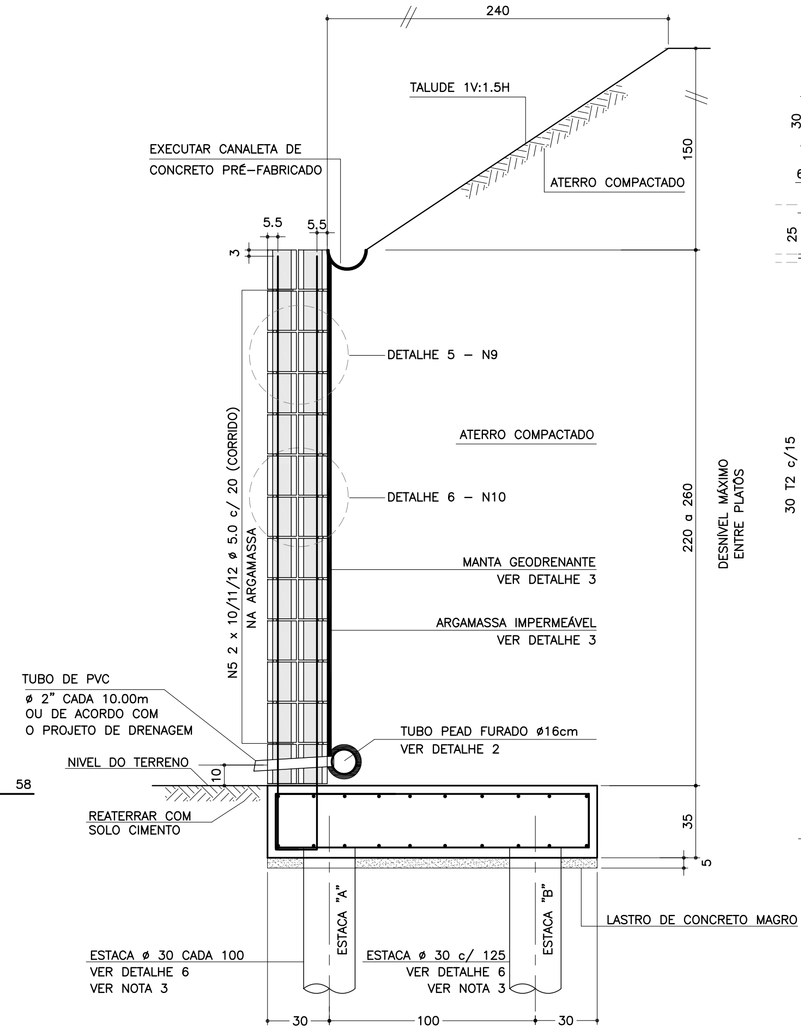



CORRIDO

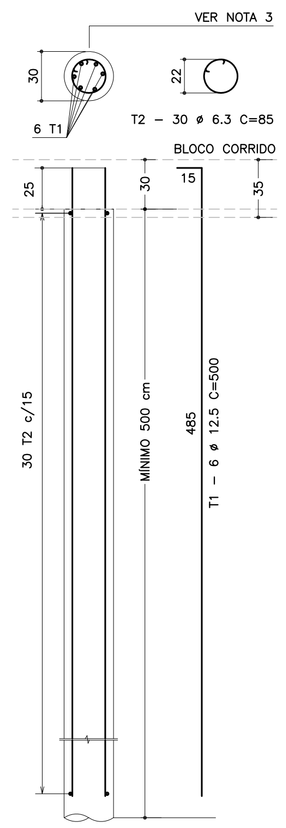
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
## CORTE AA
ESCALA 1:20




## DETALHE 6
## ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

| | |
|---|---|
| Arq°. Irene Rizzo | Coordenação |
| Eng°. Nelia M. B. Nascimento | Gestão / Análise |

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng°. Michele Montone | Coordenação |
| Eng°. Roberto Racanicchi | Autor do Projeto |

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck > 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa
RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa
GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m² , φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTA IMPORTANTE ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| | | MURO H = 2.20 m | | MURO H = 2.40 m | | MURO H = 2.60 m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITEM | MATERIAL | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 2.20 | m² | 2.40 | m² | 2.60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14 cm | m² | 4.40 | m² | 4.80 | m² | 5.20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 2.20 | m² | 2.40 | m² | 2.60 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 23.21 | kg | 24.61 | kg | 26.01 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 6.40 | kg | 7.04 | kg | 7.68 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.36 | m³ | 0.39 | m³ | 0.42 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 2.60 | m² | 2.80 | m² | 3.00 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.04 | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.05 | m | 0.05 | m | 0.05 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.72 | m³ | 0.72 | m³ | 0.72 |
| 15 | ESTACA ø 30 cm | m | 9.00 | m | 9.00 | m | 9.00 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 1.60 | m² | 1.60 | m² | 1.60 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.70 | m² | 0.70 | m² | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.08 | m³ | 0.08 | m³ | 0.08 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 32.60 | kg | 32.60 | kg | 32.60 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.56 | m³ | 0.56 | m³ | 0.56 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.07 | m³ | 0.07 | m³ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

## TABELA DE AÇOS – H = 220

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 12.5 | 10 | 200 | 2000 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 7 | 12.5 | 5 | 351 | 1755 |
| 8 | 8.0 | 5 | 283 | 1415 |
| 9 | 5.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 10 | 5.0 | 25 | 80 | 2000 |

## TABELA DE AÇOS – H = 240

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 12.5 | 10 | 200 | 2000 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 5 | 12.5 | 5 | 371 | 1855 |
| 6 | 8.0 | 5 | 303 | 1515 |
| 9 | 5.0 | 22 | 100 | 2200 |
| 10 | 5.0 | 27.5 | 80 | 2200 |

## TABELA DE AÇOS – H = 260

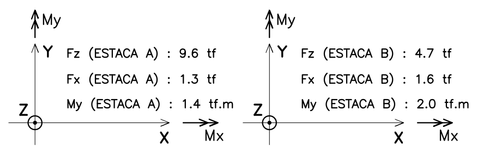
| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 12.5 | 10 | 200 | 2000 |
| 2 | 10.0 | 20 | 100 | 2000 |
| 3 | 12.5 | 5 | 391 | 1955 |
| 4 | 8.0 | 5 | 323 | 1615 |
| 9 | 5.0 | 24 | 100 | 2400 |
| 10 | 5.0 | 30 | 80 | 2400 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 40.00 | 6.40 |
| 8.0 | 0.40 | 14.15 | 5.66 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 37.55 | 37.55 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 6.40 |
| | | CA50 | 55.81 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 44.00 | 7.04 |
| 8.0 | 0.40 | 15.15 | 6.06 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 38.55 | 38.55 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 7.04 |
| | | CA50 | 57.21 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=260 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 48.00 | 7.68 |
| 8.0 | 0.40 | 16.15 | 6.46 |
| 10.0 | 0.63 | 20.00 | 12.60 |
| 12.5 | 1.00 | 39.55 | 39.55 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 7.68 |
| | | CA50 | 58.61 |

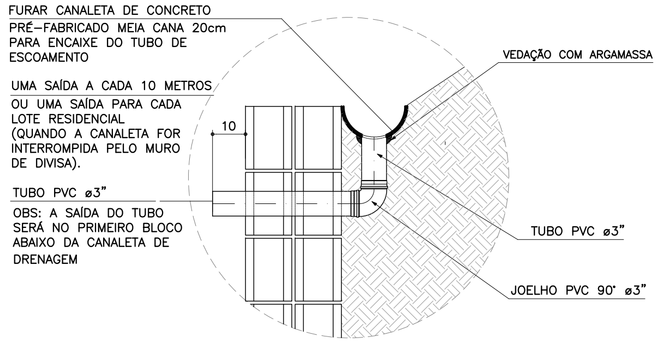
## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



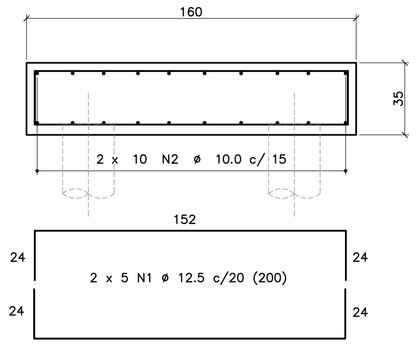

NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 45.90 | 11.48 |
| 12.5 | 1.00 | 54.00 | 54.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 65.48 |

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



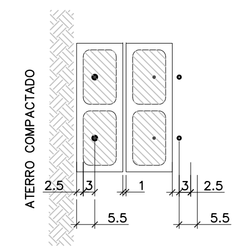

## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20




CORRIDO

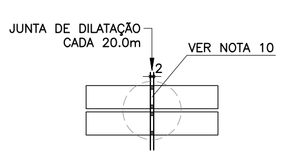
2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

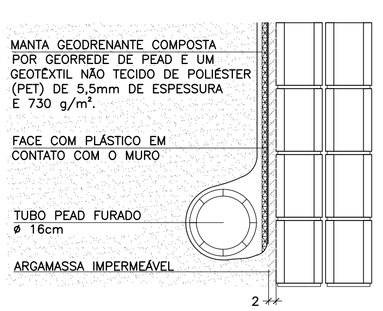



NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

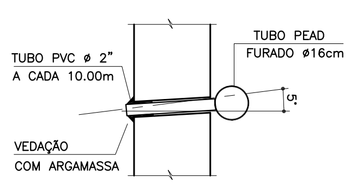
## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



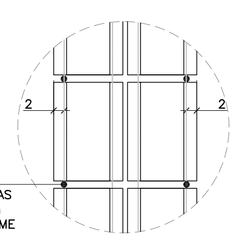

## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE




## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

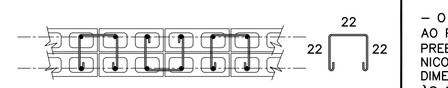



## DETALHE 5
## ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




ARMADURA LONGITUDINAL
2 POR FIADA, POSICIONADAS
NA ARGAMASSA COM 1 cm
DE ESPESSURA E CONFORME

## DETALHE 6
## ARMADURAS TRANSVERSAIS
ESCALA 1:25




2.5 x 10 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 220 cm
2.5 x 11 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 240 cm
2.5 x 12 N10 ø 5.0 (80) p/ ALTURA DE 260 cm
(ALTERNADOS)


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09


PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M A 2 6 D 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO NO LADO INTERNO DO TALUDE
H = 220, 240 e 260 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:
– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.
– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA26D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

# MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
# TIPOLOGIA PADRÃO MA25-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
# CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
# FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
# DO LADO INTERNO DO TALUDE
# DE 1,80 e 2,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS ..... 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO ..... 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE ..... 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA25-D ..... 9
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA25-D ..... 11
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 17

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA25-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 1,80 e 2,0 metros.

## 2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

## 3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

## 4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 1,8 a 3,5 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

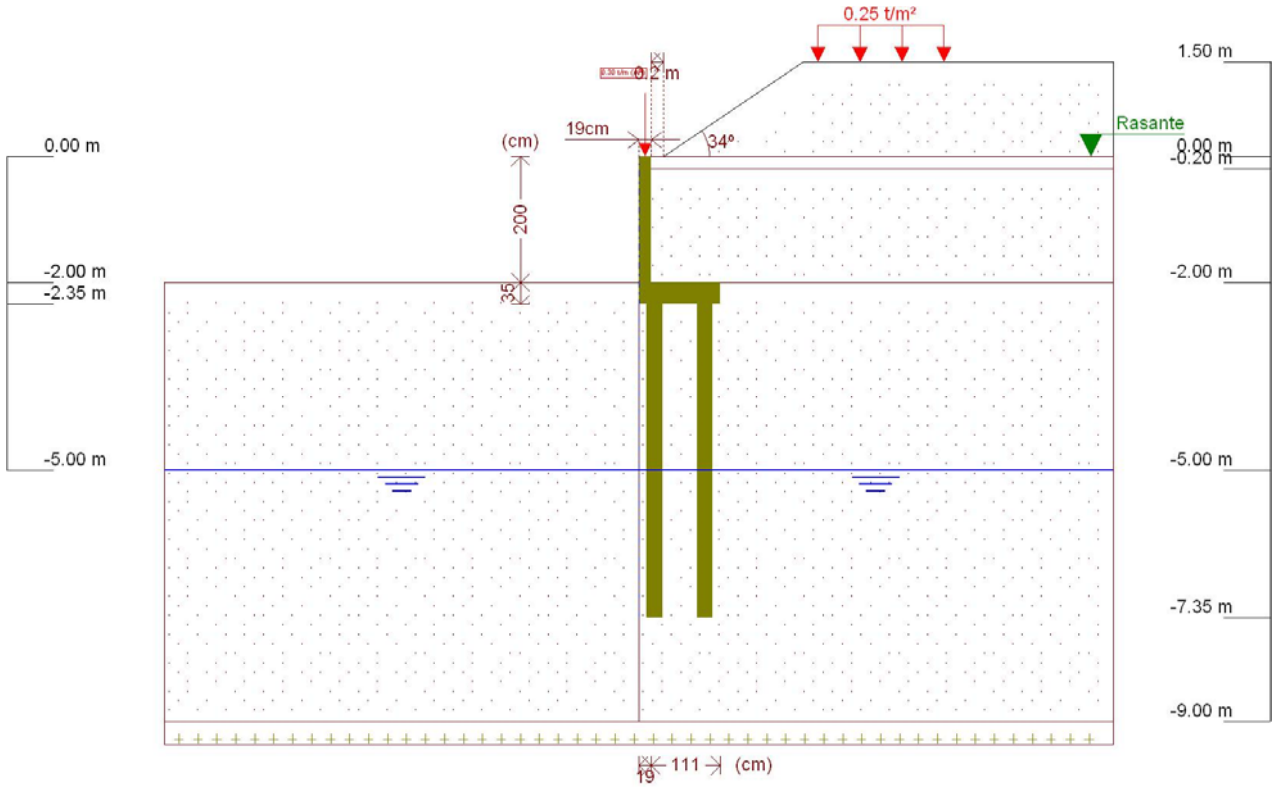
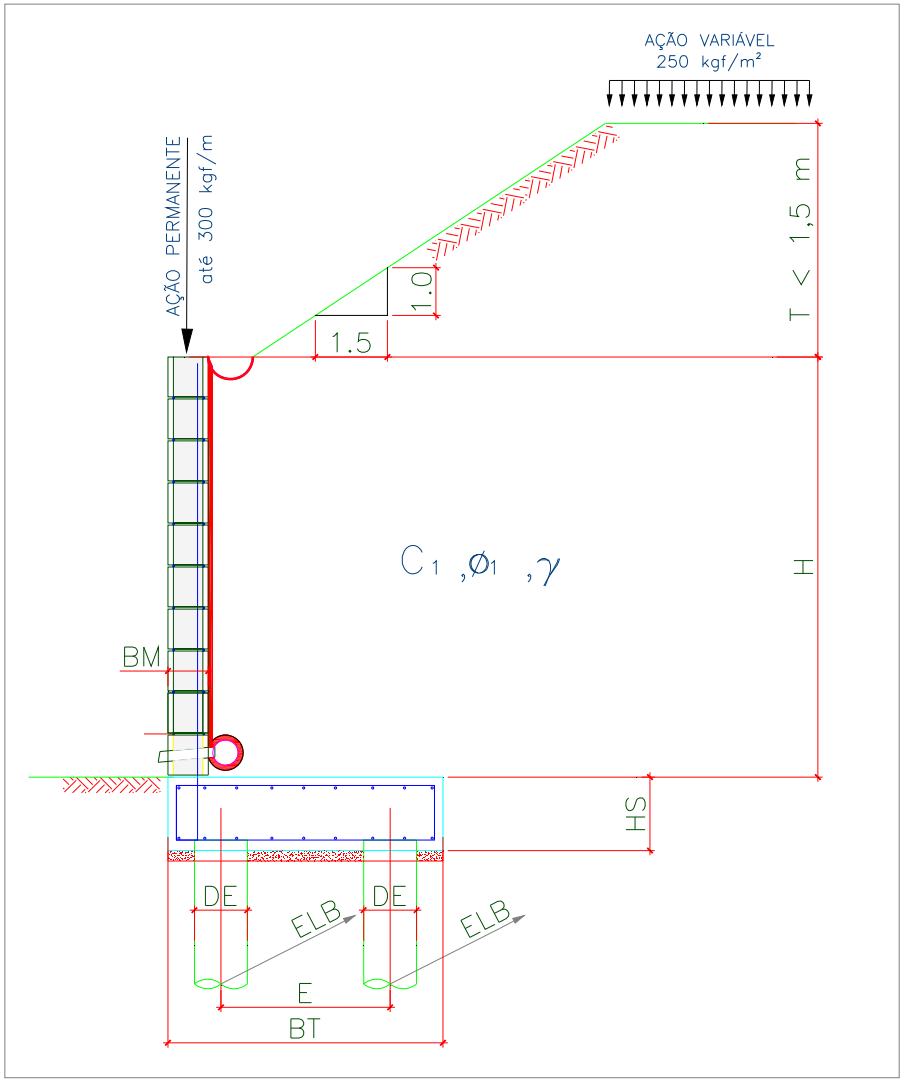



Figura 1 - Muro de Arrimo, MA25-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.




Onde:

BM = 19 cm

BT = 130 cm

HS = 35 cm

E = 80 cm

DE = 25 cm

ELA = 100 cm

ELB = 100 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA25-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA25-D

| MURO | ALTURA (H) (cm) | BASE (BT) (cm) | ALT. BLOCO (HS) (cm) | ESP. MURO (BM) (cm) | DIAM. ESTACA (DE) (cm) | DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm) | DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm) | AÇÃO VAR. (tf/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA25-D | 200 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 100 | 100 | 0,25 |
| MA25-D | 180 | 130 | 35 | 19 | 25 | 80 | 100 | 100 | 0,25 |

## 5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$\alpha$: ângulo da parede interna sobre a base

$\varphi$: ângulo de atrito interno do solo

$\delta$: ângulo de atrito entre solo e muro

$\beta$: ângulo do talude do terreno

Para este caso, foi adotada ainda uma ação variável de 2,5 kN/m² ao longo da superfície a montante da contenção. Considerando-se um carregamento em um intervalo infinito, resulta-se uma tensão de sobrecarga constante com a profundidade, sendo estimada pela seguinte expressão.

$$\sigma_{sc} = q * k_a$$

Onde:

q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

Ka: coeficiente de empuxo ativo

Para este caso, também foi considerado um carregamento linearmente distribuído de 3 kN/m ao longo da extensão do muro de arrimo, prevendo-se a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros. Para efeito das verificações, não foram considerados estas ações no que diz respeito as verificações de tombamento e deslizamento, pois são favoráveis à estrutura. Considera-se porém, para as verificações das tensões atuantes no solo.

## 6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA25-D

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 2 - apresenta os esforços solicitantes atuantes sobre o elemento resistente utilizados no dimensionamento deste muro de arrimo. Estes esforços foram obtido com auxílio do software *CypeCad (muros em balanço) 2016*, licença 119392, após processamento dos dados descritos que caracterizam o elemento resistente de contenção.

- ✓ Verificação à estabilidade global

Desenvolveu-se a verificação da estabilidade global, pelo Método Simplificado de Bishop, obtendo-se como resultado o Fator de Segurança de acordo com os valores da Figura 3, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

Desta forma, considerando os esforços apresentados e os critérios de verificação adotados, obtemos para o Muro de Arrimo MA25-D, os resultados descritos na Tabela 3:

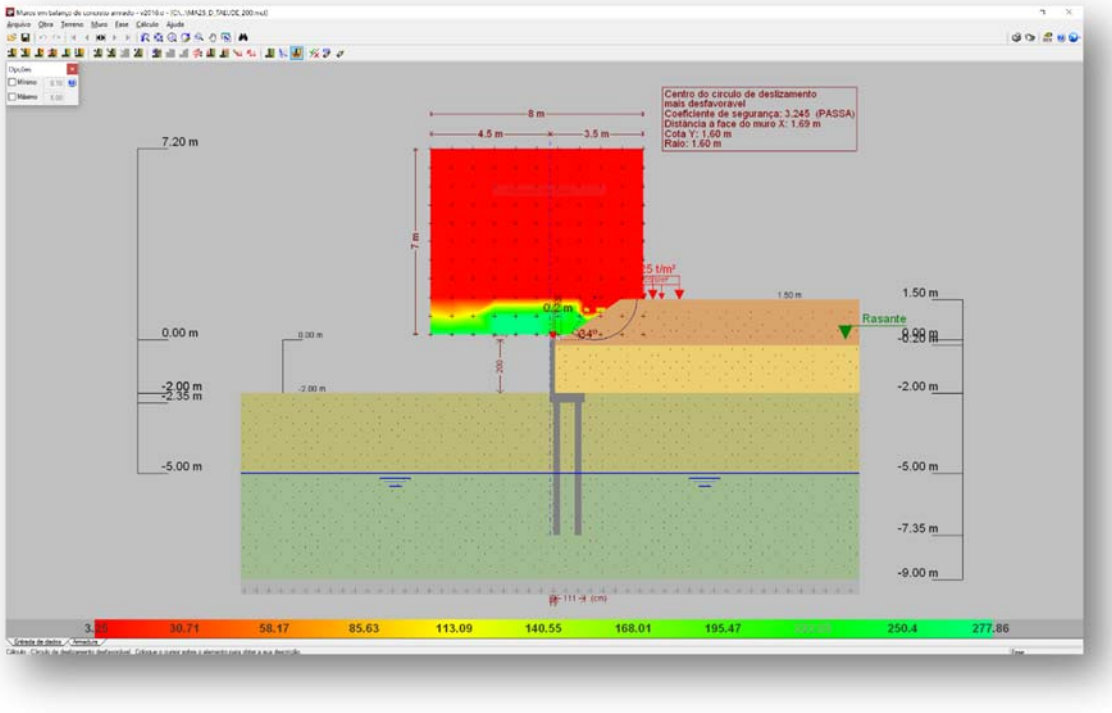



Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,245

Tabela 2 – Esforços solicitantes devido: peso próprio, empuxos de terras e ações variáveis.

| Cota (m) | Diagrama de esforços axiais (t/m) | Diagrama de esforços cortantes (t/m) | Diagrama de momentos fletores (t·m/m) | Diagrama de empuxos (t/m²) | Pressão hidrostática (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.19 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.39 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.58 | 0.01 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| -0.79 | 0.68 | 0.08 | 0.01 | 0.47 | 0.00 |
| -0.99 | 0.77 | 0.20 | 0.03 | 0.77 | 0.00 |
| -1.19 | 0.87 | 0.38 | 0.09 | 1.06 | 0.00 |
| -1.39 | 0.96 | 0.61 | 0.19 | 1.22 | 0.00 |
| -1.59 | 1.06 | 0.87 | 0.34 | 1.34 | 0.00 |
| -1.79 | 1.15 | 1.15 | 0.54 | 1.45 | 0.00 |
| -1.99 | 1.25 | 1.45 | 0.80 | 1.57 | 0.00 |
| Máximos | 1.25<br>Cota: -2.00 m | 1.47<br>Cota: -2.00 m | 0.82<br>Cota: -2.00 m | 1.58<br>Cota: -2.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.30<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m | 0.00<br>Cota: 0.00 m |

Tabela 3 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA25-D.

| MURO | ALTURA (H) (cm) | Esforço Axiais (tf/m) | Esforço Cortante (tf/m) | Momento Fletor (tf.m/m) | Empuxo (tf/m²) | FS Est. Global | Força Horiz. Estaca A (tf) | Força Horiz. Estaca B (tf) | Força Vert. Estaca A (tf) | Força Vert. Estaca B (tf) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA25-D | 200 | 1,25 | 1,47 | 0,82 | 1,58 | 3,25 | 0,73 | 0,73 | 6,39 | 2,99 |
| MA25-D | 180 | 1,16 | 1,16 | 0,55 | 1,46 | 3,19 | 0,58 | 0,58 | 5,66 | 3,22 |

7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA25-D

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (concreto armado)

Tomando uma seção qualquer em um elemento de concreto armado, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 4, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular de tensões para o concreto.

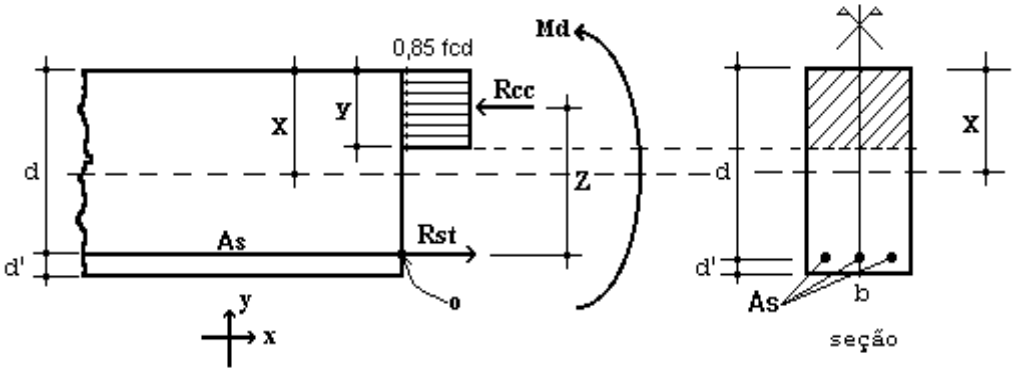



Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguinte valores:

- ✓ b: Base da seção retangular: 100 cm
- ✓ h: altura da seção retangular na base (bloco corrido) do muro: 35 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst (variável): 4,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção = h – d': 35 – 4,5 = 30,5 cm
- ✓ fcd: resistência de cálculo do concreto à compressão: 25,0 / 1,4 = 17,86 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro: 11,48 kN.m/m

Considerando as critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fcd}} \right) = 0{,}25 \text{ cm}$$

$x = 1{,}25\, y = 0{,}31$ (Domínio 2)

$$A_S = \frac{0.85 * fcd * b * y}{fyd} = 0{,}87 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$A_{Smín} = 0{,}15\% * Ac$ ( fck = 25 MPa ) = 0,15% x 35 x 100 = 5,25 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Para melhorar o desempenho e a ductilidade à flexão, assim como controlar a fissuração, são necessários valores mínimos de armadura passiva definidos na Tabela 19.1 da NBR 6118 (2014), assim para as armaduras positivas consideramos a mesma taxa mínima de armaduras utilizada para as armaduras negativas.

Para as armaduras secundárias, consideramos o maior valor entre 20% da armadura principal, 0,9 cm² / m e 50 % da armadura mínima, ou seja, Asmín = 50 % x 5,25 = 2,625 cm²/m.

Consideramos então, como armaduras secundárias, barras de aço com diâmetro de 10 mm a cada 15 cm, ou seja, Asproj = Φ 10 c/ 15 = 5,33 cm² / m. Considera-se como espaçamento máximo entre as armaduras 20 cm.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade do concreto a este esforço.

- ✓ Vd < Vc = 0,6 fctd bw d = 0,6 x 0,128 x 100 x 30,5 = 234,24 kN > 20,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

- ✓ Armaduras dos muros de arrimo (alvenaria estrutural)

Tomando uma seção qualquer em um elemento em alvenaria estrutural, em que atua um momento fletor de cálculo (Md), pode-se representá-la conforme a Figura 5, a seguir. Deve-se observar que foi adotado o diagrama retangular aproximado de tensões para alvenaria estrutural.

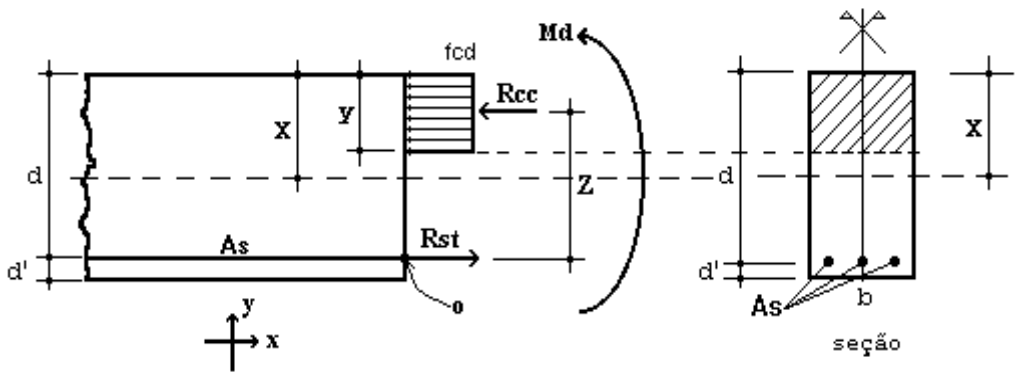



Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

Para o dimensionamento das armaduras principais no muro de arrimo analisado, define-se como parâmetros de cálculo os seguintes valores:

- ✓ b: Base da seção retangular = 100 cm
- ✓ e: espessura do muro de arrimo: 19 cm
- ✓ d': estimativa da posição da força Rst: 5,5 cm
- ✓ d: altura útil da seção: 19-5,5 = 13,5 cm
- ✓ fpk: resistência característica à compressão simples do prisma: 6,4 MPa
- ✓ fk: resistência característica à compressão simples da alvenaria: 70% fpk = 4,48 MPa
- ✓ fd: resistência de cálculo à compressão simples da alvenaria = fk ÷ 2 = 2,24 MPa
- ✓ Md: momento de cálculo (crítico) na base do muro de arrimo: 11,48 kN.m/m

Considerando os critérios de equilíbrio das forças, Rcc e Rst:

$$y = d * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0.425 * b * d^2 * fd}}\right) = 5{,}65 \text{ cm}$$

$$A_S = \frac{fd * b * y}{fyd} = 2{,}91 \text{ cm²/m}$$

Para as contenções em alvenaria estrutural, desenvolvemos o dimensionamento de forma análoga, porém com valores de As mínimo de acordo com a expressão a seguir, de acordo com a NBR 15961-1 (2011).

- ✓ $A_{Smín} = 0{,}10\% * Ac$ = 0,10% x 19 x 100 = 1,90 cm² / m

Desta forma define-se como armadura principal de projeto, barras e aço com diâmetro de 10,0 mm a cada 20 cm, ou seja, Asproj = Φ 10,0 c/ 20 = 4,00 cm² / m.

Para facilitar a execução, convém projetar muros com espessuras de modo a não haver necessidade de ser inserida armadura transversal, para combater tensões de cisalhamento – e assim fizemos. Não há nenhuma força cortante superior a capacidade da alvenaria estrutura de blocos de concreto, descrita a seguir:

- ✓ Vd < Va = fvd b d = (0,035 ÷ 2) x 100 x 13,5 = 23,63 kN > 20,58 kN (máximo esforço cortante de cálculo)

Onde:

Va: força cortante absorvida pela alvenaria

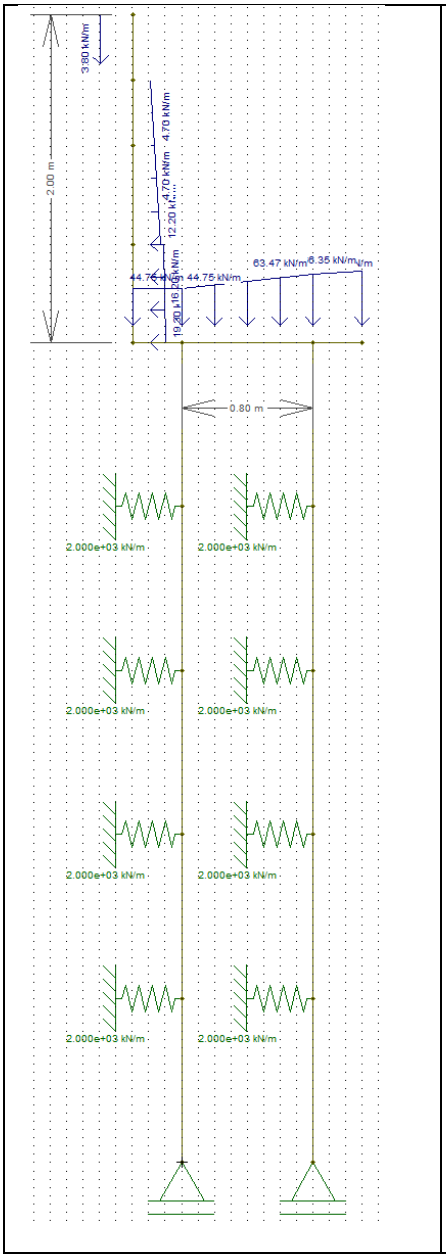
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

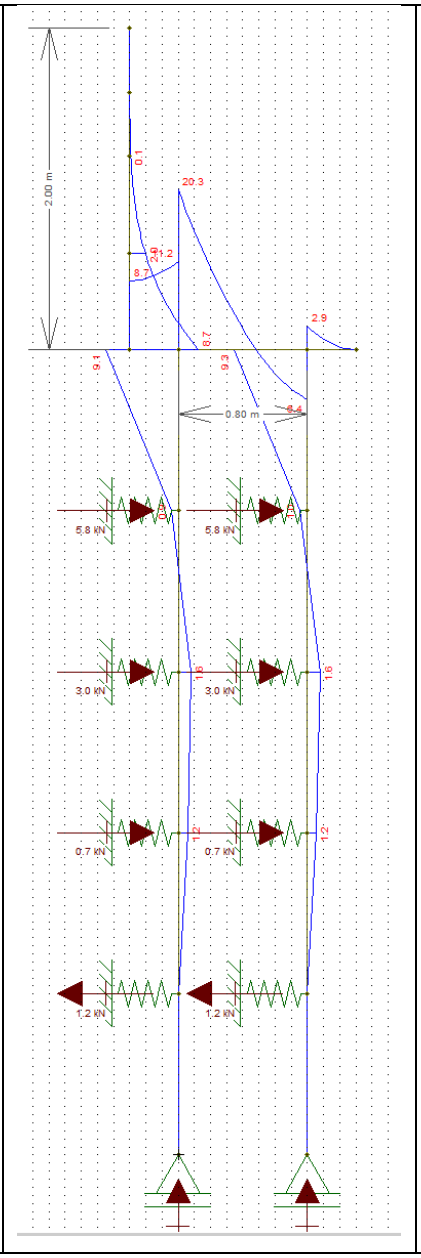
b: largura da seção transversal

d: altura útil da seção transversal

✓ Armaduras das estacas com diâmetro de 25 cm (concreto armado)

Considera-se estacas para o muro de arrimo, em estacas com diâmetro de 25 centímetros profundidade de 5,0 metros. Para o dimensionamento das armaduras das estacas temos a seguinte situações críticas de cálculo, onde consideramos:




Diâmetro: 25 cm

Profundidade: 5,0 metros

Concreto: C20

Aço CA 50

Reações a Apoio nas Estacas “A”

Força Vertical (Crítica): 6,39 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,73 tf

Momento Fletor (crítico): 0,91 tf.m

Reações a Apoio nas Estacas “B”

Força Vertical (Crítica): 2,99 tf

Força Horizontal (Crítica): 0,73 tf

Momento Fletor (crítico): 0,93 tf.m

Kh solo = 800 tf / $m^3$

K mola = 800 x 0,25 x 1,0 = 200 tf / m

K mola = 2000 kN / m

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.63{,}9.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

Pois As < 0

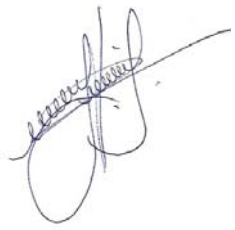
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (compressão) mínimo = 2,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) = 4,45 cm² = 6 Φ 10 mm = 4,80 cm² / m
- ✓ As (momento) mínimo = 0,74 cm²
- ✓ As (cortante) = 0,29 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m
- ✓ As (cortante) mínimo = 2,47 cm² = 2 Φ 6,3 mm c/ 15 = 4,20 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

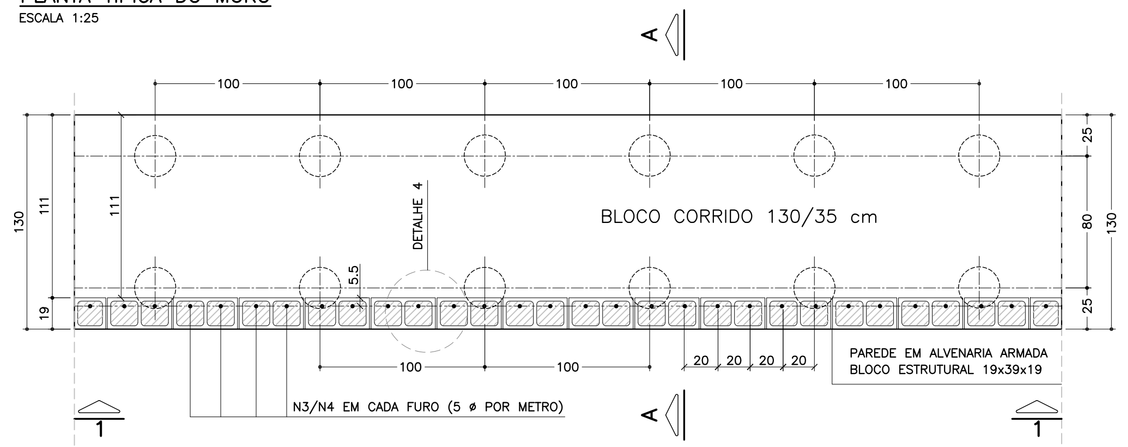
## 8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
6. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
11. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
12. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

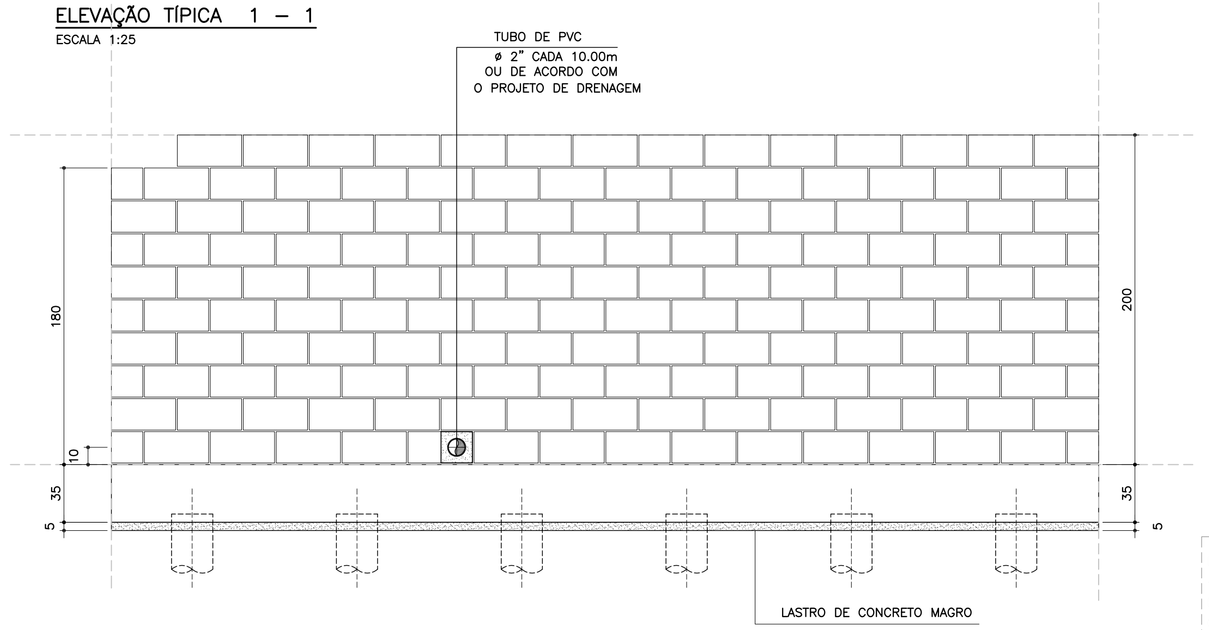


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

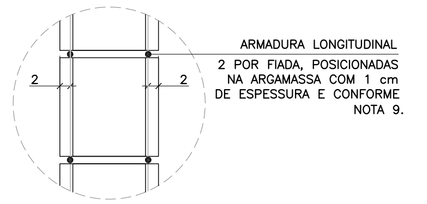
## PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

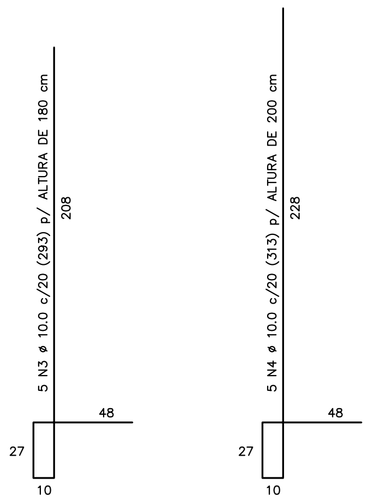



## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25




## DETALHE 5
### ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5




CORRIDO

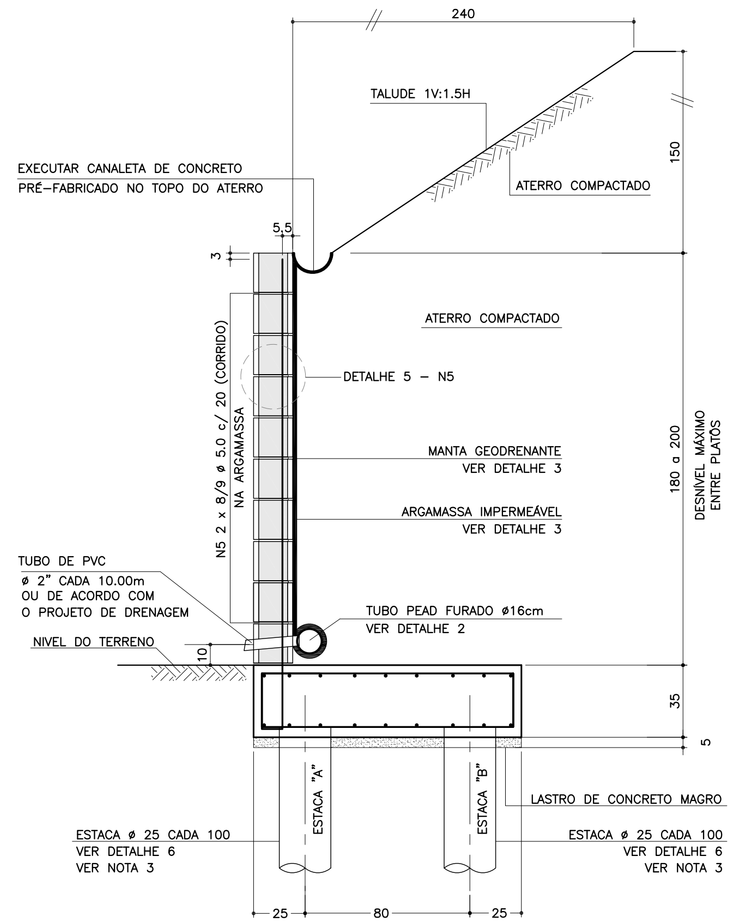
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

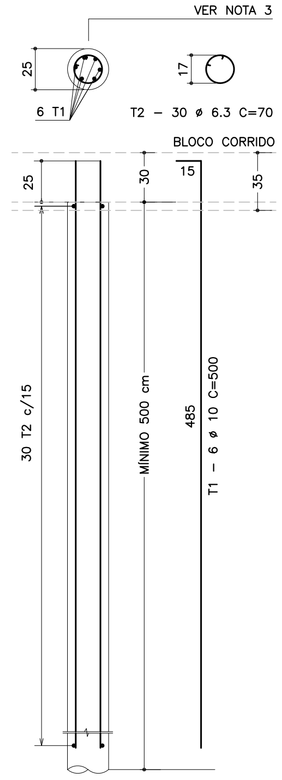
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
### CORTE AA
ESCALA 1:20

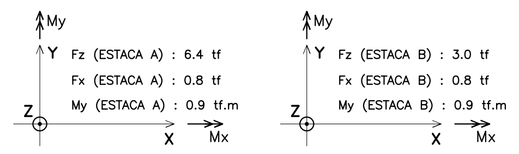



## DETALHE 6
### ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



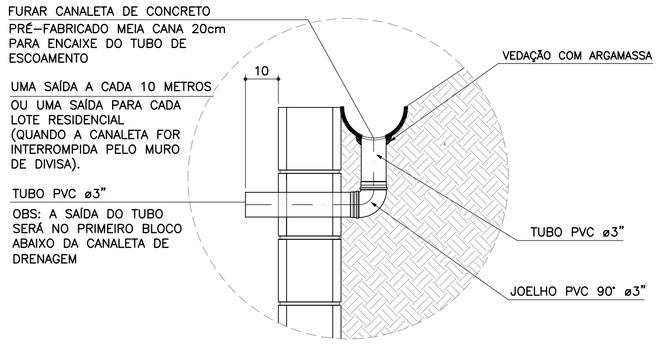

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS) | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 42.00 | 10.50 |
| 10.0 | 0.63 | 60.00 | 37.80 |
| PESO TOTAL | | CA60 | – |
| | | CA50 | 48.30 |

## SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS

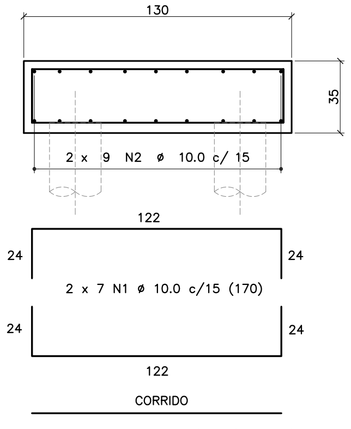



NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
### DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA




## ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

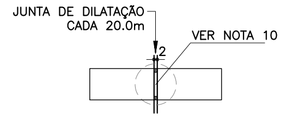



CORRIDO

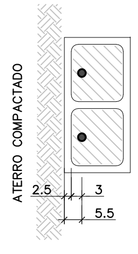
2 x 9 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

## DETALHE 1
### JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

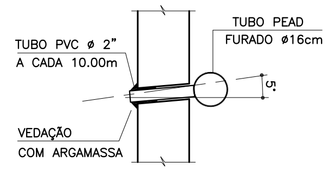



## DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

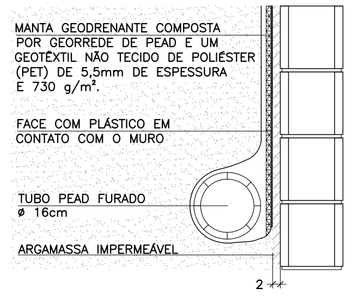



NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

## DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA




## DETALHE 3
### MANTA GEODRENANTE




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO DE MURO DE ARRIMO

| ITEM | MATERIAL | MURO H = 1.80 m UNIDADE | MURO H = 1.80 m QUANT. | MURO H = 2.00 m UNIDADE | MURO H = 2.00 m QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 19 cm | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | m² | 1.80 | m² | 2.00 |
| 4 | AÇO CA 50 | kg | 9.23 | kg | 9.86 |
| 5 | AÇO CA 60 | kg | 2.56 | kg | 2.88 |
| 6 | GRAUTE | m³ | 0.22 | m³ | 0.24 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | m² | 2.20 | m² | 2.40 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0.03 | m | 0.03 |
| 9 | TUBO PEAD FURADO ø 16cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 10 | TUBO DE PVC – ø 3" | m | 0.04 | m | 0.04 |
| 11 | COTOVELO PVC 90° – ø 3" | un | 0.10 | un | 0.10 |
| 12 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1.00 | m | 1.00 |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 13 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1.00 | m | 1.00 |
| 14 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA | m³ | 0.60 | m³ | 0.60 |
| 15 | ESTACA ø 25 cm | m | 10.00 | m | 10.00 |
| 16 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | m² | 1.30 | m² | 1.30 |
| 17 | FORMA DE TÁBUA PARA FUNDAÇÃO | m² | 0.70 | m² | 0.70 |
| 18 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m³ | 0.07 | m³ | 0.07 |
| 19 | AÇO CA 50 | kg | 26.33 | kg | 26.33 |
| 20 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | m³ | 0.46 | m³ | 0.46 |
| 21 | REATERRO COMPACTADO | m³ | 0.07 | m³ | 0.07 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 16.00 | 2.56 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 56.45 | 35.56 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.56 |
| | | CA50 | 35.56 |

| RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5.0 | 0.16 | 18.00 | 2.88 |
| 8.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.63 | 57.45 | 36.19 |
| 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| PESO TOTAL | | CA60 | 2.88 |
| | | CA50 | 36.19 |

## TABELA DE AÇOS – H = 180

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 3 | 10.0 | 5 | 293 | 1465 |
| 5 | 5.0 | 16 | 100 | 1600 |

## TABELA DE AÇOS – H = 200

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0 | 14 | 170 | 2380 |
| 2 | 10.0 | 18 | 100 | 1800 |
| 4 | 10.0 | 5 | 313 | 1565 |
| 5 | 5.0 | 18 | 100 | 1800 |

## TABELA RESUMO DAS ALTURAS

| Fundação em Sapata – H = 180 e 200 | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:150cm Proporção1:1.5 | Desnível máximo entre platôs |
| 180 | 150 | 330 |
| 200 | 150 | 350 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DOS PROJETOS BÁSICO / COLABORADORES

CDHU – Coordenação e Gestão

Arq°. Irene Rizzo — Coordenação

Eng°. Nelia M. B. Nascimento — Gestão / Análise

Herjacktech Tecnologia e Engenharia Ltda.

Eng°. Michele Montone — Coordenação

Eng°. Roberto Racanicchi — Autor do Projeto

NOTAS
1) AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E TERRAPLANAGEM DEVEM SEGUIR PARECERES TÉCNICOS DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO
3) PARA AS ESTACAS UTILIZAR TIPO, COMPRIMENTO, CONCRETO E ARMADURAS, DE ACORDO COM PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
4) CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE fck ≥ 25MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA.
5) RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO < 0.60
6) MÓDULO ELASTICIDADE SECANTE CONCRETO C25: 24 GPa
7) COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4.0 cm
8) BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL fbk = 8.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa = 8.0 MPa RESISTÊNCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LÍQUIDA: fpk= 6.4 MPa GRAUTE fgk = 20 MPa
9) BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:0.5:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 1 cm, INCLUSIVE NAS PAREDES VERTICAIS DO BLOCO ESTRUTURAL
10) AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
11) AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
12) ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13) O SOLO DE ASSENTAMENTO DO BLOCO CORRIDO SOBRE ESTACAS DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO DE CONCRETO MAGRO.
14) O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 98% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS, SE AS CARACTERÍSTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS NO PROJETO.
15) MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
16) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO: C = 0,5 tf/m², φ = 30° , γ = 1,8 tf/m³
17) AÇÃO VARIÁVEL (SOBRECARGA) CONSIDERADA SOBRE OS ATERROS NOS MUROS DE ARRIMO: 250 kgf/m²
18) ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
19) O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO DE ARRIMO
20) DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

(VER NOTAS IMPORTANTES ABAIXO)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO
M | A | 2 | 5 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H
FUNDAÇÃO COM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
NO LADO INTERNO DO TALUDE
H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO E DAS ESTACAS ATENDEREM ÀS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |

MA250_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 2

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código: MA01D-01 _ MA02D-01_ MA03D-01_MA04D-01_ MA05D-01_ MA06D-01_ MA07D-01_ MA08D-01_MA09D-01

Data: 08/12/16

Título: EST ESTRUTURA

| Folha | Assunto | Data | Revisão | Data Rev. | Arquivo Eletrônico | DWG PLT | DWF PDF | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H=40,60 e 80 cm | Jul/2016 | | | MA01D_01_EST_01_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 02/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 100 e 120 cm | Jul/2016 | | | MA02D_01_EST_02_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 03/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 140 e 160 cm | Jul/2016 | | | MA03D_01_EST_03_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 04/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA04D_01_EST_04_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 05/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA05D_01_EST_05_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 06/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA06D_01_EST_06_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 07/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA07D_01_EST_07_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 08/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA08D_01_EST_08_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 09/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA09D_01_EST_09_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |

Alterações ocorridas em todas as folhas:
- colocação do nome do analista na autoria
- revisão geral de notas
- revisão dos detalhes 2 e 3 com o acréscimo do detalhamento da drenagem

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Projetos
3030501

GERENTE

IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

*Código* — *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 — 08/12/16

*Título*

EST — ESTRUTURA

| *Folha* | *Assunto* | *Data* | *Revisão* | *Data Rev.* | *Arquivo Eletrônico* | *DWG PLT* | *DWF PDF* | *Observação* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA01D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA11D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA12D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA13D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA14D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA15D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA16D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA17D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA18D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA19D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA20D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA21D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos

Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

*Código* *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 08/12/16

*Título*

EST ESTRUTURA

| *Folha* | *Assunto* | *Data* | *Revisão* | *Data Rev.* | *Arquivo Eletrônico* | *DWG PLT* | *DWF PDF* | *Observação* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA22D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA23D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA24D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm | Out/2016 | | | MA25D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm | Out/2016 | | | MA26D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |
| 01/01 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm | Out/2016 | | | MA27D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf | X | X | |

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Progr. de Projetos
3030501

GERENTE
IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
92221220130982204

Coautoria- vinculada à 92221220130075741

**1. Responsável Técnico**

**MARCIO SILVERIO**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603063472**
Registro: **0600365973-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Contrato: **Sem número** Celebrado em: **24/07/2013** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.000,00** Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Data de Início: **24/07/2013**
Previsão de Término: **06/08/2013**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Elaboração** 1 | **Projeto executivo** | **calculo estrutural** | **Muro de Arrimo** | **100,00** | **metro** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do projeto de calculo estrutural de muros de arrimo em alvenrias estrutural, com alturas variando de 40cm a 160cm de altura com solução em brocas e fundação direta,**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

**7. Entidade de Classe**

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Bento 01 de agosto de 2013
Local data

MARCIO SILVERIO - CPF: 086.620.538-15

Concremat Engenharia e Tecnologia S.A. - CPF/CNPJ: 33.146.648/0007-15

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

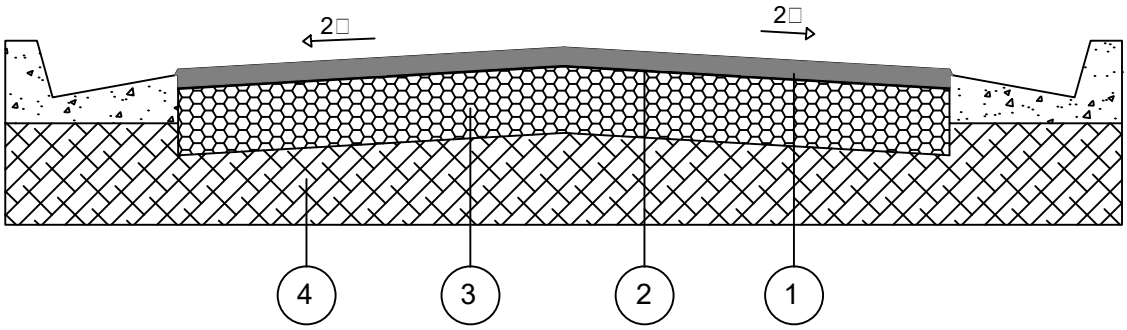
www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS | Sem escala | 02/02 |



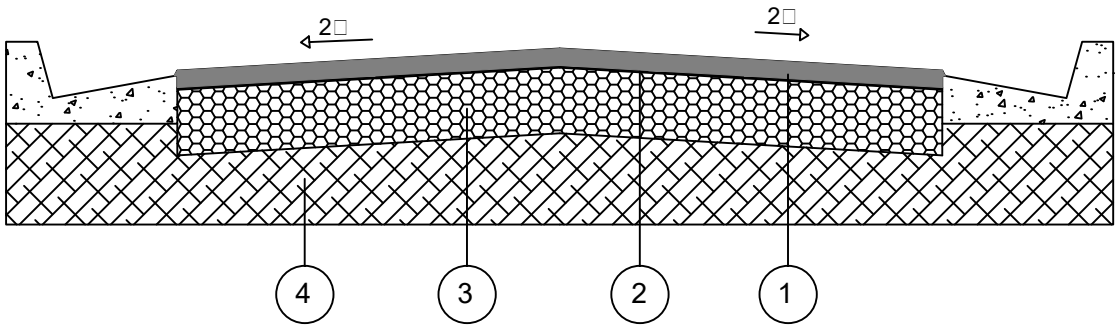

| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 12□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS | Sem escala | 01/02 |




| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 4 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 15□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

E=449350 E=449400 E=449450 E=449500 E=449550 E=449600 E=449650

N=7665800 N=7665750 N=7665700 N=7665650 N=7665600 N=7665550

OSVALDO CRUZ

N. ø150mm

PROL. RUA OSVALDO CRUZ

ÁREA VERDE 1

ÁREA VERDE 2

VALDECI NERES DOS SANTOS LUZ
Sucessora de Terezilia Neres Alves
Matrícula – 14.933

PREFEITURA MUNICIPAL
DE NOVA INDEPENDÊNCIA
Sucessor de Valdeci Neres dos Santos Luz
Matrícula – 34.048

CAMINHO (terra)

RUA A

RUA B

RUA C

RUA D

RUA E

SP01 SP02 SP03

Avenida Dom Pedro I (asfalto)

Rua Maria de Souza Francisca da Silva (asfalto)

Lim.Asf.

PVE H=1,45

PVE H=2,15

PVE H=1,65

RN=311,01 H=1,15 PVE

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS 2000,
MC= -51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°10'31"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -19°24'22", V.A.= – 0°08'54"

(AIUN/2018) NG NQ NM c d

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB DE.BASE
DE.BASE
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
ALEXANDRE ZUPPOLINI NETO ENGº CIVIL
CREA–601414015–SP ART–28027230180709714

AUTOR.PROJETO FUNÇÃO

LEGENDA/TABELAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE |
| BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO |
| MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA |
| ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO |
| TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE |
| CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME |
| CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO |
| ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO |
| PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA |

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA




| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| REVISÃO | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
PO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.665.830,0880 E=449.218,3707 UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: COTA (P.M.) 311,010m, LOCALIZADA NO TAMPÃO DO PVE DA AVENIDA DOM PEDRO I COM A RUA MARIA DE SOUZA FRANCISCA DA SILVA.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL
NOVA INDEPENDÊNCIA H

Nº UNIDADES
30

ENDEREÇO/MUNICIPIO
AVENIDA DOM PEDRO I – ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| SONDAGEM | GEO | 01/01 |

ASSUNTO
LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 ESCALA GRÁFICA | 1/500 | 05/2019 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| PROPRIETÁRIO | CNPJ |

| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 0 9 | 4 6 | H | 0 | 0 | P B |

BAURU SONDAGEM

Bauru, 18 de setembro de 2019.

RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO

Solicitante: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA

Local: Conjunto Habitacional Nova Independência H – Avenida Dom Pedro I – Estância das Palmeiras – Nova Independência/SP

Estamos enviando o relatório final dos serviços de Sondagem executadas no terreno identificado acima.

Foram executados 04 furos de Sondagem à percussão totalizando 33,80 metros com ensaio SPT a cada metro.

As amostras do solo foram extraídas através de um amostrador padrão com diâmetro interno de 34,9 mm e diâmetro externo de 50,9 mm.

O amostrador foi cravado 45 cm no solo indeformado por golpes de um martelo de 65 Kg em queda livre vertical de 75 cm, anotando-se o número de golpes para cada etapa de 15 cm de penetração.

A escavação foi executada com um trado helicoidal passando-se ao método de perfuração por circulação de água no caso de solo não aderente ao trado ou no caso de atingir o nível d'água.

A execução da Sondagem seguiu os parâmetros da NBR 6484 e NBR 6502 da ABNT.

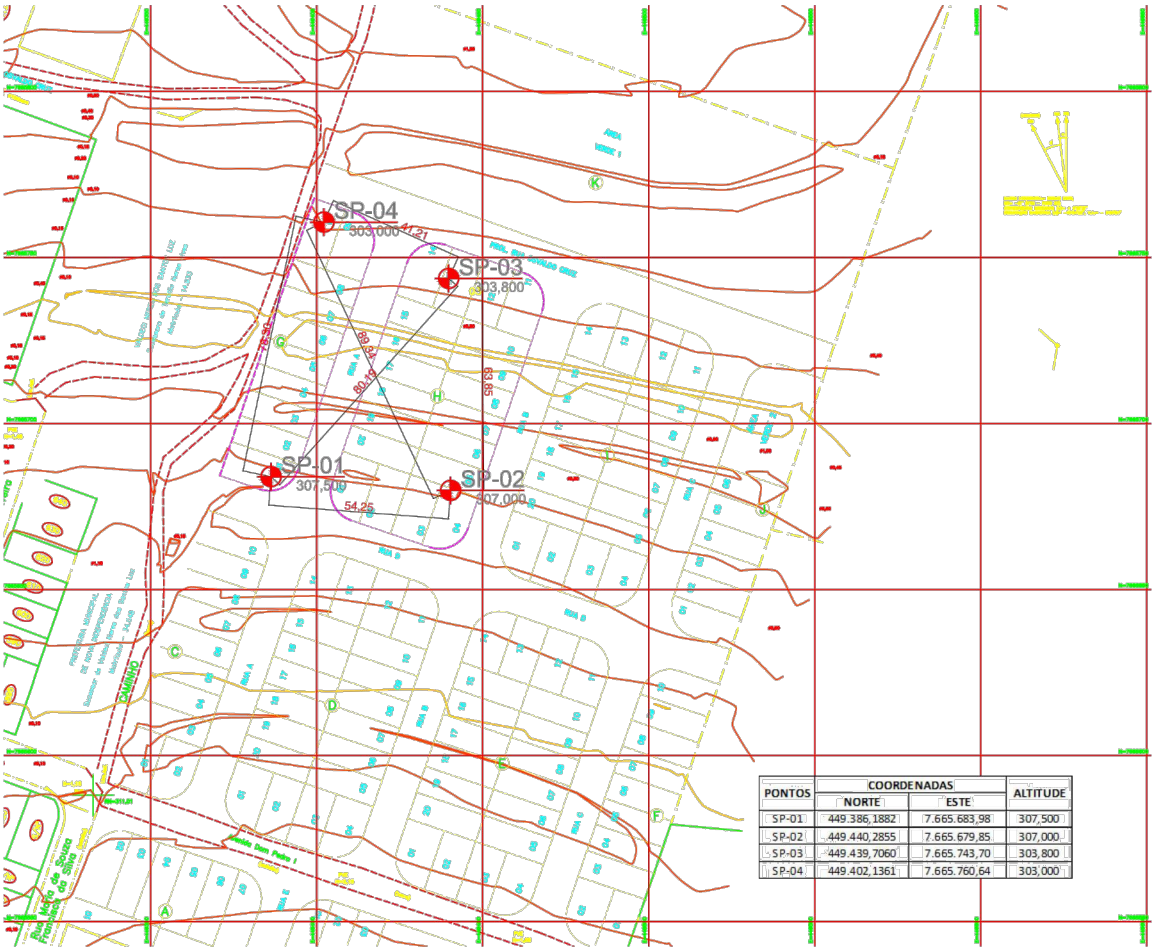
As amostras de solo permanecerão à disposição pelo prazo de 60 dias.

Colocamo-nos à inteira disposição de Vossa Senhoria para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

BAURU SONDAGEM

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| BAURU SONDAGEM | CLIENTE | PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | | |
| | OBRA | CONJUNTO HABITACIONAL NOVA INDEPENDÊNCIA H | CÓDIGO DA OBRA | 120946H00PE |
| | ENDEREÇO | AVENIDA DOM PEDRO I - ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS - NOVA INDEPENDÊNCIA/SP | FOLHA | 01/05 |
| | PLANTA DE LOCAÇÃO DA SONDAGEM | | RELATÓRIO | SON_PNI_5619 |




| PONTOS | COORDENADAS | | ALTITUDE |
|---|---|---|---|
| | NORTE | ESTE | |
| SP-01 | 449.386,1882 | 7.665.683,98 | 307,500 |
| SP-02 | 449.440,2855 | 7.665.679,85 | 307,000 |
| SP-03 | 449.439,7060 | 7.665.743,70 | 303,800 |
| SP-04 | 449.402,1361 | 7.665.760,64 | 303,000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| FORNECIDA PELO CLIENTE<br>SEM ESCALA<br>DIMENSÕES EM METROS | COTAS DE NIVELAMENTO<br>FORNECIDAS PELO CLIENTE | VANESSA BORGES SANTANA<br>ENGª. RESPONSÁVEL<br>CREA N. 5060657224 | |

BAURU SONDAGEM

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CLIENTE | PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | | | | SP-01 |
| OBRA | CONJUNTO HABITACIONAL NOVA INDEPENDÊNCIA H | CÓDIGO DA OBRA | 120946H00PE | | |
| ENDEREÇO | AVENIDA DOM PEDRO I - ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS - NOVA INDEPENDÊNCIA/SP | | | | FOLHA 02/05 |
| INÍCIO | 06/09/19 | TÉRMINO | 06/09/19 | COTA 307,500 | RELATÓRIO SON_PNI_5619 |

AMOSTRADOR: Ø INTERNO 34,9 mm
REVESTIMENTO: 63,5 mm
PESO: 65 Kg
ALTURA DE QUEDA: 75 cm
ESCALA DO DESENHO: 1:100 VERTICAL

COMPACIDADE SOLOS ARENOSOS: FOFA | POUCO COMPACTA | MEDIANAMENTE COMPACTA | COMPACTA | MUITO COMPACTA
CONSISTÊNCIA SOLOS ARGILOSOS: M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

| REVESTIMENTO E PROCESSO DE PERFURAÇÃO | COTA EM RELAÇÃO AO RN N.A. | METROS | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | PERFIL GEOLÓGICO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº DA AMOSTRA | Nº DE GOLPES / PENETRAÇÃO | N | GRÁFICO - RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (10 20 30 40 50) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0,15 | | CAMADA VEGETAL | 00 | 01 / 17 , 03 / 15 , 04 / 15 | 07 | |
| | | | 0,50 | | ATERRO DE AREIA FINA POUCO ARGILOSA MARROM CLARO | 01 | 03 / 15 , 03 / 19 , 02 / 12 | 05 | |
| | 305,00 | | | | | 02 | 03 / 17 , 03 / 17 , 02 / 11 | 05 | |
| TH | | | | | AREIA FINA POUCO ARGILOSA VERMELHA | 03 | 02 / 16 , 02 / 16 , 02 / 17 | 04 | |
| | | | | | | 04 | 02 / 15 , 02 / 15 , 02 / 17 | 04 | |
| | | | | | | 05 | 02 / 20 , 02 / 18 , 01 / 09 | 03 | |
| | | | | | | 06 | 03 / 16 , 03 / 14 , 04 / 17 | 07 | |
| | | | 7,15 | | | 07 | 04 / 15 , 07 / 15 , 08 / 15 | 15 | |
| | 300,00 | | | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA | | | | |
| 8,00 | | | 8,45 | | | 08 | 07 / 15 , 10 / 15 , 12 / 15 | 22 | |
| | 295,00 | | | | | | | | |
| | 290,00 | | | | | | | | |

SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NBR 6484 COM PARALISAÇÃO DE ACORDO COM ORIENTAÇÃO DO CLIENTE

NÍVEL D'ÁGUA NÃO ENCONTRADO ATÉ O FINAL DA SONDAGEM

EQUIPE DE SONDAGEM:
ADRIANO / ROGÉRIO

VANESSA BORGES SANTANA
ENGª. RESPONSÁVEL
CREA N. 5060657224

BAURU SONDAGEM

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CLIENTE | PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | | | | SP-02 |
| OBRA | CONJUNTO HABITACIONAL NOVA INDEPENDÊNCIA H | CÓDIGO DA OBRA | 120946H00PE | | |
| ENDEREÇO | AVENIDA DOM PEDRO I - ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS - NOVA INDEPENDÊNCIA/SP | | | | FOLHA 03/05 |
| INÍCIO | 06/09/19 | TÉRMINO | 06/09/19 | COTA 307,000 | RELATÓRIO SON_PNI_5619 |

AMOSTRADOR: Ø INTERNO 34,9 mm
REVESTIMENTO: 63,5 mm
PESO: 65 Kg
ALTURA DE QUEDA: 75 cm
ESCALA DO DESENHO: 1:100 VERTICAL

COMPACIDADE SOLOS ARENOSOS: FOFA | POUCO COMPACTA | MEDIANAMENTE COMPACTA | COMPACTA | MUITO COMPACTA
CONSISTÊNCIA SOLOS ARGILOSOS: M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

| REVESTIMENTO E PROCESSO DE PERFURAÇÃO | COTA EM RELAÇÃO AO RN N.A. | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | PERFIL GEOLÓGICO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº DA AMOSTRA | METROS | Nº DE GOLPES / PENETRAÇÃO | N | GRÁFICO - RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (10 20 30 40 50) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,15 | | | 00 | | 01 / 21 , 02 / 15 , 01 / 09 | 03 | |
| | | 0,55 | | CAMADA VEGETAL | | | | | |
| | 305,00 | | | ATERRO DE AREIA FINA POUCO ARGILOSA MARROM CLARO | 01 | | 04 / 16 , 03 / 15 , 03 / 14 | 06 | |
| | | | | | 02 | | 03 / 15 , 03 / 15 , 03 / 16 | 06 | |
| TH | | | | AREIA FINA POUCO ARGILOSA VERMELHA | 03 | | 02 / 17 , 02 / 19 , 01 / 09 | 03 | |
| | | | | | 04 | | 03 / 15 , 03 / 15 , 03 / 16 | 06 | |
| | | | | | 05 | | 03 / 20 , 02 / 11 , 03 / 15 | 05 | |
| | | | | | 06 | | 03 / 17 , 02 / 15 , 03 / 14 | 05 | |
| | 300,00 | 6,90 | | | | | | | |
| 8,00 | | | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA | 07 | | 05 / 15 , 05 / 15 , 06 / 16 | 11 | |
| | | 8,45 | | | 08 | | 07 / 15 , 08 / 15 , 09 / 15 | 17 | |
| | 295,00 | | | | | | | | |
| | 290,00 | | | | | | | | |

SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NBR 6484 COM PARALISAÇÃO DE ACORDO COM ORIENTAÇÃO DO CLIENTE

NÍVEL D'ÁGUA NÃO ENCONTRADO ATÉ O FINAL DA SONDAGEM

EQUIPE DE SONDAGEM:
ADRIANO / ROGÉRIO

VANESSA BORGES SANTANA
ENGª. RESPONSÁVEL
CREA N. 5060657224

BAURU SONDAGEM

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CLIENTE | PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | | | | SP-03 |
| OBRA | CONJUNTO HABITACIONAL NOVA INDEPENDÊNCIA H | CÓDIGO DA OBRA | 120946H00PE | | |
| ENDEREÇO | AVENIDA DOM PEDRO I - ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS - NOVA INDEPENDÊNCIA/SP | | | | FOLHA 04/05 |
| INÍCIO | 06/09/19 | TÉRMINO | 06/09/19 | COTA 303,800 | RELATÓRIO SON_PNI_5619 |

AMOSTRADOR: Ø INTERNO 34,9 mm
REVESTIMENTO: 63,5 mm
PESO: 65 Kg
ALTURA DE QUEDA: 75 cm
ESCALA DO DESENHO: 1:100 VERTICAL

COMPACIDADE SOLOS ARENOSOS: FOFA | POUCO COMPACTA | MEDIANAMENTE COMPACTA | COMPACTA | MUITO COMPACTA

CONSISTÊNCIA SOLOS ARGILOSOS: M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

| REVESTIMENTO E PROCESSO DE PERFURAÇÃO | COTA EM RELAÇÃO AO RN N.A. | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | PERFIL GEOLÓGICO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº DA AMOSTRA | METROS | Nº DE GOLPES / PENETRAÇÃO | N | GRÁFICO - RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 10 20 30 40 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,15 | | CAMADA VEGETAL | 00 | | 01 / 21 , 01 / 12 , 02 / 11 | 03 | |
| | | 0,30 | | ATERRO DE AREIA FINA POUCO ARGILOSA MARROM CLARO | 01 | | 03 / 15 , 04 / 15 , 04 / 15 | 08 | |
| | | | | | 02 | | 02 / 15 , 02 / 20 , 01 / 10 | 03 | |
| | | | | AREIA FINA POUCO ARGILOSA VERMELHA | 03 | | 02 / 16 , 02 / 24 , 02 / 15 | 04 | |
| | 300,00 | | | | | | | | |
| TH | | | | | 04 | | 04 / 16 , 04 / 15 , 05 / 14 | 09 | |
| 5,62 | | | | | 05 | | 10 / 15 , 09 / 15 , 10 / 15 | 19 | |
| | | 6,05 | | | | | | | |
| | | 6,40 | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA COM VEIOS CINZA CLARO | 06 | | 07 / 15 , 07 / 15 , 06 / 15 | 13 | |
| | | | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA | 07 | | 07 / 15 , 10 / 15 , 11 / 15 | 21 | |
| 8,00 | | | | | | | | | |
| | | 8,45 | | | 08 | | 08 / 15 , 13 / 15 , 15 / 15 | 28 | |
| | 295,00 | | | | | | | | |
| | 290,00 | | | | | | | | |
| | 285,00 | | | | | | | | |

SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NBR 6484 COM PARALISAÇÃO DE ACORDO COM ORIENTAÇÃO DO CLIENTE

| NÍVEL D'ÁGUA | DATA | HORA | N.A. (m) |
|---|---|---|---|
| | 06/09 | 13:15 | 5,62 |
| | 06/09 | 13:20 | 5,50 |
| | 06/09 | 13:25 | 5,30 |
| | 06/09 24 h | | |

EQUIPE DE SONDAGEM:
ADRIANO / ROGÉRIO

VANESSA BORGES SANTANA
ENGª. RESPONSÁVEL
CREA N. 5060657224

BAURU SONDAGEM

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CLIENTE | PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA INDEPENDÊNCIA | | | | SP-04 |
| OBRA | CONJUNTO HABITACIONAL NOVA INDEPENDÊNCIA H | CÓDIGO DA OBRA | 120946H00PE | | |
| ENDEREÇO | AVENIDA DOM PEDRO I - ESTÂNCIA DAS PALMEIRAS - NOVA INDEPENDÊNCIA/SP | | | | FOLHA 05/05 |
| INÍCIO | 06/09/19 | TÉRMINO | 06/09/19 | COTA | 303,000 | RELATÓRIO | SON_PNI_5619 |

AMOSTRADOR: Ø INTERNO 34,9 mm
REVESTIMENTO: 63,5 mm
PESO: 65 Kg
ALTURA DE QUEDA: 75 cm
ESCALA DO DESENHO: 1:100 VERTICAL

COMPACIDADE SOLOS ARENOSOS: FOFA | POUCO COMPACTA | MEDIANAMENTE COMPACTA | COMPACTA | MUITO COMPACTA
CONSISTÊNCIA SOLOS ARGILOSOS: M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

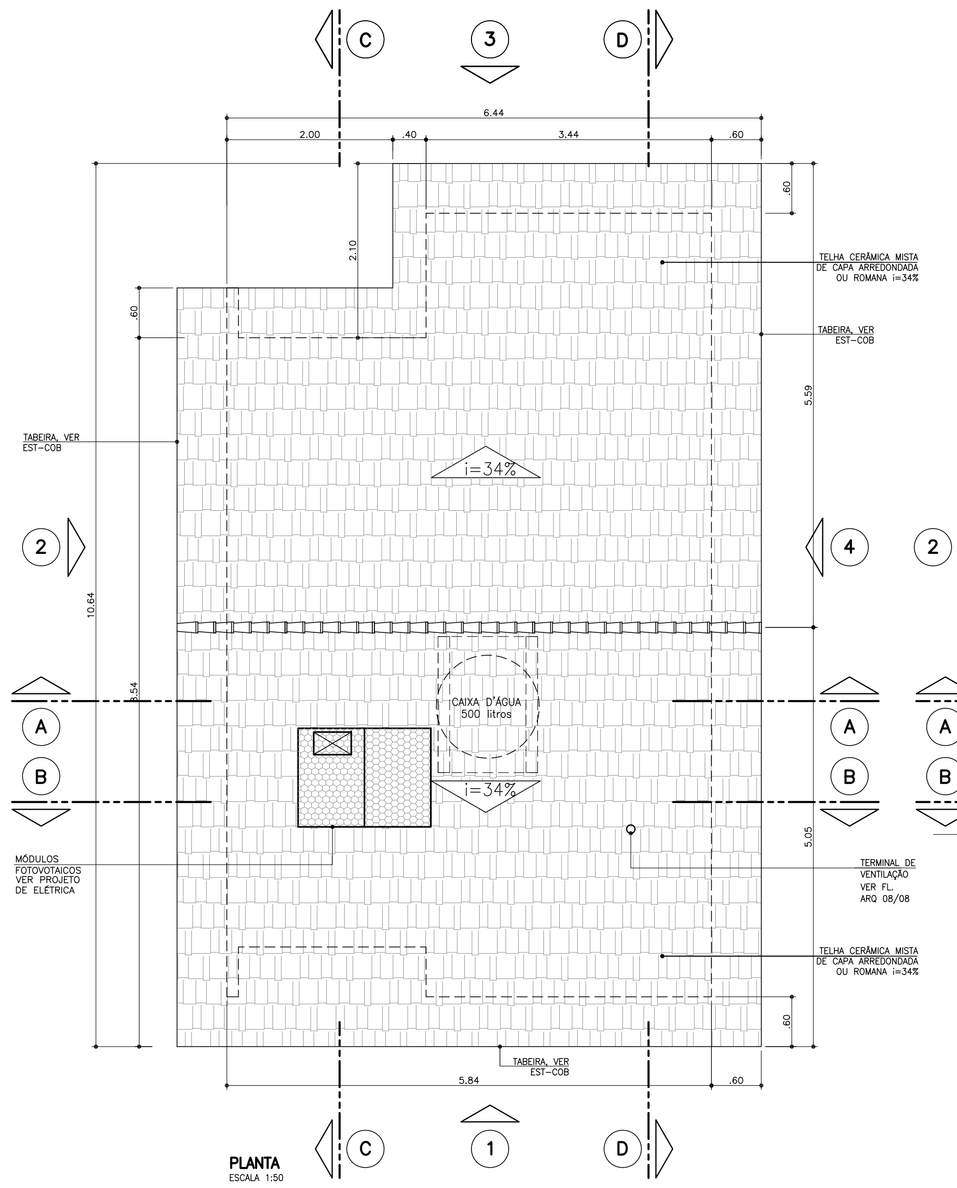
| REVESTIMENTO E PROCESSO DE PERFURAÇÃO | COTA EM RELAÇÃO AO RN N.A. | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | PERFIL GEOLÓGICO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº DA AMOSTRA | METROS | Nº DE GOLPES / PENETRAÇÃO | N | GRÁFICO - RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 10 20 30 40 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 00 | | 02 , 02 , 05 / 19 11 15 | 07 | |
| | | 0,15 / 0,35 | | CAMADA VEGETAL<br>ATERRO DE AREIA FINA POUCO ARGILOSA MARROM CLARO | 01 | | 03 , 03 , 03 / 16 14 15 | 06 | |
| | | | | | 02 | | 02 , 02 , 02 / 15 16 17 | 04 | |
| | 300,00 | | | AREIA FINA POUCO ARGILOSA VERMELHA | 03 | | 02 , 01 , 02 / 24 11 20 | 03 | |
| TH | | | | | 04 | | 03 , 02 , 01 / 20 19 19 | 03 | |
| | | 5,60 | | | 05 | | 01 , 01 , 02 / 16 14 20 | 03 | |
| 5,84 | | 6,05 | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA COM VEIOS CINZA CLARO | 06 | | 03 , 03 , 04 / 16 14 15 | 07 | |
| | | | | AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA | 07 | | 04 , 05 , 06 / 15 15 15 | 11 | |
| 8,00 | 295,00 | | | | 08 | | 08 , 09 , 09 / 15 15 15 | 18 | |
| | | 8,45 | | | | | | | |
| | 290,00 | | | | | | | | |
| | 285,00 | | | | | | | | |

SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NBR 6484 COM PARALISAÇÃO DE ACORDO COM ORIENTAÇÃO DO CLIENTE

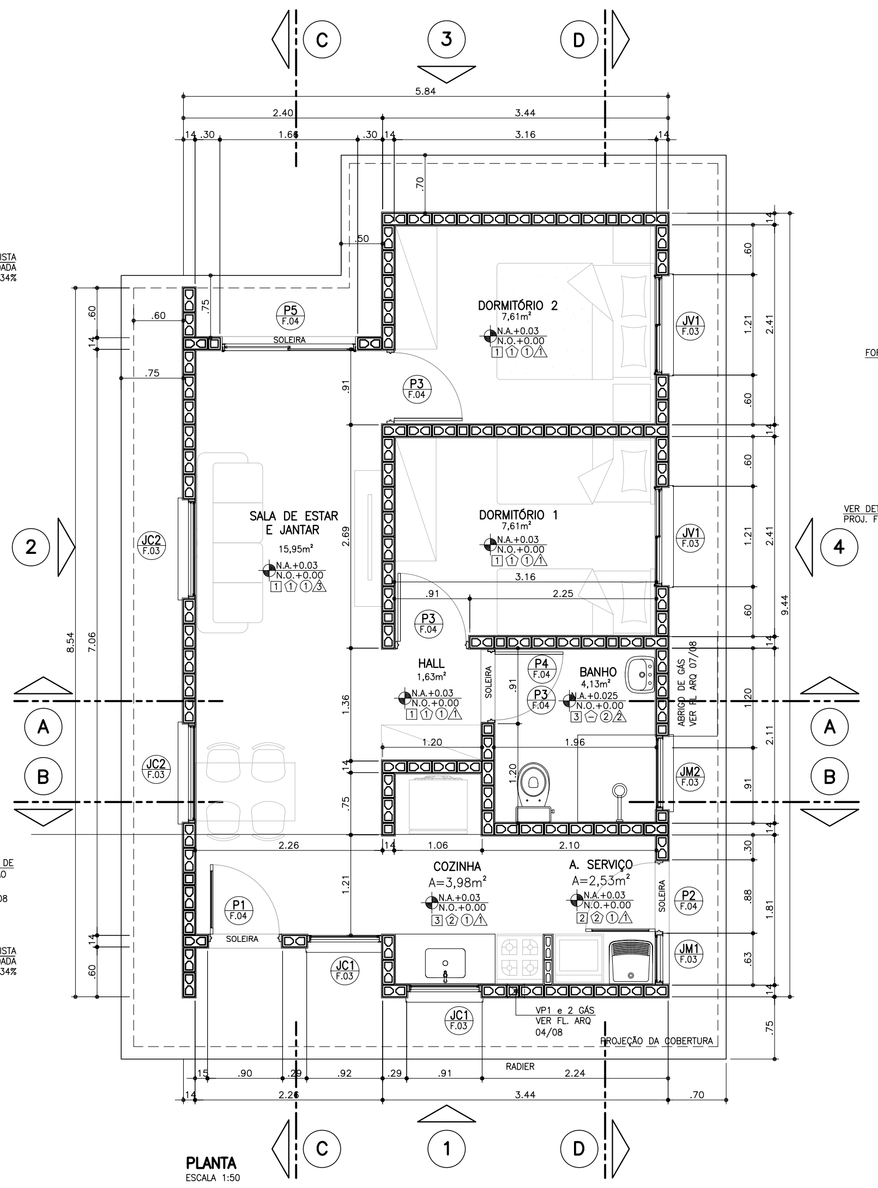
| NÍVEL D'ÁGUA | DATA | HORA | N.A. (m) |
|---|---|---|---|
| | 06/09 | 16:49 | 5,84 |
| | 06/09 | 16:54 | 5,79 |
| | 06/09 | 16:59 | 5,71 |
| | 24 h | | |

EQUIPE DE SONDAGEM:
ADRIANO / ROGÉRIO

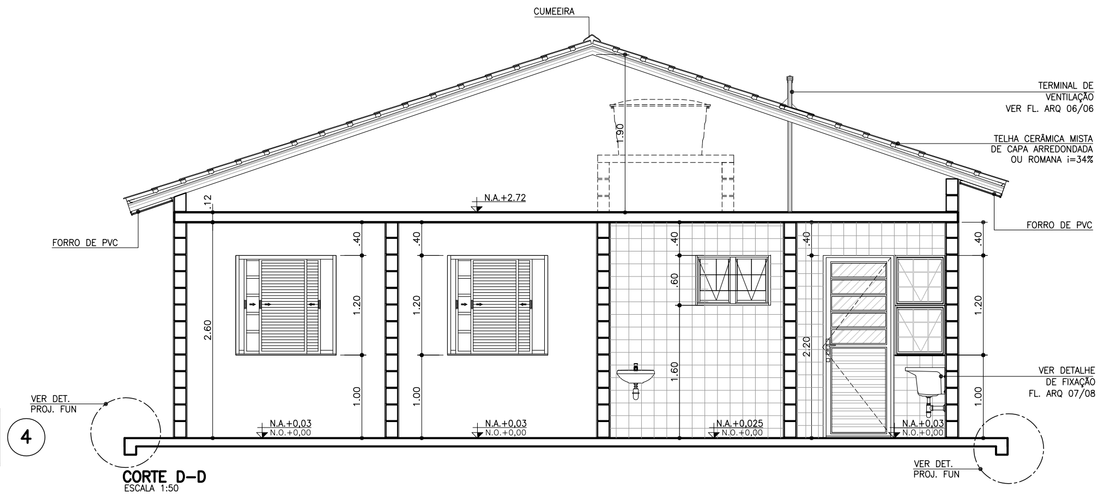
VANESSA BORGES SANTANA
ENGª. RESPONSÁVEL
CREA N. 5060657224



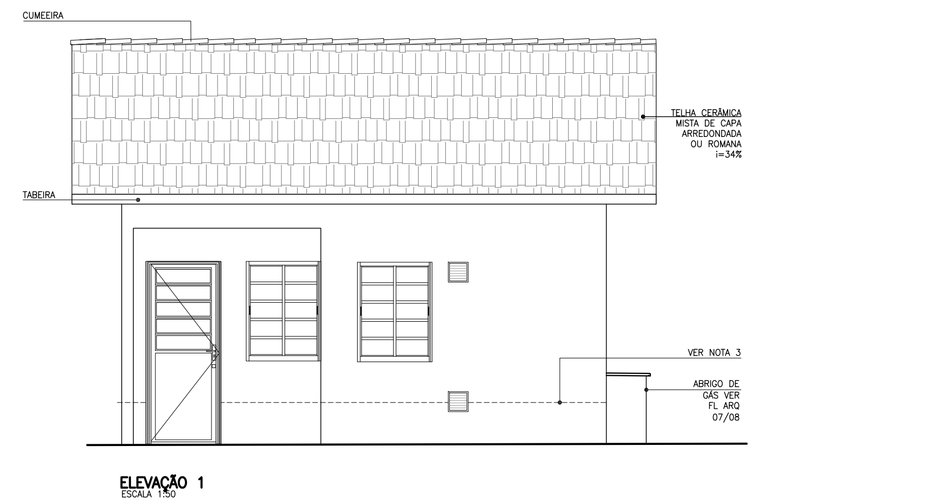

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE D–D**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

COHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185613

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

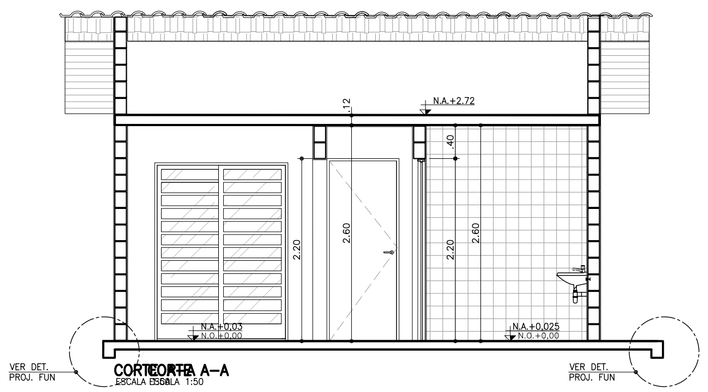
TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

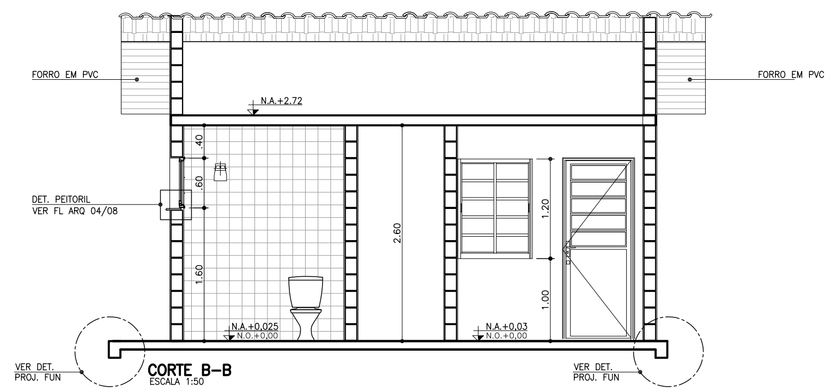
⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS:**
1 – VER NOTAS FOLHA ARQ 01/08.

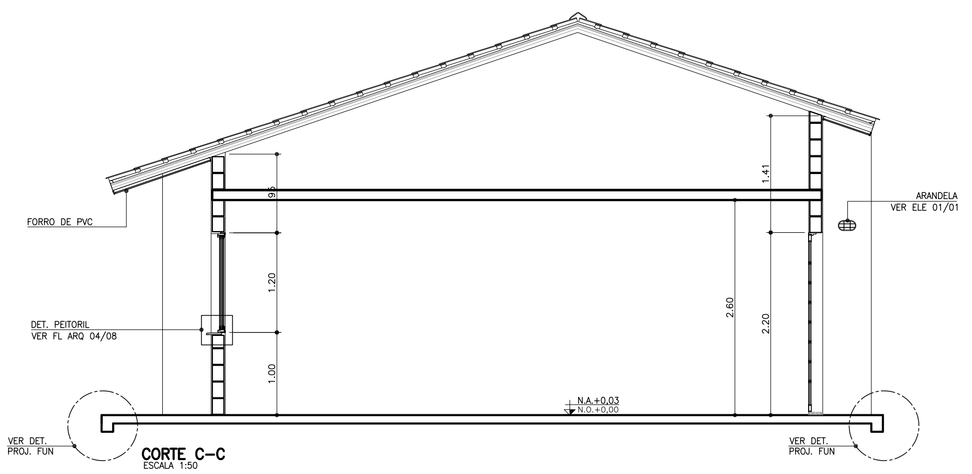
| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 1 | FEV/2019 | |



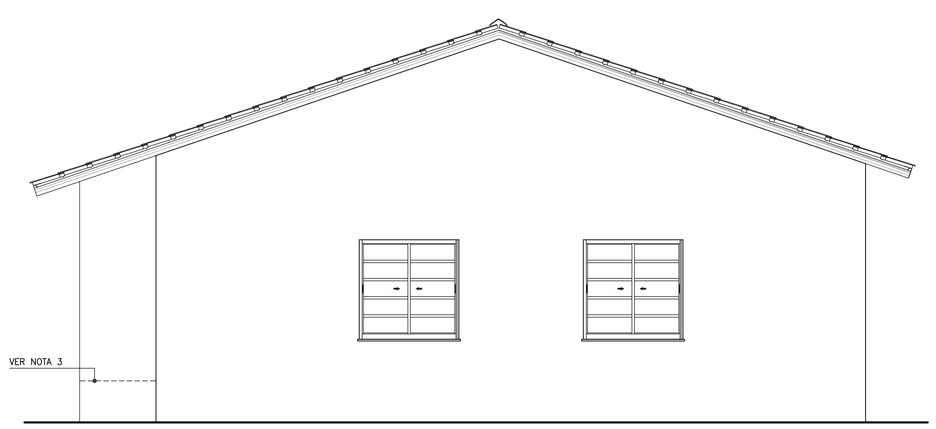

**CORTE A–A**
ESCALA 1:50



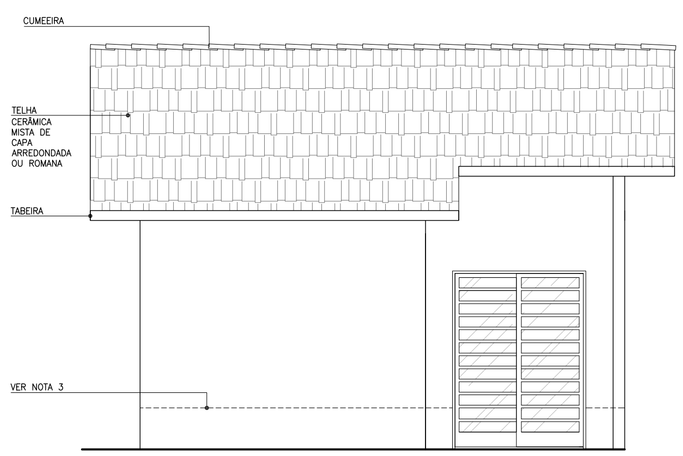

**CORTE B–B**
ESCALA 1:50



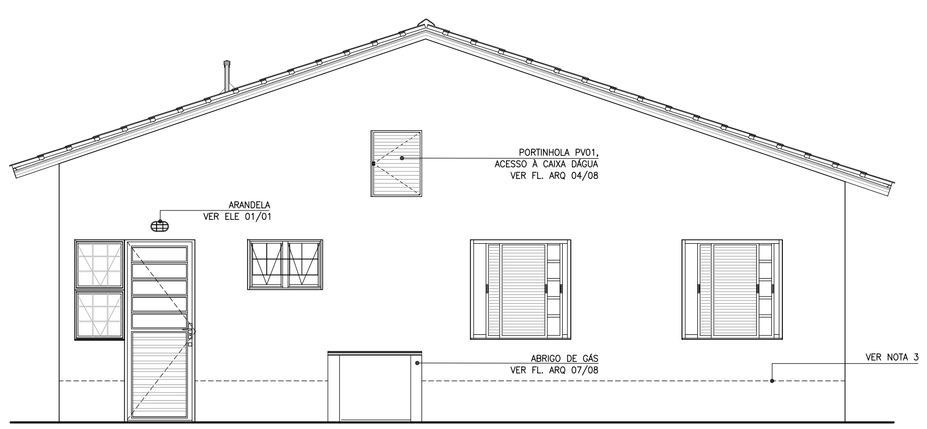

**CORTE C–C**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 02/08

ASSUNTO
ISOLADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.5 1 1.50(m) | 1:50 | JUN/18 |

ASSINATURAS

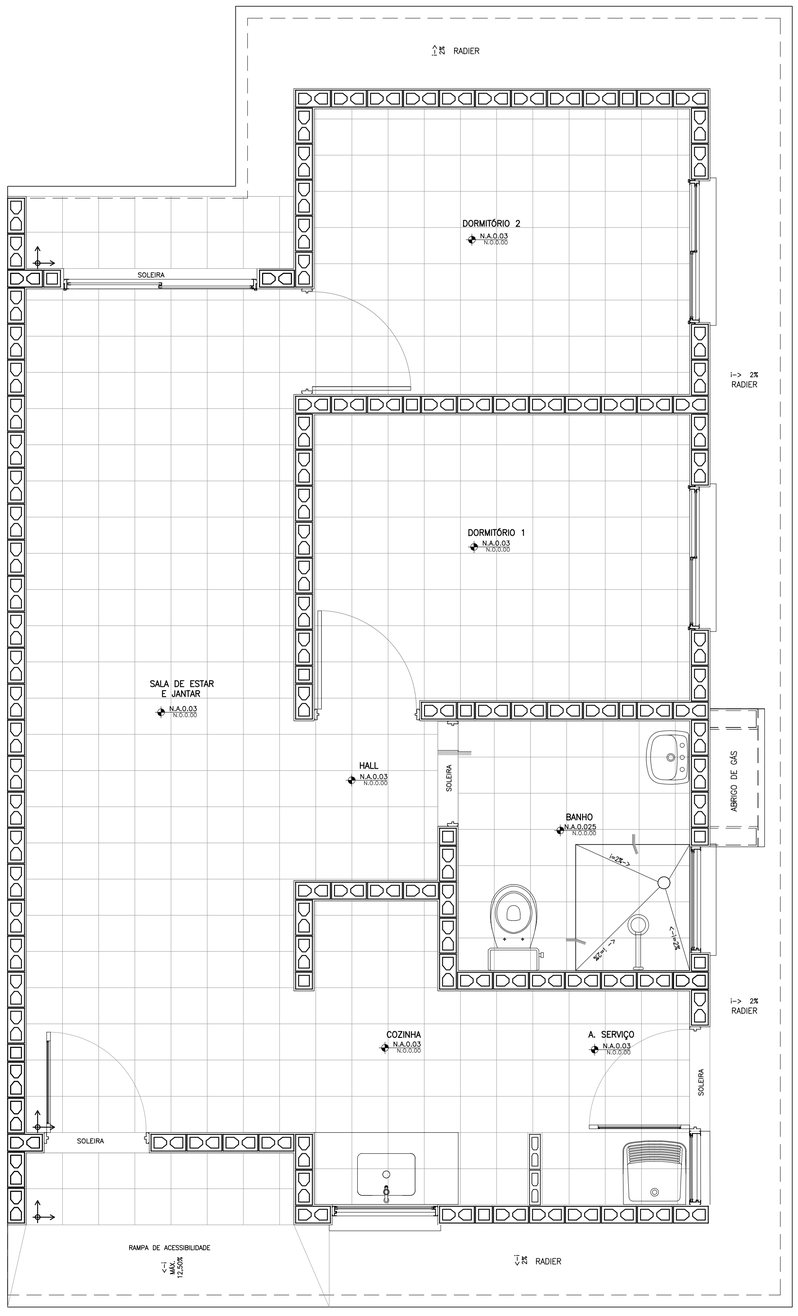
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

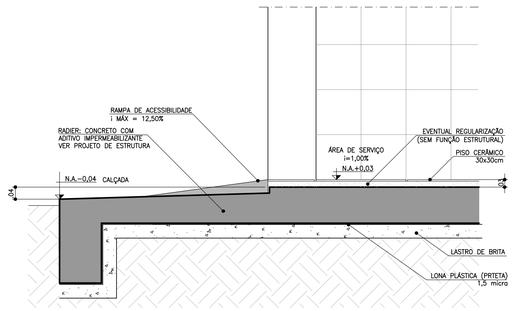
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

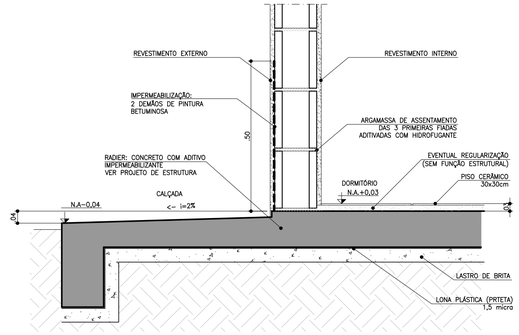
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P \| E |



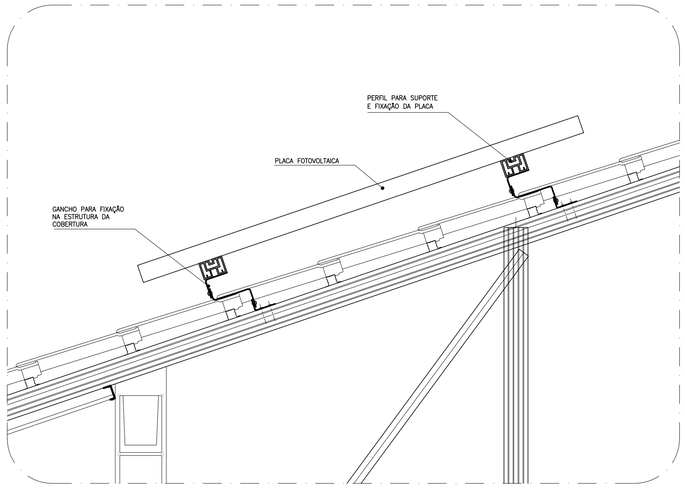

**PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO**
ESCALA 1:25



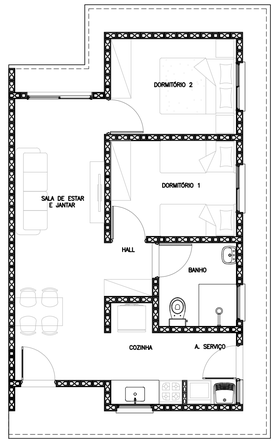

**CORTE AA**
ESCALA 1:10



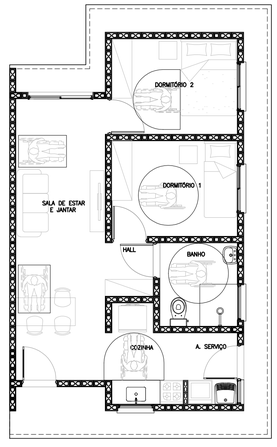

**CORTE BB**
ESCALA 1:10



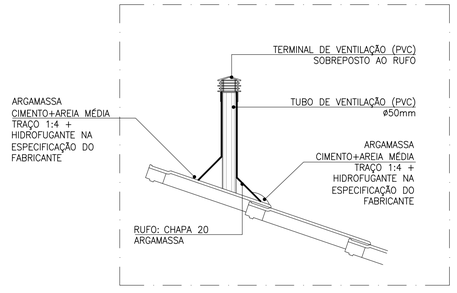

**DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS**
ESCALA 1:10




PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75




PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:75




**DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO**
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART/2180413

LEGENDA/TABELAS

**NOTAS**

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

**LEGENDA**

INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 1 | FEV/2019 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 08/08

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

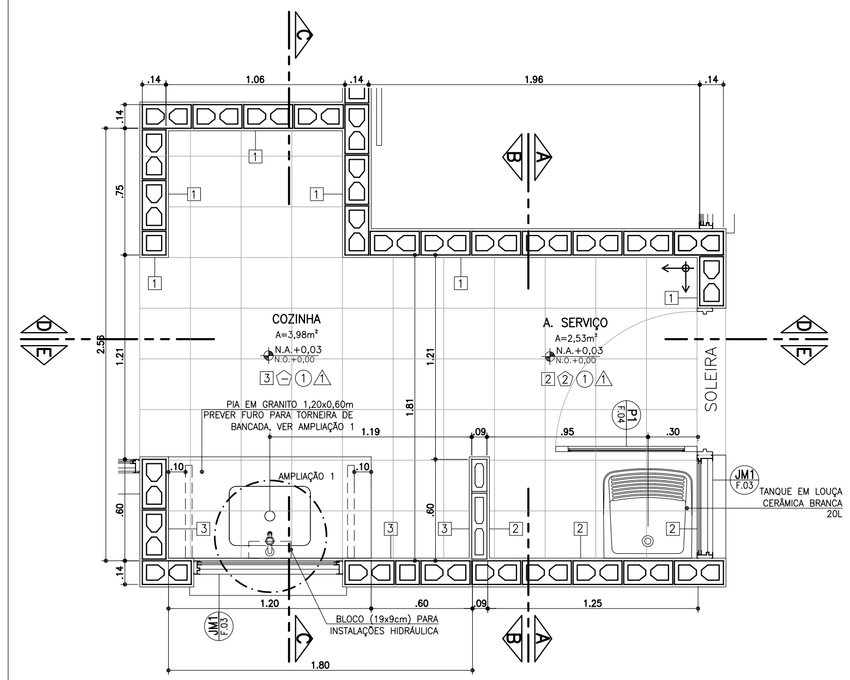
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

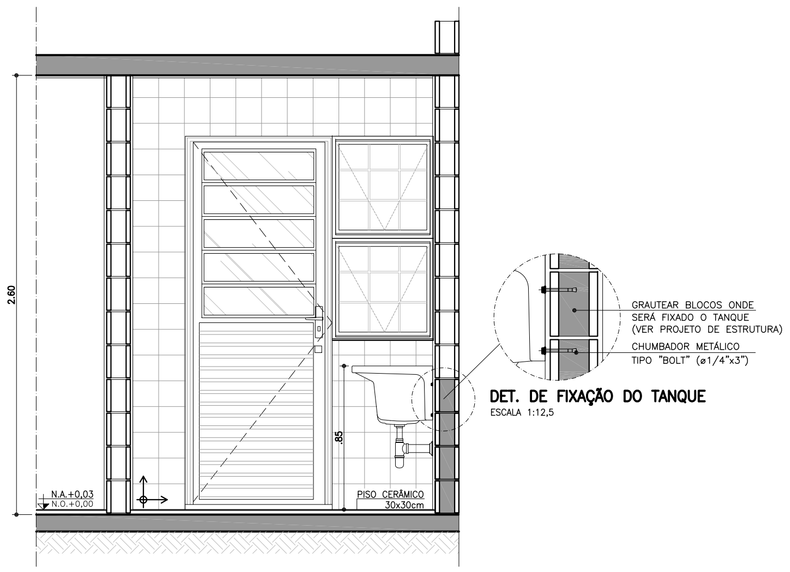
LISTA 2

CÓDIGO CDHU/EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

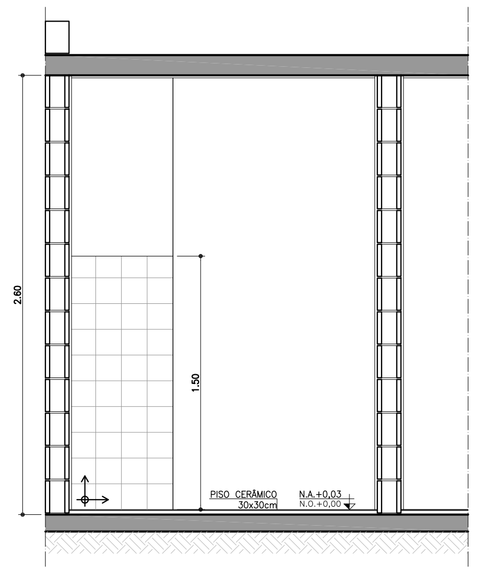



**PLANTA**
ESCALA 1:25

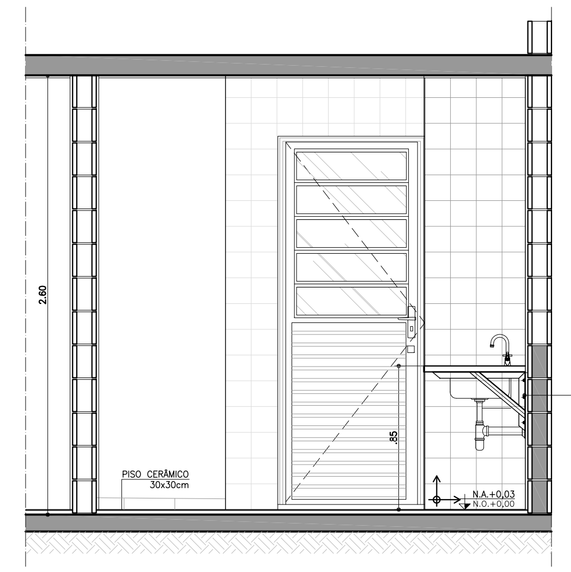



**CORTE AA**
ESCALA 1:25

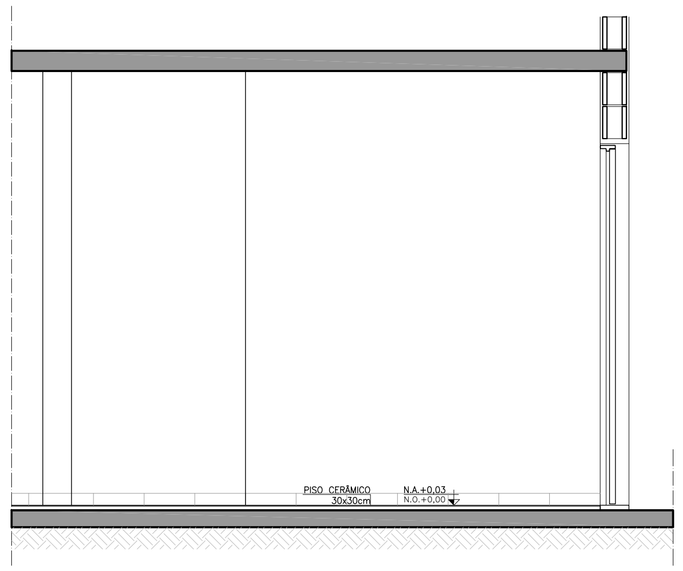
**DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE**
ESCALA 1:12,5



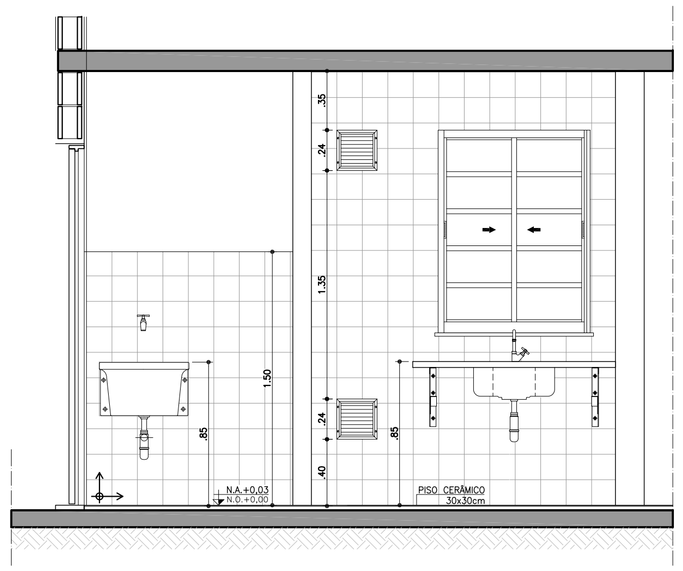

**CORTE BB**
ESCALA 1:25



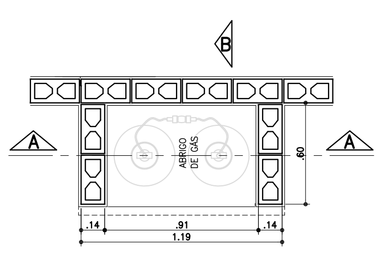

**CORTE CC**
ESCALA 1:25



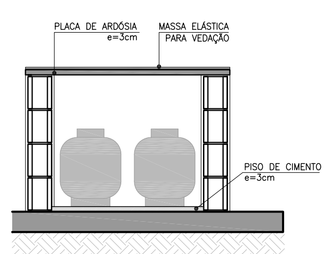

**CORTE DD**
ESCALA 1:25




**CORTE EE**
ESCALA 1:25

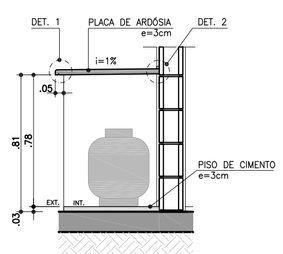



**PLANTA**
ESCALA 1:25

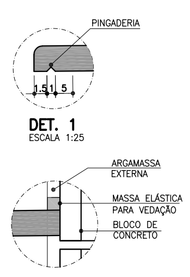



**CORTE AA**
ESCALA 1:25

## ABRIGO DE GÁS

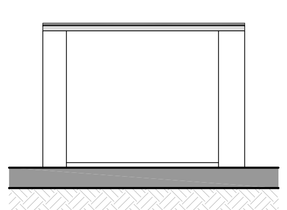



**CORTE BB**
ESCALA 1:25

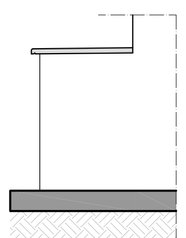



**DET. 1**
ESCALA 1:25

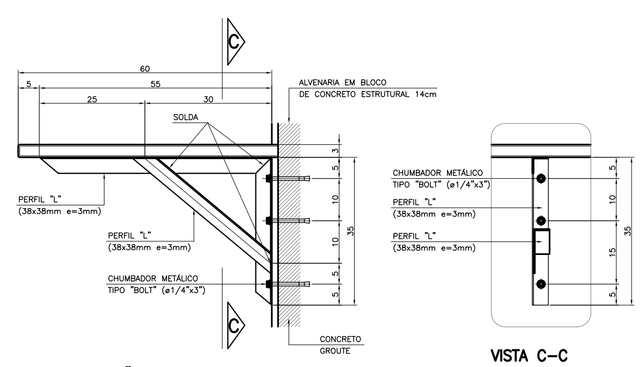
**DET. 2**
SEM ESCALA



**ELEVAÇÃO FRONTAL**
ESCALA 1:25



**ELEVAÇÃO LATERAL**
ESCALA 1:25




**DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA**
ESCALA 1:10

**VISTA C-C**

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015009337
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO RRT 718513

LEGENDA/TABELAS

## ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS COM ALTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] ACIMA DE 2,60M, PINTURA ③ NO BANHEIRO E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ③ NA ÁREA DE SERVIÇO.

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA ESMALTE

③ PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO / FORRO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓑ PINTURA LATEX ACRÍLICO

Ⓒ FORRO EM PVC OU MADEIRA

Ⓓ FORRO EM GESSO E PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS:**

1 – HAVERÁ RODAPÉ CERÂMICO COM H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO DO PISO AO TETO.
2 – A LAJE DE FORRO DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
4 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL E DE INSTALAÇÕES.
5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.
7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.
8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;
9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

**LEGENDA:**
↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 1 | FEV/2019 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 07/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

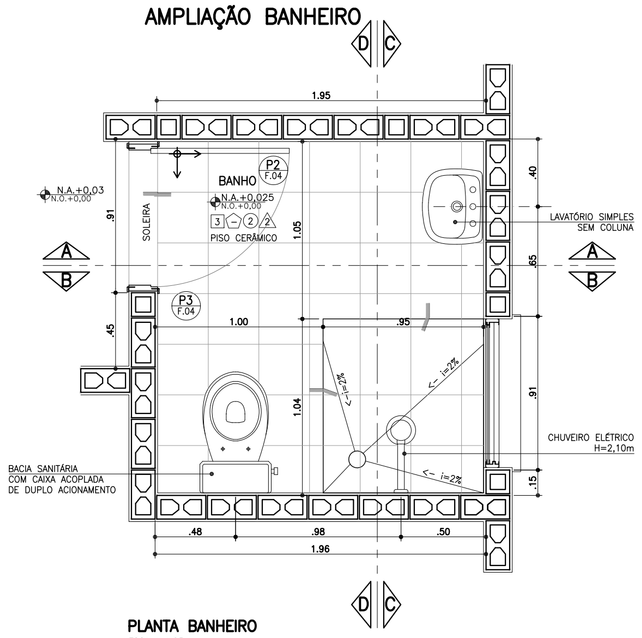
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

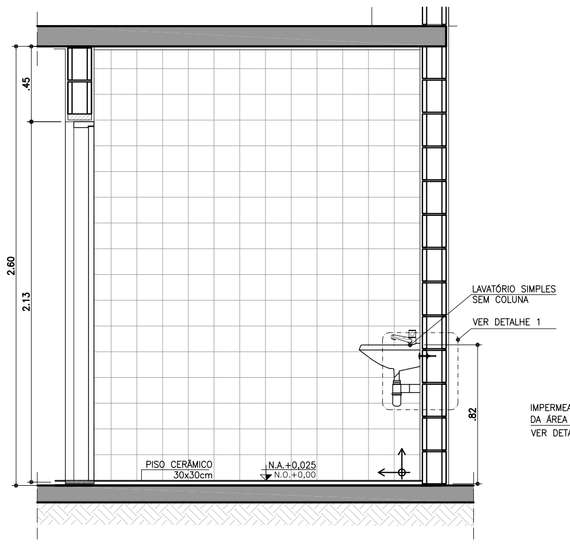
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P | E |

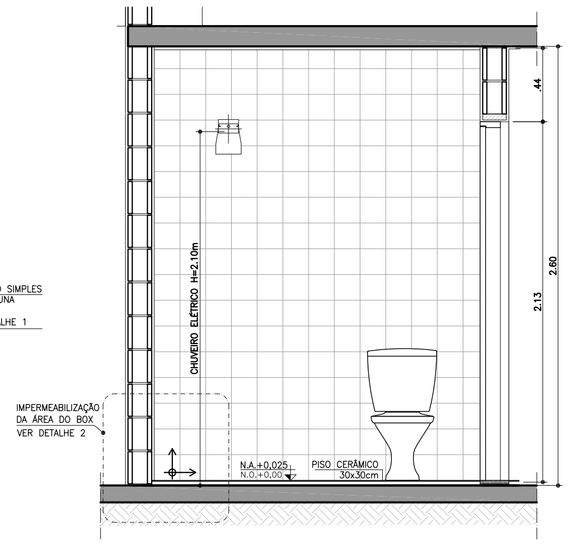
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO



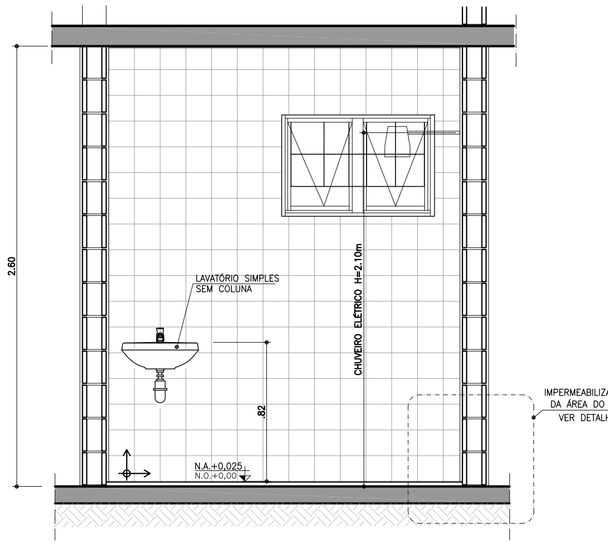

**PLANTA BANHEIRO**
ESCALA 1:25



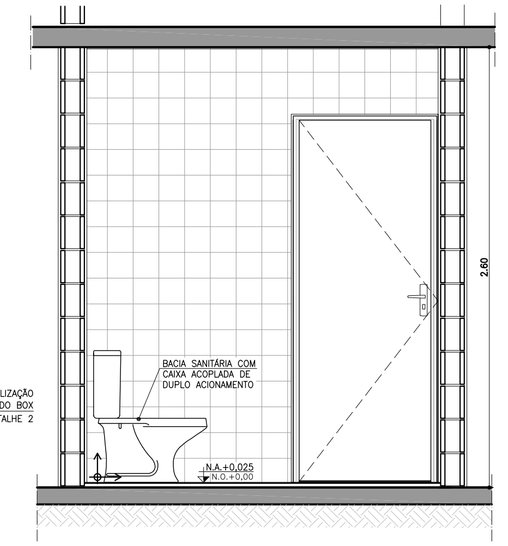

**CORTE AA**
ESCALA 1:25




**CORTE BB**
ESCALA 1:25




**CORTE CC**
ESCALA 1:25




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART: 7185413

LEGENDA/TABELAS

### ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓐ PINTURA LATEX ACRÍLICO

### NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

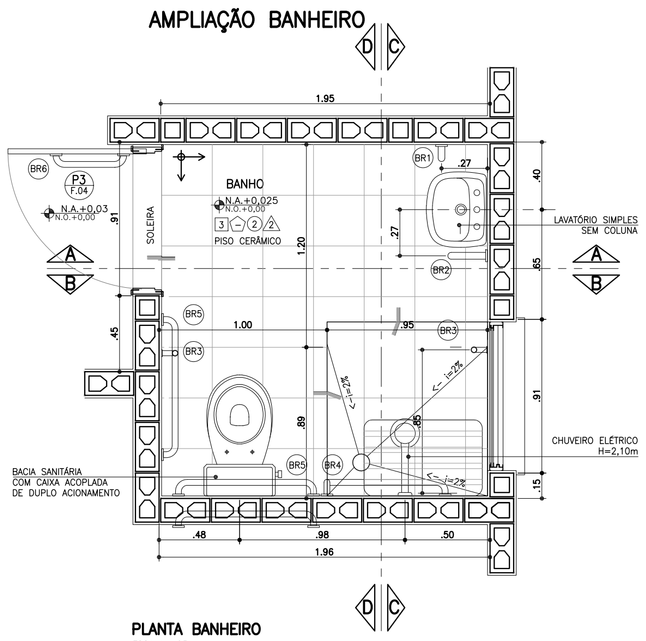
10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

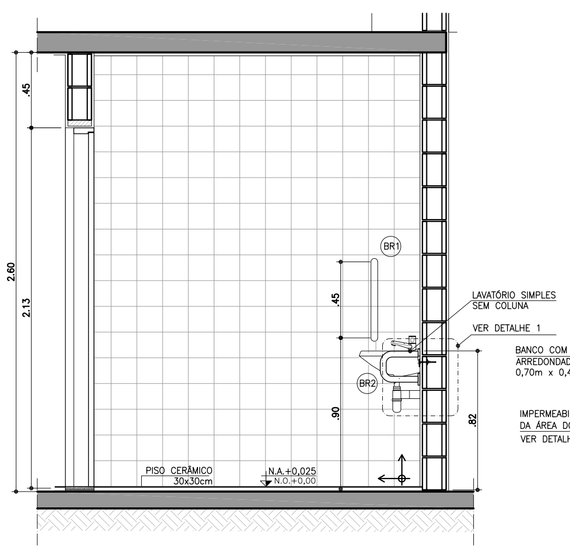
**LEGENDA:** ↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

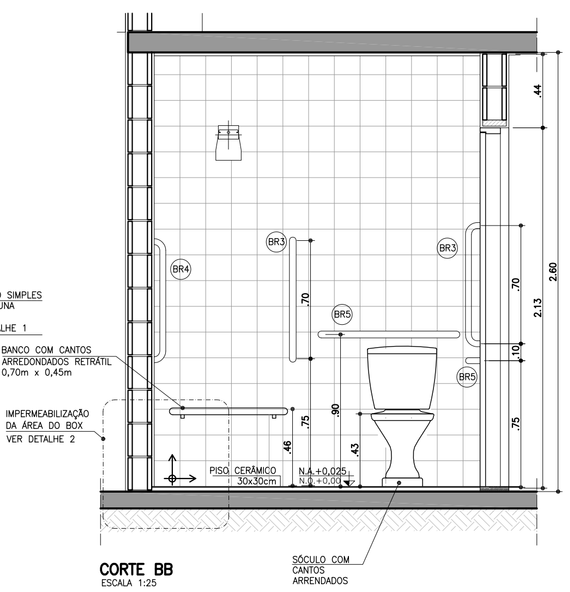
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO



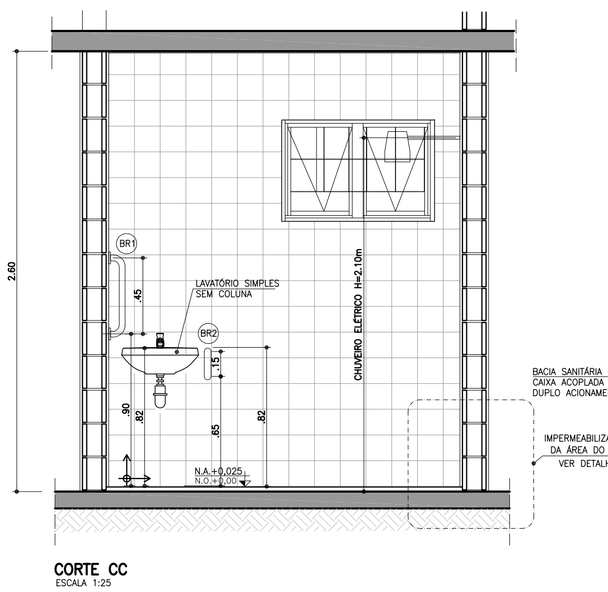

**PLANTA BANHEIRO**
ESCALA 1:25



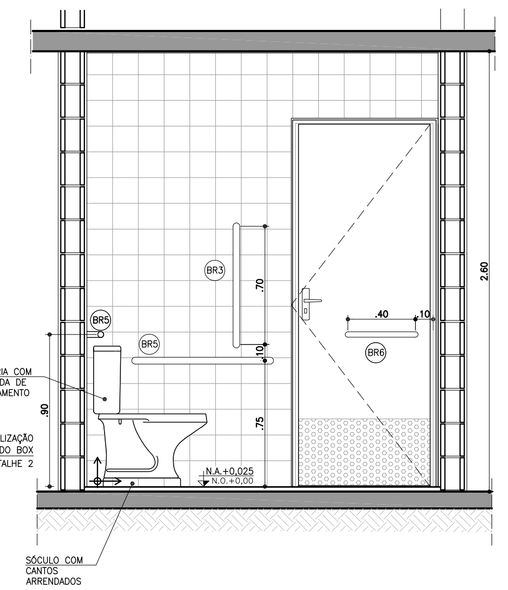

**CORTE AA**
ESCALA 1:25



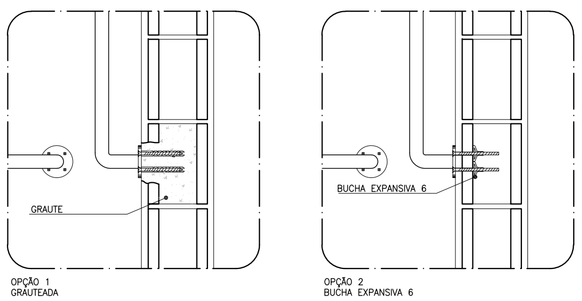

**CORTE BB**
ESCALA 1:25




**CORTE CC**
ESCALA 1:25




## BARRAS DE APOIO




OPÇÃO 1
GRAUTEADA

OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6



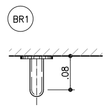

**PLANTA** **VISTA**

**DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS**
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

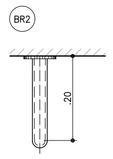
## BARRAS DE APOIO

BR1

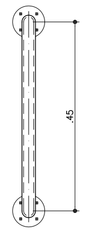



**PLANTA**
ESCALA 1:10

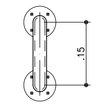
BR2



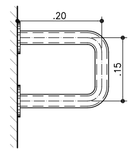

**PLANTA**
ESCALA 1:10




**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10

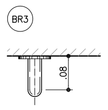



**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10

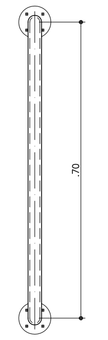



**VISTA LATERAL**
ESCALA 1:10

BR3

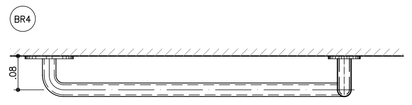



**PLANTA**
ESCALA 1:10

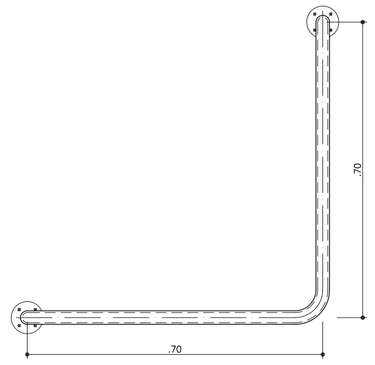



**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10

BR4

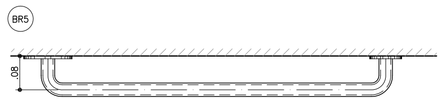



**PLANTA**
ESCALA 1:10

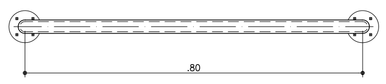



**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10

BR5



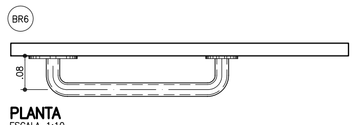

**PLANTA**
ESCALA 1:10



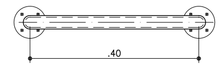

**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10

## BARRAS DE APOIO PARA PORTA

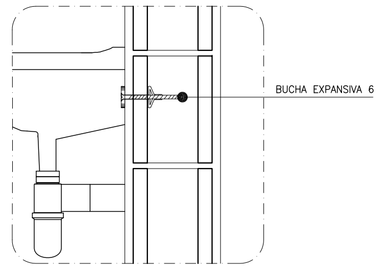
BR6



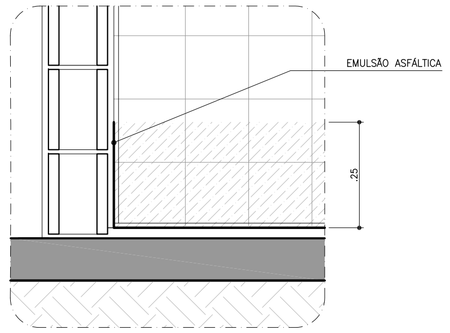

**PLANTA**
ESCALA 1:10




**VISTA FRONTAL**
ESCALA 1:10




**DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO**
SEM ESCALA




**DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX**
SEM ESCALA

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 06/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS
BANHEIRO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 0.25 0.50 0.75 (m) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

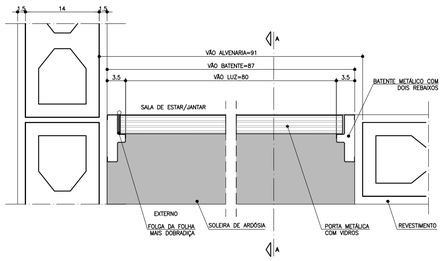
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

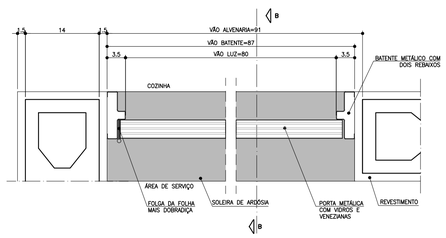
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

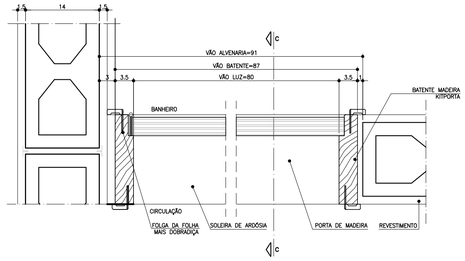
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



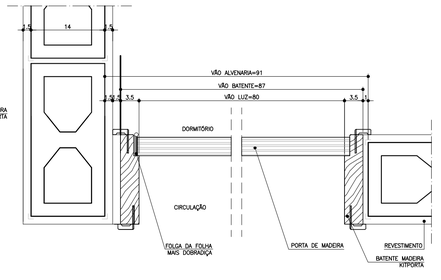

PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



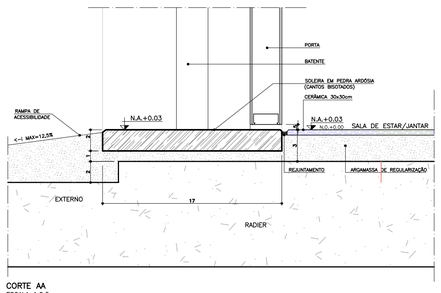

PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



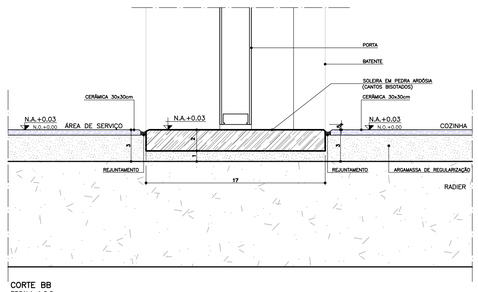

PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



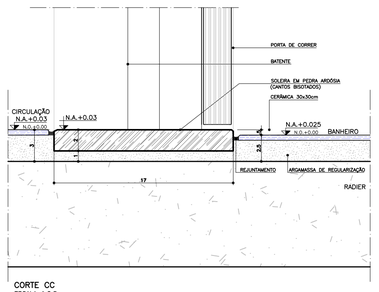

PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



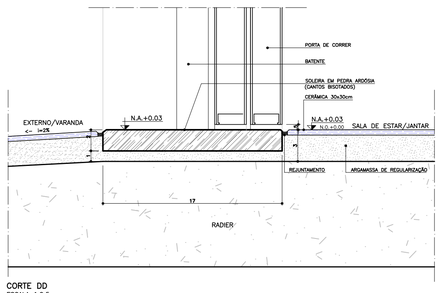

CORTE AA
ESCALA 1:2,5




CORTE BB
ESCALA 1:2,5




CORTE CC
ESCALA 1:2,5




CORTE DD
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

## NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS KITPORTA DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

8 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

9 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

10 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

11 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA.

12 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS.

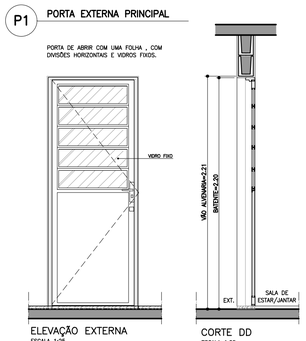
13 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU.

14 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

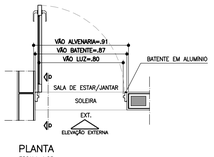
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA , COM DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.




ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



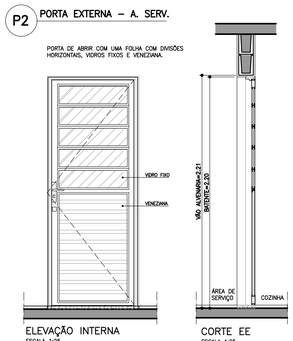

CORTE DD
ESCALA 1:25




PLANTA
ESCALA 1:25

## P2 PORTA EXTERNA – A. SERV.

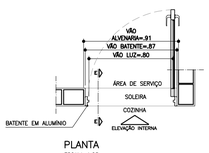
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA COM DIVISÕES HORIZONTAIS, VIDROS FIXOS E VENEZIANA.




ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



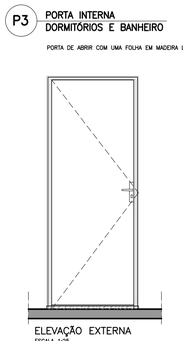

CORTE EE
ESCALA 1:25



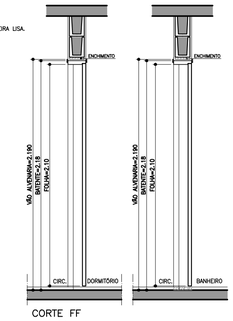

PLANTA
ESCALA 1:25

## P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

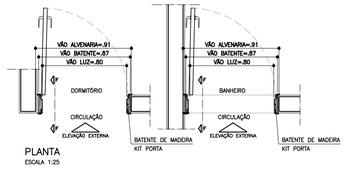
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



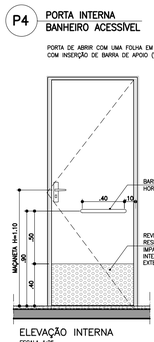

CORTE FF
ESCALA 1:25



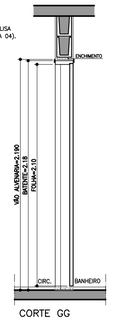

PLANTA
ESCALA 1:25

## P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

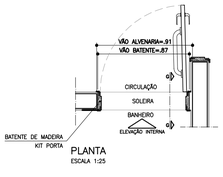
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).




ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



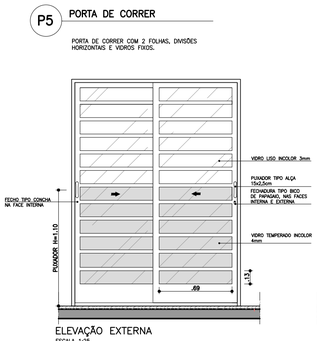

CORTE GG
ESCALA 1:25



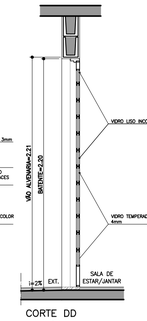

PLANTA
ESCALA 1:25

## P5 PORTA DE CORRER

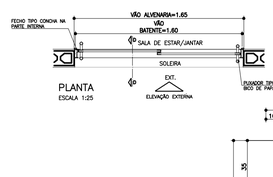
PORTA DE CORRER COM 2 FOLHAS, DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



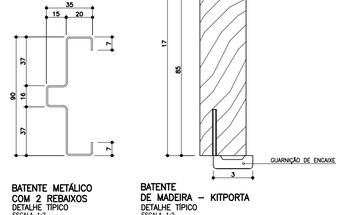

ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25




CORTE DD
ESCALA 1:25



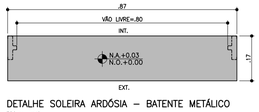

PLANTA
ESCALA 1:25



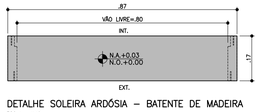

**BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA**
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS



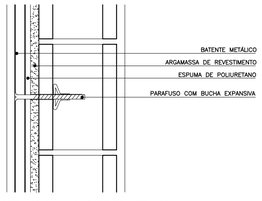

**BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS**
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS



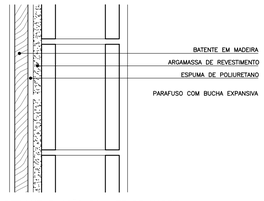

DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10




DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10




DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5




DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ARQUITETURA | ARQ | 05/08 |

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.50 0.75(m) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

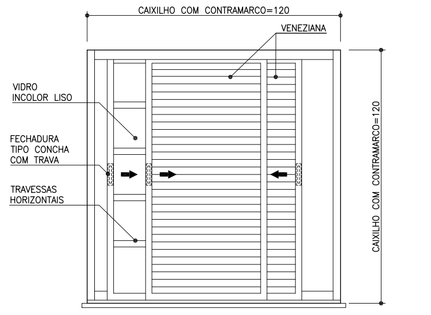
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

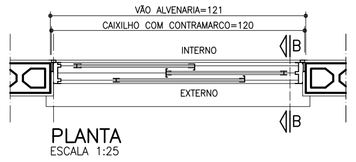
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

## JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
### DORMITÓRIOS

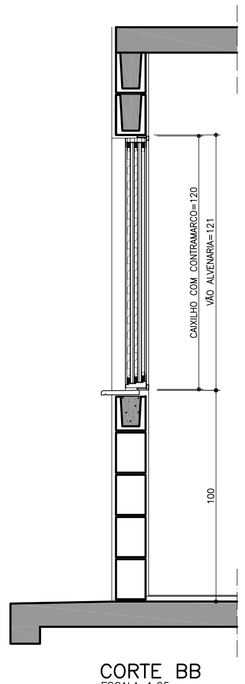
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



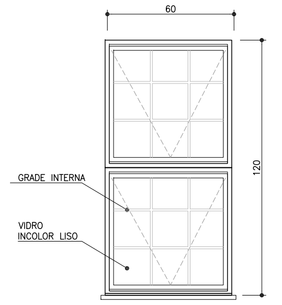

PLANTA
ESCALA 1:25



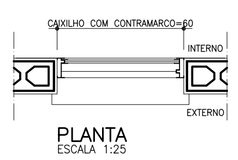

CORTE BB
ESCALA 1:25

## JM1 JANELA MAXIM-AR
### COZINHA

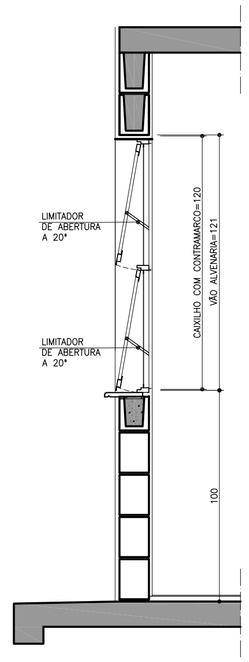
2 FOLHAS VERTICAIS SENDO 1 FIXA




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



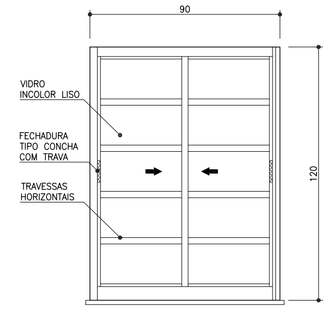

PLANTA
ESCALA 1:25



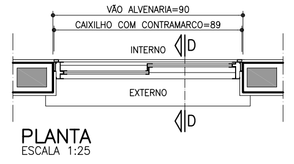

CORTE CC
ESCALA 1:25

## JC1 JANELA DE CORRER
### COZINHA / SALA

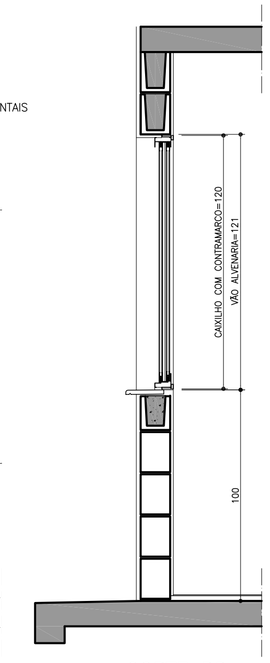
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



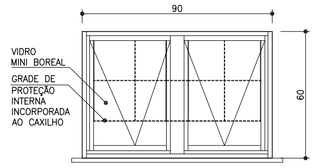

PLANTA
ESCALA 1:25



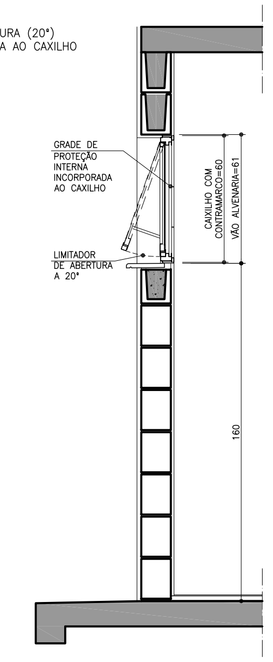

CORTE DD
ESCALA 1:25

## JM2 JANELA MAXIMAR
### BANHEIRO

2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAXILHO




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



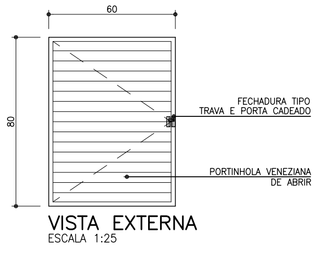

CORTE EE
ESCALA 1:25



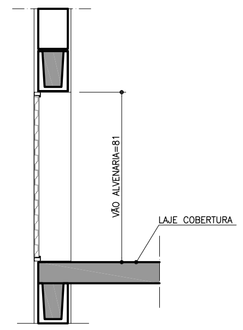

PLANTA
ESCALA 1:25

## PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
### ALÇAPÃO

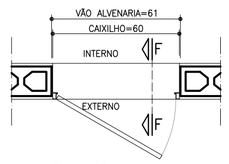
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



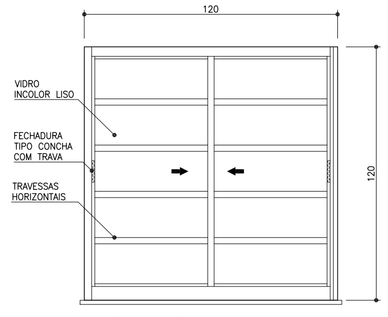

CORTE FF
ESCALA 1:25



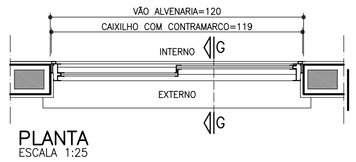

PLANTA
ESCALA 1:25

## JC2 JANELA DE CORRER
### SALA – OPÇÃO ISOLADA

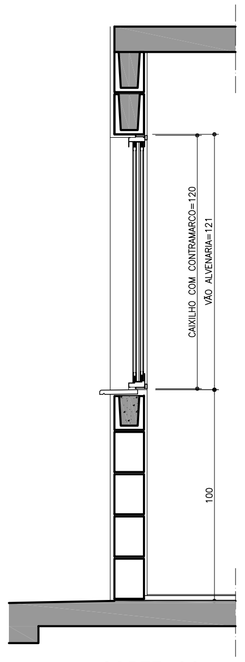
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



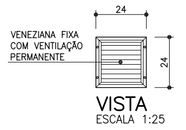

PLANTA
ESCALA 1:25



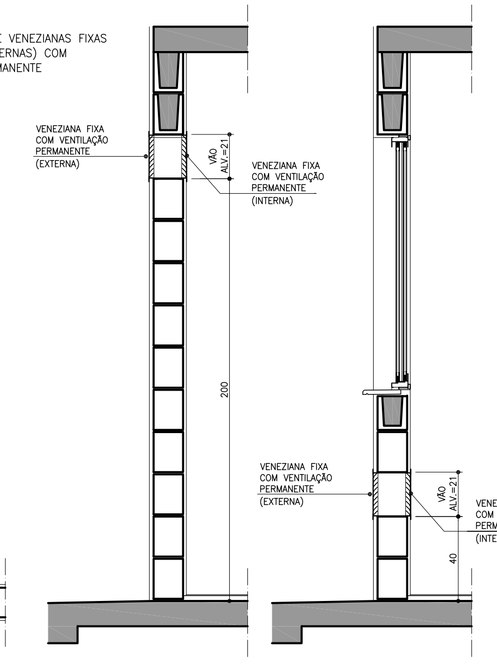

CORTE GG
ESCALA 1:25

## VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
### COZINHA

2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE




VISTA
ESCALA 1:25



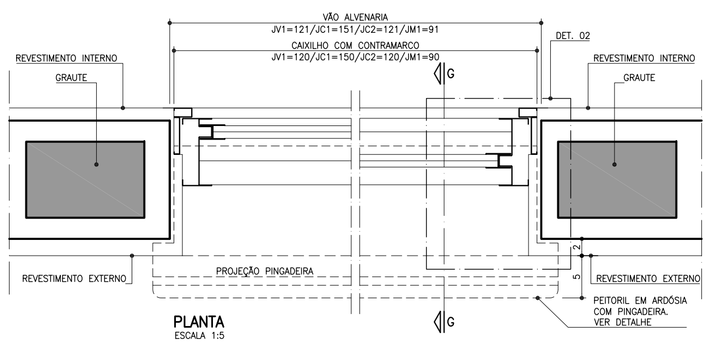

CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

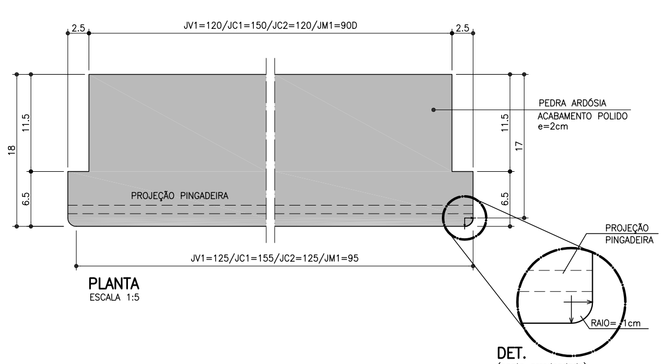



PLANTA
ESCALA 1:25

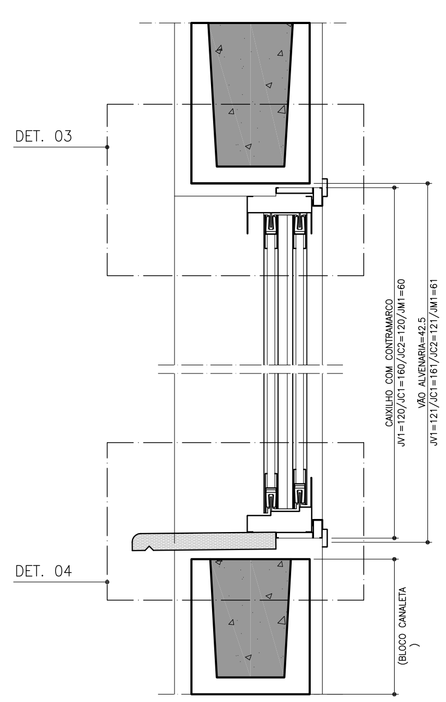
## DETALHE DO PEITORIL



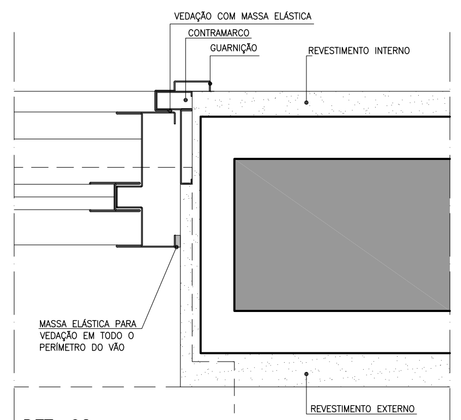

PLANTA
ESCALA 1:5



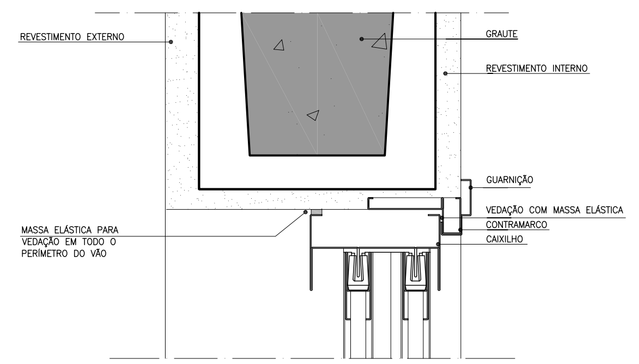

DET.
(canto arredondado)



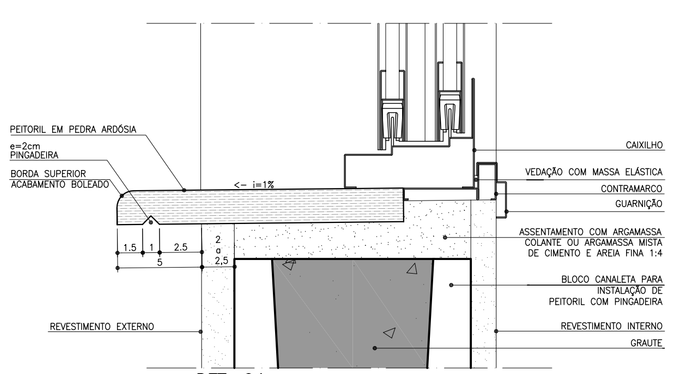

CORTE GG
ESCALA 1:5




DET. 02
ESCALA 1:2,5




DET. 03
ESCALA 1:2,5




DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART-9222122015093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 2165413

**NOTAS**

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – OS CORTES NAS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERAIS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/08

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

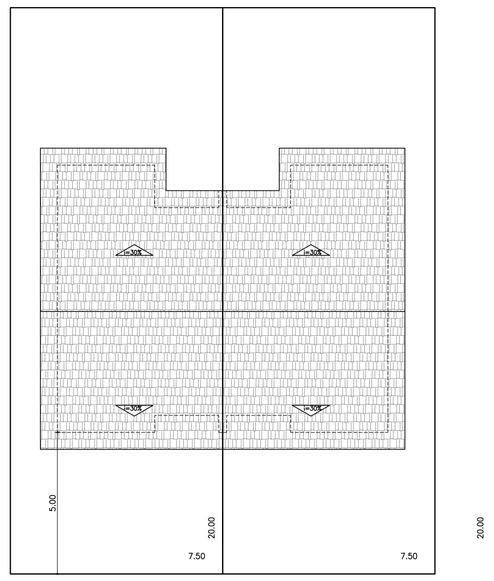
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

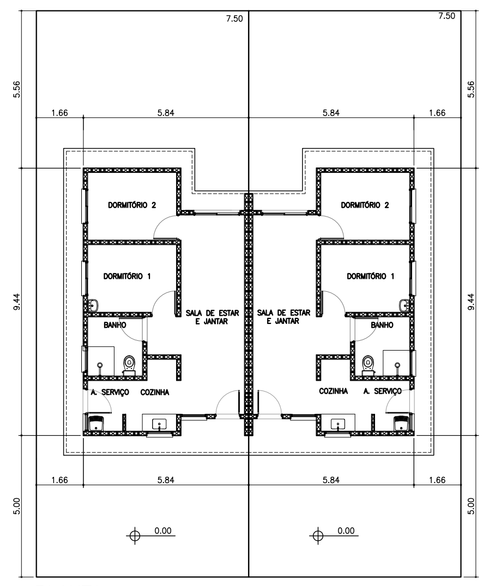
# GEMINADAS

## TG22C–01 – NÍVEL

### OPÇÃO 1 – GEMINADA EM NÍVEL




PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



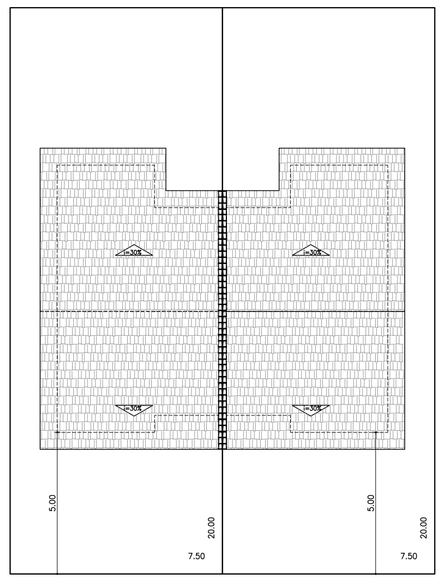

PLANTA
ESCALA 1:150



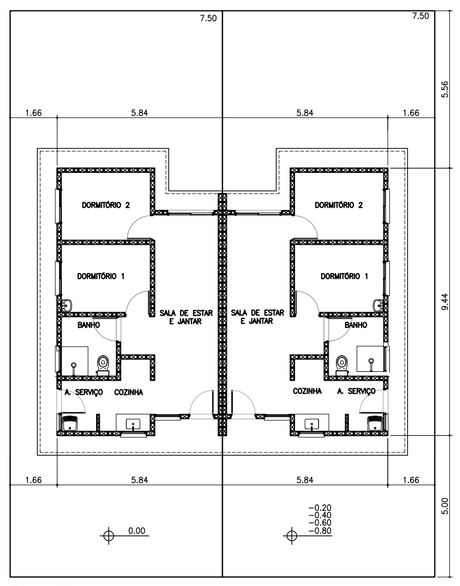

ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

## TG22C–01 – DESNÍVEL VARIÁVEL
H= 0,20m; 0,40m; 0,60m; 0,80m

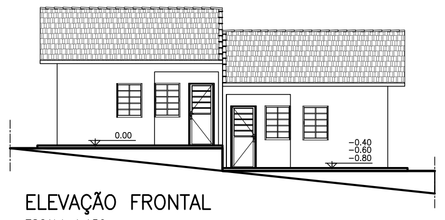
### OPÇÃO 2 – GEMINADA EM DESNÍVEL




PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150




PLANTA
ESCALA 1:150




ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

**TG22C–01 EM NÍVEL E DESNÍVEL:**

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 01/06 _ TG22C–01_FUN_01_06_R00

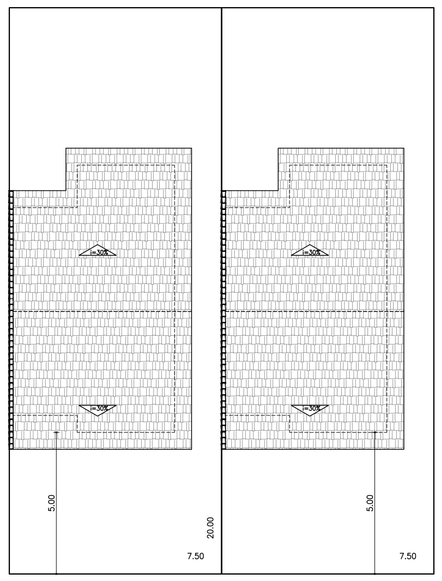
FL. 02/06 _ TG22C–01_FUN_02_06_R00

| TIPOLOGIA GEMINADA – TG – 2 ÁGUAS | | |
|---|---|---|
| NOME | IMPLANTAÇÃO | H (M) |
| TG22C–01 | NÍVEL | ———— |
| TG22C–01 | DESNÍVEL | 0,20 |
| TG22C–01 | DESNÍVEL | 0,40 |
| TG22C–01 | DESNÍVEL | 0,60 |
| TG22C–01 | DESNÍVEL | 0,80 |

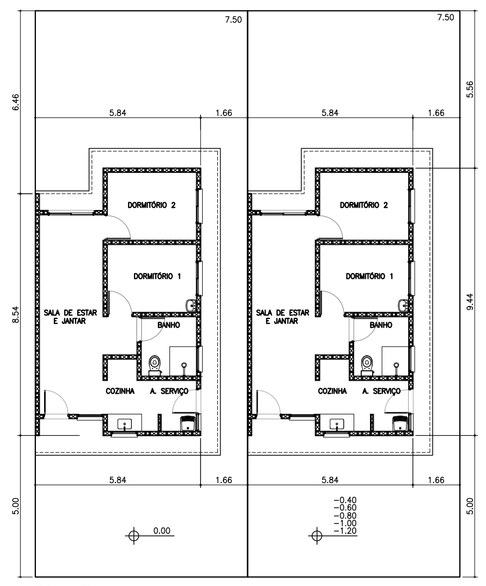
# ISOLADAS

## TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

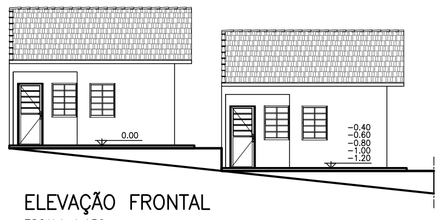
### OPÇÃO 3 – ISOLADA ESCOSTADA NO ARRIMO




PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



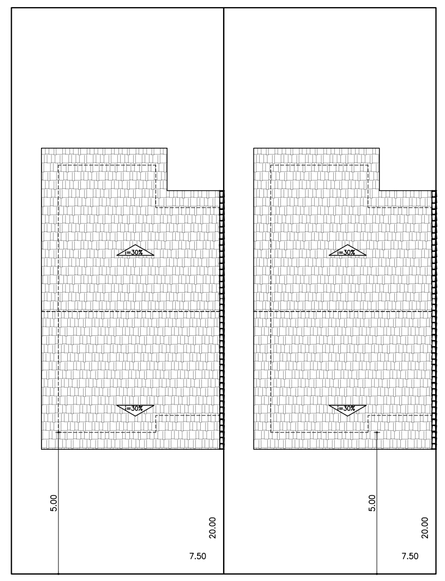

PLANTA
ESCALA 1:150



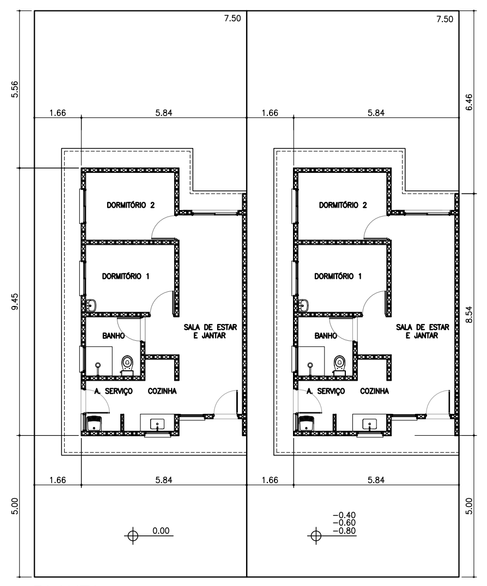

ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

## TI22B–01 – SOBRE O ARRIMO

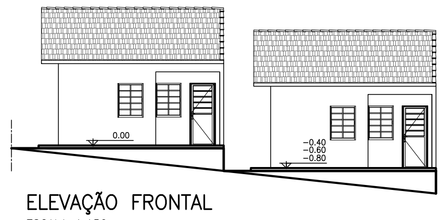
### OPÇÃO 4 – ISOLADA SOBRE O ARRIMO




PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150




PLANTA
ESCALA 1:150




ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

**TI22B–01 SOBRE ARRIMO E ENCOSTADA NO ARRIMO:**

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 05/06 _ TI22B–01_FUN_05_06_R00

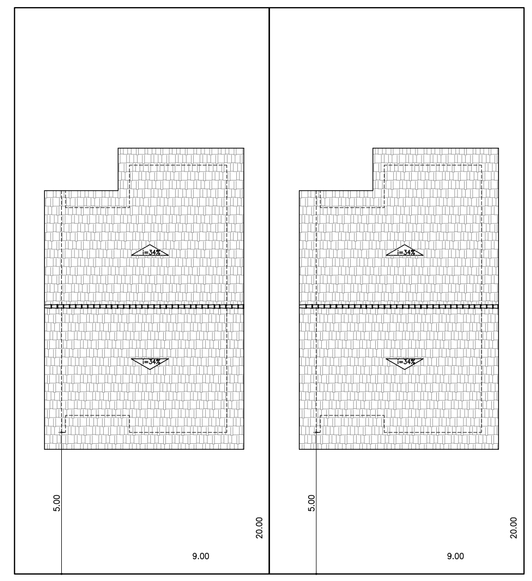
FL. 06/06 _ TI22B–01_FUN_06_06_R00

| TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS | | |
|---|---|---|
| NOME | IMPLANTAÇÃO | H (M) |
| TI22B–01 | SOBRE ARRIMO | ———— |
| TI22B–01 | ENCOSTADA ARRIMO | VARIÁVEL |

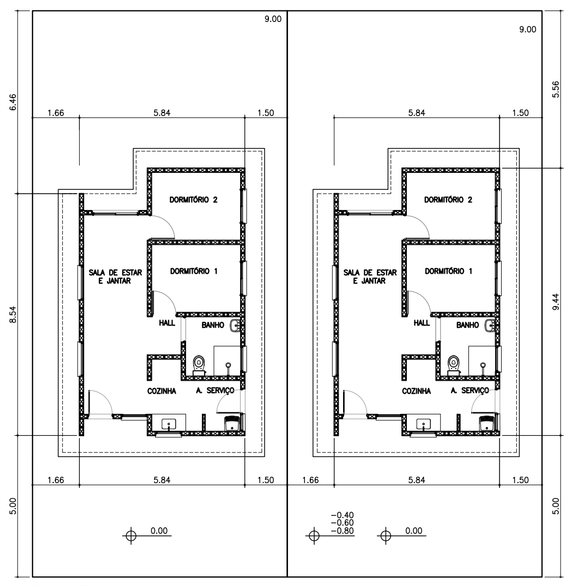
# ISOLADA

## TI22B–02

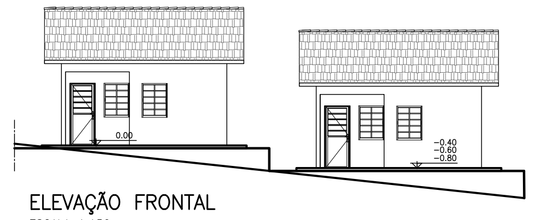
### OPÇÃO 5 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE




PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150




PLANTA
ESCALA 1:150




ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

**TI22B–02 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE**

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 07/08 _ TI22B–02_EST_PAR9_07_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 03/06 _ TI22B–02_FUN_03_06_R00

FL. 04/06 _ TI22B–02_FUN_04_06_R00

| TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS | | |
|---|---|---|
| NOME | IMPLANTAÇÃO | H (M) |
| TI22B–02 | ISOLADA NO LOTE | ———— |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERNANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015003371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

LEGENDA/TABELAS

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 03/08

ASSUNTO
MODALIDADES DE IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: 1:150 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

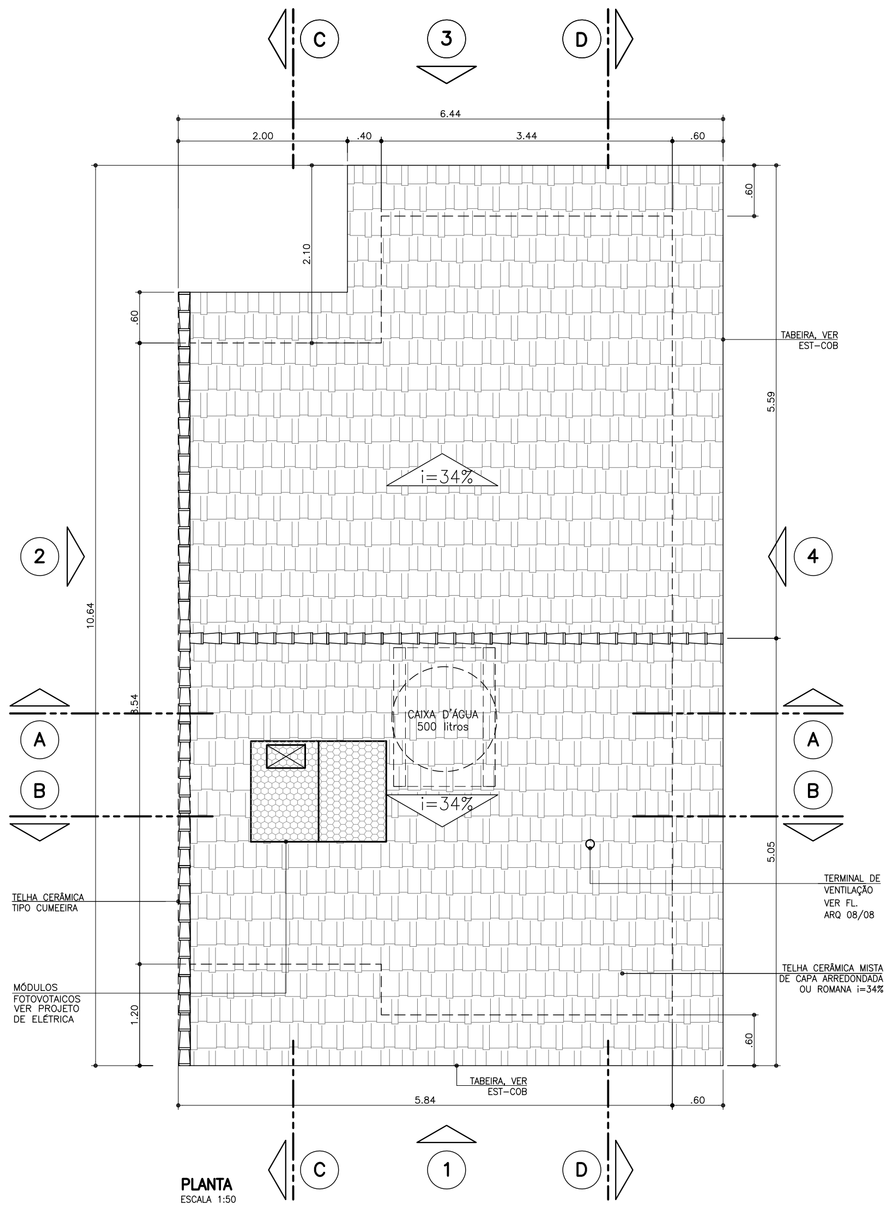
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

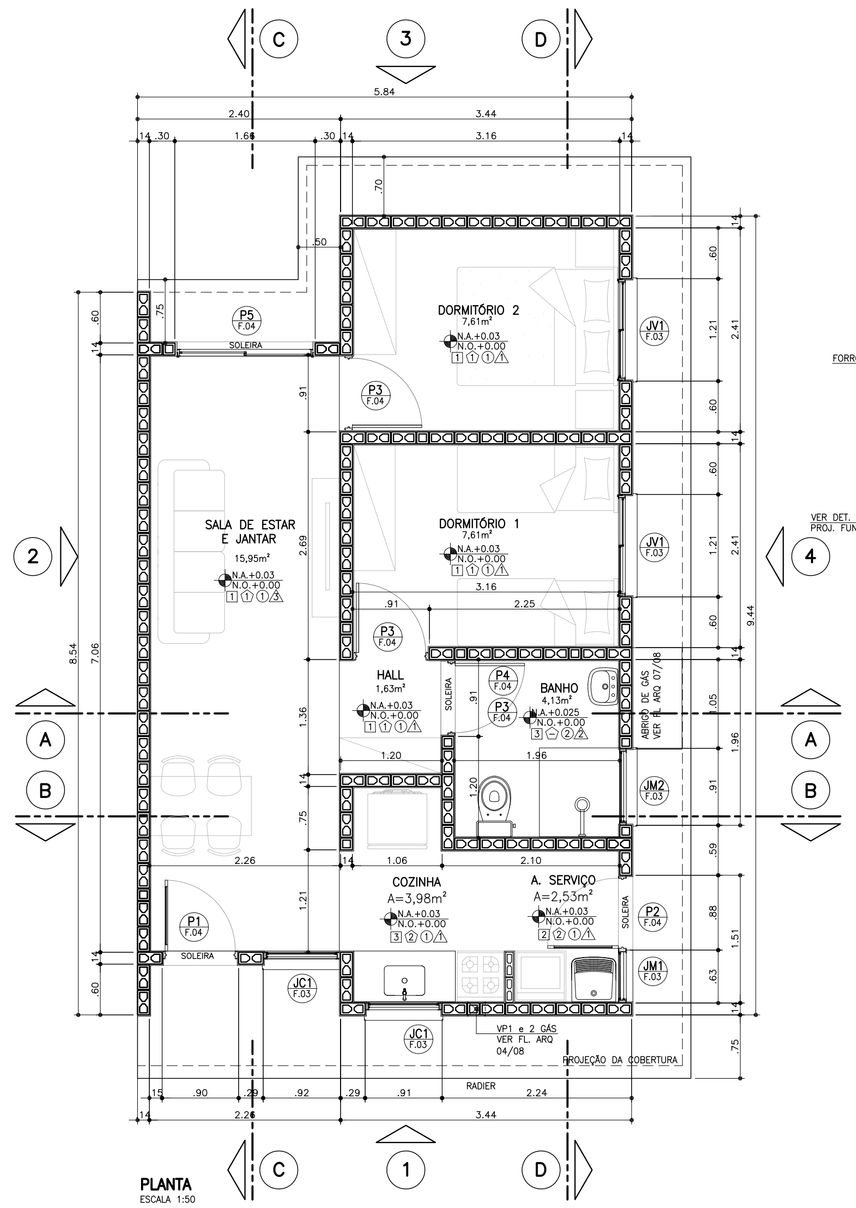
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

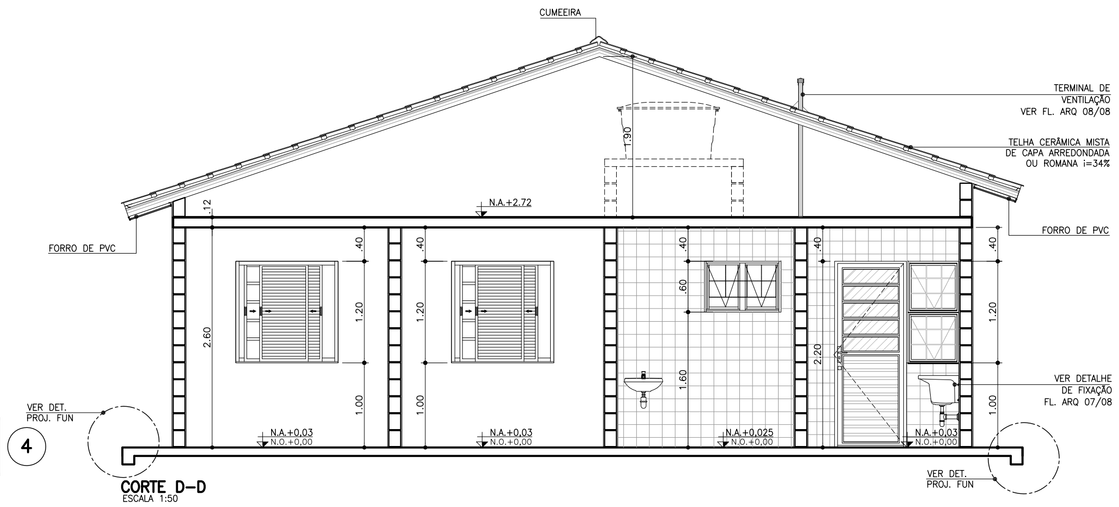
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



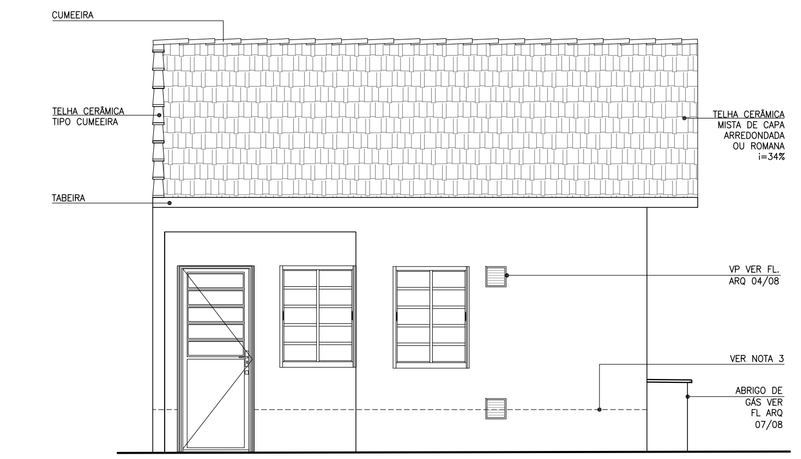

**PLANTA**
ESCALA 1:50



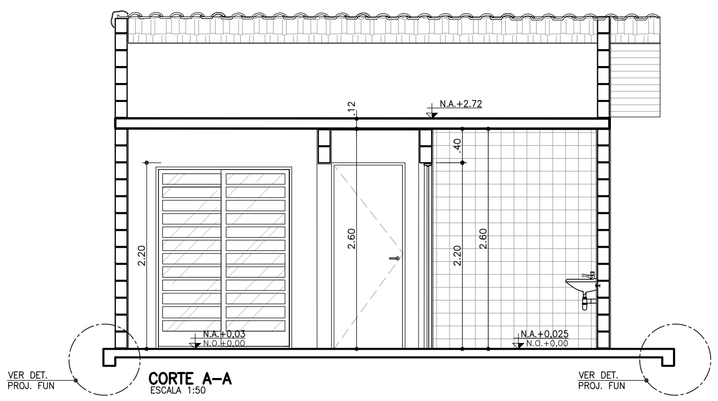

**PLANTA**
ESCALA 1:50



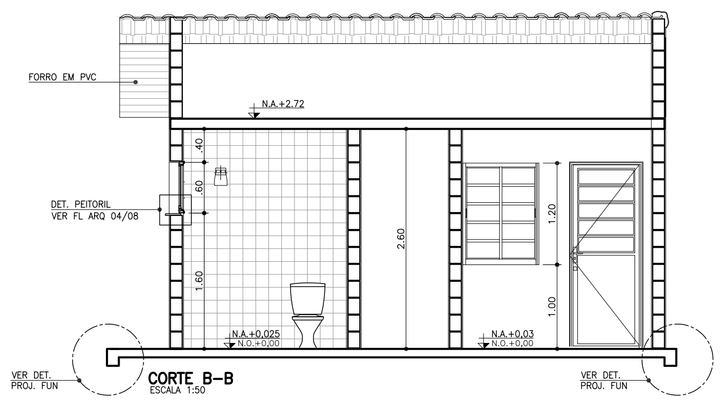

**CORTE D–D**
ESCALA 1:50



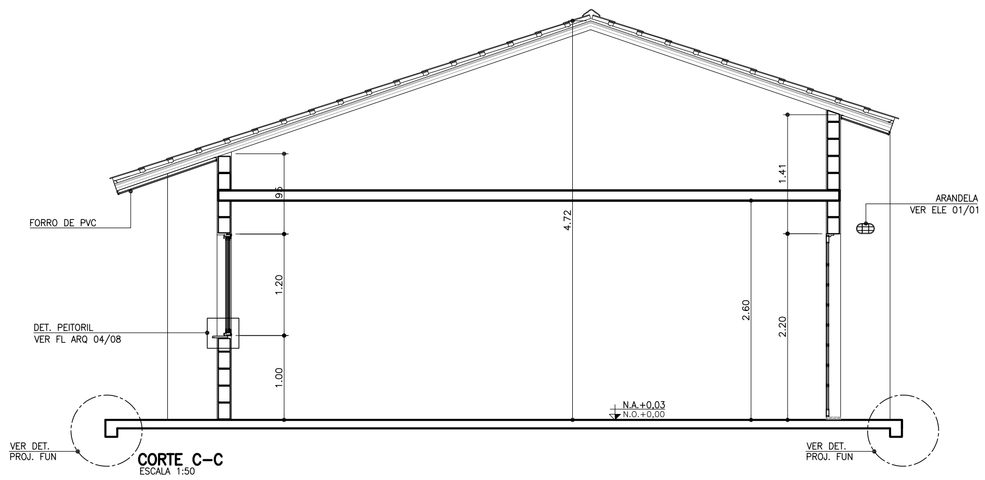

**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



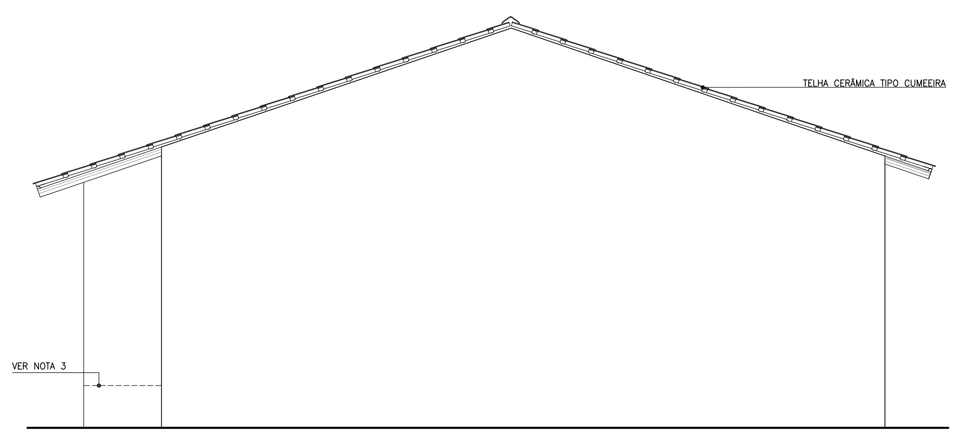

**CORTE A–A**
ESCALA 1:50



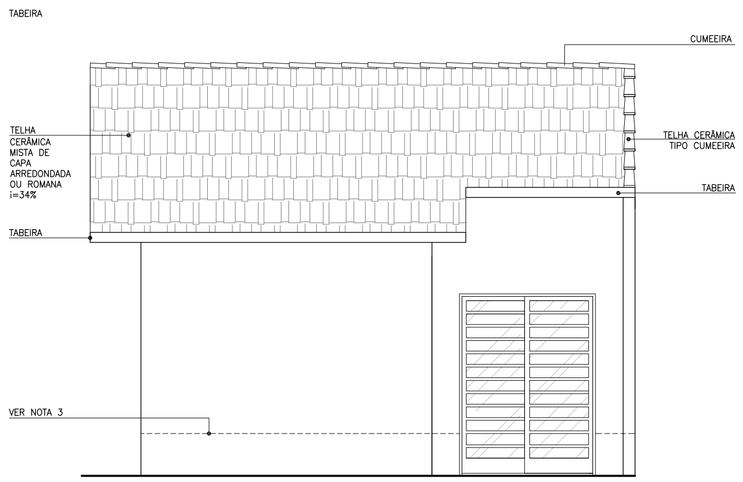

**CORTE B–B**
ESCALA 1:50



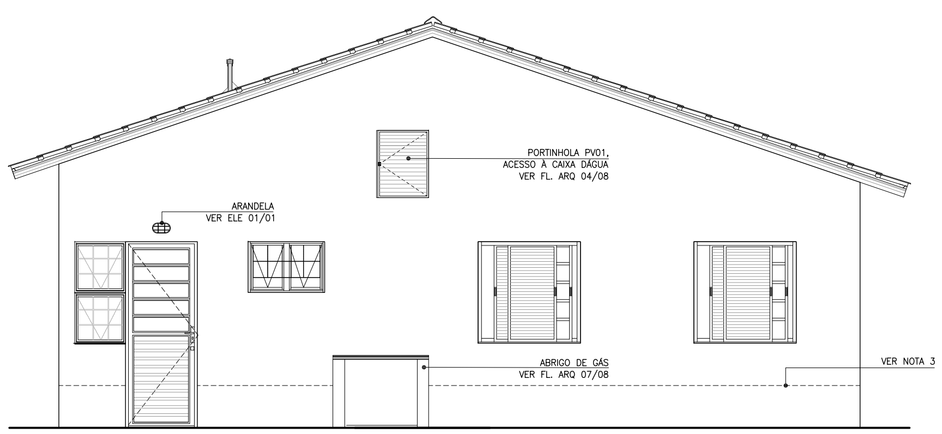

**CORTE C–C**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO ART 71985413

LEGENDA/TABELAS

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS:**

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, PINTADA COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUÍDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZOA–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 1 | FEV/2019 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 01/08

ASSUNTO
GEMINADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.5 1 1.50(m) | 1:50 | JUN/18 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

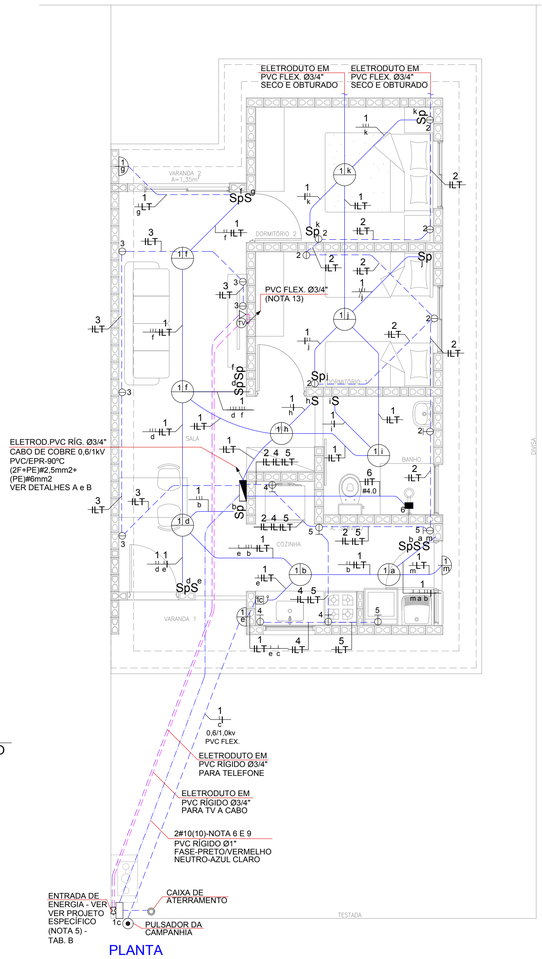
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

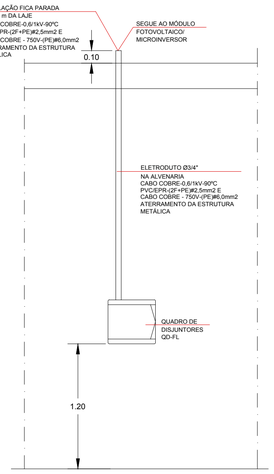
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



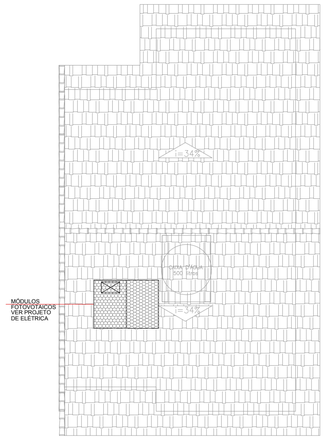

PLANTA

ESC. 1:50



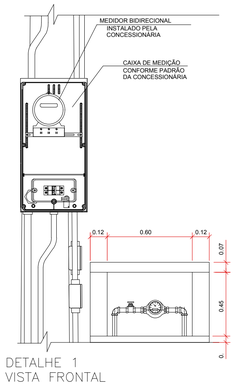

DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO

SEM ESCALA

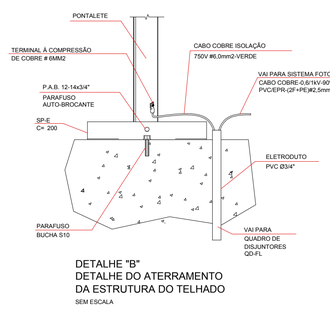



SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS PAINÉIS NO TELHADO (CASA LATERAL)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.




DETALHE 1
VISTA FRONTAL




DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO

SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | REDE DE ALIMENTADORES | | |
| 01 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE E TV | 30 | m |
| 02 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 1", COM LUVA | 12 | m |
| 03 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO | 28 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO | 14 | m |
| 05 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO 3/4" | 04 | pç |
| 06 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 1" | 02 | pç |
| 07 | CURVA EM PVC RIGIDO ø3/4" x 90° | 04 | pç |
| 08 | CURVA EM PVC RIGIDO ø1" x 90° | 02 | pç |
| 09 | CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO | 0,3 | m3 |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | pç |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | pç |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | pç |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | pç |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P – 63A – 30mA | 01 | pç |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – Iøø=40kA (8/20µs) – 175V | 02 | pç |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | cj |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | cj |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 18 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 01 | cj |
| | EDIFICAÇÃO | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 46 | m |
| | 2,5mm2 | 89 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 37 | m |
| | 2,5mm2 | 89 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 126 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 37 | m |
| | 2,5mm2 | 65 | m |
| | 4,0mm2 | 6 | m |
| | 6,0mm2 | 6 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MEDIA (LARANJA) ø3/4" | 140 | m |
| 08 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4"x4" | 09 | pç |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3"x3" | 03 | pç |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x2" | 33 | pç |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x4" | 01 | pç |
| 12 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | pç |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 01 | pç |
| 14 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 11 | pç |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | pç |
| 16 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | pç |
| 17 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTORES PARALELOS 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 18 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR SIMPLES E 1 PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | pç |
| 19 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 20 | INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 05 | pç |
| 21 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 22 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 23 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 09 | pç |
| 24 | LUMINARIA TIPO GLOBO BOLINHA COM PLAFONIER E SOQUETE | 03 | pç |
| 25 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 26 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 03 | m |
| 27 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 28 | TERMINAL À COMPRESSÃO DE COBRE #6MM² C/ PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | pç |
| | SISTEMA FOTOVOLTAICO | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | pç |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | pç |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | cj |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 06 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | pç |
| | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 12 | pç |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

| | | |
|---|---|---|
| CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO | | |
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651–8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879–1 | GERENTE |
| ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA | CREA 0601678937 | ANALISTA |
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA | | |
| ART 92221220150093371 | | |
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 | | COORD. DE PROJETOS |
| AUTORES / COLABORADORES | | |
| ENG° SERGIO AP. DE SOUZA | | AUTOR DO PROJETO |
| CREA 5062446786–SP | | ART 28027230180852022 |

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S2 CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 1 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m – CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- Sp2 CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES PARALELOS EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3P – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTINUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/

ASSUNTO:
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QUANTITATIVOS, DIAGRAMAS E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 50 100 150(cm) | INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. |
| | o.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | o.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.
6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.
7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
15 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.
16 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
17 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)
18 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
19 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO CORBE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO.
20 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG_2AGUAS.

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
|---|---|---|
| ENERGISA | EE01N-01 (220/127V) | 0101 |
| CPFL | EE01E-01 (220/127V) | 0104 |
| ELEKTRO | EE01H-01 (220/127V) | 0107 |
| BANDEIRANTE | EE01B-01 (220/127V) | 0110 |
| ELETROPAULO | EE01L-01 (220/127V) | 0113 |

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 11 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.100W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.200W |

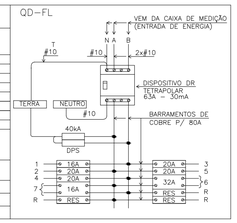
QD–FL

| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR PÓLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 12 | | 1200 | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DO DORMITÓRIO 1 E 2 (100W) + BANH. (600W) | 07 | 1200 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA SALA DE ESTAR E JANTAR (100W) | 05 | | 500 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA COZINHA (600W) | 03 | | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO (600W) E COZINHA | 03 | 1800 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5700 | 6200 | | | | |

RESUMO DOS DADOS

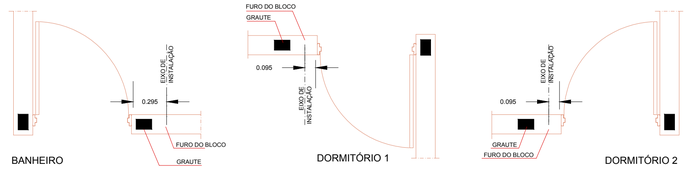
| | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,90 kW | Corrente Total: | 42,05 A |
| Carga de Demanda: | 9,25 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PEN)#10 |

QD–FL




QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ

SEM ESCALA




BANHEIRO | DORMITÓRIO 1 | DORMITÓRIO 2

DETALHE GENÉRICO DE INSTALAÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS AO LADO DE PORTAS

ESC. 1:25

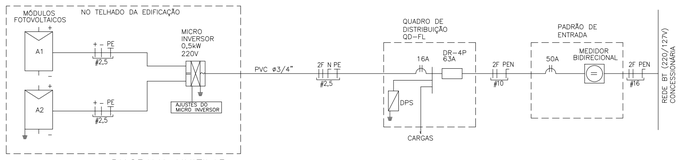



DIAGRAMA UNIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO

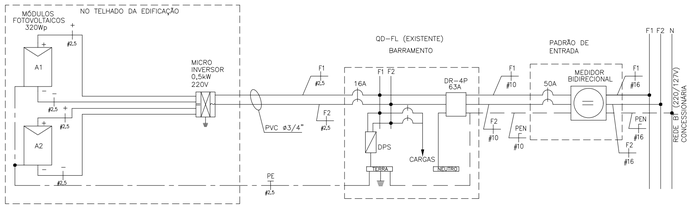
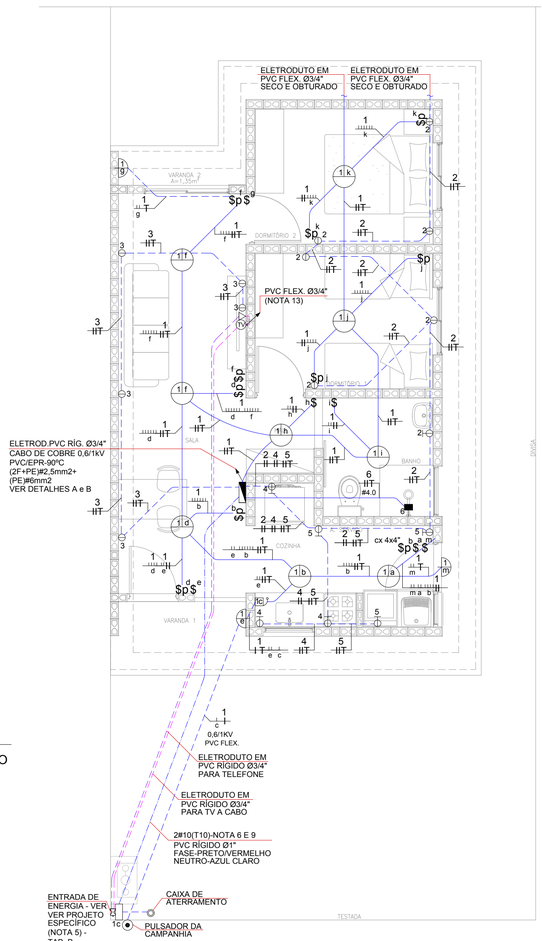
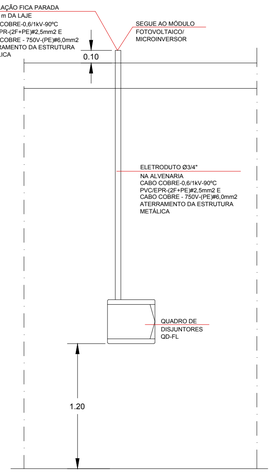


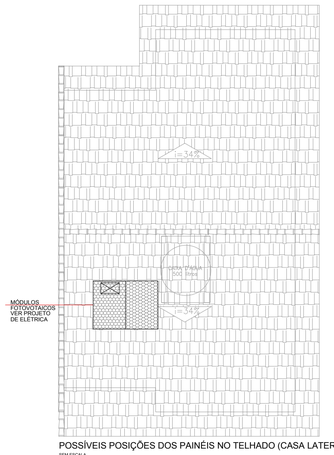

DIAGRAMA MULTIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO




## PLANTA
ESC. 1:50



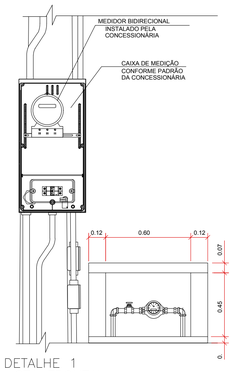

## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



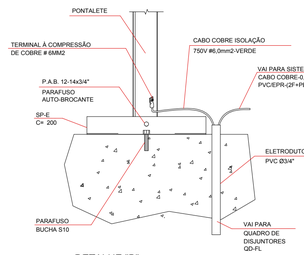

## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS PAINÉIS NO TELHADO (CASA LATERAL
SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.




## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL




## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | REDE DE ALIMENTADORES | | |
| 01 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE E TV | 30 | m |
| 02 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA | 12 | m |
| 03 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO | 28 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 750V – # 10mm² – TERRA COR VERDE | 14 | m |
| 05 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4" | 04 | PÇ |
| 06 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1" | 02 | PÇ |
| 07 | CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4" x 90° | 04 | PÇ |
| 08 | CURVA EM PVC RÍGIDO ø1" x 90° | 02 | PÇ |
| 09 | CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO | 0,3 | m3 |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 63A – 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – Iмн =40kA (8/20µs) – 175V | 02 | PÇ |
| 07 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | cj |
| 08 | BARRAMENTO DE FASE PARA 18 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 01 | cj |
| | EDIFICAÇÃO | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 91 | m |
| | 2,5mm2 | 200 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 286 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 35 | m |
| | 2,5mm2 | 75 | m |
| | 4,0mm2 | 6 | m |
| | 6,0mm2 | 6 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 06 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MEDIA (LARANJA) ø3/4" | 140 | m |
| 07 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4"x4" | 09 | PÇ |
| 08 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3"x3" | 03 | PÇ |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x2" | 32 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x4" | 02 | PÇ |
| 11 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 12 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 01 | PÇ |
| 13 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 11 | PÇ |
| 14 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 15 | INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | PÇ |
| 16 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTORES BIPOLARES PARALELOS 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 17 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES E 1 BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | PÇ |
| 18 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO E 2 BIPOLARES SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x4" C/ PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 19 | INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO) | 05 | PÇ |
| 20 | CAMPANHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 22 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO | 09 | PÇ |
| 23 | LUMINARIA TIPO GLOBO BOLINHA COM PLAFONIER E SOQUETE | 03 | PÇ |
| 24 | PULSADOR DE CAMPANHA PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLASTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 25 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 03 | m |
| 26 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 27 | TERMINAL À COMPRESSÃO DE COBRE #6mm² C/ PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | SISTEMA FOTOVOLTAICO | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILICIO POLICRISTALINO, 72 CELULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mm¥ 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MINIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAIDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMINIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | cj |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 06 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 220V, BASE E-27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MINIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 12 | PÇ |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA — CREA 0601678937 — ANALISTA

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ART 9222122015093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° SERGIO AP. DE SOUZA — AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP — ART 28027230180852022

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- $ INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $p INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $p$a CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO E 1 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- $p$a$b CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO E 2 BIPOLARES SIMPLES EM CAIXA 4"x4", h=1,00m
- $p$p CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES BIPOLARES PARALELOS EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

| PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA 220V | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE010–01 (220V) | 0102 |
| CPFL | EE01F–01 (220V) | 0105 |
| ELEKTRO | EE01K–01 (220V) | 0108 |
| BANDEIRANTE | EE01C–01 (220V) | 0111 |
| ELETROPAULO | EE01M–01 (220V) | 0114 |

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 11 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.100W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.200W |

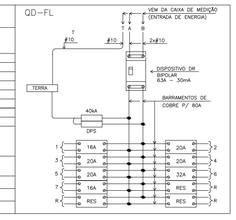
| SE A CONCESSIONÁRIA EXIGIR 220/127V PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA 220/127V | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01N–01 (220/127V) | 0101 |
| CPFL | EE01E–01 (220/127V) | 0104 |
| ELEKTRO | EE01H–01 (220/127V) | 0107 |
| BANDEIRANTE | EE01B–01 (220/127V) | 0110 |
| ELETROPAULO | EE01L–01 (220/127V) | 0113 |

QD–FL

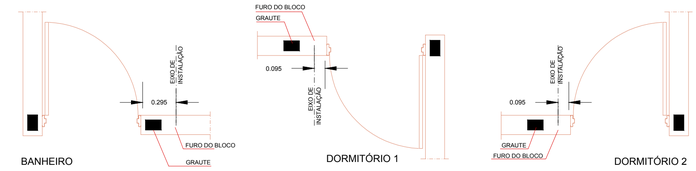
| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR PÓLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 12 | 600 | 600 | 220 | 2 | 16 | 2F+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DO DORMITORIO 1 E 2 (100W) + BANH. (600W) | 07 | 600 | 600 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA SALA DE ESTAR E JANTAR (100W) | 05 | 250 | 250 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA COZINHA (600W) | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO (600W) E COZINHA | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5950 | 5950 | | | | |

RESUMO DOS DADOS

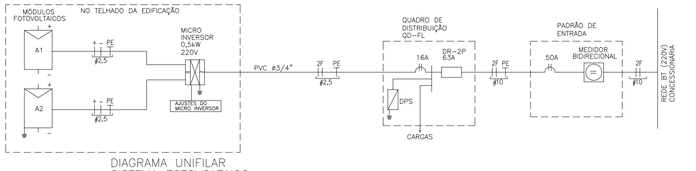
| | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,90 kW | Corrente Total: | 42,05 A |
| Carga de Demanda: | 9,25 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PE)#10 |



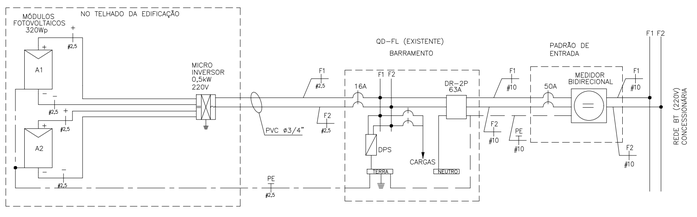

## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA




## DETALHE GENÉRICO DE INSTALAÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS AO LADO DE PORTAS
ESC 1:25




## DIAGRAMA UNIFILAR
## SISTEMA FOTOVOLTAICO




## DIAGRAMA MULTIFILAR
## SISTEMA FOTOVOLTAICO

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RIGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220V (2 FASES + TERRA)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.
6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m (AZUL CLARO–ISOLAÇÃO 750V).
7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
15 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.
16 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
17 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)
18 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, 220V, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
19 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO.
20 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG_2AGUAS.


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO: T | I | 2 | 2 | B | –01/ 02

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE | 01/

ASSUNTO: ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO) PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA QUANTITATIVOS, DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

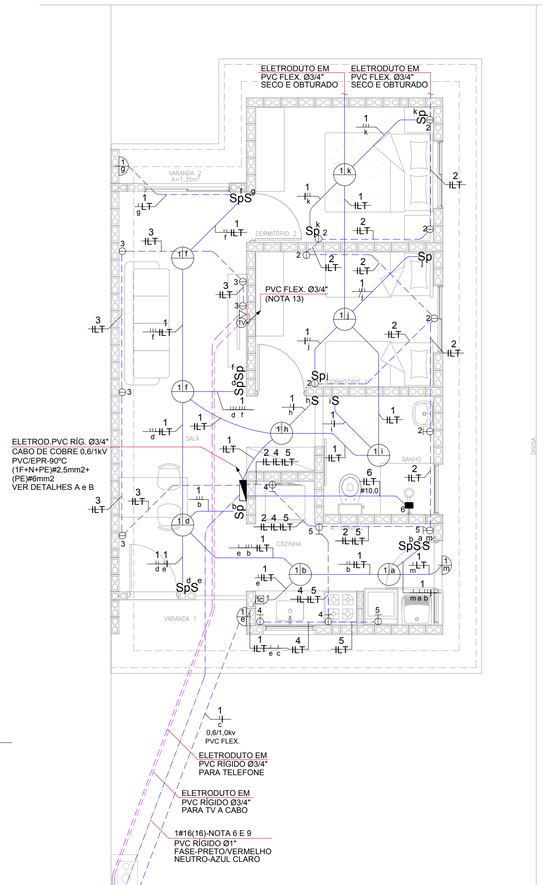
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

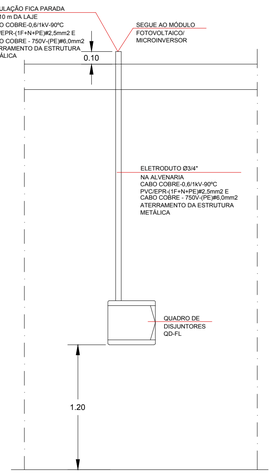
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |



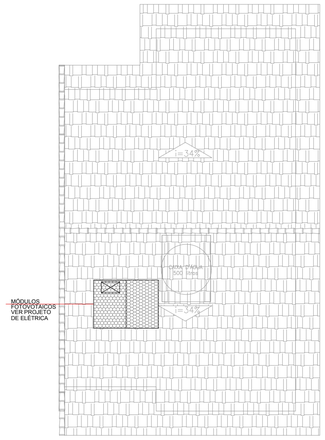

## PLANTA

ESC. 1:50



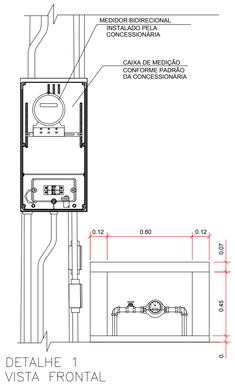

## DETALHE "A" POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO

SEM ESCALA

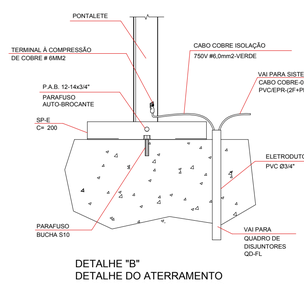



SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS PAINÉIS NO TELHADO (CASA LATERAL)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.




## DETALHE 1 VISTA FRONTAL




## DETALHE "B" DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO

SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | ENTRADA DE ENERGIA | | |
| 01 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE E TV | 30 | m |
| 02 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 1", COM LUVA | 12 | m |
| 03 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 16mm² – FASE COR PRETO | 14 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 16mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO | 14 | m |
| 05 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO 3/4" | 04 | pç |
| 06 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 1" | 02 | pç |
| 07 | CURVA EM PVC RIGIDO #3/4" x 90° | 04 | pç |
| 08 | CURVA EM PVC RIGIDO #1" x 90° | 02 | pç |
| 09 | CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO | 0,3 | m3 |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 16 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | pç |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | pç |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | pç |
| 04 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 50A | 01 | pç |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 80A – 30mA | 01 | pç |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{máx}$=40kA (8/20μs) – 175V | 01 | pç |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | cj |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | cj |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A) | 01 | cj |
| | EDIFICAÇÃO | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 46 | m |
| | 2,5mm2 | 89 | m |
| | 10,0mm2 | 6 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 37 | m |
| | 2,5mm2 | 89 | m |
| | 10,0mm2 | 6 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 126 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 37 | m |
| | 2,5mm2 | 65 | m |
| | 6,0mm2 | 6 | m |
| | 10,0mm2 | 6 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 11 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø3/4" | 140 | m |
| 08 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4"x4" | 09 | pç |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3"x3" | 03 | pç |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x2" | 33 | pç |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x4" | 01 | pç |
| 12 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | pç |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 01 | pç |
| 14 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 11 | pç |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | pç |
| 16 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | pç |
| 17 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTORES PARALELOS 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 18 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR SIMPLES E 1 PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 02 | pç |
| 19 | CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 20 | INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 05 | pç |
| 21 | CAMPANHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 22 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 23 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 09 | pç |
| 24 | LUMINÁRIA TIPO GLOBO BOLINHA COM PLAFONIER E SOQUETE | 03 | pç |
| 25 | PULSADOR DE CAMPANHA PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | pç |
| 26 | ELETRODUTO EM PVC RIGIDO #3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 03 | m |
| 27 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 28 | TERMINAL À COMPRESSÃO DE COBRE #6MM² C/ PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | pç |
| | SISTEMA FOTOVOLTAICO | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | pç |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 127V/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | pç |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | cj |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (1F+N+PE) | 06 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 16A | 01 | pç |
| | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 12 | pç |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA 0601678937 ANALISTA

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP ART 2802723018085202 2

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $S_p^{a,b}$ CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 1 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- $SpS^{a,b,c}$ CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- $SpSp^{a,b}$ CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES PARALELOS EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 127 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇAO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
|---|---|---|
| ENERGISA | EE01P–01 (127V) | 0100 |
| CPFL | EE01D–01 (127V) | 0103 |
| ELEKTRO | EE01G–01 (127V) | 0106 |
| BANDEIRANTE | EE01A–01 (127V) | 0109 |
| ELETROPAULO | EE01J–01 (127V) | 0112 |

DEMAIS CONCESSIONÁRIAS

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 03 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.800W |
| 08 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 800W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 11.300W |

CONCESSIONÁRIA ENERGISA(*)

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

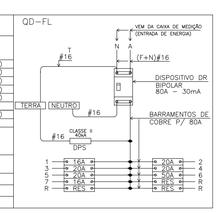
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 02 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.200W |
| 07 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 700W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 500W | 500W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.200W | 1.200W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 4.400W | 4.400W |
| | | GERAL | 8.800W |

QD–FL

| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) FASE A | TENSÃO (V) | DISJUNTOR POLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 12 | 1200 | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DO DORMITORIO 1 E 2 (100W) + BANH. (600W) | 07 | 1200 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA SALA DE ESTAR E JANTAR (100W) | 05 | 500 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA COZINHA (600W) | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DA AREA DE SERVIÇO (600W) E COZINHA | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 5400 | 127 | 1 | 50 | 1F+N+T (10) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (2,5) |
| | SOMA | | 11900 | | | | |

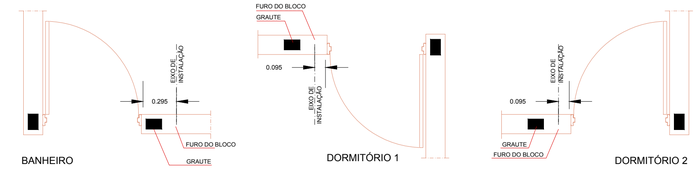
RESUMO DOS DADOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,90 kW | Corrente Total: | 72,83 A |
| Carga de Demanda: | 9,25 kVA | Dispositivo DR: | 80A |
| Fator de Potência Média: | 0,98 | Alimentador: | (1F+PEN)#16 |



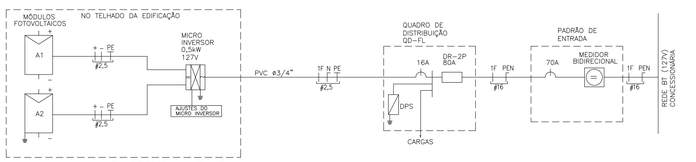

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ

SEM ESCALA

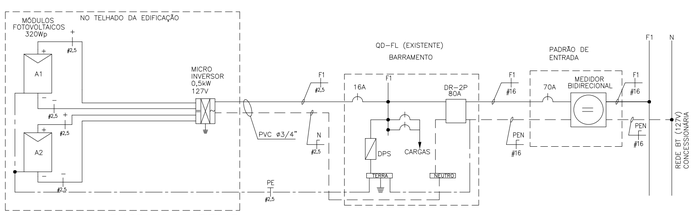



DETALHE GENÉRICO DE INSTALAÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS AO LADO DE PORTAS

ESC. 1:25




## DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA FOTOVOLTAICO




## DIAGRAMA MULTIFILAR SISTEMA FOTOVOLTAICO

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 127V (1 FASE + NEUTRO)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.
6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 14,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.
7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
15 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 127V, RENDIMENTO 0,96.
16 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
17 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (1F+N+PE)
18 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, 127V, EFICIÊNCIA ENERGETICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MINIMO DE 1440 lm.
19 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO.
20 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG_2AGUAS.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO T G 2 2 C –01

CÓDIGO T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA ELE 01/

ASSUNTO
ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO)
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QUANTITATIVOS, DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 50 100 150(cm) | INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

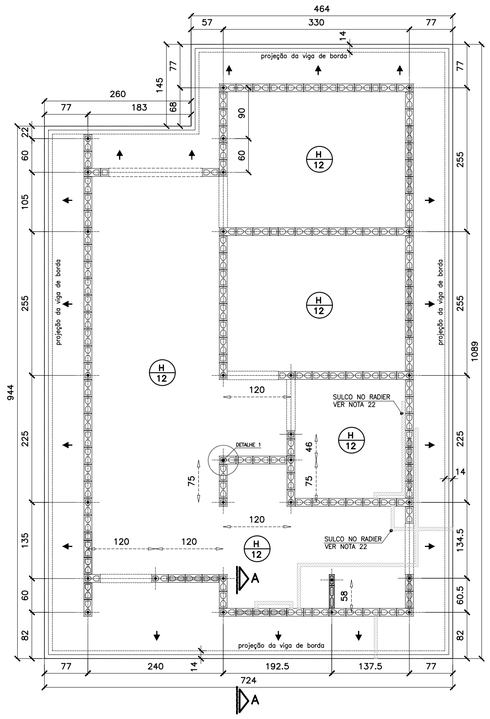
| | CNPJ |
|---|---|
| proprietário | |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. |
| | o.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | o.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

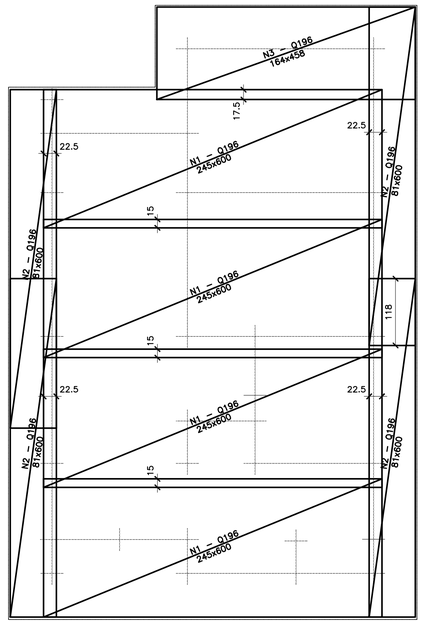
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 P | E |



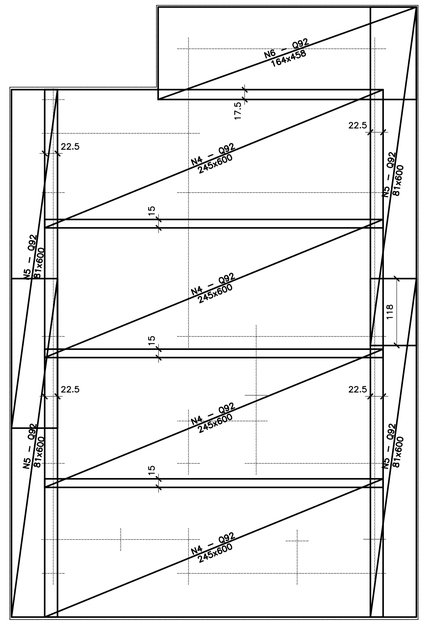

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



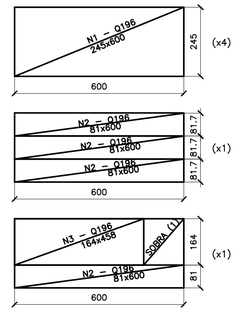

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



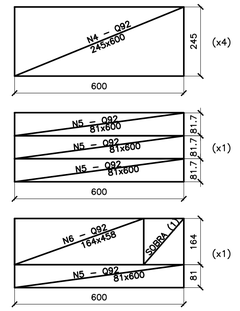

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



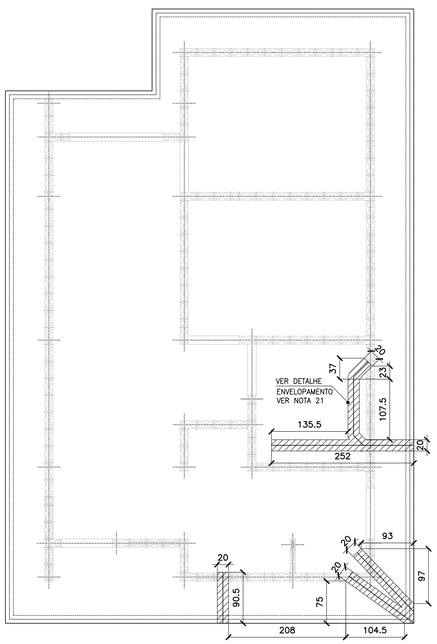

## APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100



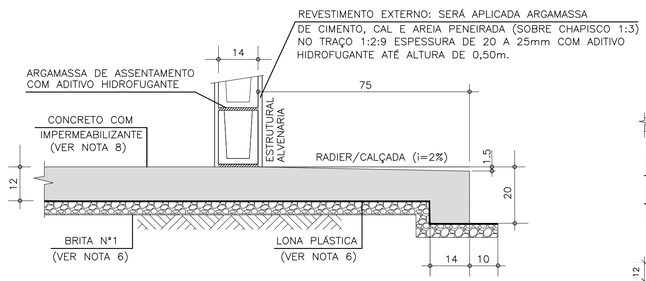

## APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100



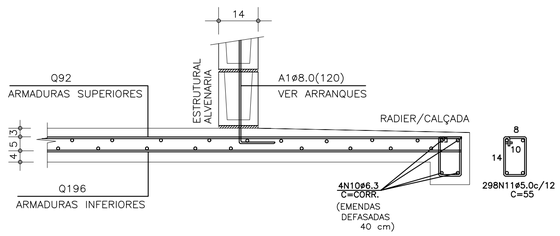

## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



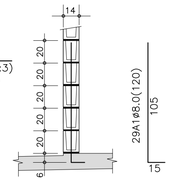

## CORTE A–A

ESC. 1:10



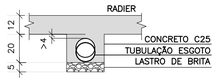

## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25




## DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

**ÁREA/PESO TELAS (Q196)**

| Nº PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 4 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 19.60 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.91 |
| | | | PESO (kg) | 267.18 |

**ÁREA/PESO TELAS (Q92)**

| Nº PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 19.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.91 |
| | | | PESO (kg) | 127.15 |

**LISTA DE AÇO**

| POS. | Ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14760 |
| N11 | 5.0 | 298 | 55 | 16390 |

**RESUMO GERAL**

| AÇO | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| CA60 | 5.0 | 163.90 | 26.22 |
| CA50 | 6.3 | 147.60 | 36.90 |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 |
| | | TOTAL: | CA60 26.22<br>CA50 50.82 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180303762

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA Nº 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.70 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 04/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

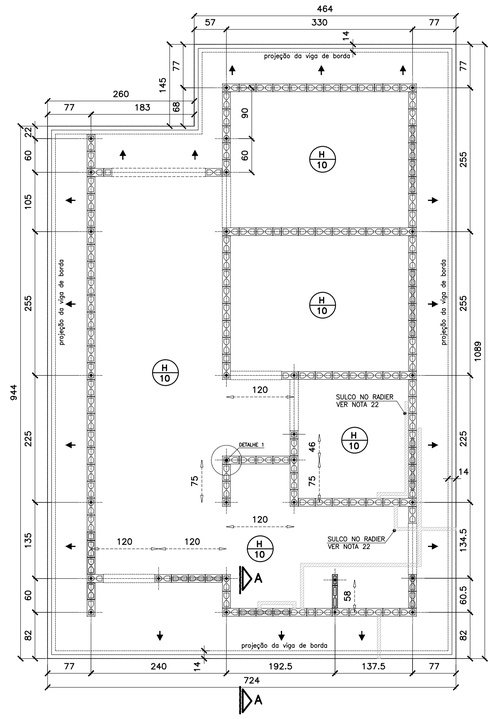
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

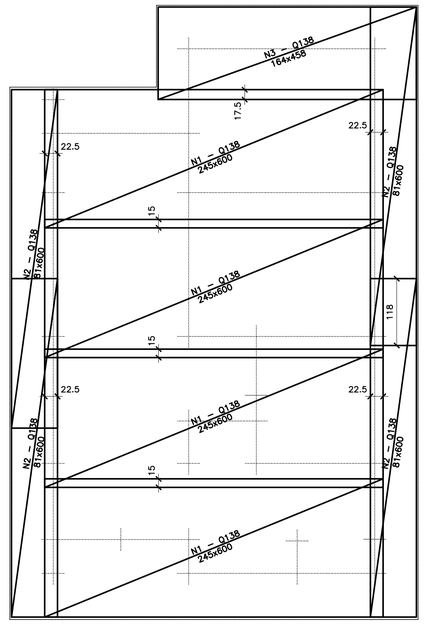
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 | Terreno 0 0 | Fase 0 0 | Versão P E | Etapa do Projeto



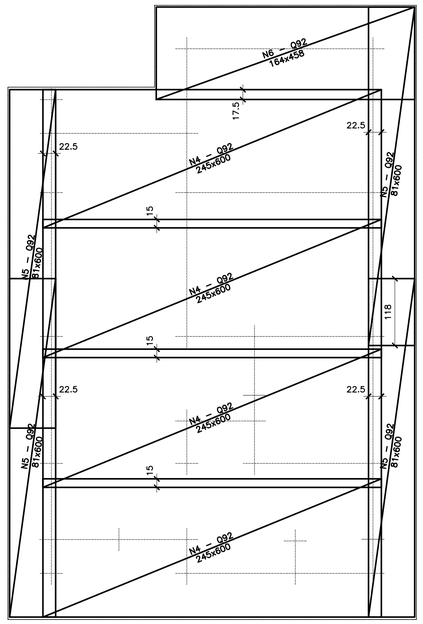

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



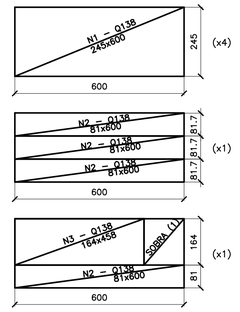

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50




## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50




## APROV. TELAS Q138

ESC. 1:100

## APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

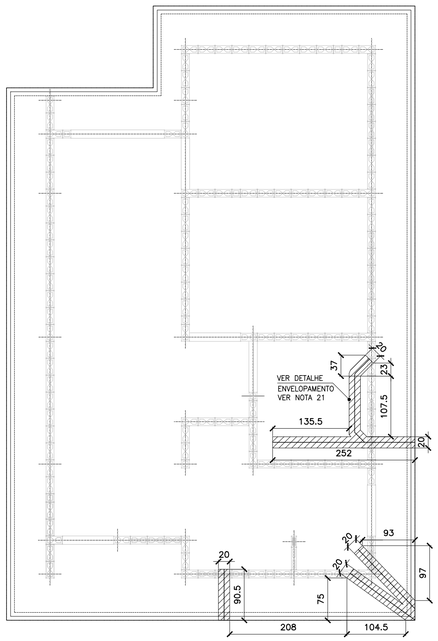
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

## NOTAS:

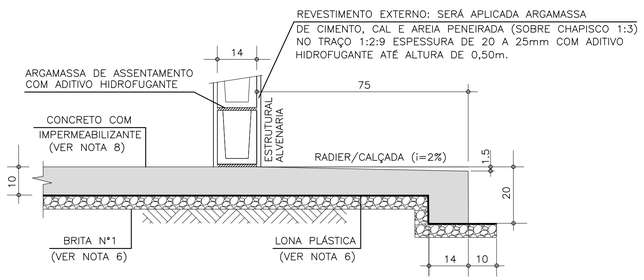
1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.31 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |



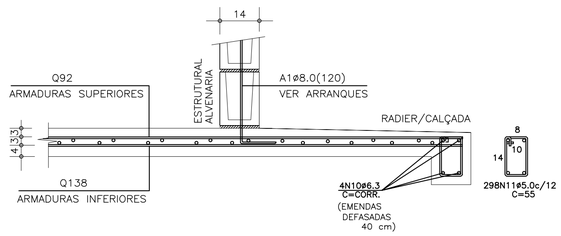

## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



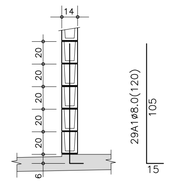

## CORTE A–A

ESC. 1:10



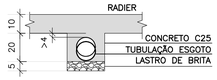

## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25




## DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

**ÁREA/PESO TELAS (Q138)**

| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 4 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 19.60 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 85.91 |
| | | PESO (kg) | | 189.00 |

**ÁREA/PESO TELAS (Q92)**

| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 19.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 85.91 |
| | | PESO (kg) | | 127.15 |

**LISTA DE AÇO**

| POS. | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14760 |
| N11 | 5.0 | 298 | 55 | 16390 |

**RESUMO GERAL**

| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| CA60 | 5.0 | 163.90 | 26.22 |
| CA50 | 6.3 | 147.60 | 36.90 |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 |
| | | TOTAL: | CA60 26.22<br>CA50 50.82 |

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 03/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

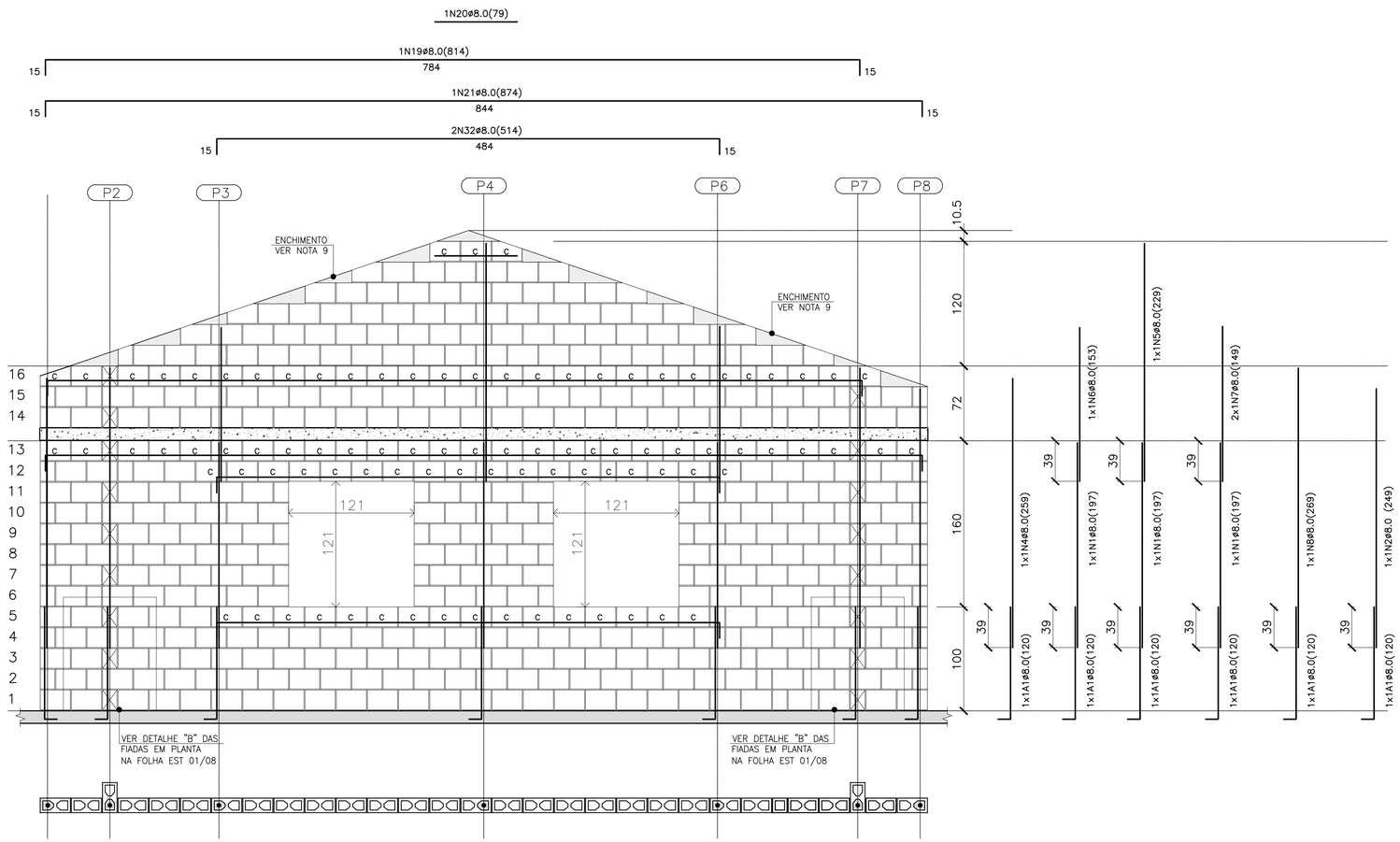
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |




## PAREDE 9

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 359 | B14 | 52 | BC29 | 89 | BC14 | 3 |

PAREDE 9– PARA CASAS ISOLADAS NO MEIO DO LOTE




## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

## LEGENDA

| RESUMO DOS BLOCOS | | |
|---|---|---|
| REF. | DIMENSÕES | QUANT. (unid.) |
| B29 | 14x19x29 | 1647 |
| B14 | 14x19x14 | 231 |
| BC29 | 14x19x29 | 401 |
| BC14 | 14x19x14 | 24 |
| B39 | 14x19x39 | 12 |
| B19 | 14x19x19 | 12 |
| BC39 | 14x19x39 | 1 |
| BC19 | 14x19x19 | 1 |

| RESUMO DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÇO | ø | PESO (kg/m) | COMPRIM. (m) | PESO TOTAL (kg) |
| CA–60 | 5.0 | 0.16 | 0.00 | 0.00 |
| CA–50 | 8.0 | 0.40 | 209.48 | 83.79 |
| CA–50 | 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | TOTAL CA–60 | 0.00 |
| | | | TOTAL CA–50 | 83.79 |

| LISTA DE AÇOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | QUANT. | COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 8.0 | 15 | 197 | 2955 |
| 2 | 8.0 | 2 | 230 | 460 |
| 3 | 8.0 | 5 | 269 | 1345 |
| 4 | 8.0 | 2 | 259 | 518 |
| 5 | 8.0 | 2 | 229 | 458 |
| 6 | 8.0 | 1 | 153 | 153 |
| 7 | 8.0 | 4 | 149 | 596 |
| 8 | 8.0 | 4 | 249 | 996 |
| 9 | 8.0 | 6 | 360 | 2160 |
| 10 | 8.0 | 6 | 270 | 1620 |
| 11 | 8.0 | 1 | 49 | 49 |
| 12 | 8.0 | 1 | 154 | 154 |
| 13 | 8.0 | 1 | 155 | 155 |
| 14 | 8.0 | 1 | 94 | 94 |
| 15 | 8.0 | 1 | 244 | 244 |
| 16 | 8.0 | 1 | 124 | 124 |
| 17 | 8.0 | 1 | 139 | 139 |
| 18 | 8.0 | 1 | 169 | 169 |
| 19 | 8.0 | 1 | 814 | 814 |
| 20 | 8.0 | 1 | 79 | 79 |
| 21 | 8.0 | 1 | 874 | 874 |
| 22 | 8.0 | 3 | 964 | 2892 |
| 23 | 8.0 | 1 | 454 | 454 |
| 24 | 8.0 | 1 | 184 | 184 |
| 25 | 8.0 | 1 | 185 | 185 |
| 26 | 8.0 | 2 | 95 | 190 |
| 27 | 8.0 | 1 | 429 | 429 |
| 28 | 8.0 | 2 | 170 | 340 |
| 29 | 8.0 | 1 | 139 | 139 |
| 30 | 8.0 | 1 | 174 | 174 |
| 31 | 8.0 | 3 | 259 | 777 |
| 32 | 8.0 | 2 | 514 | 1028 |

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 2802723018084623 8


## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO
ESTRUTURA

ÁREA | FOLHA
EST | 07/8

ASSUNTO
TIPOLOGIA ISOLADA NO LOTE – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDE 9 : OPÇÃO PARA CASA ISOLADA

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75(cm)

ESCALA NOMINAL
INDICADA

DATA
JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

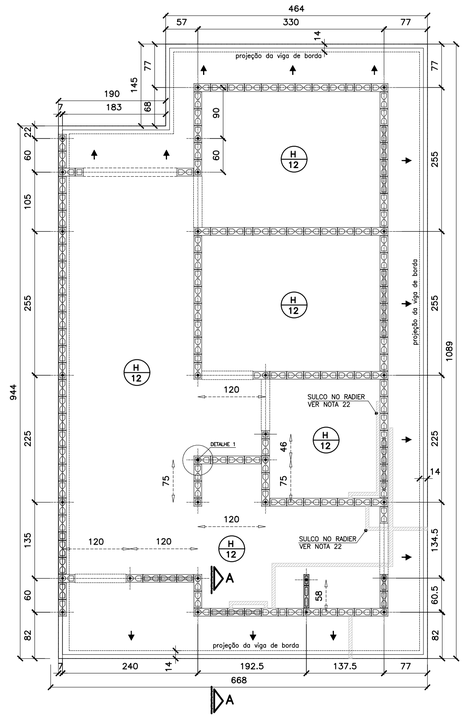
obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

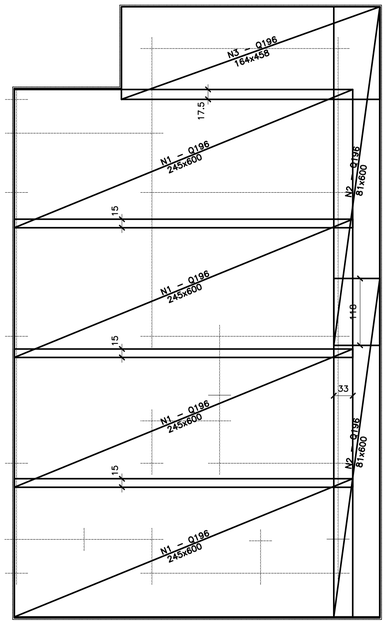
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 0 | P E |



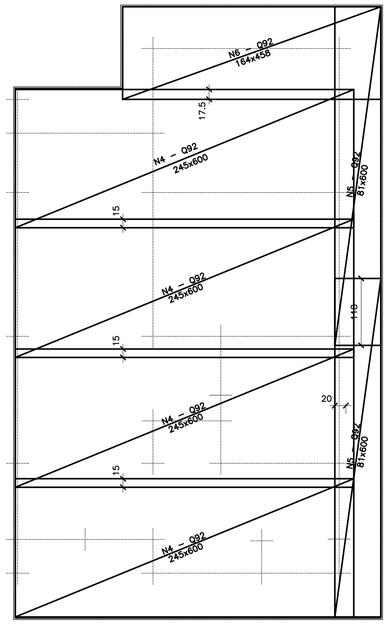

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



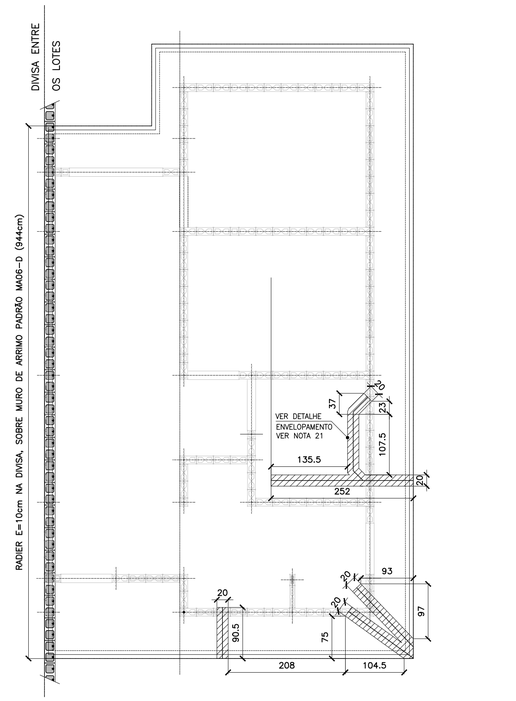

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50




## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50




## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
## POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

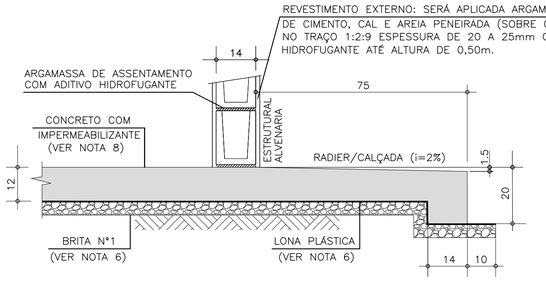
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

## NOTAS:

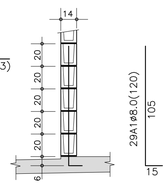
1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.91 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



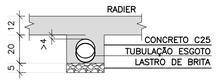

## CORTE A–A

ESC. 1:10




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

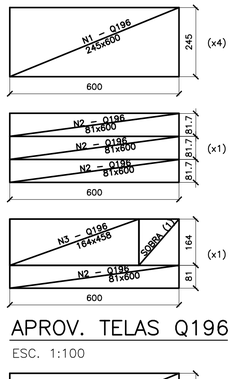



## DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14320 |
| N11 | 5.0 | 210 | 55 | 11550 |
| N12 | 5.0 | 77 | 65 | 5005 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 165.55 | 26.49 |
| CA50 | 6.3 | 143.20 | 35.80 |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 |
| | | TOTAL: | CA60 26.49<br>CA50 49.72 |




## APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100

## APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

| ÁREA/PESO TELAS (Q196) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 76.11 |
| | | PESO (kg) | | 236.70 |

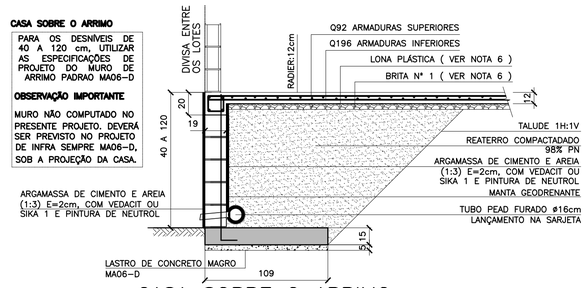
| ÁREA/PESO TELAS (Q92) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 76.11 |
| | | PESO (kg) | | 112.65 |

**CASA SOBRE O ARRIMO**

PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

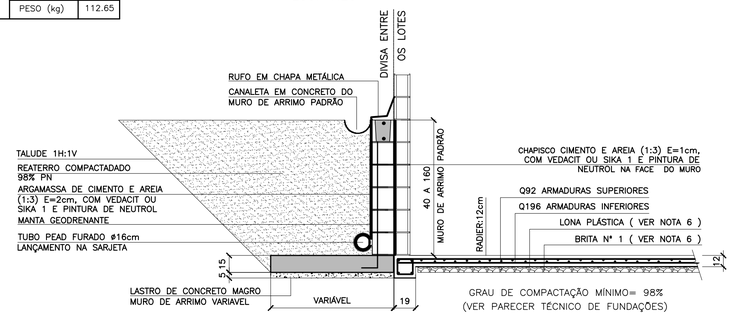
**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE**

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.




## CASA SOBRE O ARRIMO
## RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25




## CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
## RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| FUNDAÇÕES | FUN | 06/6 |

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 50 100 150(cm) | INDICADA | JUN/2018 |

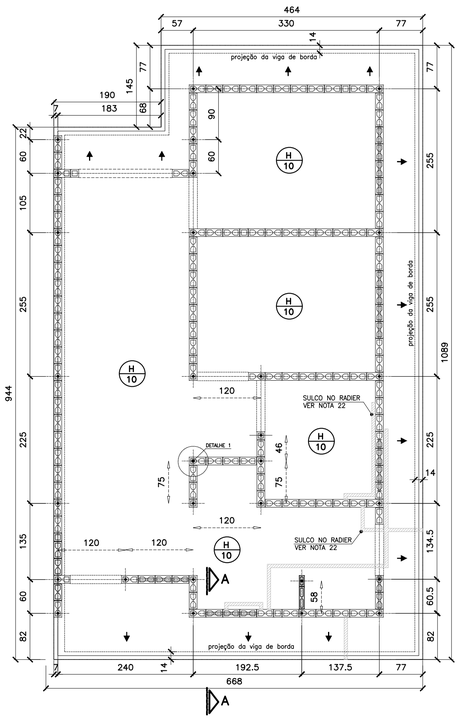
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref. — a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

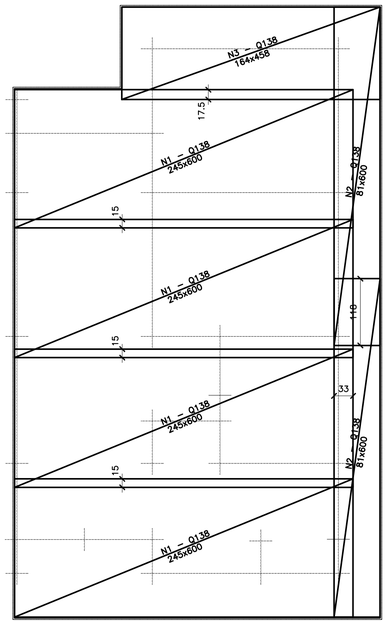
**LISTA 2**

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

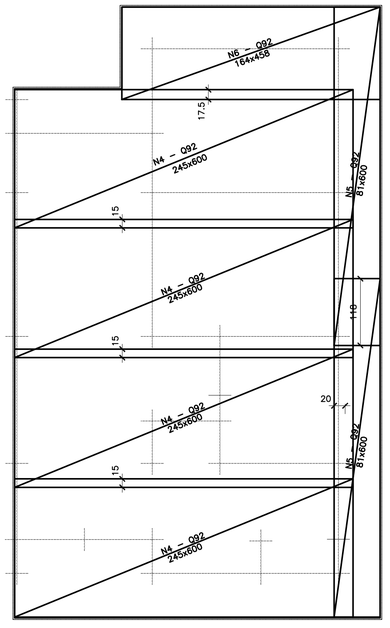
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



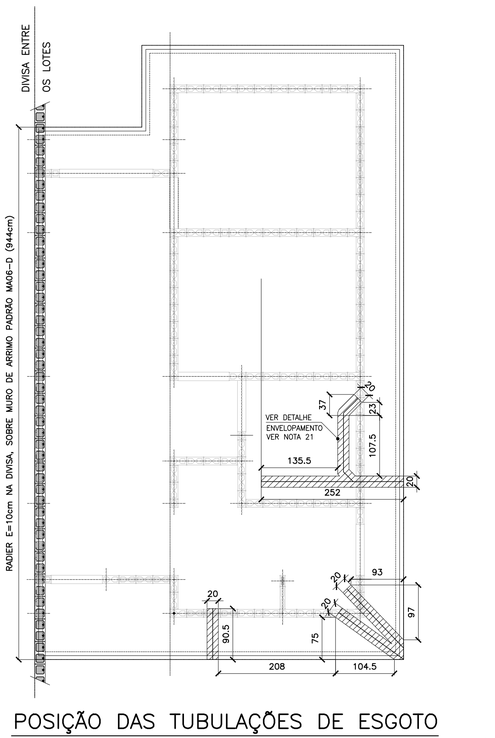

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50




## ARMADURAS PRINCIPAIS
## (INFERIORES)
ESC. 1:50




## ARMADURAS DE REFORÇO
## (SUPERIORES)
ESC. 1:50




## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
## POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

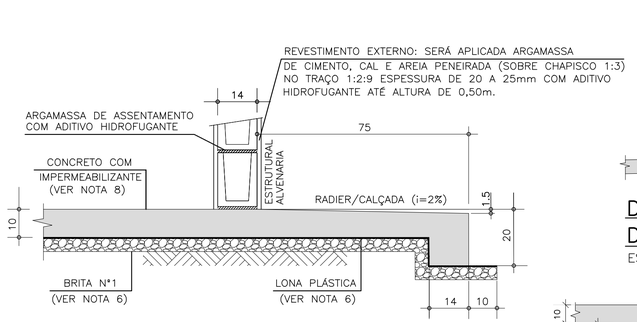
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

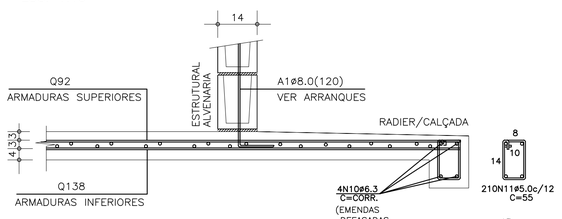
## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.63 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |



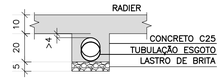

## CORTE A–A
ESC. 1:10




## CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10



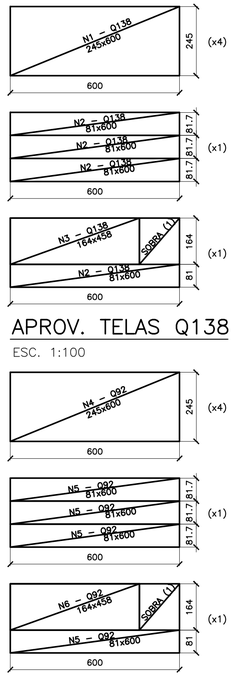

## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25




## DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | Ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14320 |
| N11 | 5.0 | 210 | 55 | 11550 |
| N12 | 5.0 | 77 | 65 | 5005 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 165.55 | 26.49 |
| CA50 | 6.3 | 143.20 | 35.80 |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 |
| | | TOTAL: | CA60 26.49<br>CA50 49.72 |




## APROV. TELAS Q138
## APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

| ÁREA/PESO TELAS (Q138) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 167.44 |

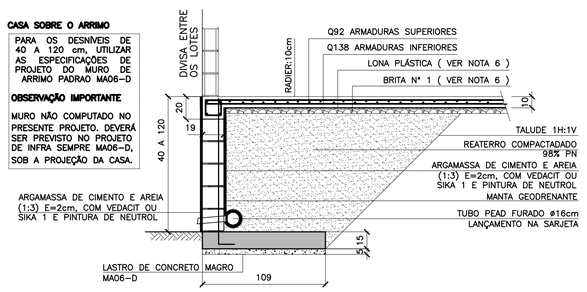
| ÁREA/PESO TELAS (Q92) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 112.65 |

**CASA SOBRE O ARRIMO**

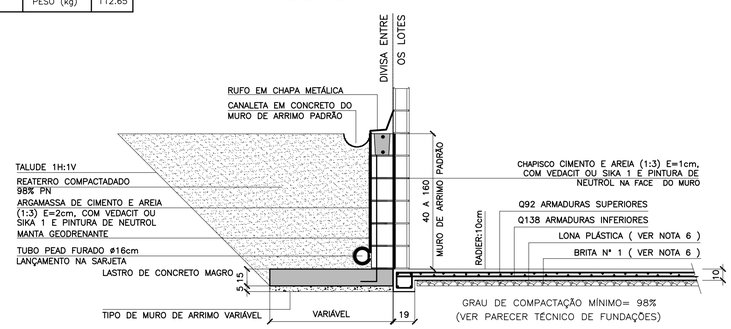
PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE**

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.




## CASA SOBRE O ARRIMO
## RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25




## CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
## RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01
TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 05/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

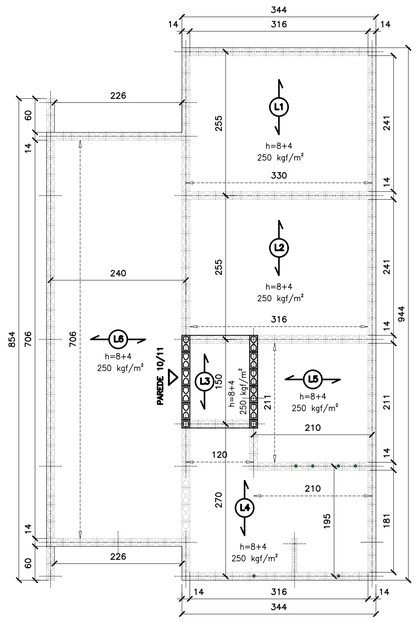
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

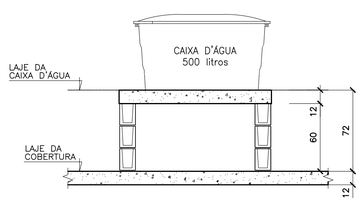
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |



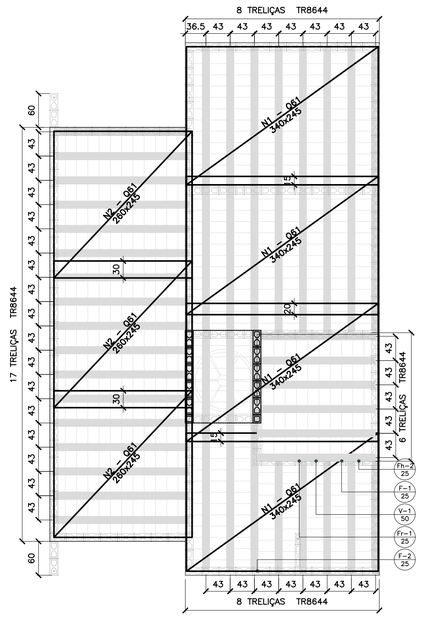

## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50



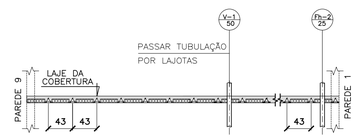

## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50




## CORTE B–B
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25



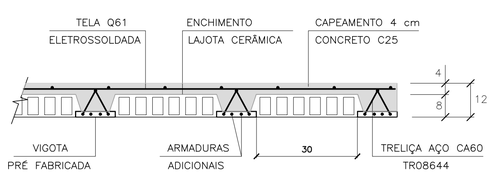

## FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
## ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



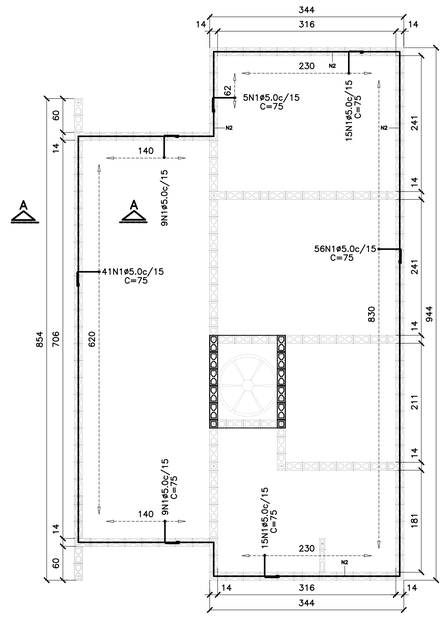

NOTA.:

POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA ENCOSTADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 1, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

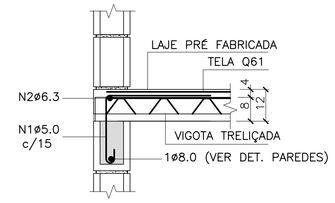
## POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

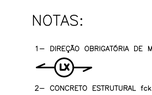



## LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10




## ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50




## CORTE A–A DET.TÍPICO
SEM ESCALA

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5.0 | 150 | 75 | 11250 |
| 2 | 6.3 | 1 | CORR | 4390 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 112.50 | 18.00 |
| CA50 | 6.3 | 43.90 | 10.98 |
| | | TOTAL: | 28.98 |

NOTA.:

PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

| ÁREA/PESO TELAS (Q61) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nº PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 4 | 2.45 x 3.40 | 8.33 | 33.32 |
| N2 | 3 | 2.45 x 2.60 | 6.37 | 19.11 |
| N3 | 1 | 1.30 x 1.60 | 2.08 | 2.08 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 54.51 |
| | | | PESO (kg) | 52.87 |

| AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Peso Próprio (kgf/m²) | Cobertura (kgf/m²) | Reservatório (kgf/m²) | Ação Variável (kgf/m²) |
| 1 | 200 | 200 | – | 50 |
| 2 | 200 | 200 | – | 50 |
| 3 | 200 | 200 | – | 50 |
| 4 | 200 | 200 | – | 50 |
| 5 | 200 | 200 | – | 50 |
| 6 | 200 | 200 | – | 50 |
| 7 | 200 | – | 700 | – |

| CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Comprimento (cm) | Enchimento (cm) | Treliça (designação) | Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça |
| 1 | 260 | H8x20x30 | TR08644 | 0.315 (1ø6.3) |
| 2 | 260 | H8x20x30 | TR08644 | 0.315 (1ø6.3) |
| 3 | 150 | H8x20x30 | TR08644 | – |
| 4 | 200/270 | H8x20x30 | TR08644 | 0.315 (1ø6.3) |
| 5 | 210 | H8x20x30 | TR08644 | 0.10 (1ø4.2) |
| 6 | 240 | H8x20x30 | TR08644 | 0.20 (1ø5.0) |
| 7 | 130 | H8x20x30 | TR08644 | – |

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART: 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238


## NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA




2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'AGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA
5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART,CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MINIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MINIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

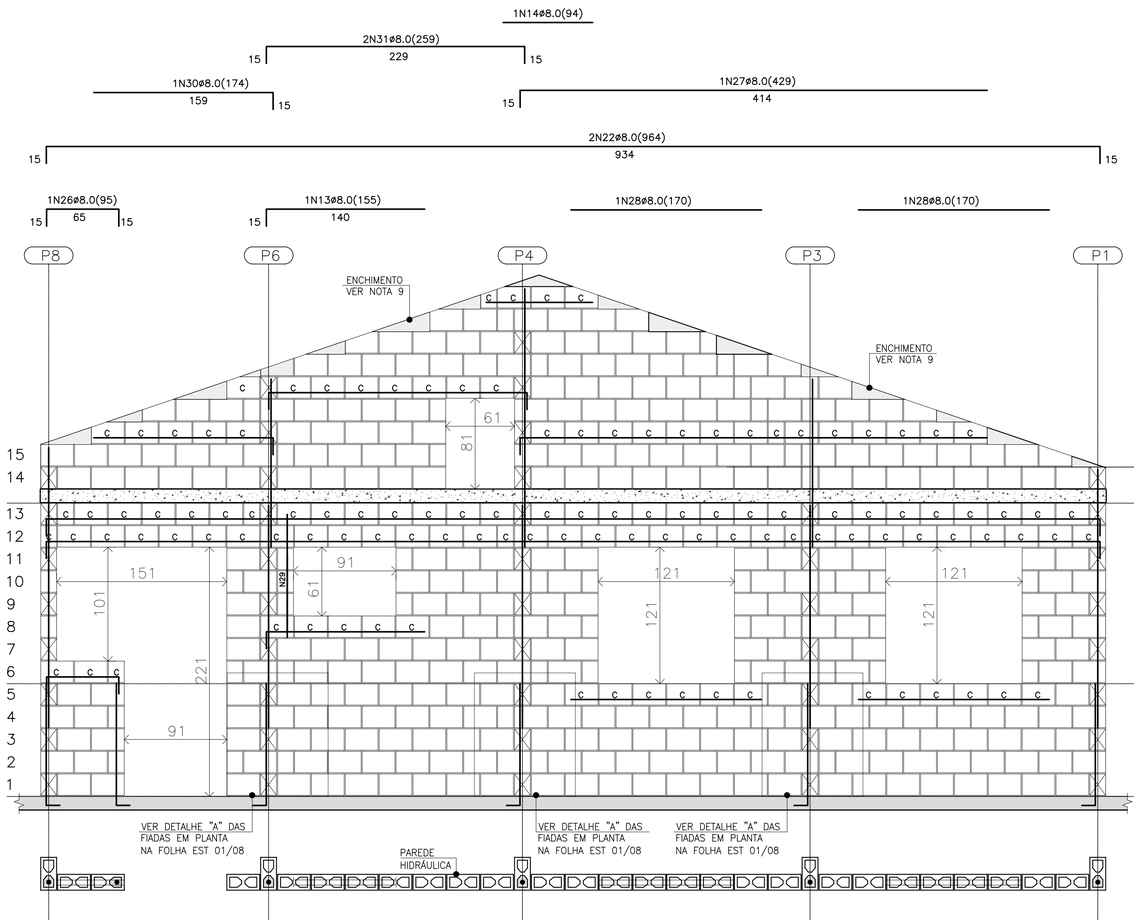
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

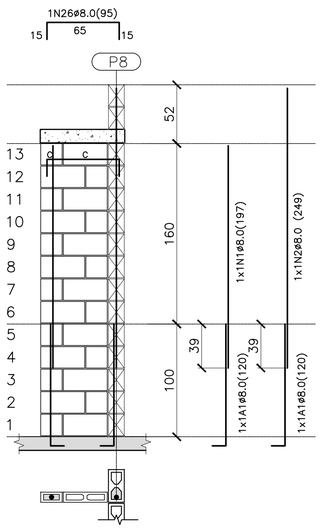
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 0 | 0 | 0 0 | 0 | P E |




## PAREDE 13

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 13 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 314 | B14 | 48 | BC29 | 106 | BC14 | 8 |




## PAREDE 12

ESC. 1:25

PAREDE DE VEDAÇÃO

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 12 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B39 | 12 | B19 | 12 | BC39 | 1 | BC19 | 1 |




## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

## LEGENDA

| RESUMO DOS BLOCOS | | |
|---|---|---|
| REF. | DIMENSÕES | QUANT. (unid.) |
| B29 | 14x19x29 | 1725 |
| B14 | 14x19x14 | 230 |
| BC29 | 14x19x29 | 367 |
| BC14 | 14x19x14 | 23 |
| B39 | 14x19x39 | 12 |
| B19 | 14x19x19 | 12 |
| BC39 | 14x19x39 | 1 |
| BC19 | 14x19x19 | 1 |

| LISTA DE AÇOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | QUANT. | COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 8.0 | 15 | 197 | 2955 |
| 2 | 8.0 | 2 | 230 | 460 |
| 3 | 8.0 | 5 | 269 | 1345 |
| 4 | 8.0 | 2 | 259 | 518 |
| 5 | 8.0 | 2 | 229 | 458 |
| 6 | 8.0 | 1 | 153 | 153 |
| 7 | 8.0 | 4 | 149 | 596 |
| 8 | 8.0 | 4 | 249 | 996 |
| 9 | 8.0 | 6 | 360 | 2160 |
| 10 | 8.0 | 6 | 270 | 1620 |
| 11 | 8.0 | 1 | 49 | 49 |
| 12 | 8.0 | 1 | 154 | 154 |
| 13 | 8.0 | 2 | 155 | 310 |
| 14 | 8.0 | 1 | 94 | 94 |
| 15 | 8.0 | 1 | 244 | 244 |
| 16 | 8.0 | 1 | 124 | 124 |
| 17 | 8.0 | 1 | 139 | 139 |
| 18 | 8.0 | 1 | 169 | 169 |
| 19 | 8.0 | 1 | 814 | 814 |
| 20 | 8.0 | 1 | 79 | 79 |
| 21 | 8.0 | 1 | 874 | 874 |
| 22 | 8.0 | 3 | 964 | 2892 |
| 23 | 8.0 | 1 | 454 | 454 |
| 24 | 8.0 | 1 | 184 | 184 |
| 25 | 8.0 | 1 | 185 | 185 |
| 26 | 8.0 | 2 | 95 | 190 |
| 27 | 8.0 | 1 | 429 | 429 |
| 28 | 8.0 | 2 | 170 | 340 |
| 29 | 8.0 | 1 | 139 | 139 |
| 30 | 8.0 | 1 | 174 | 174 |
| 31 | 8.0 | 3 | 259 | 777 |

| RESUMO DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÇO | ø | PESO (kg/m) | COMPRIM. (m) | PESO TOTAL (kg) |
| CA-60 | 5.0 | 0.16 | 0.00 | 0.00 |
| CA-50 | 8.0 | 0.40 | 199.20 | 79.68 |
| CA-50 | 12.5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | TOTAL CA-60 | 0.00 |
| | | | TOTAL CA-50 | 79.68 |

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238


## NOTAS:

1- ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3- AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4- BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5- BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1:0.5:6 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/- 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6- TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7- PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8- ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9- EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10- NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11- EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12- DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13- CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09


PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 05/8 |

ASSUNTO: ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES PAREDES 12 e 13

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADA | JUN/2018 |

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref. — a.r.t.

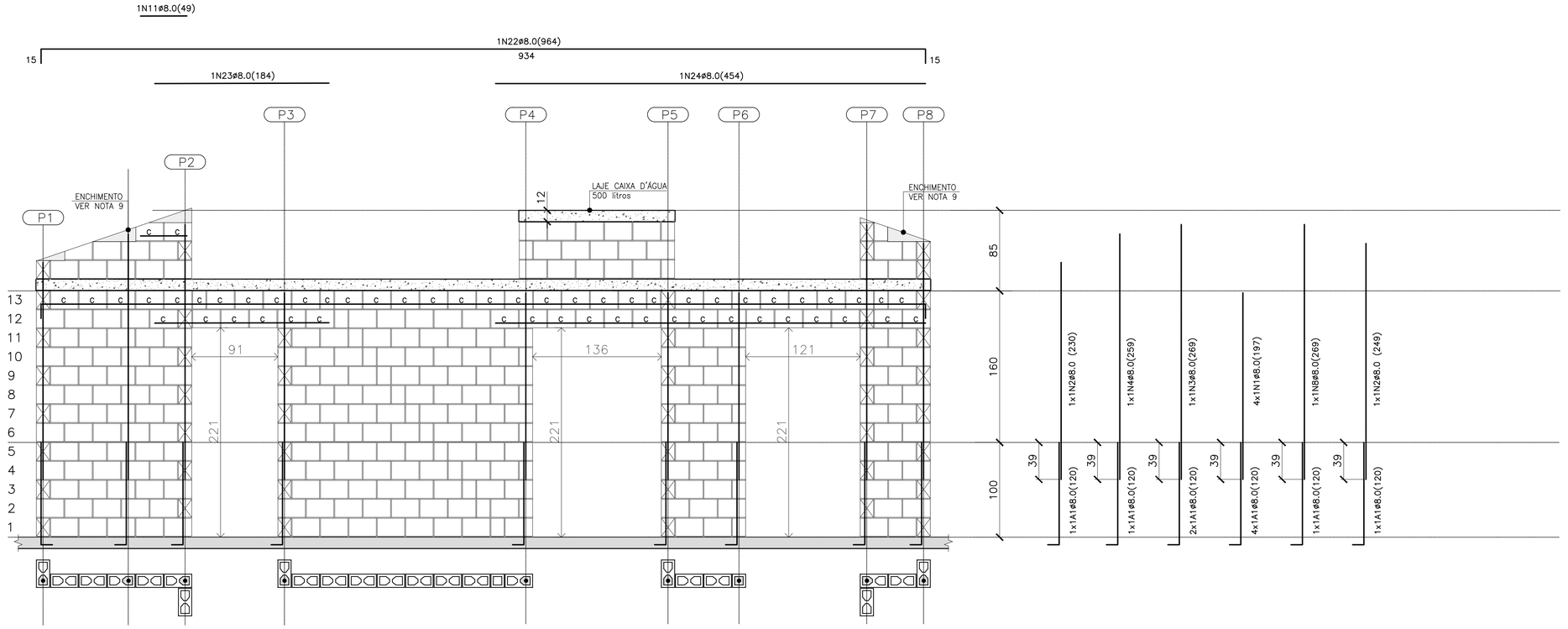
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

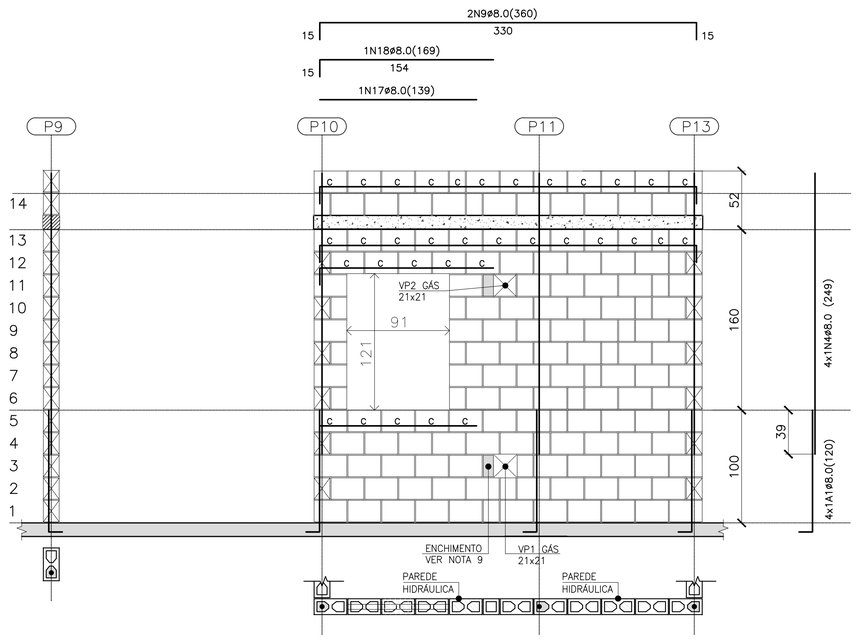
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P E |




## PAREDE 10

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE | | | | | | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 228 | B14 | 28 | BC29 | 51 | BC14 | 4 |




## PAREDE 8

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE | | | | | | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 105 | B14 | 21 | BC29 | 32 | BC14 | 2 |

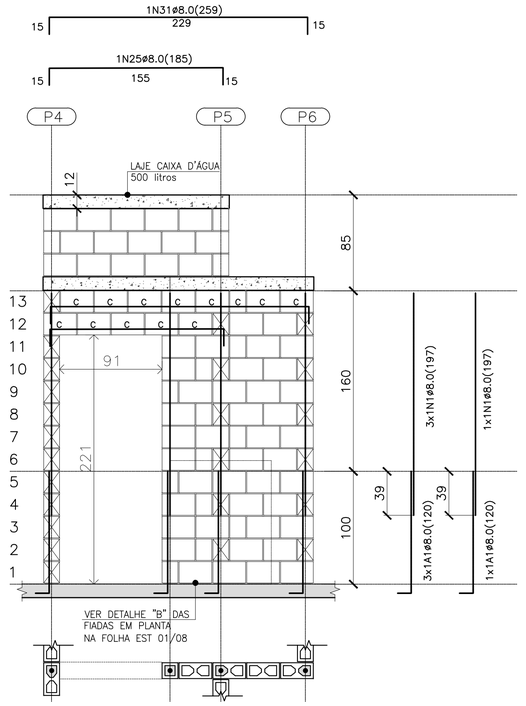



## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

## LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER




## PAREDE 11

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE | | | | | | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 56 | B14 | 14 | BC29 | 12 | BC14 | 1 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201500933711
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART: 28027230180846238

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILIMETROS
3– AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERISTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

T | I | 2 | 2 | B | 01/02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 04/8 |

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 8, 10 e 11

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADA | JUN/2018 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

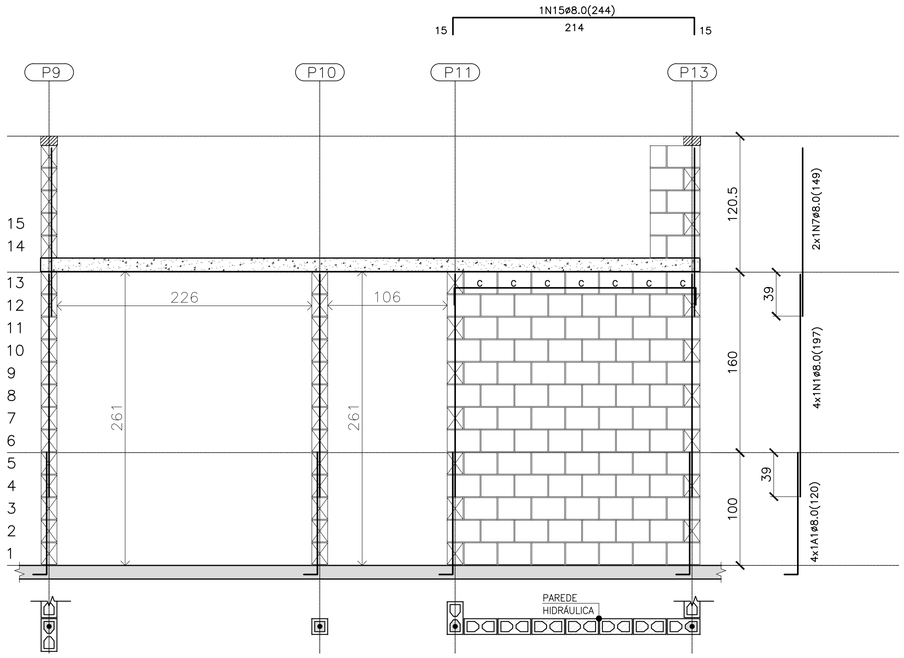
| | |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

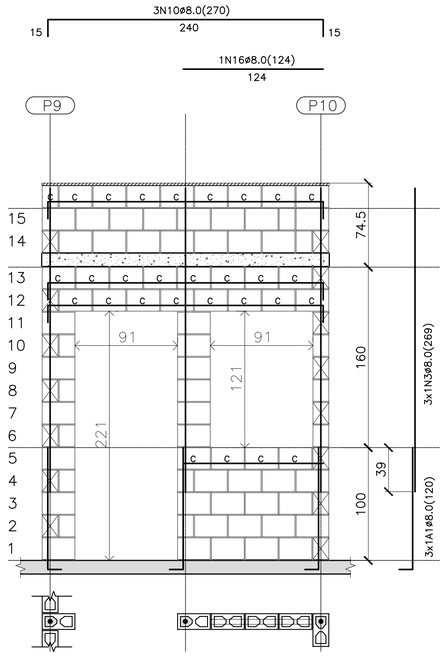
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |




## PAREDE 6

ESC. 1:25

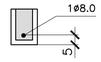
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 89 | B14 | 3 | BC29 | 7 | BC14 | 0 |




## PAREDE 7

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 43 | B14 | 12 | BC29 | 28 | BC14 | 1 |




## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

## LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201509337 1
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART: 28027230180846238


## NOTAS:

1- ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3- AÇO CA-50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ⩾ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4- BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)⩾ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)⩾ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)⩾ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)⩾ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)⩾ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5- BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/- 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6- TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7- PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8- ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9- EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10- NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11- EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12- DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13- CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09


PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 03/8 |

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 6 e 7

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADA | JUN/2018 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

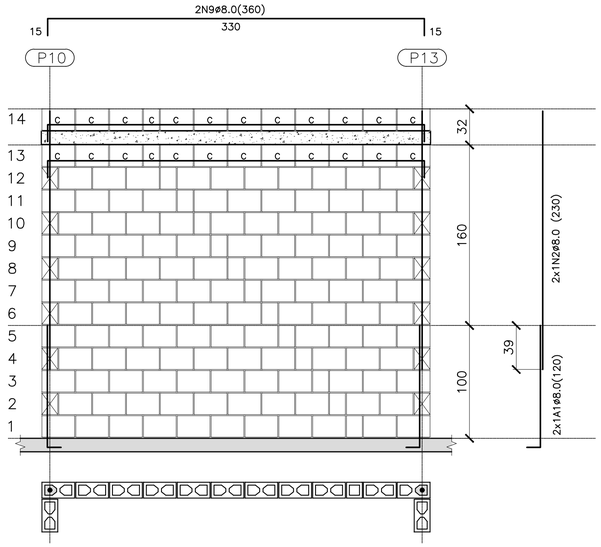
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. |
|---|---|
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

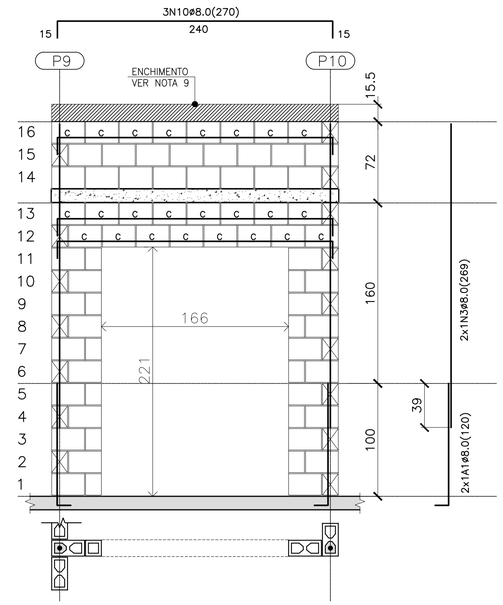
CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | P E |



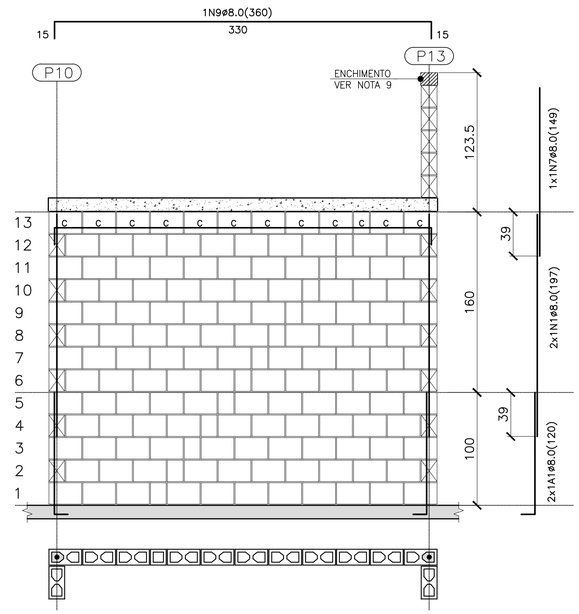

## PAREDE 1
ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 126 | B14 | 12 | BC29 | 22 | BC14 | 2 |



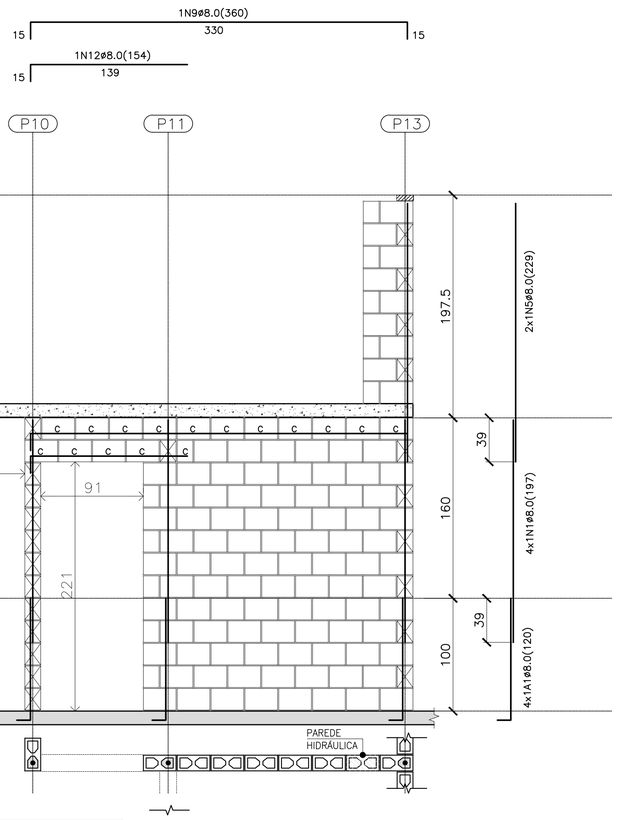

## PAREDE 2
ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 38 | B14 | 11 | BC29 | 24 | BC14 | 0 |



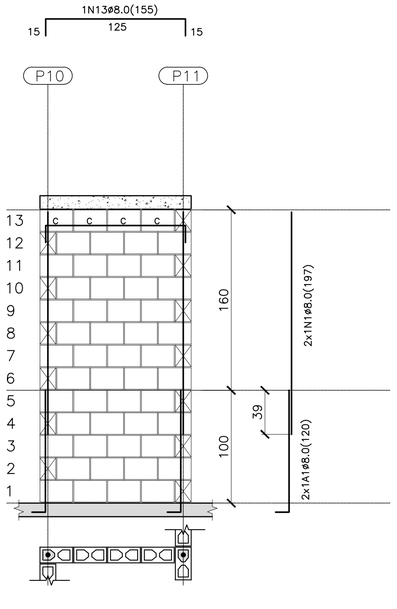

## PAREDE 3
ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 126 | B14 | 12 | BC29 | 11 | BC14 | 1 |



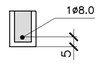

## PAREDE 4
ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 98 | B14 | 10 | BC29 | 15 | BC14 | 1 |




## PAREDE 5
ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 48 | B14 | – | BC29 | 4 | BC14 | – |




## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS
ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

## LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA | EST | 02/8 |

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 1, 2, 3, 4 e 5

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADA | JUN/2018 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

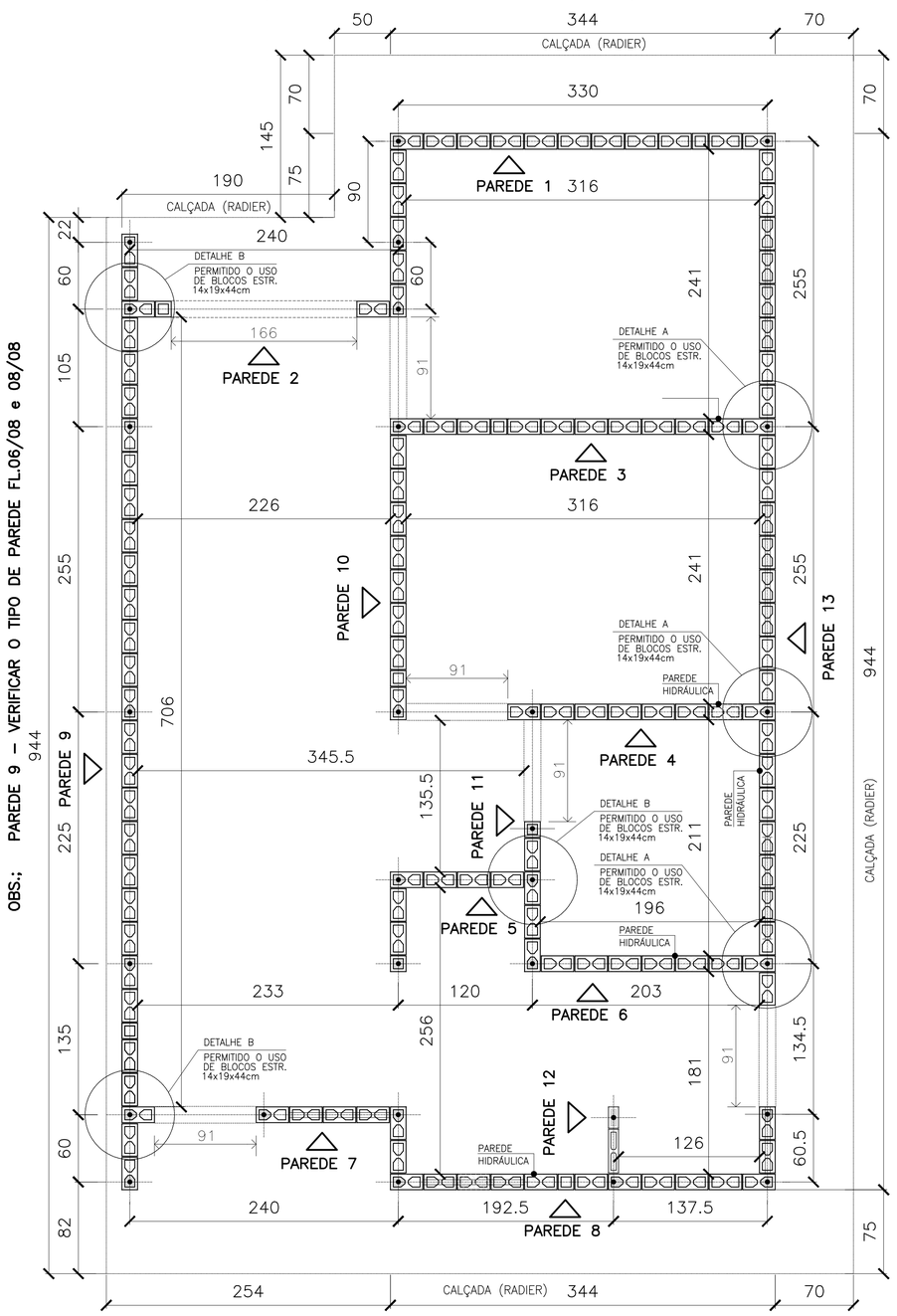
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. |
|---|---|
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

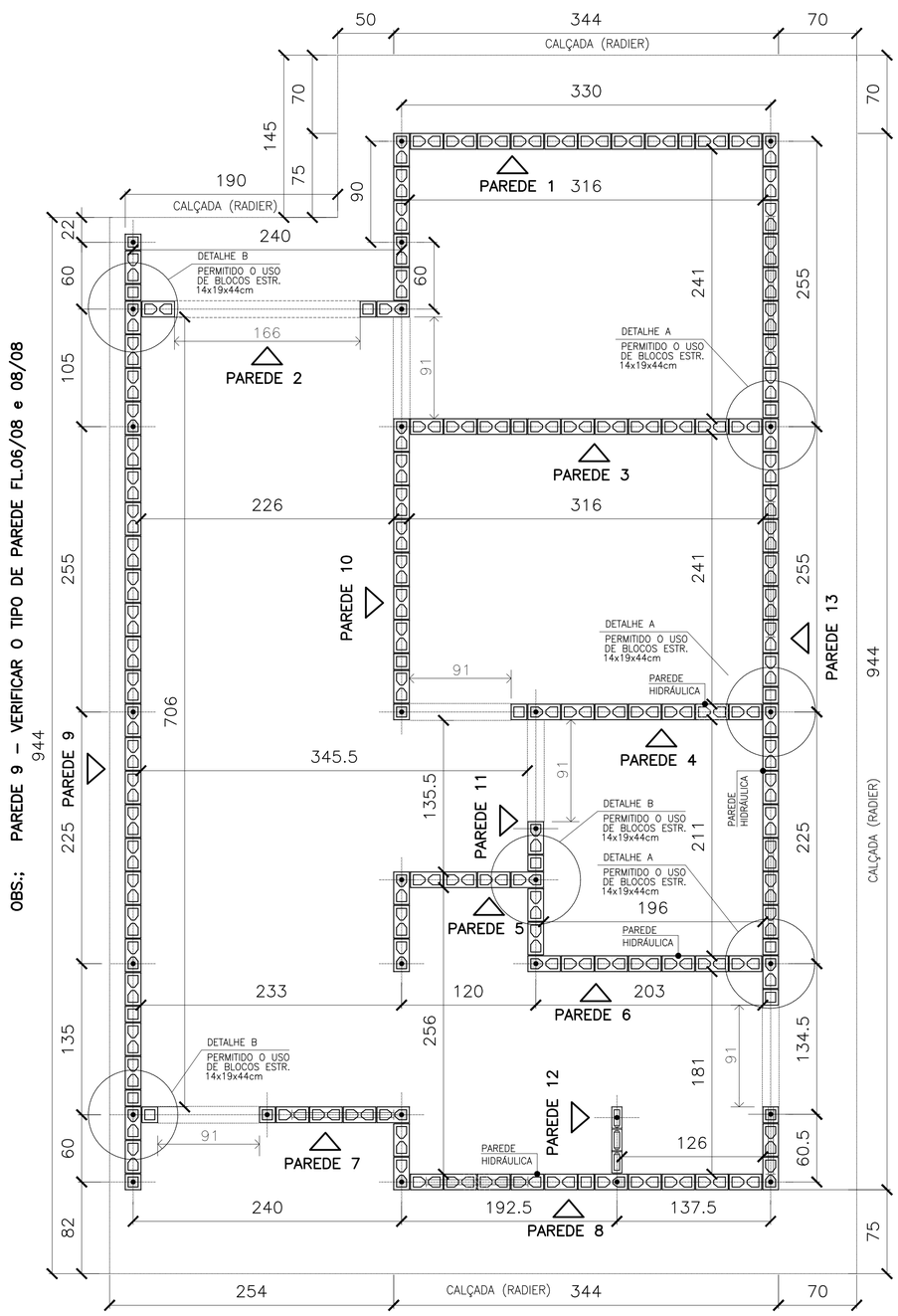
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

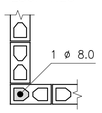
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |




## PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25




DETALHE 1:
ARMADURA VERTICAL/GRAUTE

ESC. 1:20

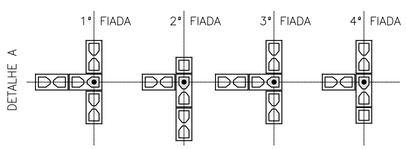
## LEGENDA

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39

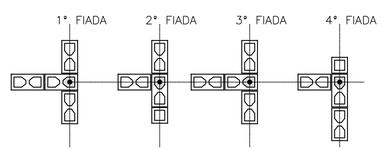
## PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25




## DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25




VERIFICAR A INDICAÇÃO EM PLANTA DOS LOCAIS ONDE ONDE É PERMITIDO O USO DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE 14x19x44cm.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
3– AÇO CA-50 fyk > 500 MPa E AÇO CA-60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECIFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| INDICAÇÃO– PAREDE 8 (TRECHO)– VEDAÇÃO | 01 | FEV/19 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS

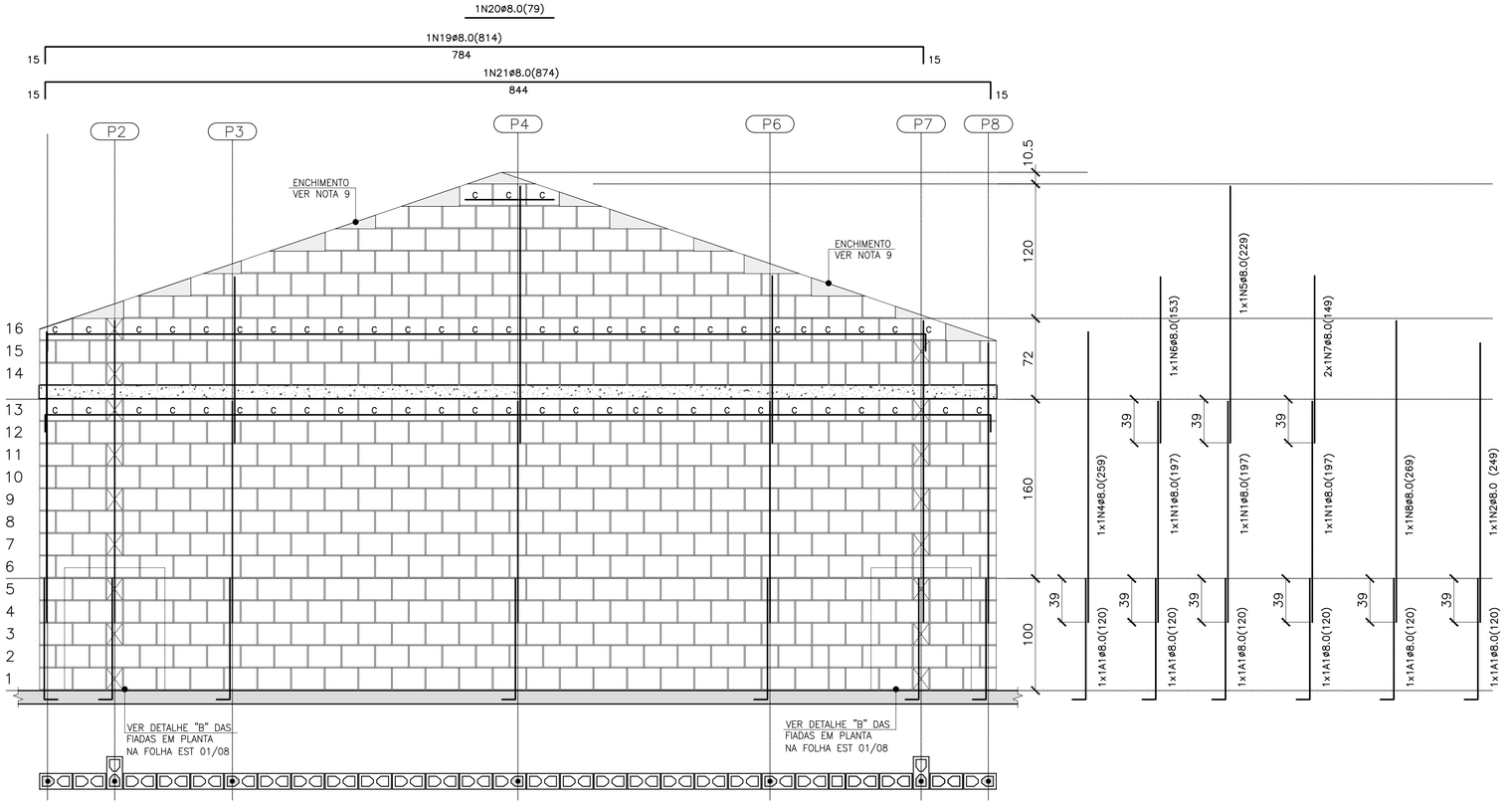
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |




## PAREDE 9

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 454 | B14 | 50 | BC29 | 56 | BC14 | 3 |

## PAREDE 9– PARA CASAS GEMINADAS EM NÍVEL E DESNÍVEL




## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

## LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/8

ASSUNTO: TIPOLOGIA GEMINADA TG22C–01
TIPOLOGIA ISOLADA TI22B–01
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 9

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

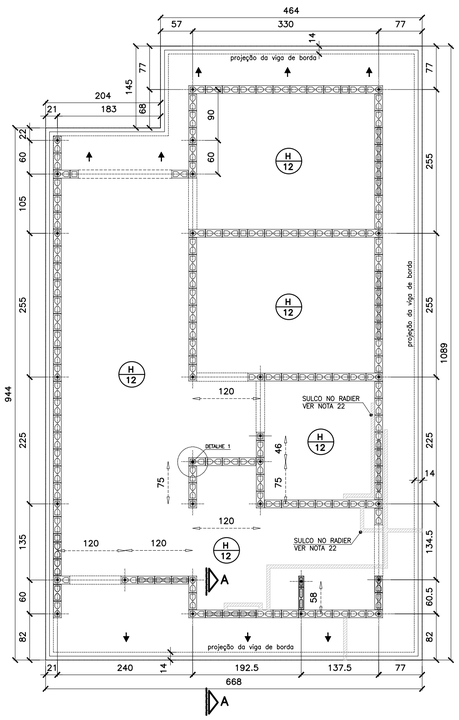
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

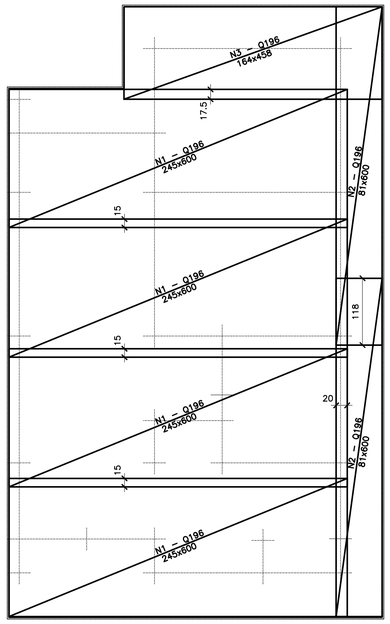
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |



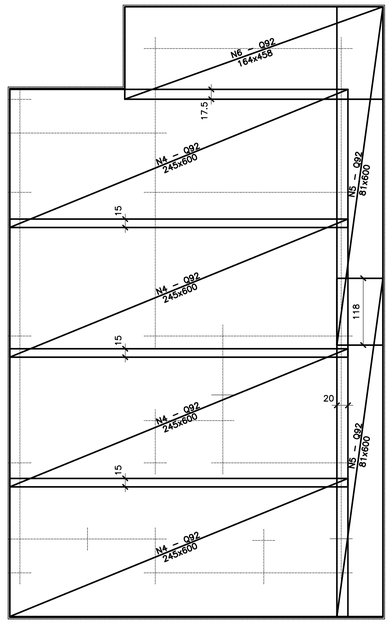

## FORMAS DO RADIER LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



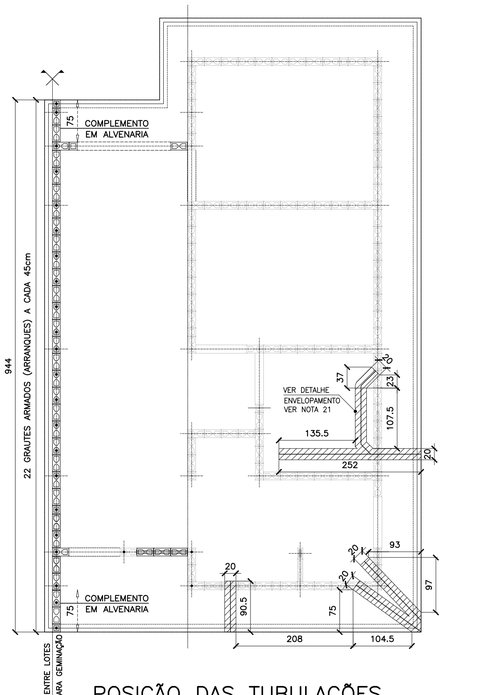

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



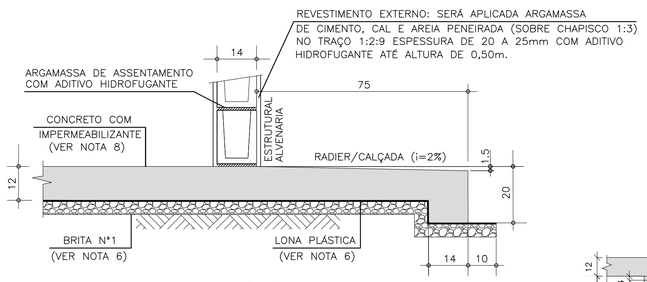

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



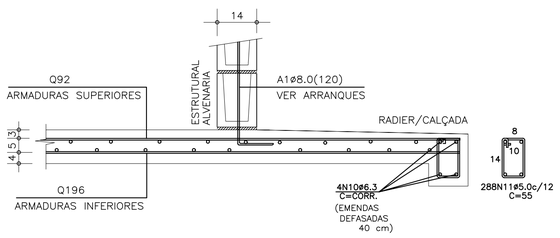

## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO

ESC. 1:50



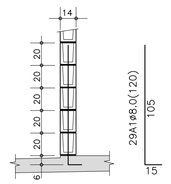

## CORTE A–A

ESC. 1:10



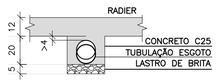

## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

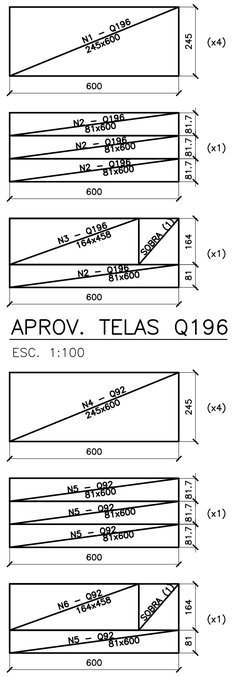



## DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14320 |
| N11 | 5.0 | 297 | 55 | 15840 |

| RESUMO GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) | |
| CA60 | 5.0 | 158.40 | 25.34 | |
| CA50 | 6.3 | 143.20 | 35.80 | |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 | |
| | | | TOTAL: | CA60 25.34<br>CA50 49.72 |




## APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100

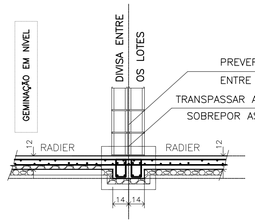


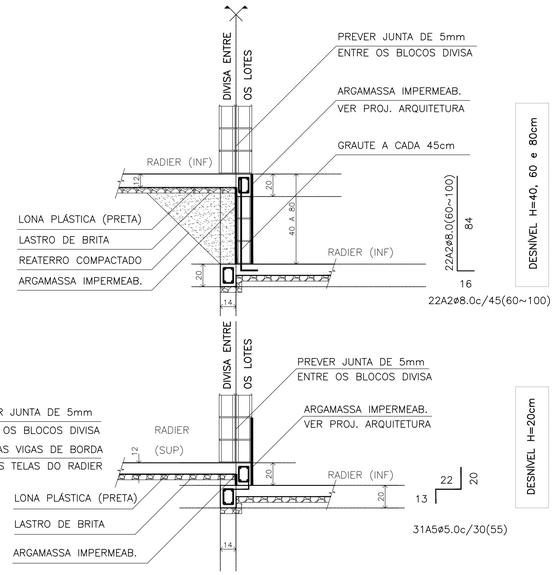

## APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100

| ÁREA/PESO TELAS (Q196) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 236.70 |

| ÁREA/PESO TELAS (Q92) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 112.65 |




| RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DESNÍVEL (cm) | REATERRO 98%PN (m3) | GRAUTE (m3) | REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3) | AÇO CA50 (kg) |
| h=20 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 2.73 |
| h=40 | 0.55 | 0.07 | 0.05 | 5.28 |
| h=60 | 1.44 | 0.11 | 0.09 | 7.04 |
| h=80 | 2.71 | 0.15 | 0.13 | 8.80 |

## DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.07 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA FUN
FOLHA 02/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm)
ESCALA NOMINAL INDICADA
DATA JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

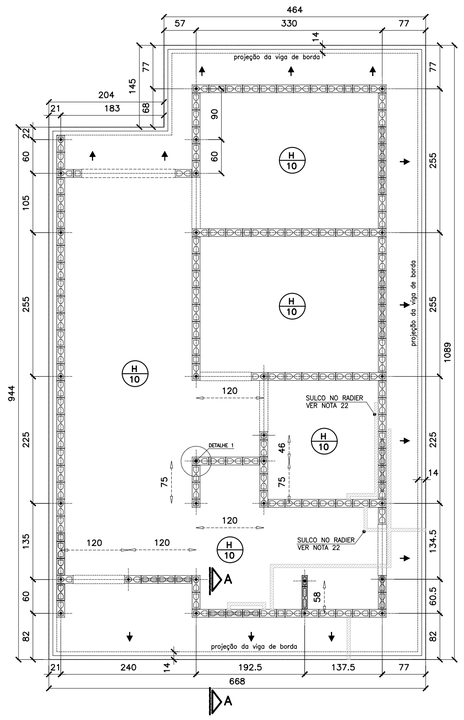
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

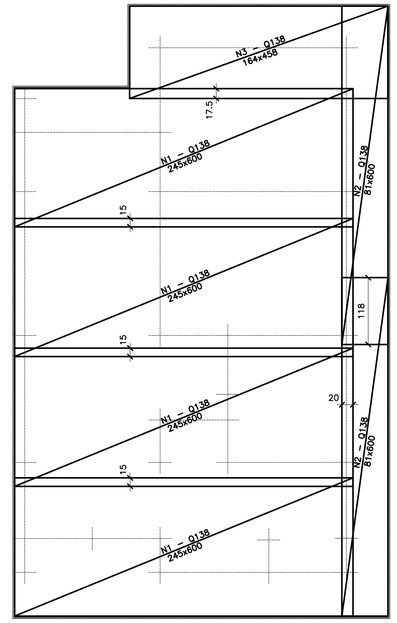
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

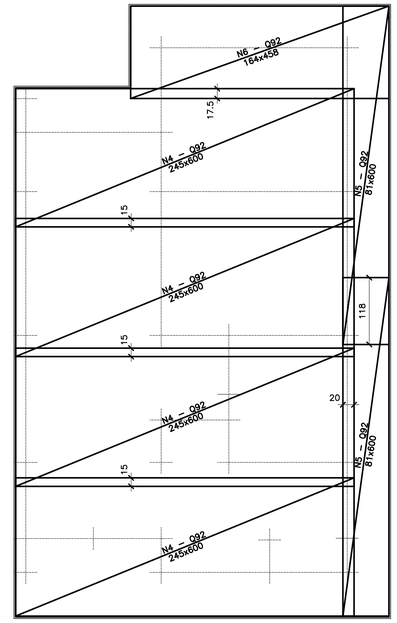
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



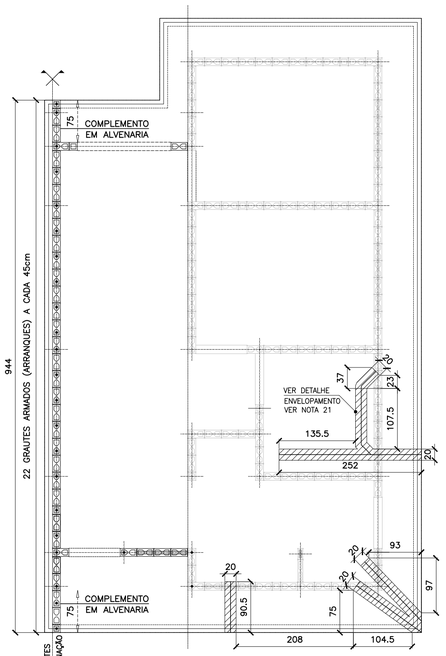

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50




## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)
ESC. 1:50




## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)
ESC. 1:50




## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

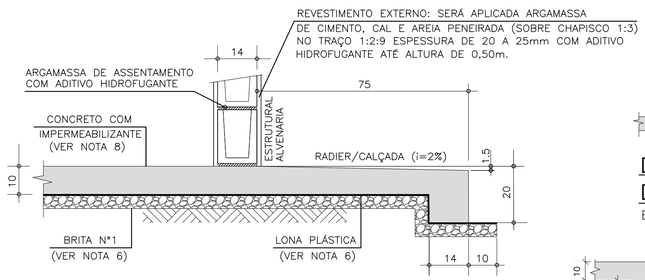
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

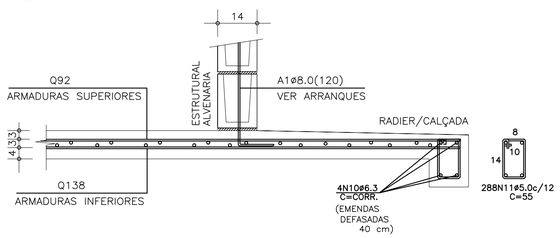
## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.77 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

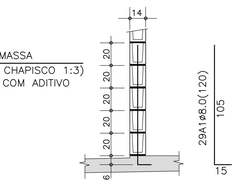
| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



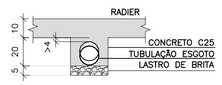

## CORTE A–A
ESC. 1:10




## CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10



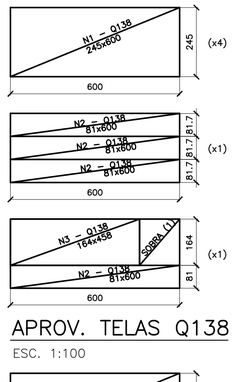

## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25




## DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 29 | 120 | 3480 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14320 |
| N11 | 5.0 | 297 | 55 | 15840 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 158.40 | 25.34 |
| CA50 | 6.3 | 143.20 | 35.80 |
| CA50 | 8.0 | 34.80 | 13.92 |
| | | TOTAL: | CA60 25.34<br>CA50 49.72 |

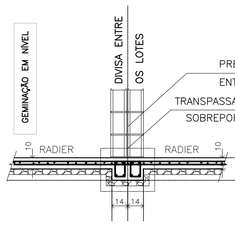



## APROV. TELAS Q138
ESC. 1:100

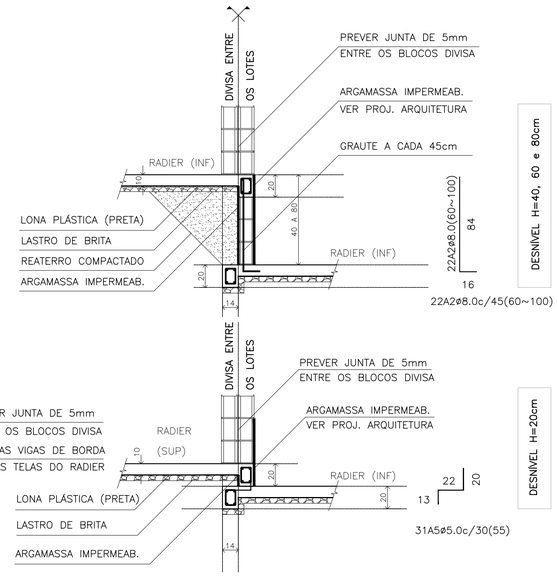
## APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

| ÁREA/PESO TELAS (Q138) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N2 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N3 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 167.44 |

| ÁREA/PESO TELAS (Q92) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N4 | 4 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 58.80 |
| N5 | 2 | 0.81 x 6.00 | 4.90 | 9.80 |
| N6 | 1 | 1.64 x 4.58 | 7.51 | 7.51 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 76.11 |
| | | | PESO (kg) | 112.65 |




| RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DESNÍVEL (cm) | REATERRO 98%PN (m3) | GRAUTE (m3) | REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3) | AÇO CA50 (kg) |
| h=20 | 0.07 | 0.00 | 0.01 | 2.73 |
| h=40 | 0.63 | 0.07 | 0.06 | 5.28 |
| h=60 | 1.55 | 0.11 | 0.09 | 7.04 |
| h=80 | 2.85 | 0.15 | 0.13 | 8.80 |




## DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES
ESC. 1:25

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
FUNDAÇÕES | FUN | 01/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

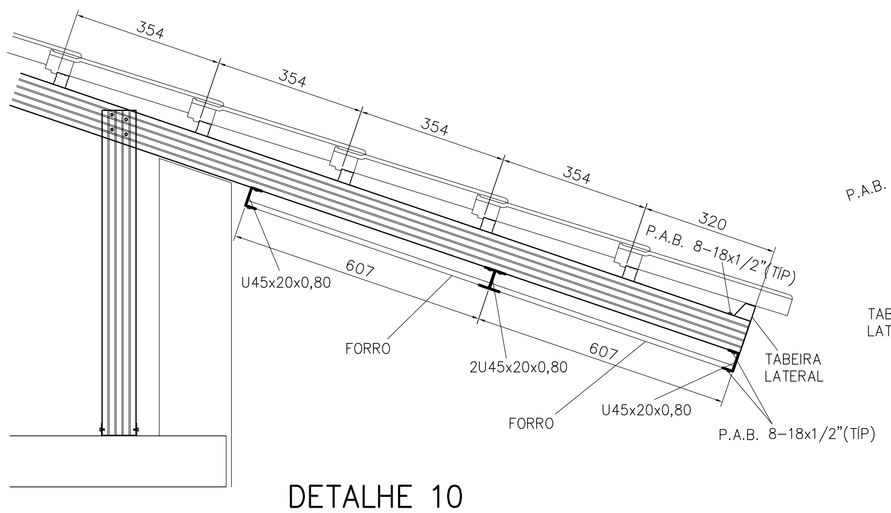
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

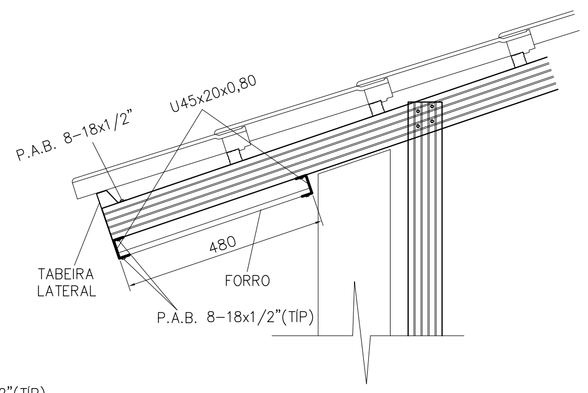
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

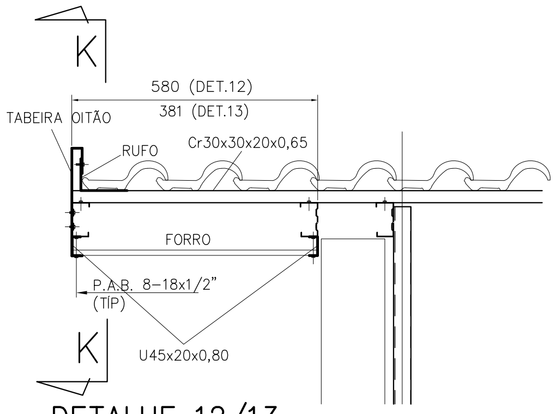
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 P | E |



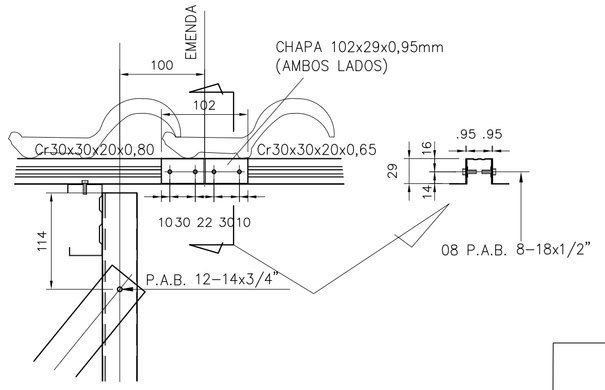

DETALHE 10
ESCALA 1:10



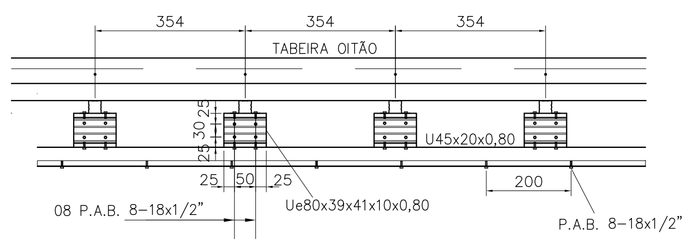

DETALHE 11
ESCALA 1:10



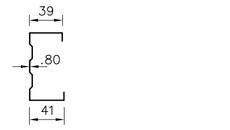

DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



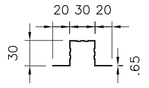

DETALHE 14
ESCALA 1:5



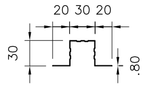

CORTE K-K
ESCALA 1:10



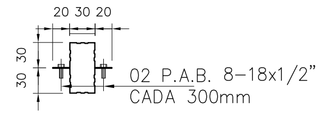

Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



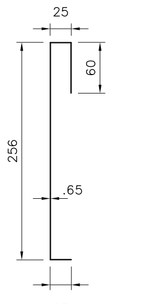

Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



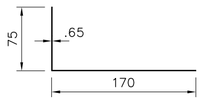

Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



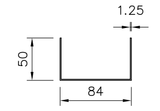

2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



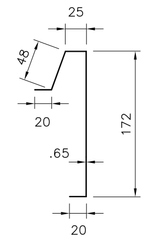

TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



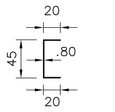

RUFO
ESCALA 1:5




U 84x50x1.25
ESCALA 1:5




TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5

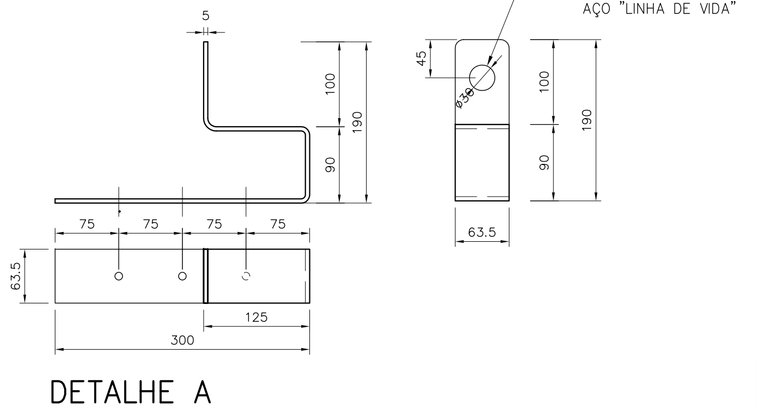



U45x20x0,80
ESCALA 1:5

## DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA




DETALHE A
ESCALA 1:10




DETALHE A
ESCALA 1:5

| PERFIS | | COMPRIMENTO (m ) | | | | | | | | | | | L TOTAL | P UNIT | PESO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | CORTE AA | CORTE BB | CORTE CC | CORTE DD | CORTE D1D1 | CORTE EE | CORTE FF | CORTE GG | CORTE HH | CORTE JJ | PLANTAS | (m) | (kg/m) | (kg) |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 11,296 | 22,59 | 6,00 | 5,30 | 2,60 | 9,56 | 9,56 | - | - | - | - | 66,91 | 1,14 | 76,28 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,341 | 18,682 | 4,50 | 5,13 | 2,25 | 9,29 | 9,29 | - | - | - | - | 58,48 | 1,14 | 66,67 |
| escoras | L50x50x1,90 | 3,184 | 6,368 | 1,59 | 1,59 | 1,59 | 3,18 | 3,18 | 3,31 | 3,32 | - | - | 27,33 | 0,91 | 24,87 |
| ripas | Cr30x30x20x0,65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 126,60 | 126,60 | 0,64 | 81,22 |
| | Cr30x30x20x0,80 | | | | | | | | | | | 110,13 | 110,13 | 0,78 | 86,27 |
| tabeira lateral | tabeira lateral | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14,08 | 14,08 | 1,45 | 20,42 |
| tabeira oitão | tabeira oitão | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22,59 | 22,59 | 1,87 | 42,24 |
| rufo | rufo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22,59 | 22,59 | 1,25 | 28,24 |
| perfil para forro | U45x20x0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 71,59 | 71,59 | 0,53 | 37,87 |
| | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | 464,06 |

| LIGAÇÕES | QUANTIDADE(m; m² ) | | | | | | | | | | | | | | Q TOTAL | P UNIT | PESO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | DETALHE 01 (10x) | DETALHE 02 (13x) | DETALHE 03 (13+35x) | DETALHE 04 (5x) | DETALHE 05 (4x) | DETALHE 06 (3x) | DETALHE 07 (189x) | DETALHE 08 (38x) | DETALHE 09 (10x) | DETALHE 10 (3x) | DETALHE 11 (3x) | DETALHE 12 (64x) | DETALHE 13 (6x) | DET 14 (32x) | (m; m²) | (kg/m;m²) | (kg) |
| U84x30x1,25 | 1,5 | - | - | - | | | | 7,60 | | | | | | | 9,10 | 1,81 | 16,47 |
| L60x60x3,18 | - | 1,17 | - | - | | | | | | | | | | | 1,17 | 3,00 | 3,51 |
| L60x90x3,18 | - | - | - | - | | | | | | | | | | | 0,00 | 3,74 | 0,00 |
| Ue80x39x41x10x0,80 | - | - | 1,30 | - | | | | | 25,10 | | | 12,21 | 0,60 | | 39,21 | 1,14 | 44,69 |
| chapa 100x200x1,25 | | | | 0,1 | | | | | | | | | | | 0,10 | 9,81 | 0,98 |
| chapa 102x29x0,95 | | | | | | | | | | | | | | 0,35 | 0,35 | 7,46 | 2,60 |
| PAB 12-14x3/4" | 40 | 13 | 257 | 40 | | | | 152 | | | | | | | 502,00 | | |
| Paraf Ø1/4"X2" +bucha | 20 | 13 | - | - | | | | 76 | | | | | | | 109,00 | | |
| PAB 8-18x1/2" | | | | | 47 | 44 | 378 | | 144 | 58 | 30 | 1018 | 41 | 472 | 2232,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | 68,26 |

FONTE / DADOS DE BASE

| AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES | | |
|---|---|---|
| CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO | | |
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART 92221220150093371 | | |
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 | | COORD. DE PROJETOS |
| AUTORES / COLABORADORES | | |
| ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. | | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO |
| CREA 0601820792 | | ART 28027230180898085 |

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 B –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 08/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS

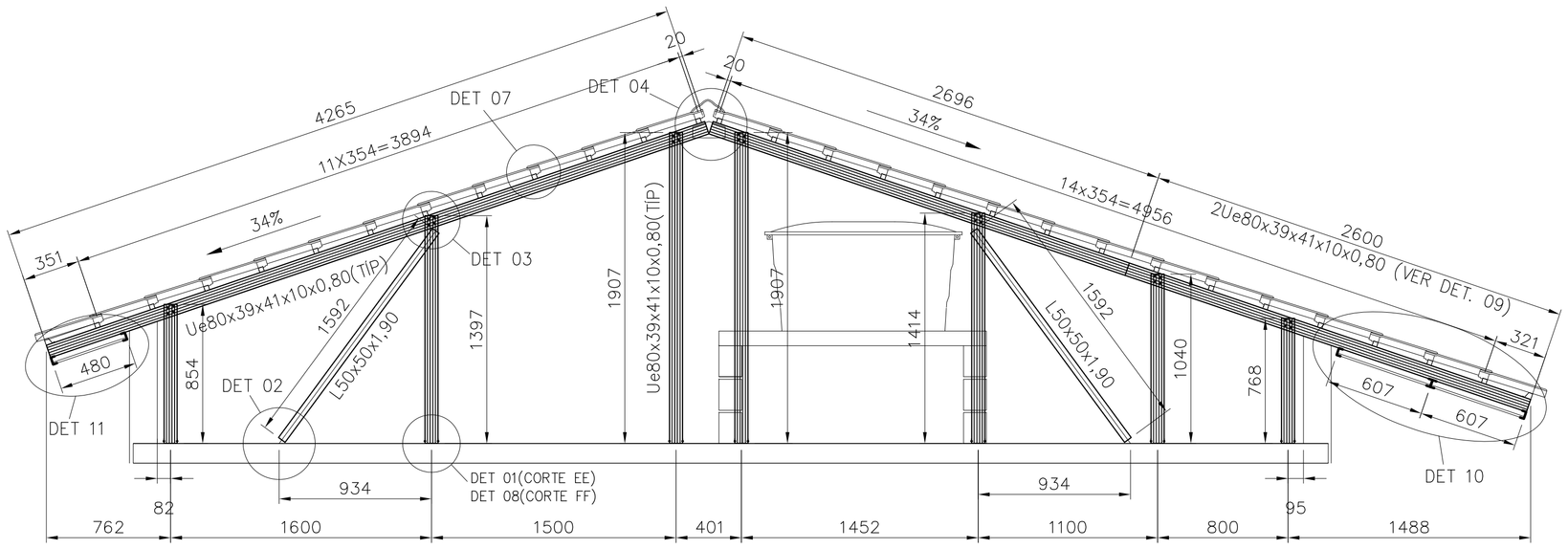
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

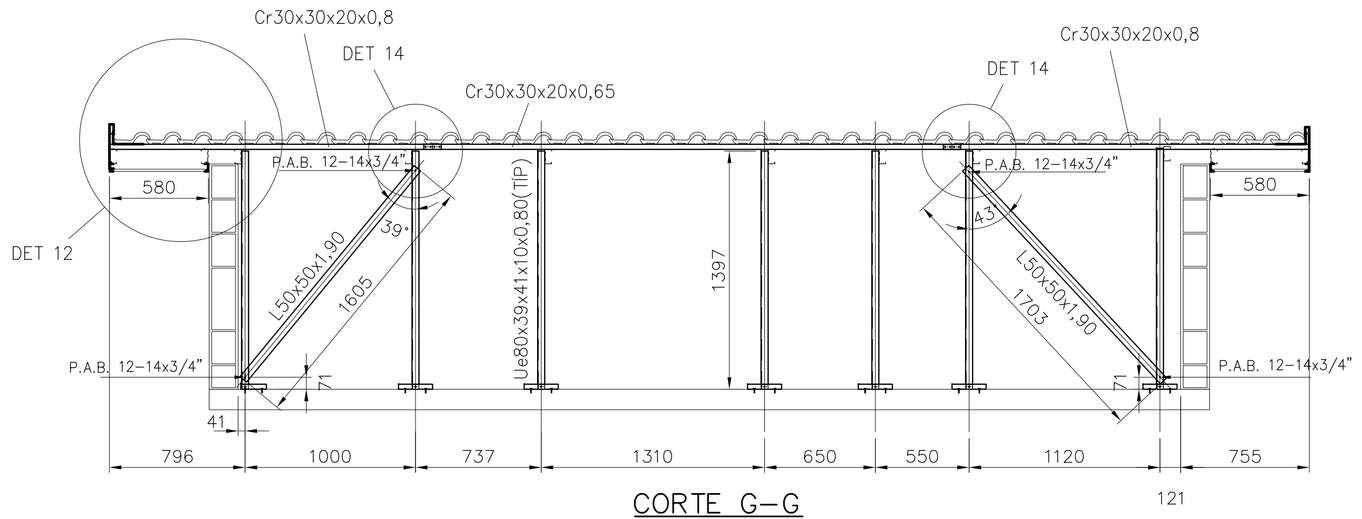
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

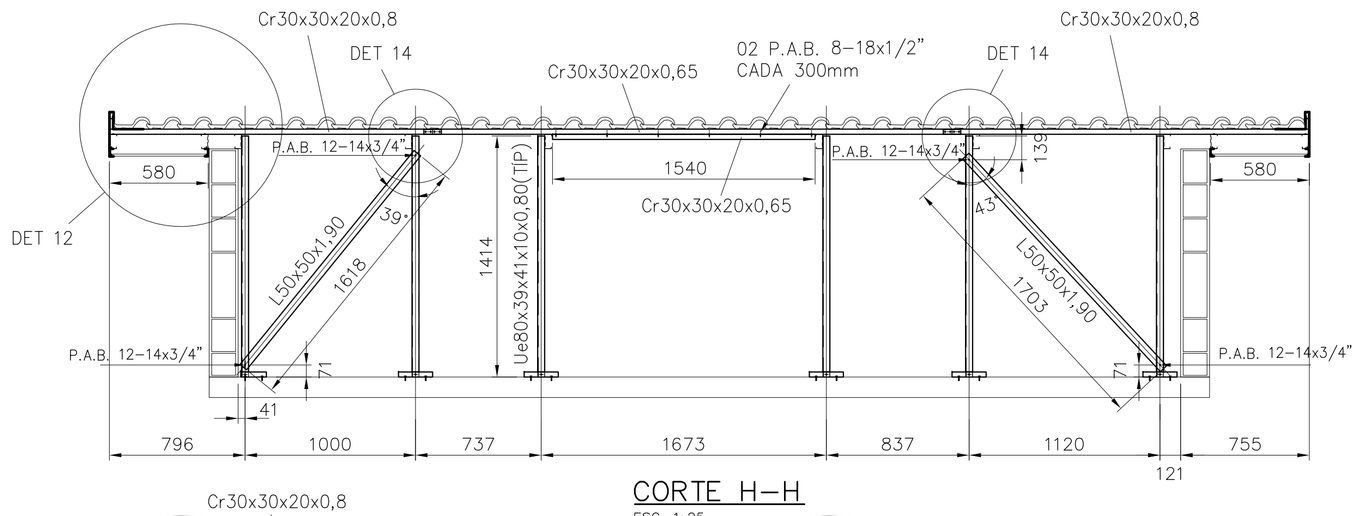
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



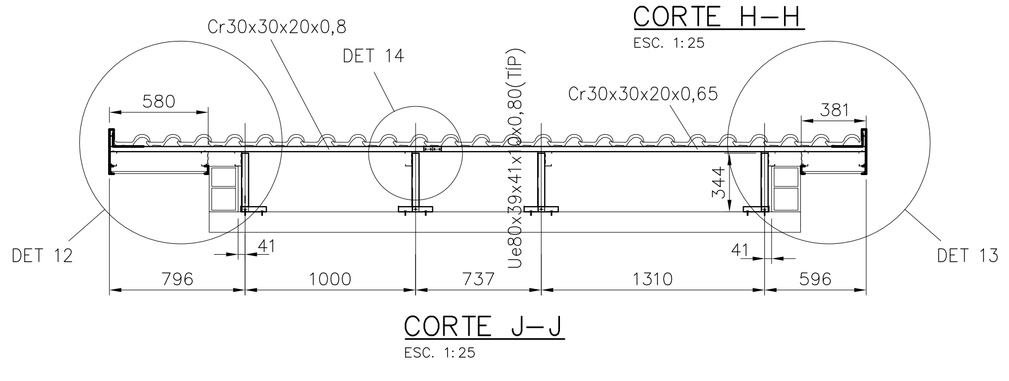

## CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



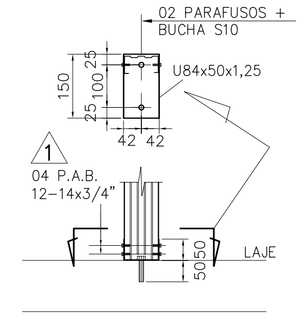

## CORTE G–G
ESC. 1:25



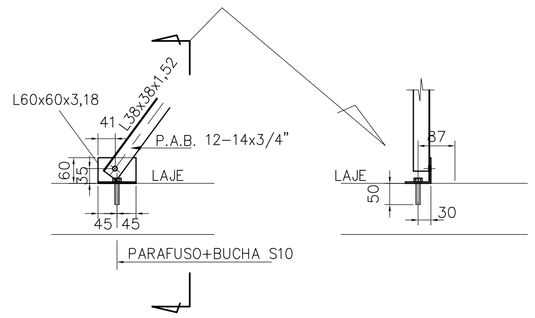

## CORTE H–H
ESC. 1:25



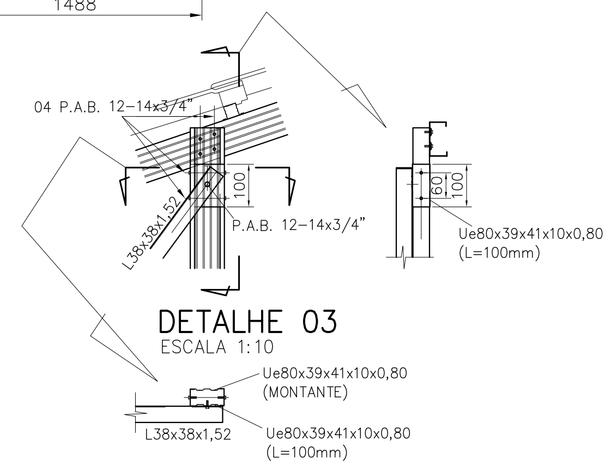

## CORTE J–J
ESC. 1:25



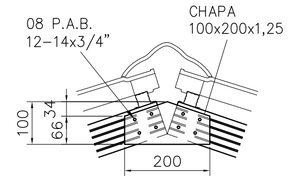

## DETALHE 01
ESCALA 1:10



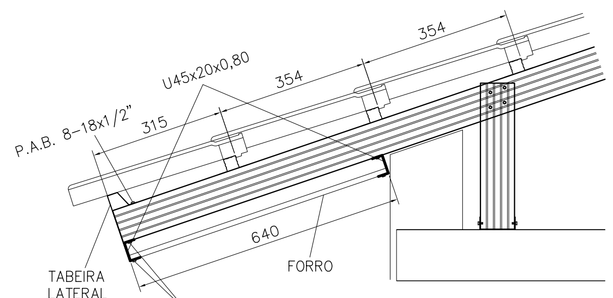

## DETALHE 02
ESCALA 1:10



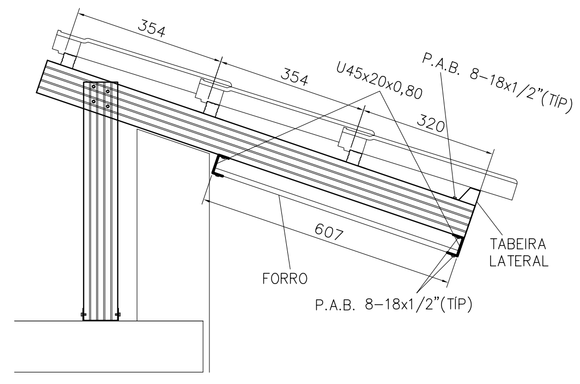

## DETALHE 03
ESCALA 1:10




## DETALHE 04
ESCALA 1:10



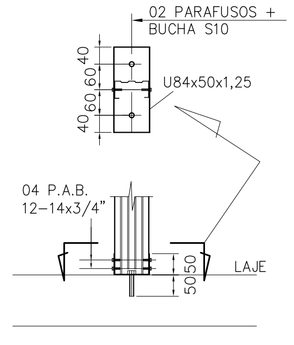

## DETALHE 05
ESCALA 1:10



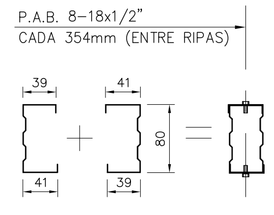

## DETALHE 06
ESCALA 1:10



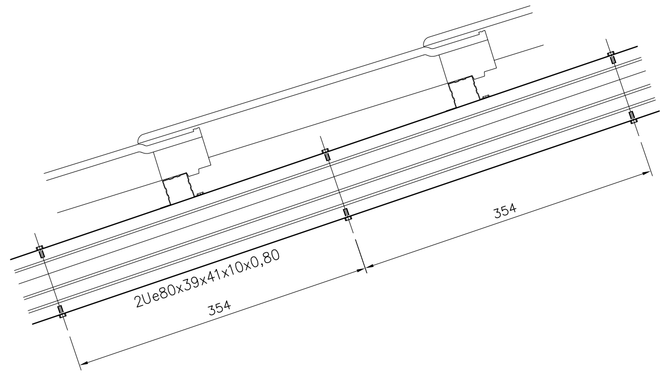

## DETALHE 07
ESCALA 1:10




## DETALHE 08
ESCALA 1:10




## DETALHE 09
ESCALA 1:5




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NEVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 07/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS

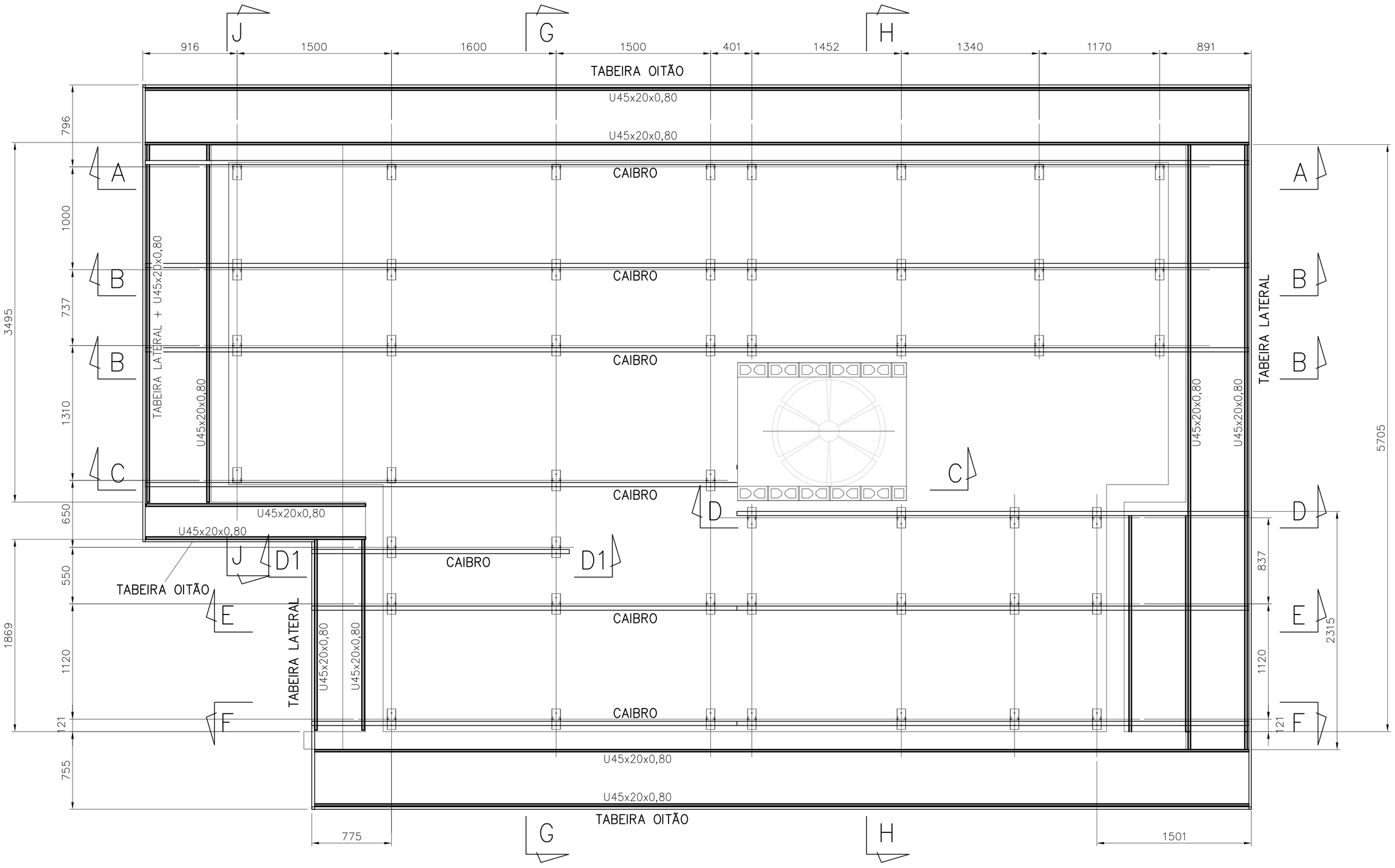
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

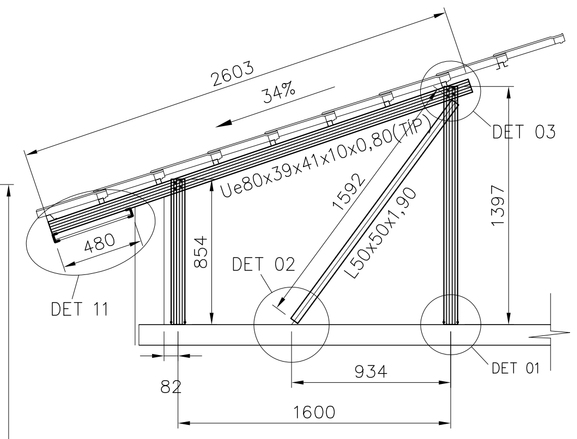
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



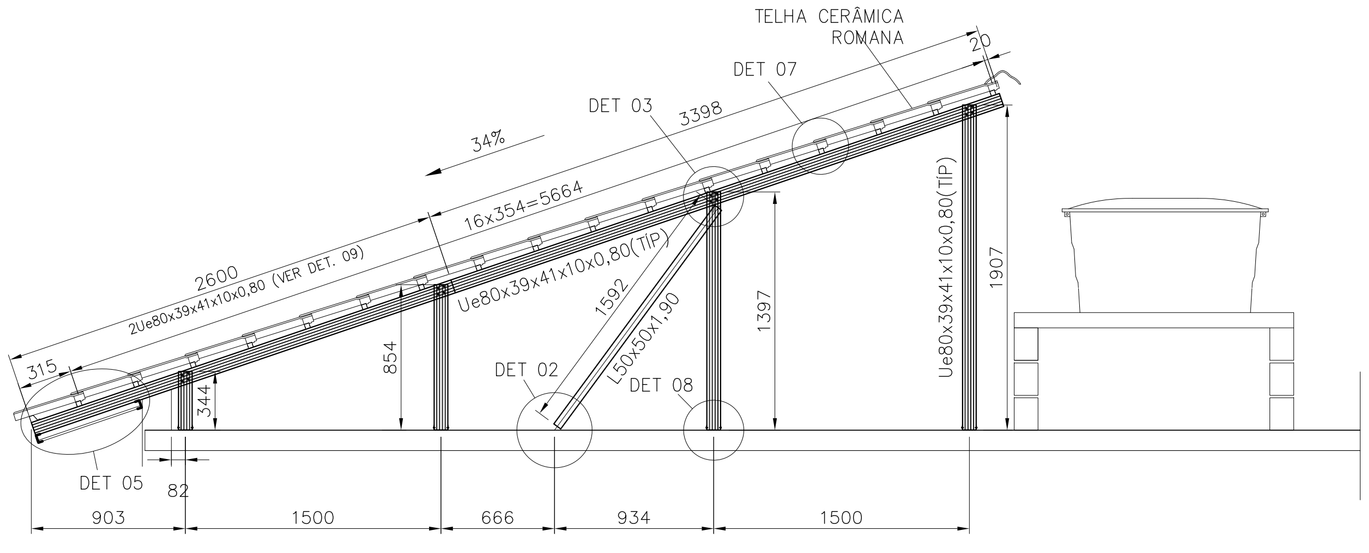

## PLANTA CAIBROS E FORRO

ESC. 1:25



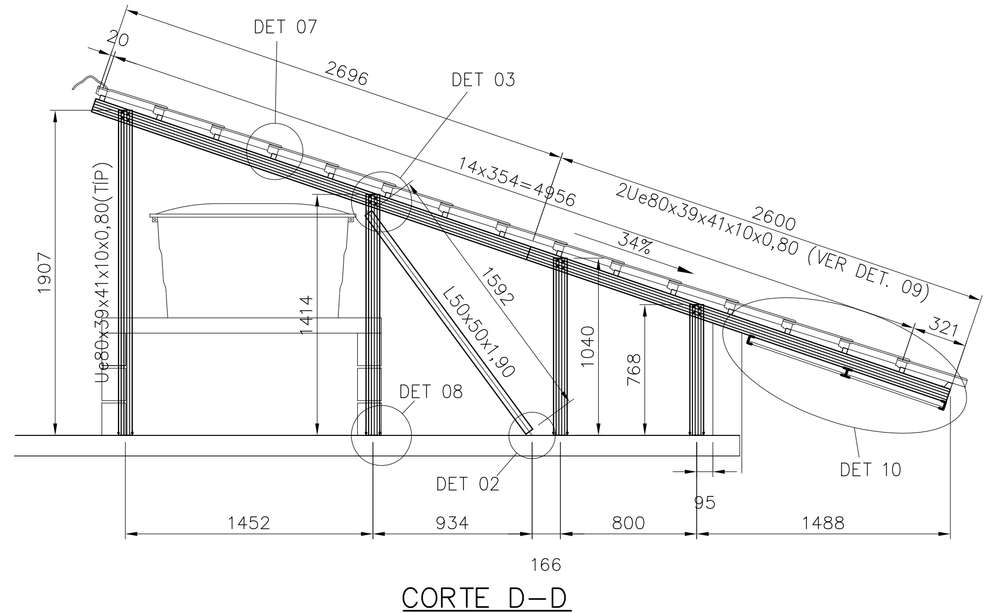

## CORTE D–D1

ESC. 1:25




## CORTE C–C

ESC. 1:25




## CORTE D–D

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651–8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879–1 | GERENTE |

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

| | |
|---|---|
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | COORDENADOR |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 | COORD. DE PROJETOS |

AUTORES / COLABORADORES

| | |
|---|---|
| ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO |
| CREA 060182O792 | ART 28027230180898085 |

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

| TITULO | AREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA–COB | EST | 06/08 |

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS

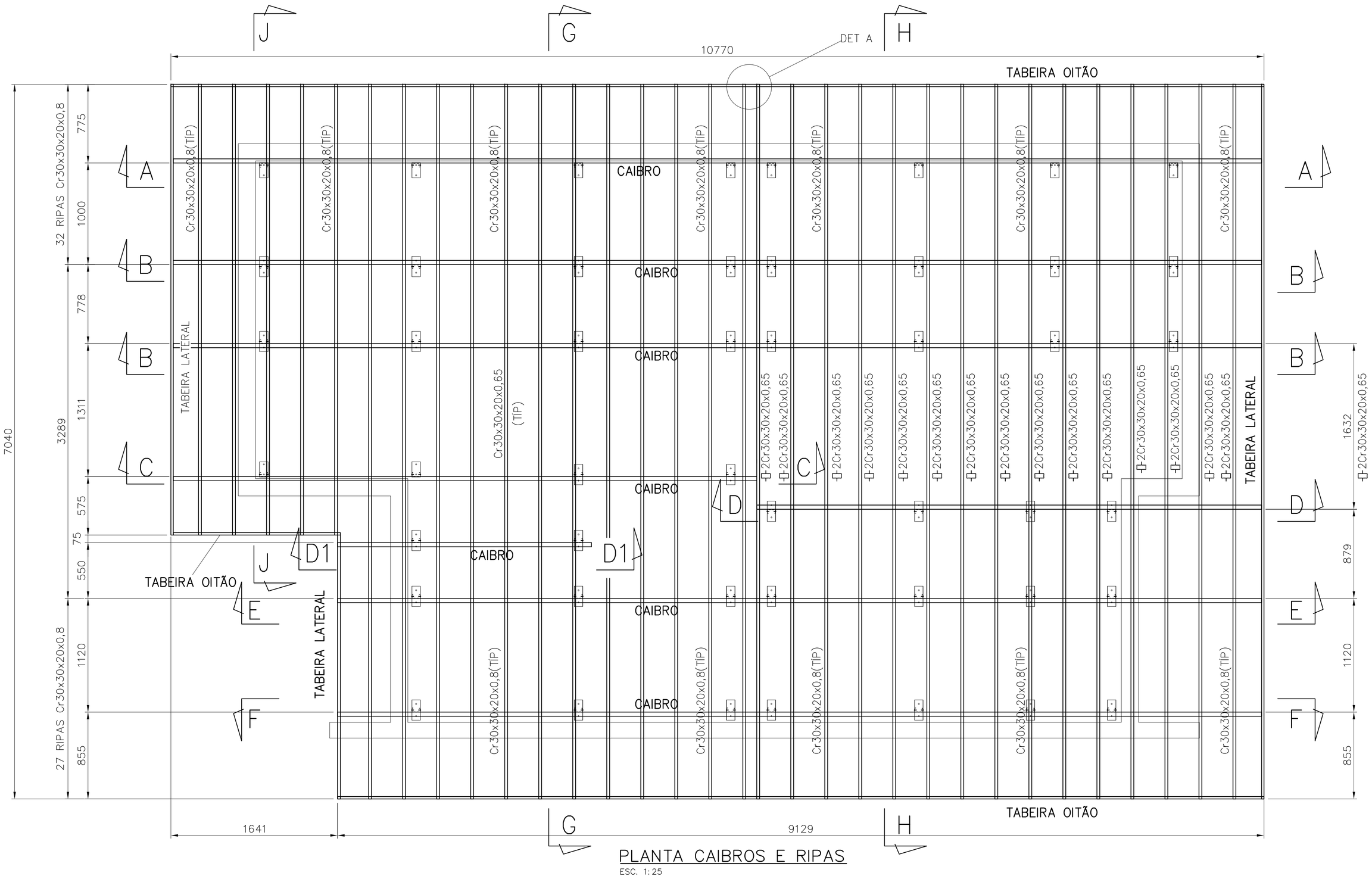
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

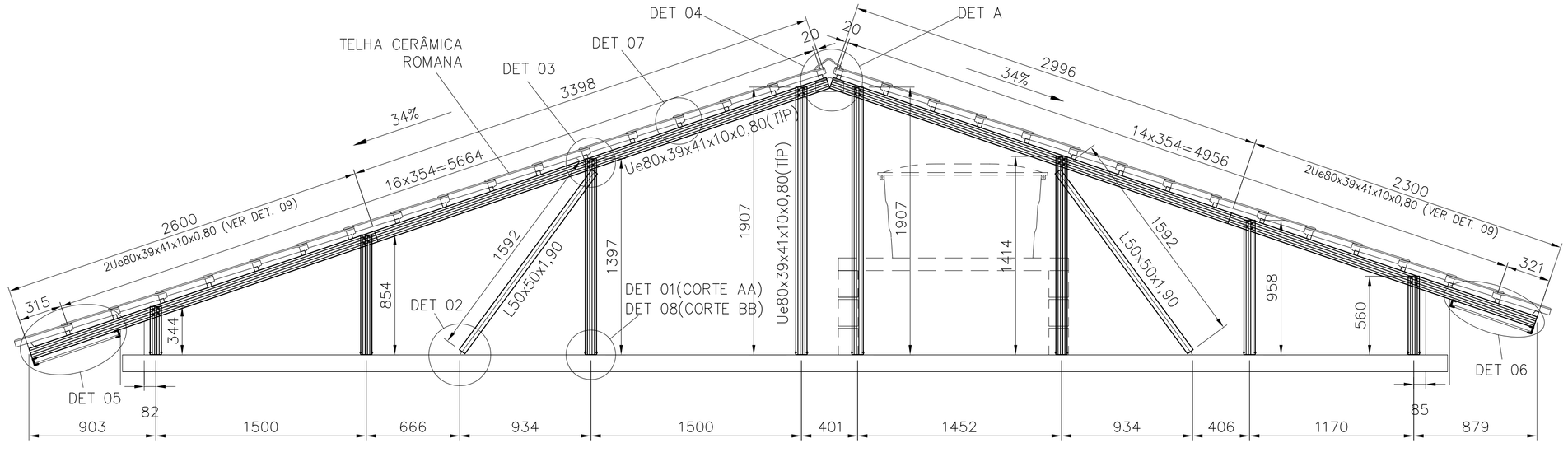
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25




CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 05/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

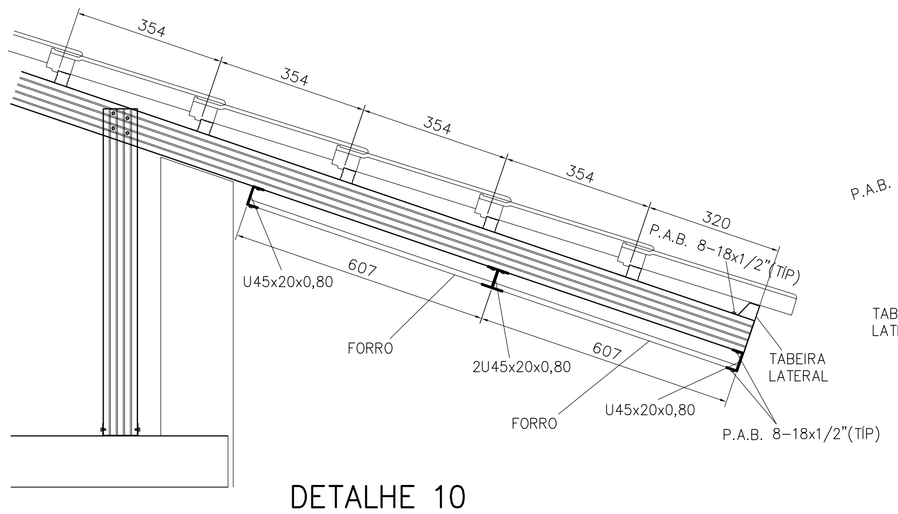
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

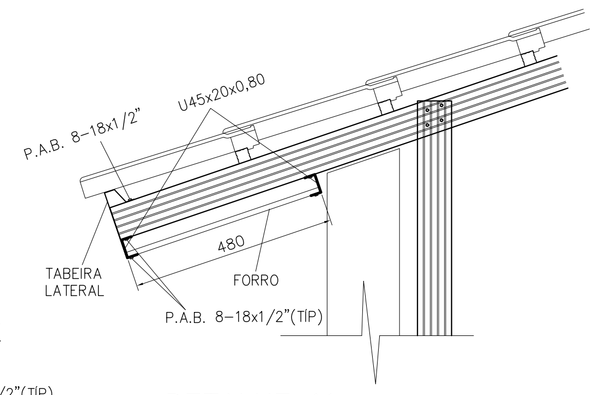
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

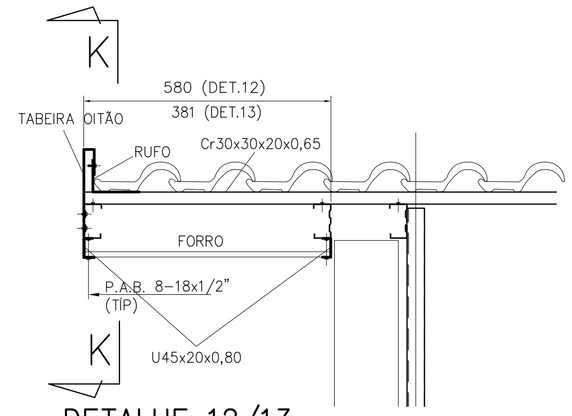
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



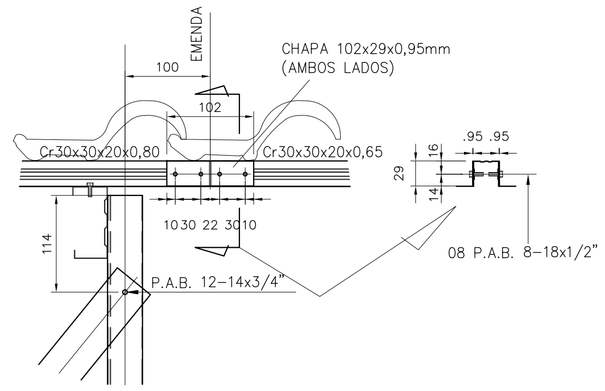

## DETALHE 10
ESCALA 1:10



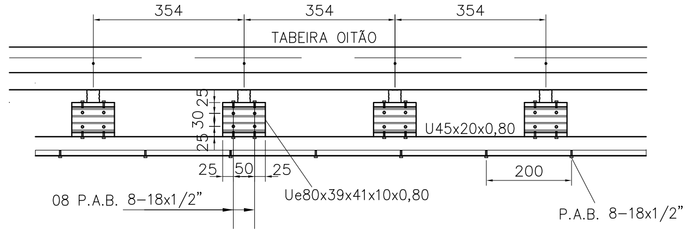

## DETALHE 11
ESCALA 1:10



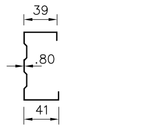

## DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



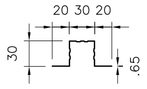

## DETALHE 14
ESCALA 1:5



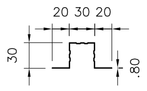

## CORTE K–K
ESCALA 1:10



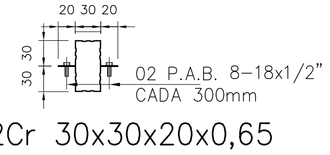

## Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



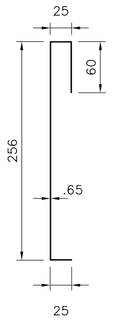

## Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



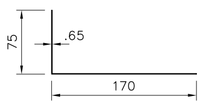

## Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



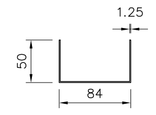

## 2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



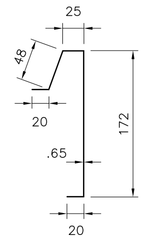

## TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



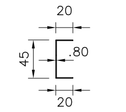

## RUFO
ESCALA 1:5




## U 84x50x1.25
ESCALA 1:5

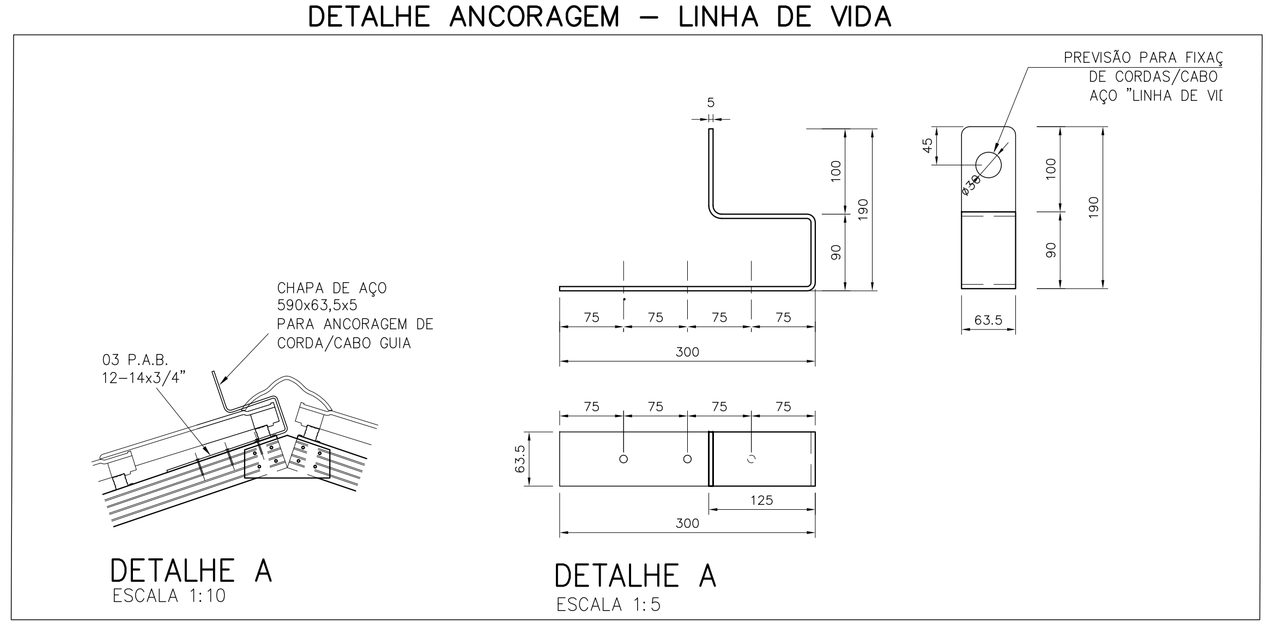



## TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5




## U45x20x0,80
ESCALA 1:5

## DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA




## DETALHE A
ESCALA 1:10

## DETALHE A
ESCALA 1:5

| PERFIS | | COMPRIMENTO (m) | | | | | | | | | | | L TOTAL | P UNIT | PESO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | CORTE AA | CORTE BB | CORTE CC | CORTE DD | CORTE D1D1 | CORTE EE | CORTE FF | CORTE GG | CORTE HH | CORTE JJ | PLANTAS | (m) | (kg/m) | (kg) |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 11,296 | 22,59 | 6,00 | 5,30 | 2,60 | 9,56 | 9,56 | - | - | - | - | 66,91 | 1,14 | 76,28 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,341 | 18,682 | 4,50 | 5,13 | 2,25 | 9,29 | 9,29 | - | - | - | - | 58,48 | 1,14 | 66,67 |
| escoras | L50x50x1,90 | 3,184 | 6,368 | 1,59 | 1,59 | 1,59 | 3,18 | 3,18 | 3,31 | 3,32 | - | - | 27,33 | 0,91 | 24,87 |
| ripas | Cr30x30x20x0,65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 156,22 | 156,22 | 0,64 | 100,22 |
| | Cr30x30x20x0,80 | | | | | | | | | | | 57,47 | 57,47 | 0,78 | 45,02 |
| tabeira lateral | tabeira lateral | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12,88 | 12,88 | 1,45 | 18,68 |
| tabeira oitão | tabeira oitão | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13,88 | 13,88 | 1,87 | 25,95 |
| rufo | rufo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13,88 | 13,88 | 1,25 | 17,35 |
| perfil para forro | U45x20x0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 54,17 | 54,17 | 0,53 | 28,66 |
| | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | 403,67 |

| LIGAÇÕES | QUANTIDADE(m; m²) | | | | | | | | | | | | | | Q TOTAL | P UNIT | PESO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | DETALHE 01 (10x) | DETALHE 02 (13x) | DETALHE 03 (13+35x) | DETALHE 04 (5x) | DETALHE 05 (4x) | DETALHE 06 (3x) | DETALHE 07 (189x) | DETALHE 08 (38x) | DETALHE 09 (10x) | DETALHE 10 (3x) | DETALHE 11 (3x) | DETALHE 12 (34x) | DETALHE 13 (6x) | DET 14 (32x) | (m; m²) | (kg/m;m²) | (kg) |
| U84x30x1,25 | 1,5 | - | - | - | | | | 7,60 | | | | | | | 9,10 | 1,81 | 16,47 |
| L60x60x3,18 | - | 1,17 | - | - | | | | | | | | | | | 1,17 | 3,00 | 3,51 |
| L60x90x3,18 | - | - | - | - | | | | | | | | | | | 0,00 | 3,74 | 0,00 |
| Ue80x39x41x10x0,80 | - | - | 1,30 | - | | | | | 25,10 | | | 3,40 | 0,60 | | 30,40 | 1,14 | 34,66 |
| chapa 100x200x1,25 | | | | 0,1 | | | | | | | | | | | 0,10 | 9,81 | 0,98 |
| chapa 102x29x0,95 | | | | | | | | | | | | | | 0,19 | 0,19 | 7,46 | 1,41 |
| PAB 12-14x3/4" | 40 | 13 | 257 | 40 | | | | 152 | | | | | | | 502,00 | | |
| Paraf Ø1/4"X2" +bucha | 20 | 13 | - | - | | | | 76 | | | | | | | 109,00 | | |
| PAB 8-18x1/2" | | | | | 47 | 44 | 378 | | 144 | 58 | 30 | 227 | 41 | 256 | 1225,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | 57,03 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 04/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

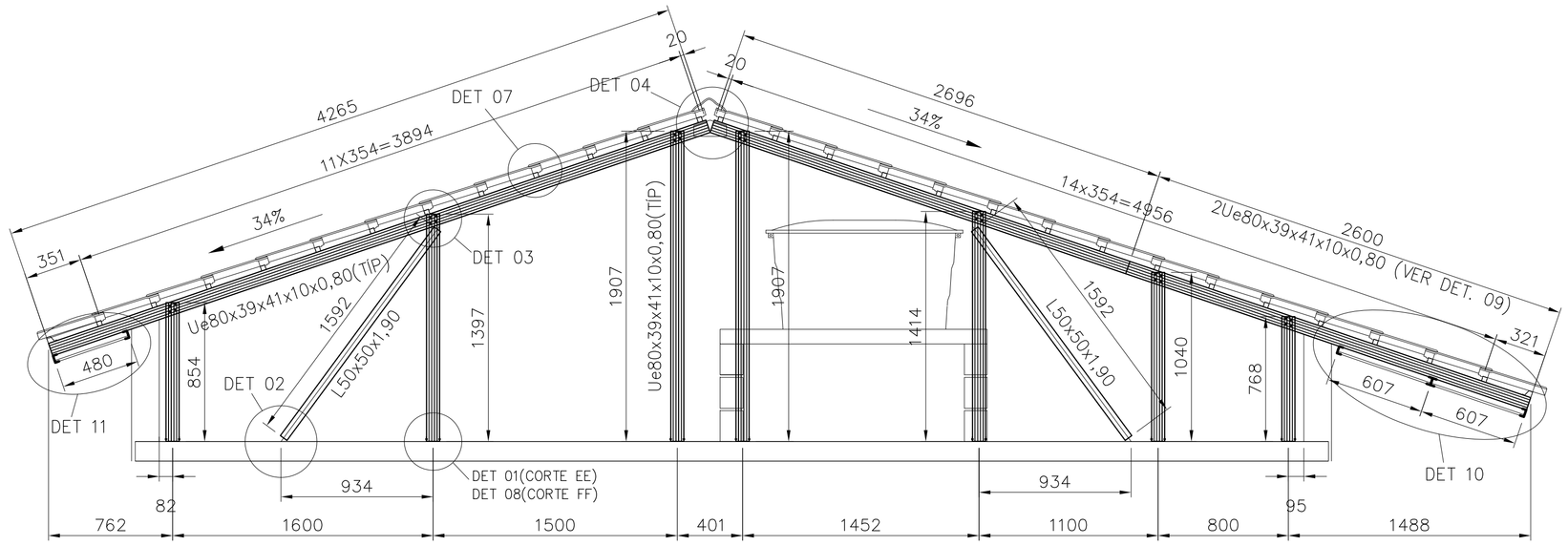
ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

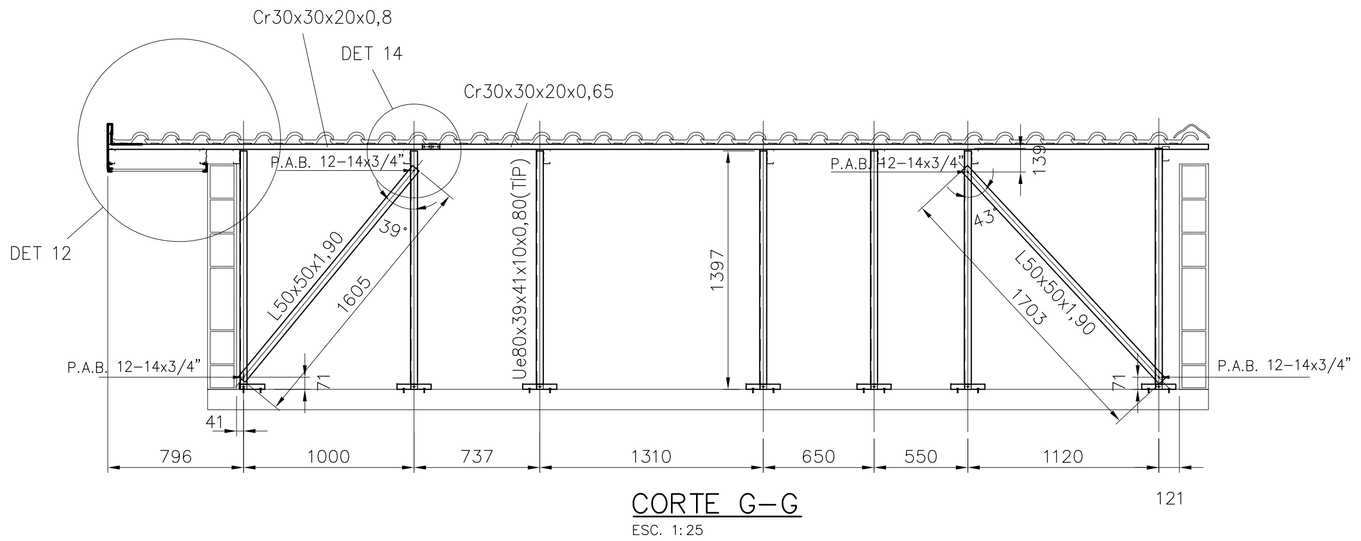
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

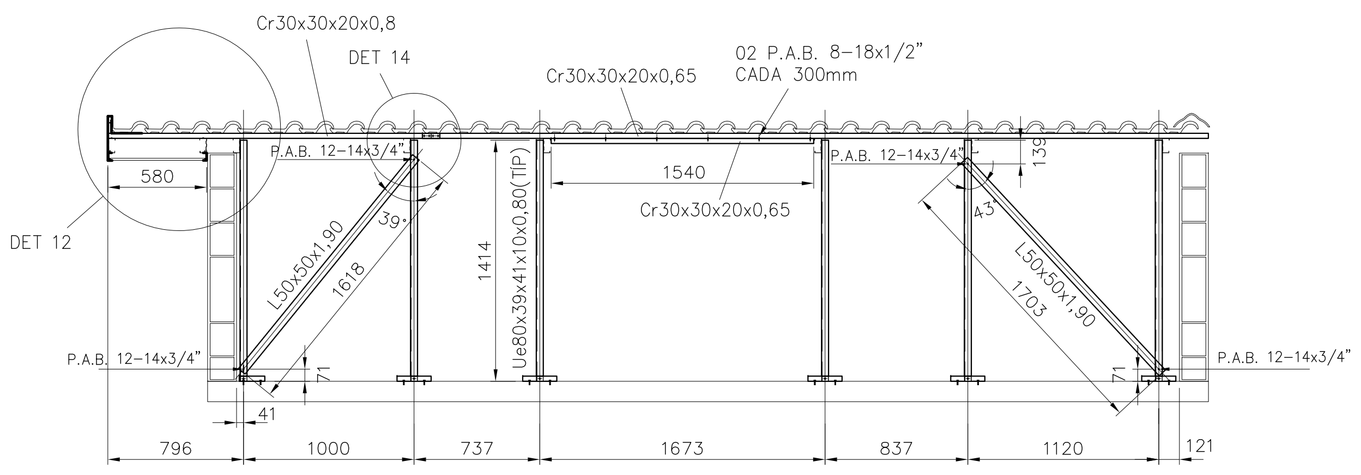
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E



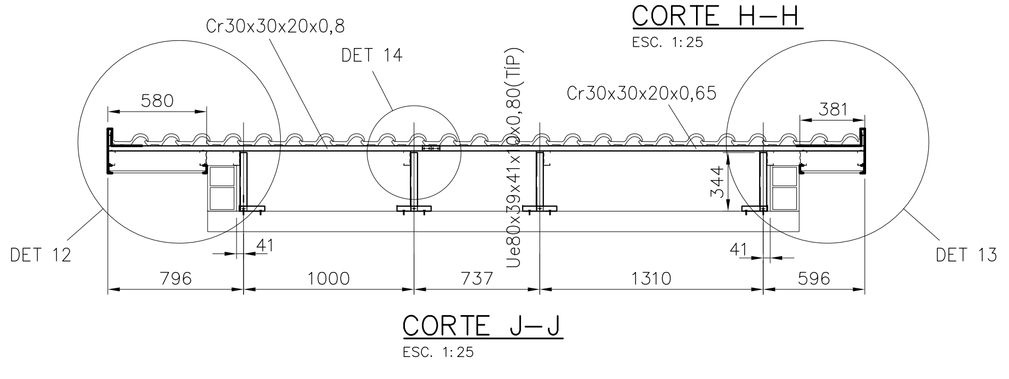

## CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



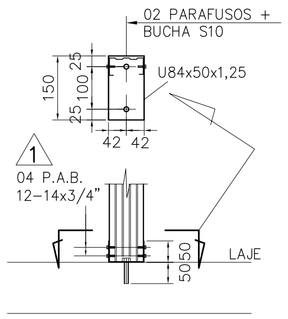

## CORTE G–G
ESC. 1:25



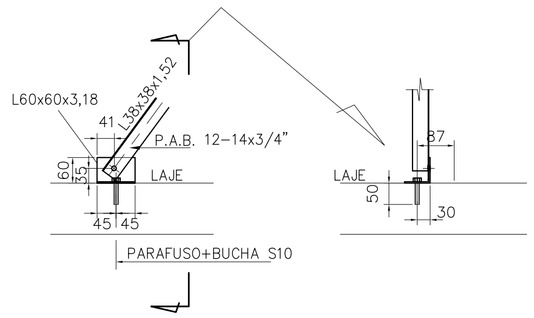

## CORTE H–H
ESC. 1:25



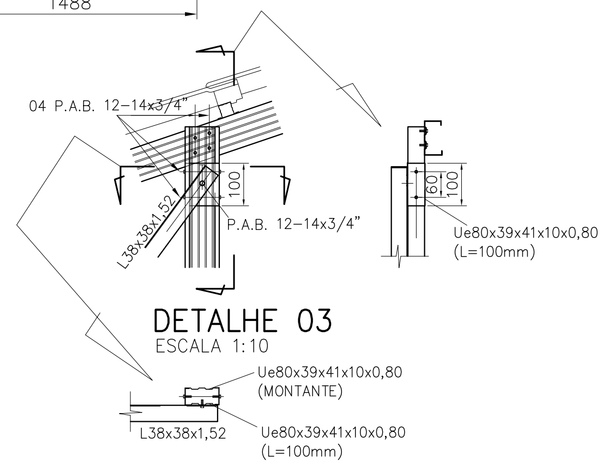

## CORTE J–J
ESC. 1:25



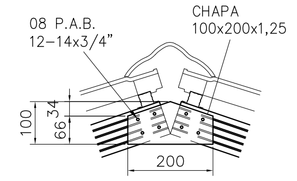

## DETALHE 01
ESCALA 1:10



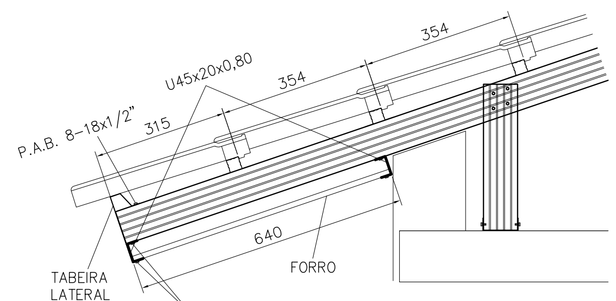

## DETALHE 02
ESCALA 1:10



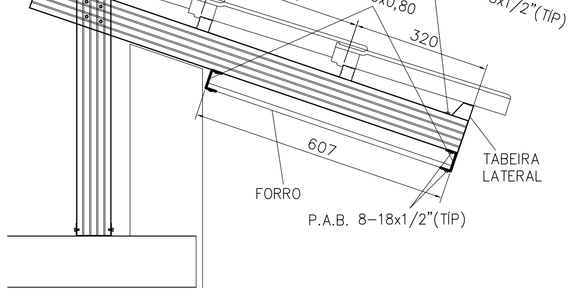

## DETALHE 03
ESCALA 1:10



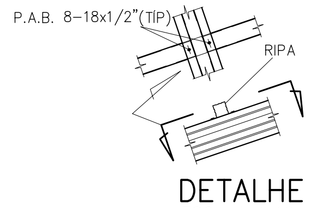

## DETALHE 04
ESCALA 1:10



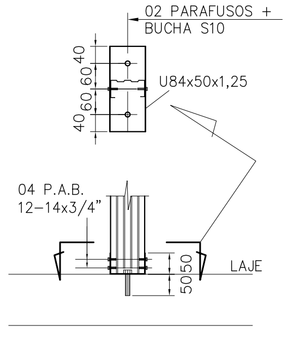

## DETALHE 05
ESCALA 1:10



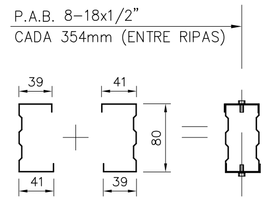

## DETALHE 06
ESCALA 1:10



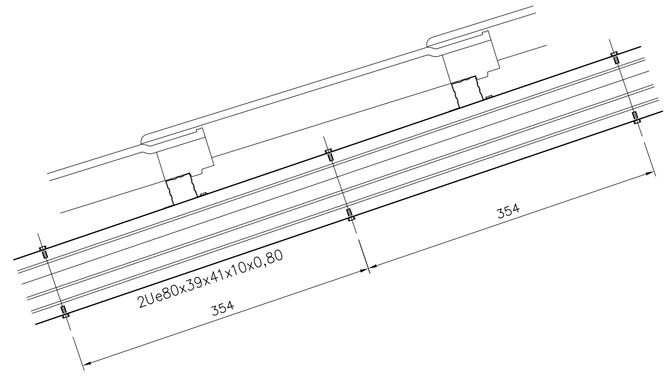

## DETALHE 07
ESCALA 1:10




## DETALHE 08
ESCALA 1:10




## DETALHE 09
ESCALA 1:5




FONTE / DADOS DE BASE

| AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES | | |
|---|---|---|
| CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO | | |
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651–8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879–1 | GERENTE |
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART. 92221220150093371 | | |
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 | | COORD. DE PROJETOS |
| AUTORES / COLABORADORES | | |
| ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. CREA 0601820792 | | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 28027230180898085 |

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ESTRUTURA–COB | EST | 03/08 |

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | JUN/18 |

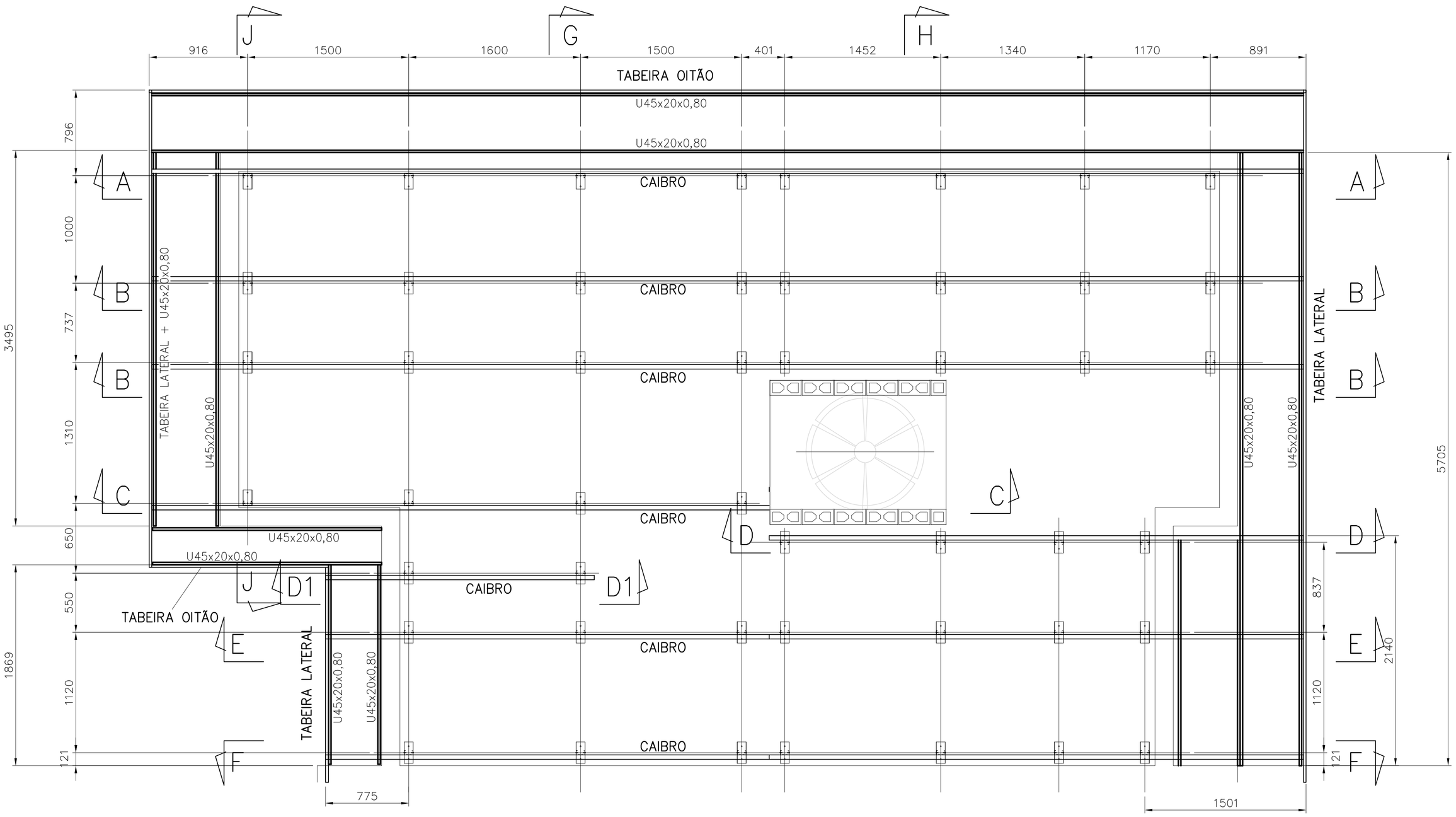
ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

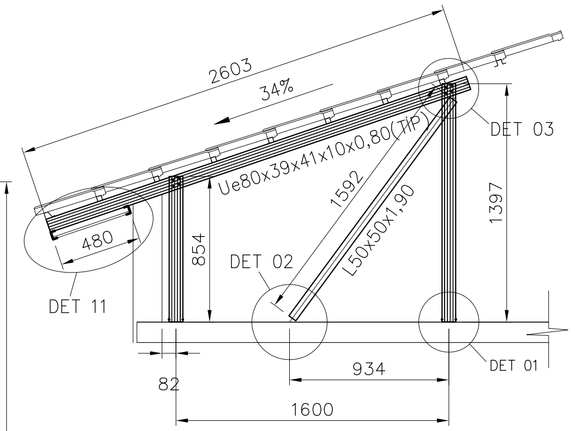
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

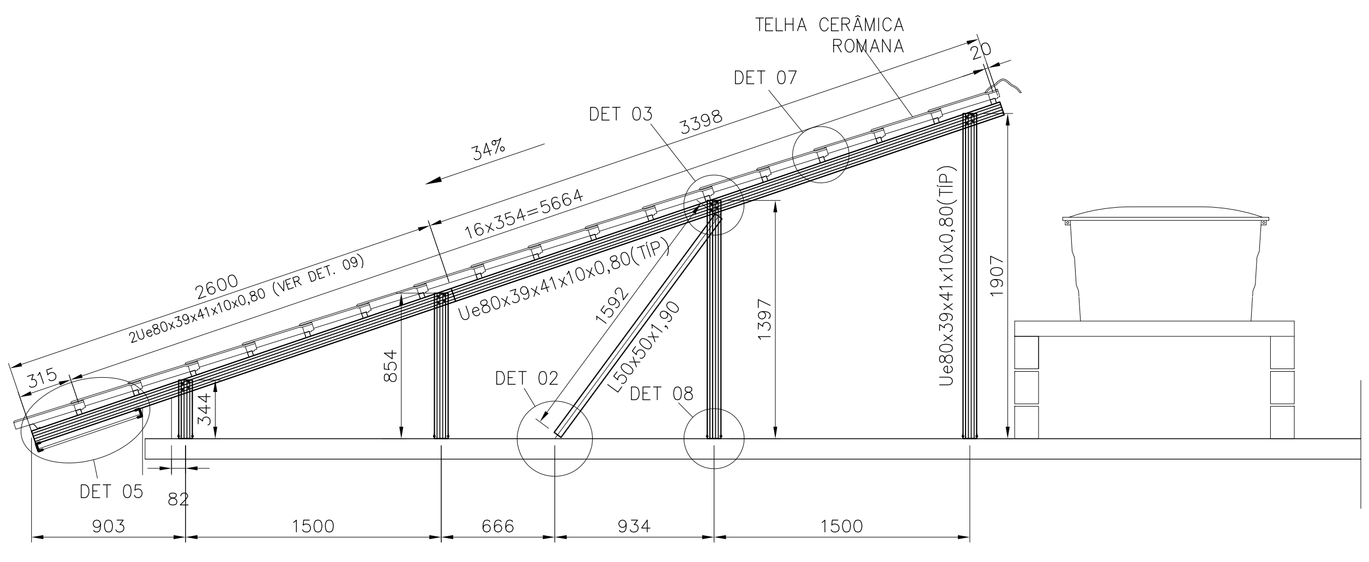
| CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
| | | | | | | P E |



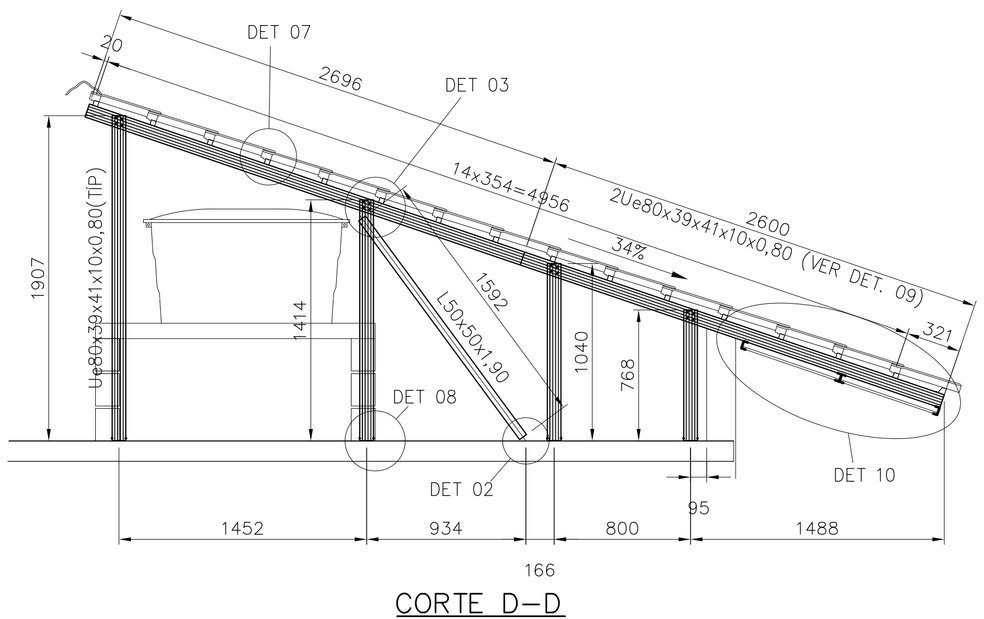

## PLANTA CAIBROS E FORRO
ESC. 1:25




## CORTE D–D1
ESC. 1:25




## CORTE C–C
ESC. 1:25




## CORTE D–D
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230180898085

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | JUN/18 |

ASSINATURAS

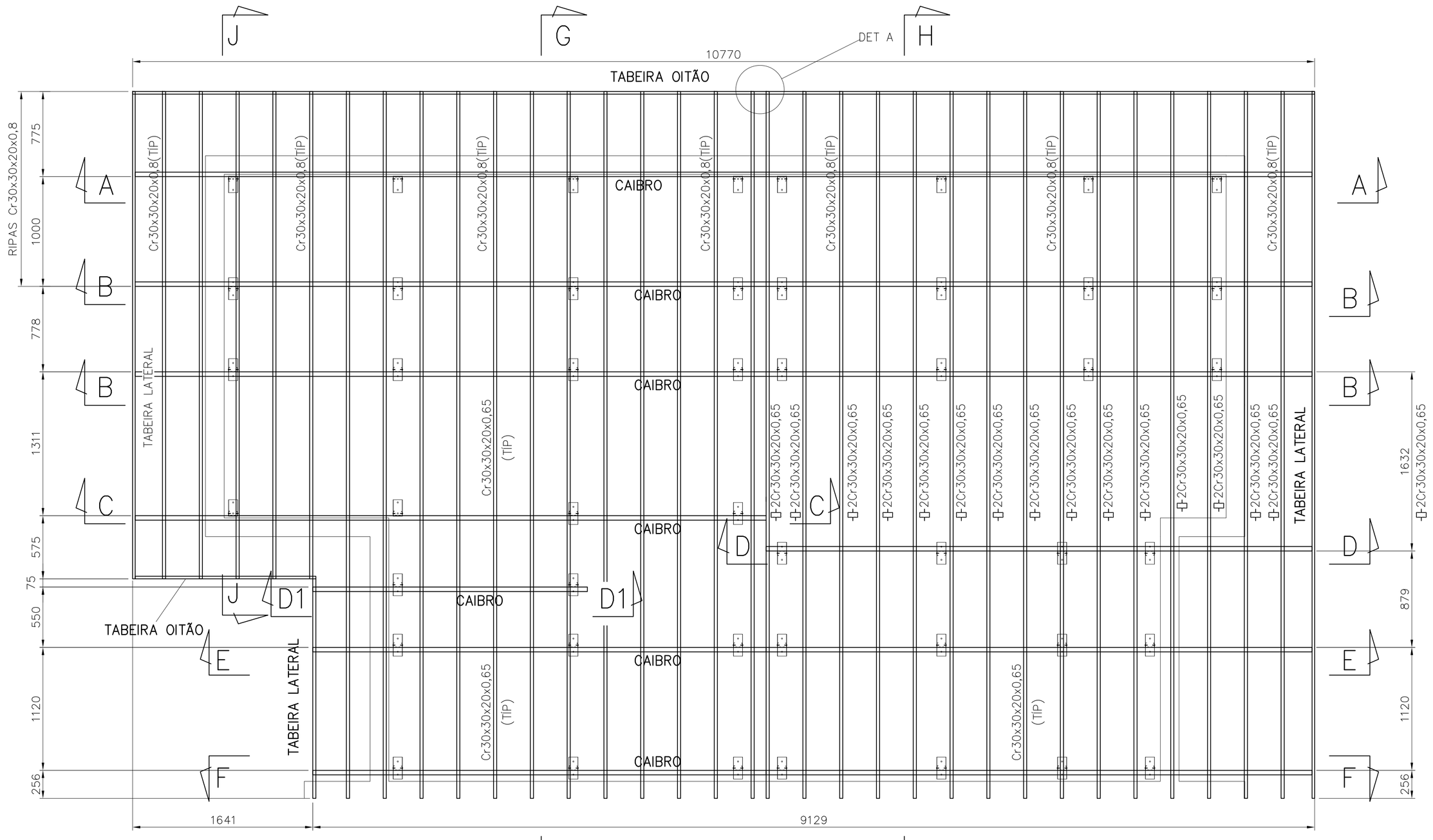
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

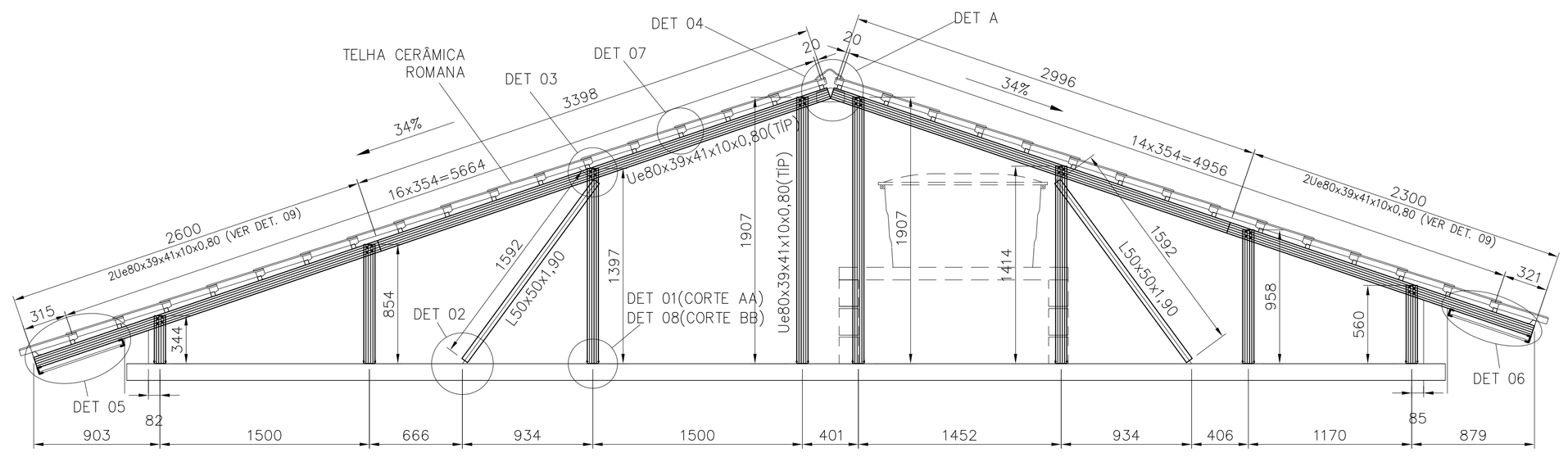
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




## PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25




## CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230180898085

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

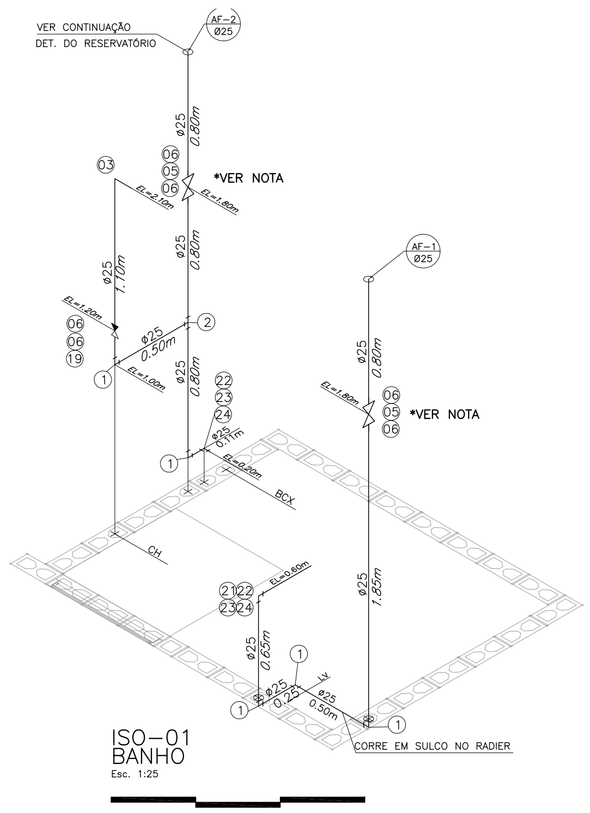
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

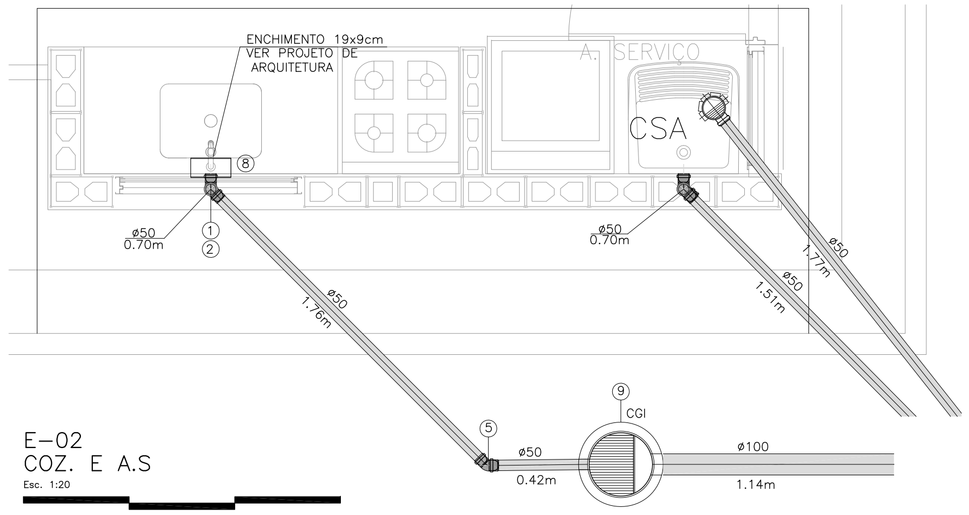
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

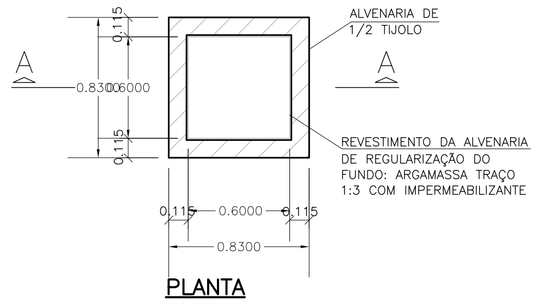
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



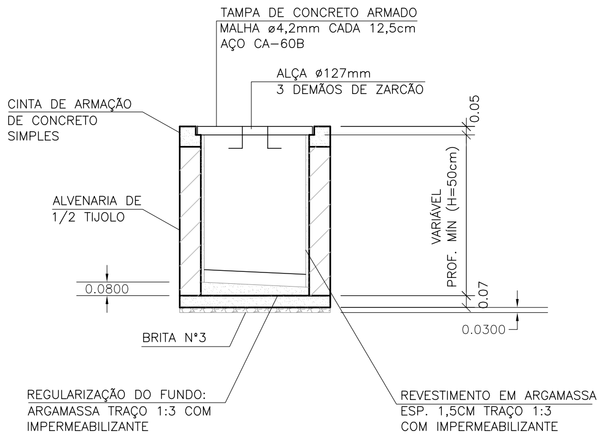

ISO-01
BANHO
Esc. 1:25




E-02
COZ. E A.S
Esc. 1:20



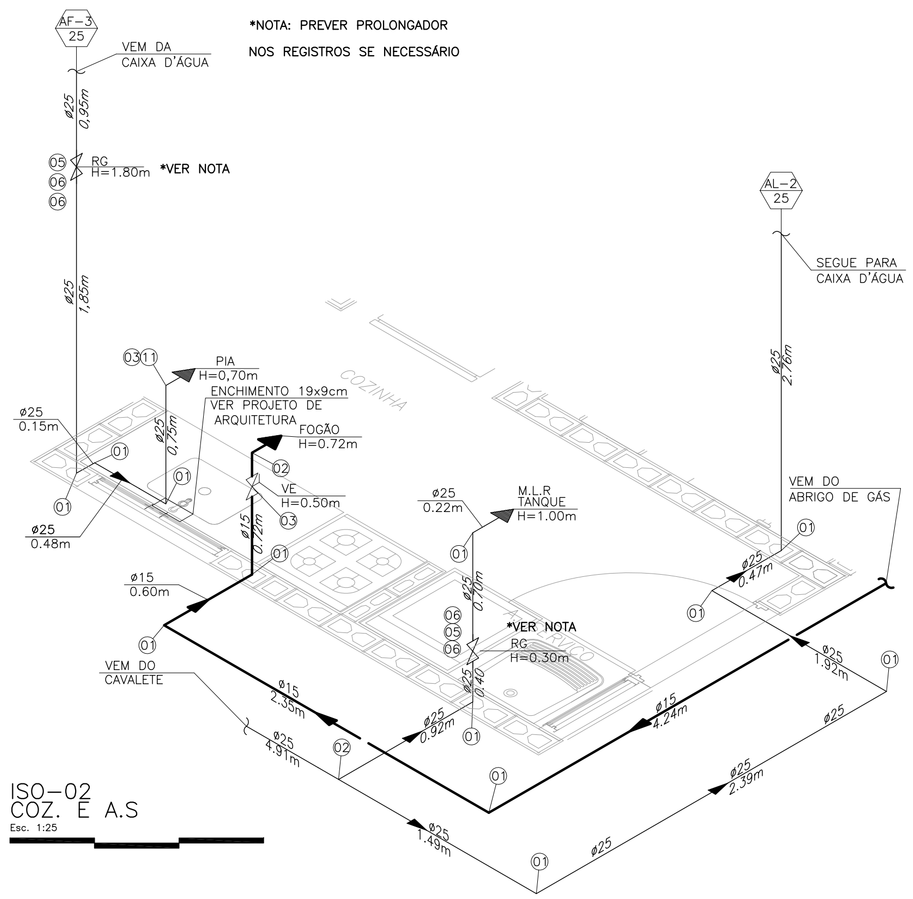

PLANTA
S/ ESC.



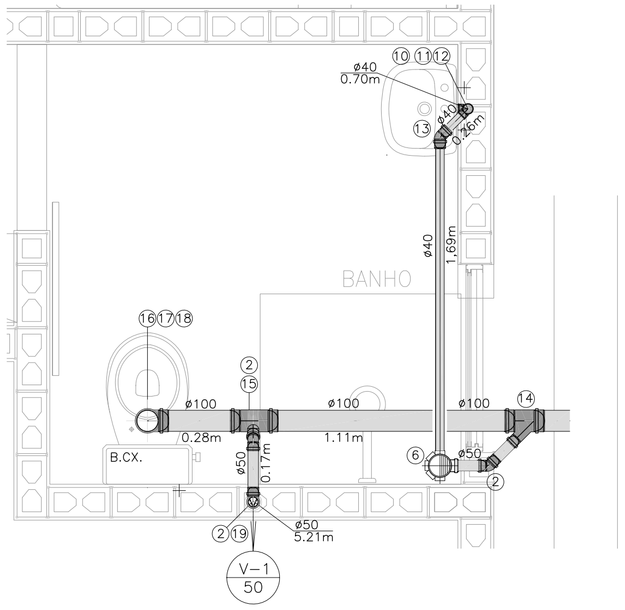

CORTE A-A
S/ ESC.

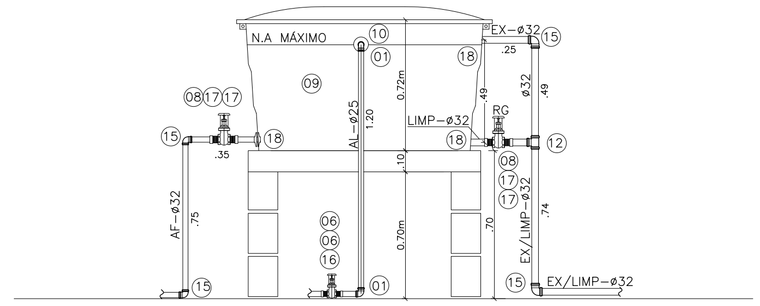
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.




ISO-02
COZ. E A.S
Esc. 1:25




CORTE BB RESERVATÓRIO
Esc. 1:20

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786-SP ART 28027230180852022

## LEGENDA:

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL (AF)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
- VÁLVULA GLOBO
- LUVA EM PVC
- FILTRO DE COLUNA PARA ÁGUA PLUVIAL
- XX IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS / OU POLEGADAS

## NOTAS:

1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC-R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 02½

ASSUNTO:

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ÁGUAS PLUVIAIS, ESGOTO
E GÁS COMBUSTÍVEL – CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

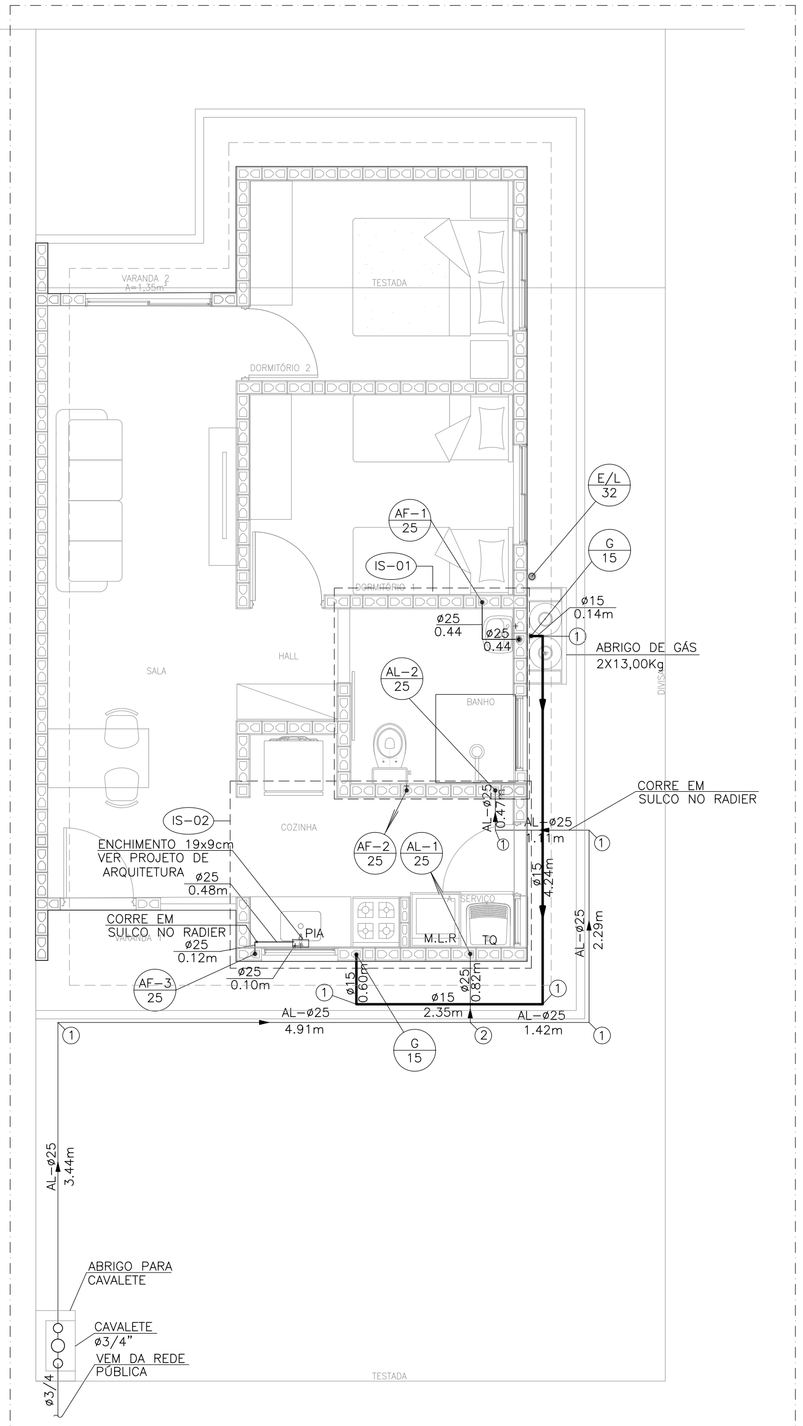
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

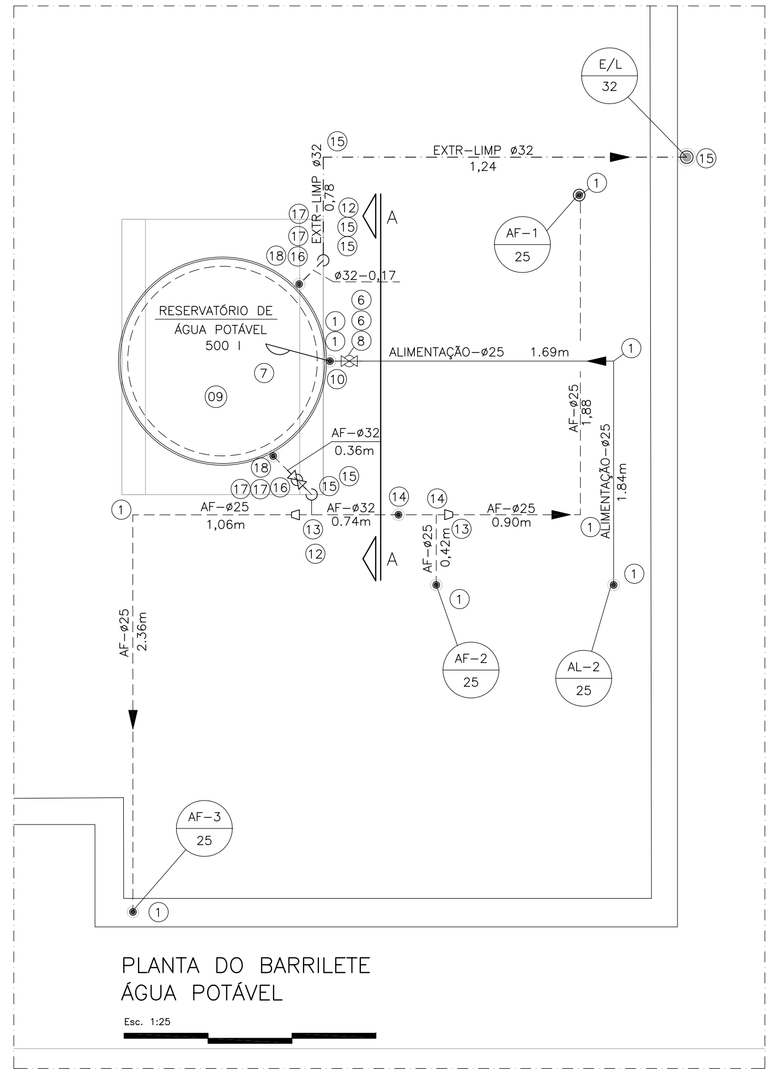
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |

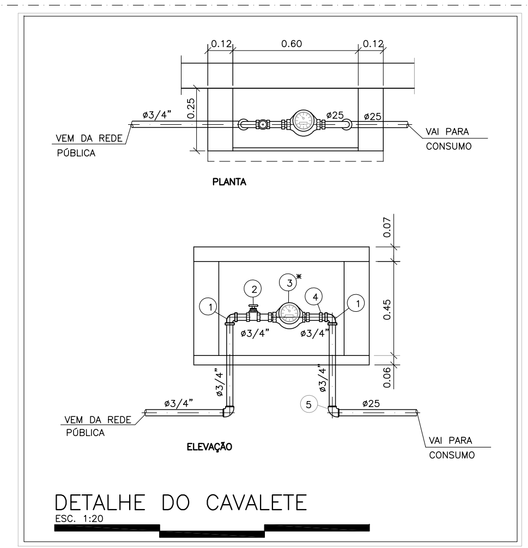



PLANTA DO TÉRREO
ÁGUA FRIA E GÁS
Esc. 1:50




PLANTA DO BARRILETE
ÁGUA POTÁVEL
Esc. 1:25

| N | Q | DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA |
|---|---|---|
| 01 | 20 | COTOVELO 90° DN 25 mm |
| 02 | 02 | TÊ DN 25 mm |
| 03 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4" |
| 04 | 01 | TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4" |
| 05 | 04 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA |
| 06 | 10 | ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA |
| 07 | 01 | TORNEIRA DE BÓIA ø3/4" |
| 08 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 09 | 01 | CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. |
| 10 | 01 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4" |
| 11 | 01 | TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO |
| 12 | 02 | TÊ DN 32 mm |
| 13 | 02 | REDUÇÃO DN 32 x 25 mm |
| 14 | 02 | TE DE REDUÇÃO DN 32 mm X 25 mm |
| 15 | 06 | COTOVELO 90° DN 32 mm |
| 16 | 02 | REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO |
| 17 | 04 | ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X ø 1" C/BOLSA E ROSCA |
| 18 | 02 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGE E ANÉIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1" |
| 19 | 01 | REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA |
| 20 | 00 | |
| 21 | 01 | TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO |
| 22 | 02 | NIPLE DUPLO ø1/2" |
| 23 | 02 | ENGATE FLEXIVEL ø1/2" |
| 24 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2" |
| | 8,95 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS |
| | 39,35 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS |

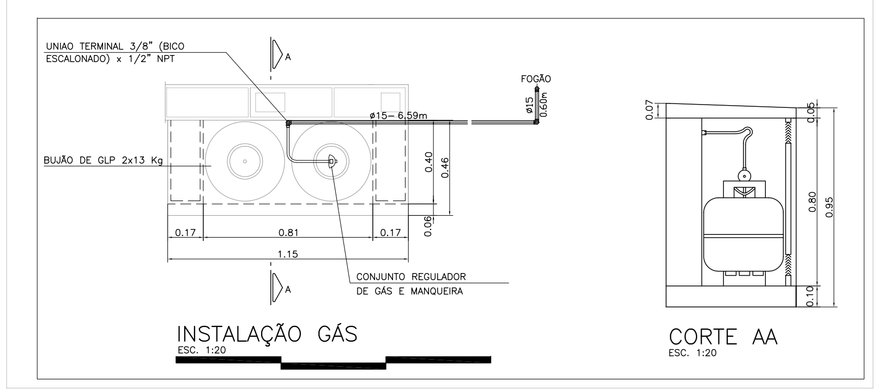



DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

| N | Q | DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO |
|---|---|---|
| 01 | 03 | COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs. |
| 02 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 03 | 01 | HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h * |
| 04 | 01 | NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs |
| 05 | 01 | COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4" |
| | 1,3 | TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS |

NOTA:– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0,60 X 0,45 X 0,25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

**NOTA:**
1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL EST 08/08

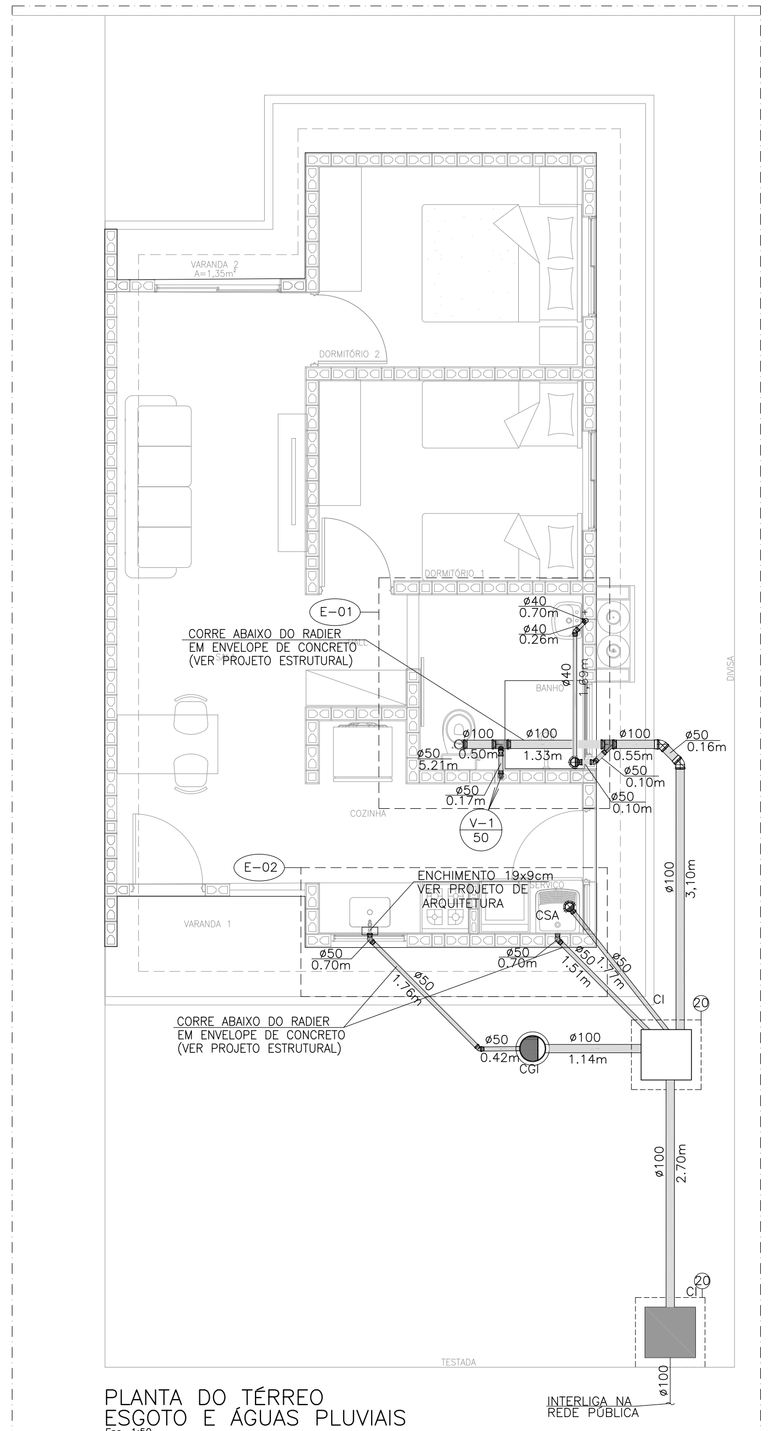



INSTALAÇÃO GÁS
ESC. 1:20

CORTE AA
ESC. 1:20

| N | Q | DESCRIÇÃO – GÁS GLP |
|---|---|---|
| 01 | 05 | COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm. |
| 02 | 02 | COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2". |
| 03 | 01 | VÁLVULA ESFERA 1/2" |
| | 8,70 | TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS |

**NOTA:**
1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.




PLANTA DO TÉRREO
ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS
Esc. 1:50

| N | Q | DESCRIÇÃO – ESGOTO |
|---|---|---|
| 01 | 02 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm. EM PVC BRANCO. |
| 02 | 03 | JOELHO 90° DN 50 mm EM PVC BRANCO. |
| 03 | 01 | SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2" |
| 04 | 02 | JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 100mm. |
| 05 | 02 | CURVA 45° CURTA DN 50mm EM PVC BRANCO. |
| 06 | 02 | CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm. |
| 07 | 01 | VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø1/2" X ø 1" |
| 08 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2" |
| 09 | 01 | CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR. |
| 10 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2" |
| 11 | 01 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm EM PVC BRANCO. |
| 12 | 01 | JOELHO 90 EM PVC BRANCO° DN 40 mm. |
| 13 | 01 | JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 40 mm. |
| 14 | 01 | JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm EM PVC BRANCO. |
| 15 | 01 | TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm EM PVC BRANCO. |
| 16 | 01 | CURVA CURTA 90° DN 100 mm EM PVC BRANCO. |
| 17 | 01 | BOLSA P/LIGAÇÃO Á BACIA SANITÁRIA |
| 18 | 01 | ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm. |
| 19 | 01 | TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm. |
| 20 | 03 | CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA |
| | | CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m. |
| | 2,65 | TUBO DE PVC BRANCO JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS |
| | 12,01 | TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS |
| | 10,54 | TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR |
| | | QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE, PARA RECUOS MAIORES QUE 5M). |

**NOTAS:**
1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELASTICA COM ANEL
2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.
3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA ABNT.
4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02
5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO VER PROJETO DE FUNDAÇÃO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP ART 28027230180852022

**LEGENDA:**

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- ALIMENTAÇÃO (AL)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL (AFP)
- TUBULAÇÃO DE EXTRAVASÃO E LIMPEZA (EXT–LIMP)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- (XX) IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
  DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO [ EM MILIMETROS / POLEGADAS

**NOTAS:**
1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC–R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| HIDRÁULICA | HID | 01½ |

ASSUNTO
TIPOLOGIA GEMINADA –DUAS ÁGUAS
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ESGOTO E GÁS COMBUSTÍVEL
PLANTAS E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | INDICADA | JUN/18 |

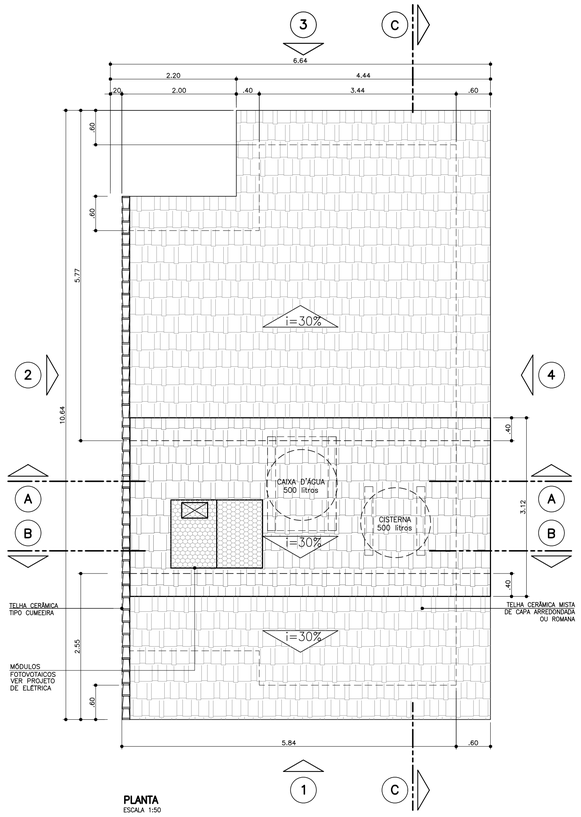
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

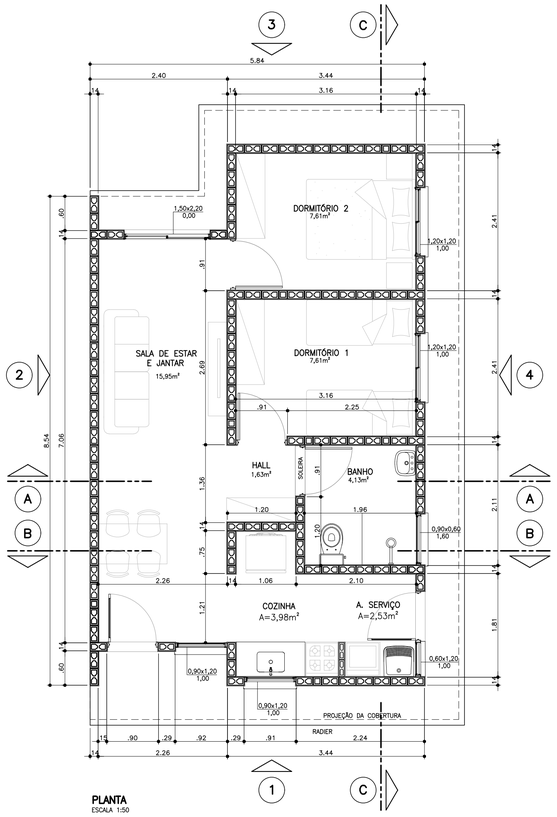
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

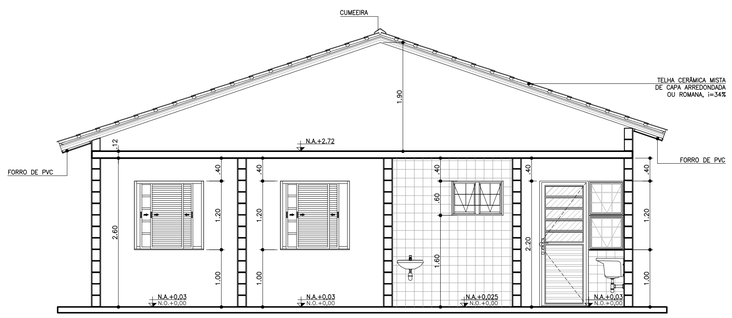
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P | E |



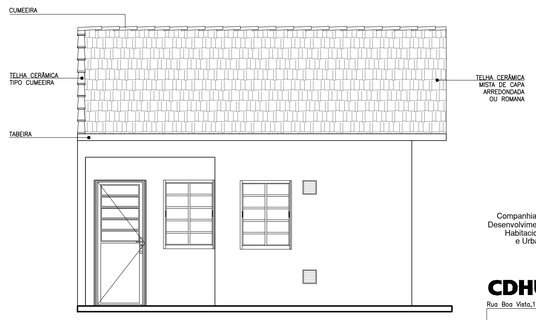

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE C–C**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

# PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL

LOCAL :

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: 1 : 50

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

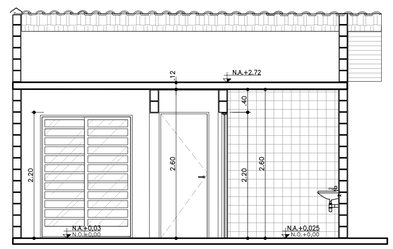
DECLARO QUE NÃO CONSTAM EM DOCUMENTO PÚBLICO DEVIDAMENTE MATRICULADO NO REGISTRO DE IMÓVEIS AS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS DO ARTIGO 39 DA LEI 8001/75.

QUADRO DE ÁREAS (m2)

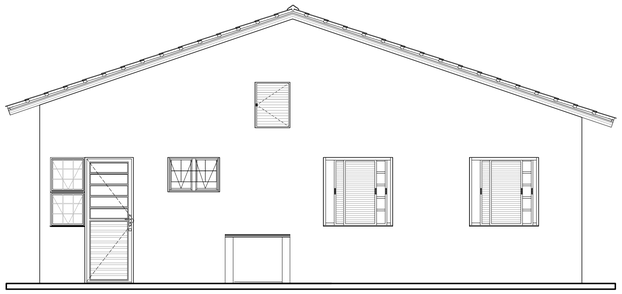
TG22C–01 EM NÍVEL E DESNÍVEL
TI22B–01 – ISOLADA SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA ARRIMO

ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

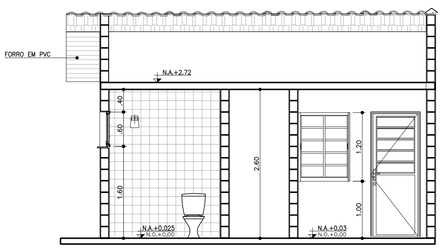
| | |
|---|---|
| Proprietário | Nome: Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU |
| | Assinatura: |
| Autor do Projeto | Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO |
| CAU: A41445-0 | |
| pref.: | Assinatura: |
| RRT: 7185413 | |
| Resp Técnico | Nome: |
| crea: | |
| pref.: | Assinatura: |
| a.r.t.: | |



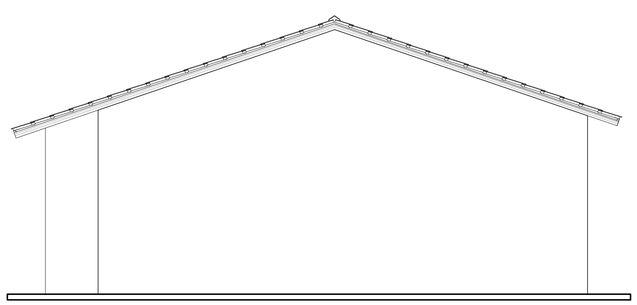

**CORTE A–A**
ESCALA 1:50



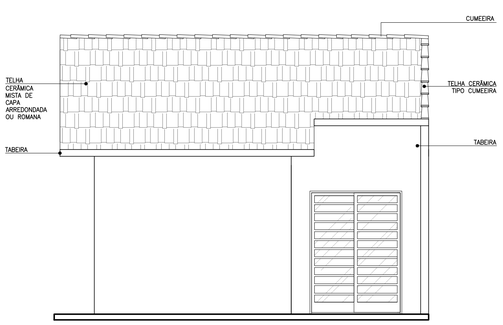
**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50




**CORTE B–B**
ESCALA 1:50



**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50

| TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | m2 | EXIGIDA | | PROJETADA | |
| AMBIENTE | ÁREA | ILUM. | VENT. | ILUM. | VENT. |
| DORM. 1 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| DORM. 2 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| SALA | 15,95 | 1,99 | 0,99 | 4,38 | 2,19 |
| COZINHA | 3,98 | 0,49 | 0,24 | 1,08 | 0,54 |
| BANHEIRO | 4,13 | 0,51 | 0,25 | 0,54 | 0,27 |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

**MEMORIAL DESCRITIVO PARAAPROVAÇÃO**

**LISTA 2**

# TG22C-01- Em nível e desnível

# TI22B-01- Isolada sobre arrimo

# TI22B-01- Encostada no arrimo

# TI22B-02- Isolada no meio do lote

## (SIST.FOTOVOLTAICO / COBERTURA 2 ÁGUAS)

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

**Introdução**

As tipologias integrantes deste memorial possuem em comum a mesma planta de arquitetura, hidráulica e elétrica com variações nos projetos de estrutura, cobertura e fundações. As nomenclaturas estão vinculadas às formas de implantação nos lotes, sendo:

- **TG22C-01- em nível**. Tipologia geminada implantada em nível;
- **TG22C-01- em desnível de 20cm a 80cm**.Tipologia geminada implantada em desnível;
- **TI22B-01- sobre arrimo**. Tipologia isolada implantada na divisa sobre arrimo.
- **TI22B-01- encostada no arrimo**. Tipologia isolada implantada na divisa encostada no arrimo.
- **TI22B-02- isolada no lote**. Tipologia isolada implantada no lote com recuos nas duas laterais.

No projeto de arquitetura – ARQ- folha 03/08 podem ser verificadas as referidas especificações.
Em todas as folhas dos projetos estão indicadas no carimbo as nomenclaturas das tipologias cujo conteúdo técnico é pertinente.

**Partido Arquitetônico**: os projetos procuram atender às necessidades básicas habitacionais das famílias de baixa renda. No dimensionamento e definição dos ambientes foram consideradas ampliações futuras.

**Normas**: Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, “Desempenho-Edificações Habitacionais”. Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.

**1. Fundação**

O projeto de fundações apresentado pela CDHU especifica laje de apoio (radier), solução que deverá ser confirmada pela Construtora contratada. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e outra com espessura de 12cm.
Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.

Foram previstas duas soluções considerando a implantação das unidades habitacionais, sendo:

1- Fundação para implantação das casas geminadas em desnível variável de 20cm a 80cm. Para esta situação observar o detalhamento do projeto executivo quanto à necessidade de execução de reaterro com grau de compactação mínimo de 98% do proctor normal. Além disso, observar o detalhamento referente ao acréscimo da laje radier para a casa posicionada na parte mais baixa do desnível, além do grauteamento das prumadas a cada 45cm (alternando as prumadas) na altura do desnível obtido (variação de 40cm a 80cm).

2- Fundação para implantação da casa isolada no lote, quando necessário por exemplo, posicionar a unidade habitacional em lotes de esquina. Para esta situação está prevista a execução de calçamento em toda a envoltória da edificação.

## 2. Impermeabilização

As três primeiras fiadas de blocos da alvenaria deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 contendo aditivo hidrofugante. As faces laterais das referidas fiadas deverão receber pintura betuminosa em duas demãos até a altura de 50cm para em seguida receber a camada de chapisco no traço 1:3 e emboço desempenado no traço 1:2:9 com aditivo hidrofugante, na espessura de 2,0 a 2,5cm. Deverão ser seguidas as dosagens indicadas pelos fabricantes para a adição dos aditivos hidrofugantes nas argamassas de assentamento e emboço.

## 3. Superestrutura

### 3.1 Alvenaria armada

As paredes internas e externas serão executadas com blocos de concreto ou cerâmicos vazados de dimensões 14x19x29cm e família, conforme projeto, assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fck igual ou maior a 4Mpa, com juntas tipo amarração. Todos os locais, verticais ou horizontais, tais como cintas de amarração, vergas e contra-vergas, entre outros, receberão o preenchimento de blocos tipo canaleta com micro concreto (grout) e armadura.

Visando minimizar as tensões superficiais do revestimento, reduzindo a ocorrência de trincas e fissuras, para o caso das tipologias geminadas tanto em nível, quanto em desnível, deverá ser prevista a aplicação de junta de dilatação utilizando cordão de polietileno e selante de poliuretano, na fachada principal e fachada posterior no encontro das paredes das duas unidades habitacionais.

### 3.2 Lajes

Foi prevista solução para laje mista pré-fabricada (treliça e lajota cerâmica ou EPS) h=12cm, nos quartos, banheiro, cozinha, área de serviço e circulação, que deverá ter seu

detalhamento e dimensionamento confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.
A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.
Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

**4. Forro**

Haverá forro com réguas de PVC na sala e nos beirais da cobertura, conforme demonstrado no projeto de arquitetura.
Para os demais ambientes internos a laje receberá revestimento com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm, sobre chapisco de cimento e areia 1:3, e pintura Látex PVA.

**5. Cobertura**

Telha cerâmica mista de capa arredondada ou romana sobre estrutura metálica conforme dimensões, espaçamentos e inclinação especificados em projeto.
Os fechamentos complementares do oitão, serão executados com blocos cortados, enchimento ou preenchidos com concreto e revestidos.
As cumeeiras serão em telha cerâmica.

**6. Esquadrias Metálicas**

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.
Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.
Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

a) caixilho de correr: porta da sala.
b) de correr com venezianas: dormitórios.
c) maxim-ar: no banheiro, sala e cozinha.
d) de abrir: porta da sala e da cozinha.
e) com abertura fixa: na sala.

**7. Esquadrias de Madeiras**

Portas internas com batente de madeira e folha de madeira, com dimensões conforme projeto.

## 8. Vidro

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias e serão fixados com borracha EPDM. Nos caixilhos do banheiro deverão ser fantasia, tipo mini-boreal. Nos demais caixilhos os vidros serão lisos.

## 9. Revestimento de Piso

9.1 Interno
Em toda a casa será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto. Será colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. Haverá soleira em ardósia ou granito nas portas de entrada (sala e cozinha) e do banheiro.

9.2 Externo
Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pelo radier ao redor da unidade.

## 10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.
As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20x20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

Até a altura de 60 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.

No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm. Sobre o revestimento haverá pintura látex acrílica semi-brilho ou fosco.

## 11. Instalação de Água Fria

A alimentação residencial será feita por prolongamento da rede pública até o hidrômetro.
Cada residência possuirá 01 reservatório pré-fabricado em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.
As instalações serão abastecidas por gravidade. Existem registros de manobra para facilitar a manutenção.
A tubulação será em PVC e os registros e torneiras metálicos.

## 12. Sistema de Esgoto

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública para o destino final do esgoto. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.
O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160
O material utilizado será PVC.

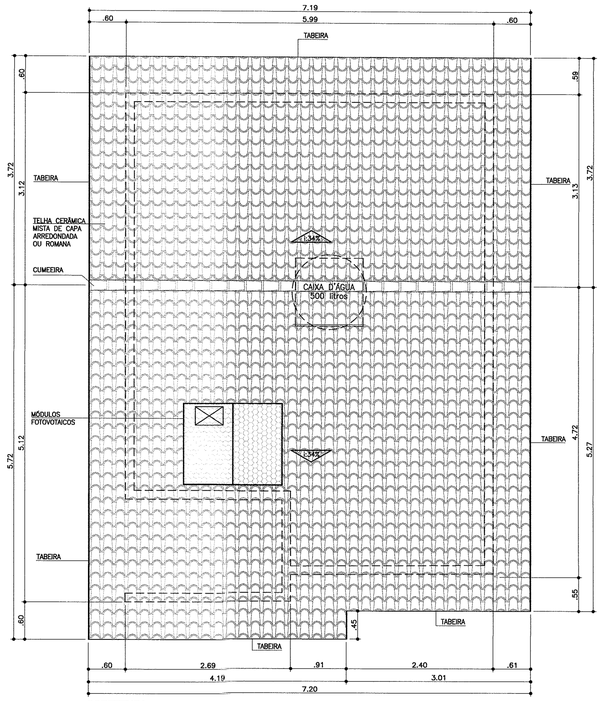
## 13. Instalação Gás Combustível (GLP)

Está prevista a ligação do fogão a um botijão P13 instalado do lado de fora da edificação.

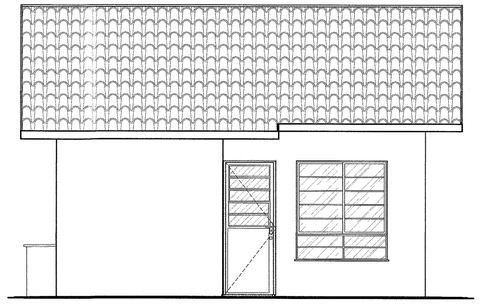
## 14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

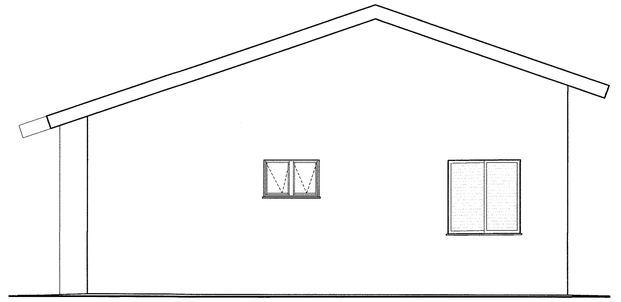
Atende as normas ABNT e das respectivas concessionárias.
Entrada e medição de energia em baixa tensão. Os cabos elétricos partirão diretamente do poste particular em direção a edificação. Está previsto aterramento.
A partir das caixas de medição sairão os circuitos alimentadores para os quadros de luz e força de cada residência.



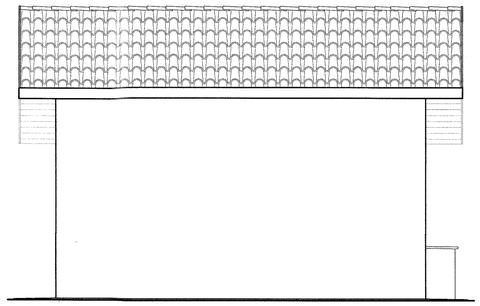

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



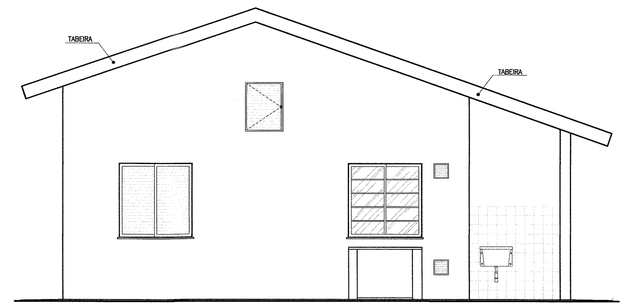
**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



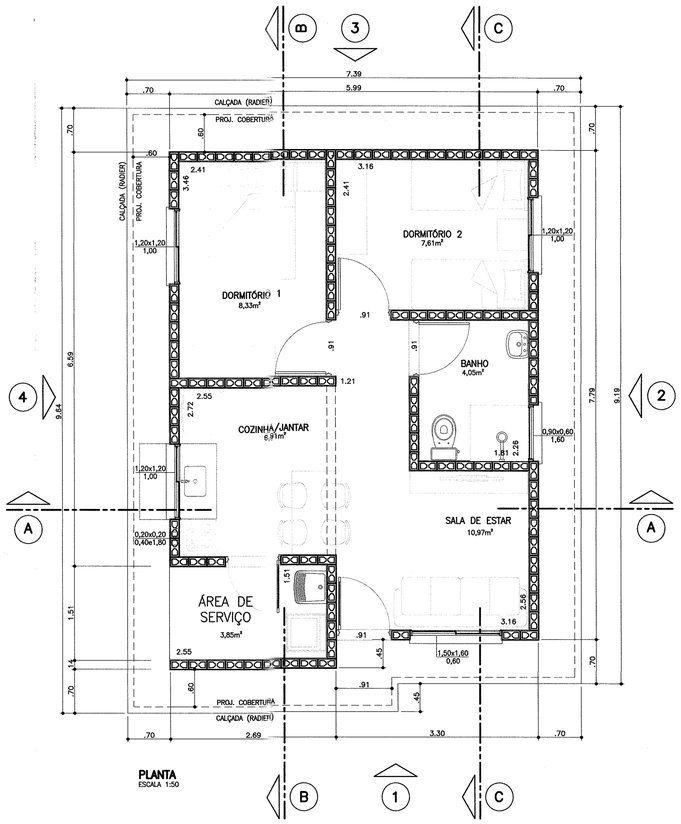
**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



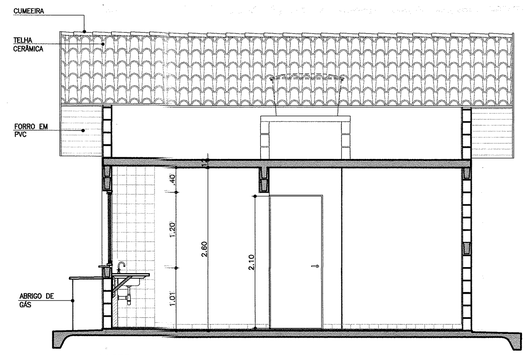
**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50



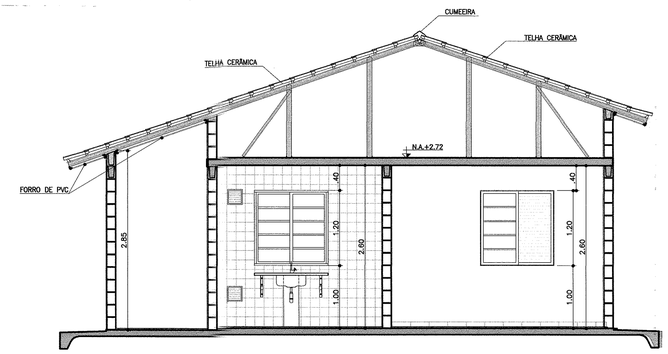

**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



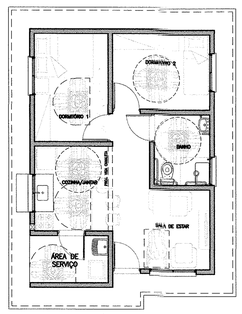

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50

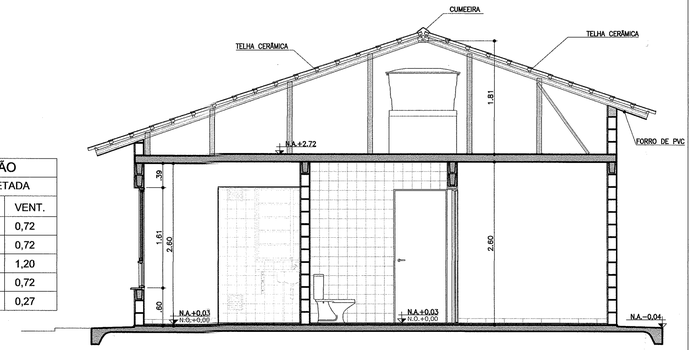



**CORTE BB**
ESCALA 1:50




**PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL**
ESCALA 1:100

| TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | m2 | EXIGIDA | | PROJETADA | |
| AMBIENTE | ÁREA | ILUM. | VENT. | ILUM. | VENT. |
| DORM. 1 | 8,33 | 1,04 | 0,52 | 1,44 | 0,72 |
| DORM. 2 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| SALA | 10,97 | 1,37 | 0,68 | 2,40 | 1,20 |
| COZINHA | 6,91 | 0,86 | 0,43 | 1,44 | 0,72 |
| BANHEIRO | 4,05 | 0,50 | 0,25 | 0,54 | 0,27 |




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

**CDHU**

Rua Boa Vista,170, CEP, 01014-200, São Paulo, Tel.3248.2000, CGCMF 47.865.597/0001-9

# PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL
LOTEAMENTO - PAULICÉIA D

LOCAL: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA - PAULICÉIA - SP

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP:

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

| | | |
|---|---|---|
| Proprietário | Nome: | Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU |
| | Assinatura: | |
| Autor do Projeto | Nome: | Carolina Midori Oshiro |
| cau: A41445-0 | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| r.r.t.: 6356424 | | |
| Resp Técnico | Nome: | |
| crea: | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| a.r.t.: | | |

Prefeitura Municipal de Paulicéia
SETOR ENGENHARIA
APROVADO
PROC. 08/2019
Paulo Roberto Rossi
CREA 5060023792

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

versão 0

UNIDADES TÉRREAS

# TI22A-01

**Partido Arquitetônico**: os projetos procuram atender às necessidades básicas habitacionais das famílias de baixa renda. No dimensionamento e definição dos ambientes foram consideradas ampliações futuras.

**Normas**: Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, "Desempenho-Edificações Habitacionais". Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.

## 1. Fundação

O projeto de fundações apresentado pela CDHU especifica laje de apoio (radier), solução que deverá ser confirmada pela Construtora contratada. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e outra com espessura de 12cm.
Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.

## 2. Impermeabilização

Nas três primeiras fiadas de blocos a alvenaria deverá ser assentada com argamassa 1:1:6 aditivada de impermeabilizante hidrofugante. Será aplicado chapisco de cimento e areia, traço 1:3, nas três faces da alvenaria e sobre este deverá ser executado emboço desempenado, com espessura 2 cm com cantos arredondados, usando argamassa de cimento e areia no traço 1:3 aditivada de impermeabilizante hidrofugante, dosado conforme fabricante. Após a cura será aplicada sobre esse revestimento nas faces laterais, duas demãos de tinta betuminosa. Sobre a face superior da alvenaria com betume, deverá ser aplicado chapisco no traço 1:3 para posterior assente da alvenaria de elevação.

## 3. Superestrutura

### 3.1 Alvenaria armada

As paredes internas e externas serão executadas com blocos de concreto ou cerâmicos vazados de dimensões 14x19x29cm e família, conforme projeto, assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa, com juntas tipo amarração. Todos os locais, verticais ou horizontais, tais como cintas de amarração, vergas e contra-vergas, entre outros, receberão o preenchimento de blocos tipo canaleta com micro concreto (grout) e armadura.

### 3.2 Lajes

Foi prevista solução para laje mista pré-fabricada (treliça e lajota cerâmica ou EPS) h=12cm, que deverá ter seu detalhamento e dimensionamento confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.
A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.
Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

## 4. Forro

Haverá forro com réguas de PVC nos beirais da cobertura.
Para todos ambientes internos a laje receberá revestimento com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm, sobre chapisco de cimento e areia 1:3, e pintura Látex PVA.

## 5. Cobertura

Telha cerâmica mista de capa arredondada ou romana sobre estrutura metálica conforme dimensões, espaçamentos e inclinação especificados em projeto.
Os fechamentos complementares do oitão, serão executados com blocos cortados, enchimento ou preenchidos com concreto e revestidos.
As cumeeiras serão em telha cerâmica.

## 6. Esquadrias Metálicas

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.
Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.
Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

a) caixilho de correr: na sala e cozinha
b) de correr com venezianas: dormitórios
c) maxim-ar: no banheiro

## 7. Esquadrias de Madeiras

Portas internas com batente de madeira e folha de madeira, com dimensões conforme projeto.

## 8. Vidro

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias e serão fixados com borracha EPDM. Nos caixilhos do banheiro deverão ser fantasia, tipo mini-boreal. Nos demais caixilhos os vidros serão lisos.

## 9. Revestimento de Piso

9.1 Interno

Em toda a casa será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto. Será colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. Haverá soleira em ardósia ou granito nas portas de entrada (sala e cozinha) e do banheiro.

9.2 Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pelo radier ao redor da unidade.

## 10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.

As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com

impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.
No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm. Sobre o revestimento haverá pintura látex acrílica semi-brilho ou fosco.

## 11. Instalação de Água Fria

A alimentação residencial será feita por prolongamento da rede pública até o hidrômetro.
Cada residência possuirá 01 reservatório pré-fabricado em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.
As instalações serão abastecidas por gravidade. Existem registros de manobra para facilitar a manutenção.
A tubulação será em PVC e os registros e torneiras metálicos.

## 12. Sistema de Esgoto

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública para o destino final do esgoto. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.
O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160
O material utilizado será PVC.

## 13. Instalação Gás Combustível (GLP)

Está prevista a ligação do fogão a um botijão P13 instalado do lado de fora da edificação.

Prefeitura Municipal de Paulicéia
SETOR ENGENHARIA
APROVADO
PROC. 08/2018
Paulo Roberto
CREA 0400

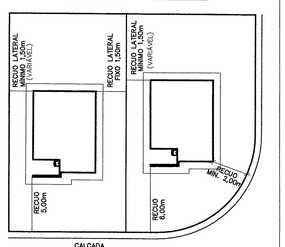
## 14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

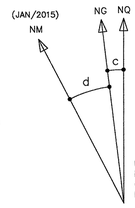
Atende as normas ABNT e das respectivas concessionárias.
Entrada e medição de energia em baixa tensão. Os cabos elétricos partirão diretamente do poste particular em direção a edificação. Está previsto aterramento.
A partir das caixas de medição sairão os circuitos alimentadores para os quadros de luz e força de cada residência.

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

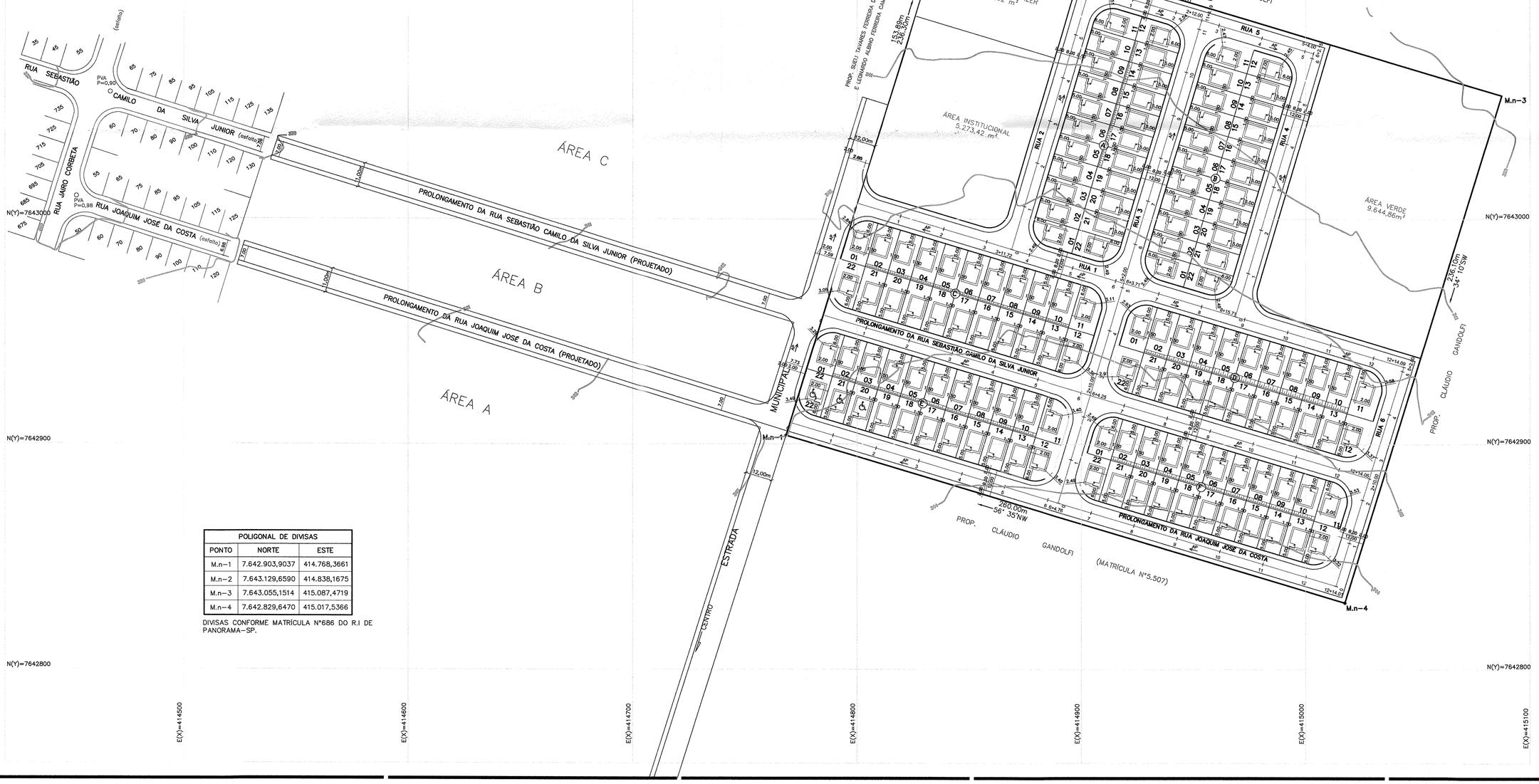
## DETALHE GENÉRICO




IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA




DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGENCIA MERIDIANA (c)= + 0°18'00"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -18°48'43", V.A.= - 0°08'54"




| POLIGONAL DE DIVISAS | | |
|---|---|---|
| PONTO | NORTE | ESTE |
| M.n-1 | 7.642.903,9037 | 414.768,3661 |
| M.n-2 | 7.643.129,6590 | 414.838,1675 |
| M.n-3 | 7.643.055,1514 | 415.087,4719 |
| M.n-4 | 7.642.829,6470 | 415.017,5366 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº686 DO R.I DE PANORAMA-SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES / EQUIPE CDHU

| | |
|---|---|
| Ana Maria Coelho<br>Gerência de Projetos | A10651-B<br>CAU |
| Claudia Lacorte<br>Gestão | A13389-4<br>CAU |

Autor do Projeto ATR Geologia e Meio Ambiente LTDA ME.

| | |
|---|---|
| CARLOS EDUARDO PIMENTEL<br>Autor e Responsável Técnico CREA 0600852672 | 28027230171782649<br>A.R.T |

Gerenciamento - Consórcio MEG MAUBERTEC - ENGEBANC - GERENTEC

| | |
|---|---|
| Eng. José Marcos Figliolini<br>Coordenação Geral-CREA 0601158845 | 92221220130910246<br>A.R.T |
| Rita Nunes<br>Coordenação Setorial | A13100-8<br>CAU |
| Arqt Alyne Saraiva<br>Analista | A94545-5<br>CAU |

LEGENDAS/TABELAS

TIPOLOGIA T122A-01 DE 2 DORMITÓRIOS

TIPOLOGIA T122A-01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO - 03 UNID.

DIVISA DO TERRENO

AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

DIVISA LATERAL - MURO EM ALVENARIA (h=0,60m)

DIVISA LATERAL - MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) SOBRE MURO DE ARRIMO

OBS.: - NÃO HAVERÁ ESCAMENTO COM O MURO DE DIVISA NA FRENTE DOS LOTES, DIVIDIDO NAS LATERAIS E NOS FUNDOS

**Na ausência de legislação mais restritiva, deverão ser destinados 7% das unidades habitacionais para os deficientes físicos, sendo que destas, 2% serão destinadas para os deficientes físicos cadeirantes. Na oportunidade da habilitação dos moradores, por parte da Prefeitura s/ou CDHU, esta demanda deverá ser verificada e a adaptação das unidades readequada antes da conclusão das obras.**

EDIFICAÇÕES

| Residenciais | | | Área de Construção (m2) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo | Quant. | Unid.Autonoma | De Uso Comum | Total/UH | Total |
| T122A-01 | 132 | 47,87 | - | 47,87 | 6.318,84 |

| Complementares e de Serviços | Quantidade | Área de Construção (m2) | |
|---|---|---|---|
| | | por Edificação | Total |

| Equipamentos Sociais/Comerciais | Quantidade | Área de Construção (m2) | |
|---|---|---|---|
| | | por Edificação | Total |

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA 6.318,84

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Ref. Planim.: Coordenadas topográficas-origem: EO -P.P.P. (posicionamento por ponto preciso)
N=7.643.319,8578 E=414.425,7579 UTM - Sirgas 2000
Ref. Altim.: RN PVE-Cota=329,77-Rua 08 e Rua 09 do Bairro Jardim Vista Linda (Prefeitura Municipal).

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO
LOTEAMENTO
PAULICÉIA - D

Nº UNIDADES
132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA
PAULICÉIA

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| URBANISMO | URB | 02/02 |

ASSUNTO
IMPLANTAÇÃO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 1 2 3 (m) | 1:1000 | JAN/2018 |

ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| | |

| aprovacao do projeto - responsavel tecnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra - responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO
Prefeitura Municipal de Paulicéia
SETOR ENGENHARIA
APROVADO
PROC. 08/2018
Paulo Roberto Rossi
CREA 060223792

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICEIA**
**ENGENHARIA**

## ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO Nº 08/2018

**PROPRIETÁRIO:**
NOME: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO
CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

**AUTOR DO PROJETO:**
NOME: CAROLINA MIDORI OSHIRO
CREA nº: A41445-0/ ART PROJETO:

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
CREA nº: / ART OBRA:

**FIRMA CONSTRUTORA OU RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA OBRA:**
NOME:
CPF/CNPJ:

Tendo em vista o constante no processo nº
fica concedida a licença para execução do projeto aprovado em 02/03/2018
a obra denominada de RESIDENCIAL
, a ser construída no endereço: RUA JOAQUM JOSE DA COSTA S/N , no
Bairro:PAULICEIA D, PAULICEIA-SP com área total de 6.318,87M²

**Especificação:**

**Observações:**
SENDO 132 UNIDADES DA TIPOLOGIA TI22A-01, COM 47,87M² CADA UNIDADE.

PAULICEIA - SP, em 02 de março de 2018

## RECURSO

O **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, pessoa jurídica de direito publico interno, inscrita no CNPJ\MF sob n.º 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista n.º 1.649, Bairro Centro, na Cidade de Paulicéia, Comarca de Panorama, CEP 17.990-00, vem por meio deste interpor **RECURSO**, ante o indeferimento do Protocolo GRAPOHAB n.º **15.715**, pelos fatos e fundamentos jurídicos que seguem:

### DOS FATOS

Trata-se de empreendimento ZHIS denominado **PAULICÉIA D**.

Fora ingressado no GRAPOHAB sob o n.º de protocolo n.º **15.715.**

Após a análise da documentação, o GRAPOHAB decidiu pelo indeferimento.

Dois pontos foram causa do indeferimento, o primeiro é em questão da vias que dão acesso ao empreendimento e o segundo são em relação aos memorias de terraplanagem e drenagem.

Esta é a breve e apertada síntese dos fatos.

### DO RECURSO

Quanto ao primeiro item o Município, apresenta recurso, pois há uma via contígua ao empreendimento e que a este dá aceso, que é uma via de circulação de domínio publico.

Trata-se de uma via de circulação pública que dá acesso ao empreendimento.

Conforme certidão que segue anexa, está via é de circulação de domínio publico.

Por este fato, pede a juntada da referida certidão e reapreciação do referido ponto.

Segundo o Manual do GRAPOHAB, basta que o Empreendimento tenha um acesso por meio de via pública.

E no caso em tela, vê-se que está exigência é cumprida, pois há uma via pública de circulação que dá acesso ao empreendimento.

Nesse sentido de rigor a reanalise do presente item, ante a juntada da certidão, comprobatória de que há via de acesso público ao empreendimento.

No que concerne ao segundo item, o Município firma o compromisso de que doravante toda a documentação será assinada pelo Prefeito.

Trata-se de regra que não pode ser descumprida e portanto a documentação será doravante com assinatura do Prefeito.

**CONCLUSÃO**

Diante o exposto, pede para que esse estimado órgão, GRAPOHAB, receba o presente recurso e se digne em rever a decisão de indeferimento, proferindo dentro do prazo legal, decisão de deferimento.

Termos em pede
e espera por deferimento.

Paulicéia-SP, 25 de Fevereiro de 2.019.

**ERMES DA SILVA**
Prefeito

**MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP

juridico2@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

## TERMO DE COMPROMISSO

O **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, pessoa jurídica de direito publico interno, inscrita no CNPJ\MF sob n.º 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista n.º 1.649, Bairro Centro, na Cidade de Paulicéia, Comarca de Panorama, CEP 17.990-00, firma o presente **TERMO DE COMPROMISSO**, para se comprometer que toda a documentação sobre o **EMPREENDIMENTO PAULICÉIA D**, serão doravante assinadas diretamente pelo Senhor Prefeito **ERMES DA SILVA**, e não mais por meio de procurador.

Firma o presente termo, para que surta os seus efeitos legais e juirídicos.

Paulicéia-SP, 25 de Fevereiro de 2.019.

**ERMES DA SILVA**
Prefeito

**MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP

juridico2@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

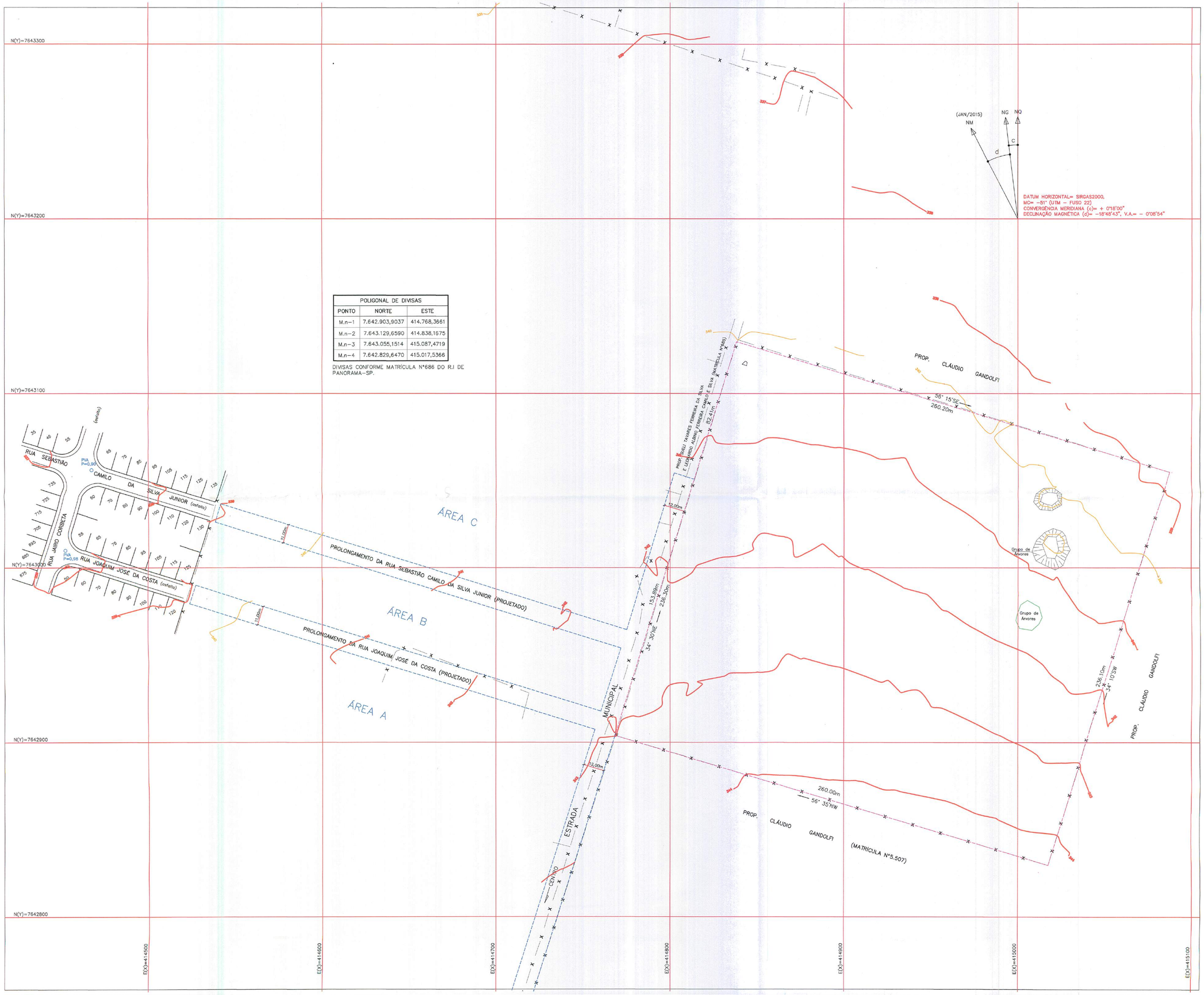
# CERTIDÃO

O **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, pessoa jurídica de direito publico interno, inscrita no CNPJ\MF sob n.º 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista n.º 1.649, Bairro Centro, na Cidade de Paulicéia, Comarca de Panorama, CEP 17.990-00, **CERTIFICA**, para os devidos fins, que **A VIA DE CIRCULAÇÃO CONTÍGUA AO EMPREENDIMENTO PAULICÉIA D (ZHIS) E QUE A ESTE DÁ ACESSO É VIA DE CIRCULAÇÃO DE DOMÍNIO PUBLICO**.

É o que cumpre certificar, sob as penas da Lei, para que surta os seus devidos efeitos.

Paulicéia-SP, 25 de Fevereiro de 2.019.

**ERMES DA SILVA**
Prefeito




| POLIGONAL DE DIVISAS | | |
|---|---|---|
| PONTO | NORTE | ESTE |
| M.n-1 | 7.642.903,9037 | 414.768,3661 |
| M.n-2 | 7.643.129,6590 | 414.838,1675 |
| M.n-3 | 7.643.055,1514 | 415.087,4719 |
| M.n-4 | 7.642.829,6470 | 415.017,5366 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°686 DO R.I DE PANORAMA-SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA-EPP

FRANCISCO LOGATTI FLHO — ENG° CIVIL

CREA-600510807-SP — ART-92221220151585925

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE

LUIZ ARAUJO CHAVES — AGRINENSOR

ART N°92221220160485184 — CREA 0641556474-SP

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE | BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO | MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA | ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO | TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE | CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME | CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO | ÁREA ALAGADICA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO | PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA




| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
EO -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.643.319,8578 E=414.425,7579 UTM - SIRGAS 2000

REF. ALTIM: RN PVE-COTA=329,77-RUA 08 e RUA 09 DO BAIRRO JARDIM VISTA LINDA (PREFEITURA MUNICIPAL)

15715

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: CONJUNTO HABITACIONAL PAULICEIA - D — N° UNIDADES: 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

PAULICEIA - SP

TÍTULO: TOPOGRAFIA — ÁREA: TOP — FOLHA: 01/01

ASSUNTO: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=61.207,00m²

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:1000 — DATA: OUT / 2018

ASSINATURAS

proprietário: Ermes da Silva, Prefeito de Paulicéia — MUNICIPIO DE PAULICEIA — CNPJ 44.918.928/0001-25

aprovação do projeto - responsável técnico: Eng. Civil Carlos Eduardo Pimentel — c.r.e.a. 0600852672 — pref. — a.r.t. 28027230180918407

obra - responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

graprohab APROVADO Certificado n° 118/19 Lacir Ferreira Baldusco Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 0 | d | 0 | 0 | p | E |

## LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

| Ponto | E(X) | N(Y) | Observação |
|---|---|---|---|
| 1 | 414838,1675 | 7643129,6590 | A. VERDE 1 |
| 2 | 414839,8709 | 7643111,2182 | A. VERDE 1 |
| 3 | 414888,2009 | 7643072,0591 | A. VERDE 1 |
| 4 | 414867,5300 | 7643002,6971 | A. INSTITUCIONAL |
| 5 | 414856,3344 | 7642996,8424 | A. INSTITUCIONAL |
| 6 | 414810,7565 | 7643010,2254 | A. INSTITUCIONAL |
| 7 | 414804,7286 | 7643021,5090 | A. INSTITUCIONAL |
| 8 | 414826,0820 | 7643090,5720 | A. INSTITUCIONAL |
| 9 | 414916,5710 | 7643093,7027 | QUADRA A |
| 10 | 414937,6498 | 7643087,4031 | QUADRA A |
| 11 | 414943,6978 | 7643076,2095 | QUADRA A |
| 12 | 414917,3641 | 7642987,8458 | QUADRA A |
| 13 | 414906,1685 | 7642981,7911 | QUADRA A |
| 14 | 414885,0848 | 7642988,0744 | QUADRA A |
| 15 | 414879,0301 | 7642999,2699 | QUADRA A |
| 16 | 414905,3688 | 7643087,6500 | QUADRA A |
| 17 | 414966,3936 | 7643078,8127 | QUADRA B |
| 18 | 414987,4724 | 7643072,5130 | QUADRA B |
| 19 | 414993,5204 | 7643061,3195 | QUADRA B |
| 20 | 414967,1982 | 7642972,9945 | QUADRA B |
| 21 | 414956,0026 | 7642966,9398 | QUADRA B |
| 22 | 414934,9189 | 7642973,2230 | QUADRA B |
| 23 | 414928,8642 | 7642984,4186 | QUADRA B |
| 24 | 414955,1913 | 7643072,7599 | QUADRA B |
| 25 | 415011,0136 | 7643078,0019 | A. VERDE 2 |
| 26 | 415087,4719 | 7643055,1514 | A. VERDE 2 |
| 27 | 415051,3067 | 7642938,5377 | A. VERDE 2 |
| 28 | 414984,7530 | 7642958,3717 | A. VERDE 2 |
| 29 | 414978,6983 | 7642969,5672 | A. VERDE 2 |
| 30 | 414807,0351 | 7642998,8129 | QUADRA C |
| 31 | 414902,7413 | 7642970,2909 | QUADRA C |
| 32 | 414938,7960 | 7642959,0954 | QUADRA C |
| 33 | 414902,5127 | 7642938,0117 | QUADRA C |
| 34 | 414891,3172 | 7642931,9570 | QUADRA C |
| 35 | 414795,3953 | 7642960,5432 | QUADRA C |
| 36 | 414789,3673 | 7642971,8269 | QUADRA C |
| 37 | 414795,8663 | 7642992,8463 | QUADRA C |
| 38 | 414931,4917 | 7642961,7228 | QUADRA D |
| 39 | 415027,5297 | 7642933,1020 | QUADRA D |
| 40 | 415033,5554 | 7642921,8110 | QUADRA D |
| 41 | 415027,0384 | 7642900,7970 | QUADRA D |
| 42 | 415015,8719 | 7642894,8377 | QUADRA D |
| 43 | 414920,0676 | 7642923,3889 | QUADRA D |
| 44 | 414914,0129 | 7642934,5845 | QUADRA D |
| 45 | 414920,2962 | 7642955,6682 | QUADRA D |
| 46 | 414791,6739 | 7642949,1307 | QUADRA E |
| 47 | 414887,8899 | 7642920,4568 | QUADRA E |
| 48 | 414893,9446 | 7642909,2613 | QUADRA E |
| 49 | 414888,2326 | 7642890,0943 | QUADRA E |
| 50 | 414877,0370 | 7642884,0396 | QUADRA E |
| 51 | 414780,6248 | 7642912,7719 | QUADRA E |
| 52 | 414774,5969 | 7642924,0556 | QUADRA E |
| 53 | 414780,5050 | 7642943,1641 | QUADRA E |
| 54 | 414916,6404 | 7642911,8887 | QUADRA F |
| 55 | 415012,1258 | 7642883,4326 | QUADRA F |
| 56 | 415018,1515 | 7642872,1415 | QUADRA F |
| 57 | 415012,2269 | 7642853,0377 | QUADRA F |
| 58 | 415001,0604 | 7642847,0787 | QUADRA F |
| 59 | 414905,7875 | 7642875,4715 | QUADRA F |
| 60 | 414899,7328 | 7642886,6671 | QUADRA F |
| 61 | 414905,4448 | 7642905,8340 | QUADRA F |

LEGENDA

488,50 — COTA DE NÍVEL DO PATAMAR DO LOTE

8 — Nº DO LOTE

AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

4 — ESTAQUEAMENTO

498,072 — EIXO DA RUA / COTA DO GREIDE

TALUDE — TOPO / BASE

INCLINAÇÃO DOS TALUDES — V=1,0 / H=1,5

NOTAS:

1 – OS TALUDES DE FUNDOS DE LOTES SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H.

2 – NOS DESNÍVEIS ABAIXO DE 40 CENTÍMETROS, HAVERÁ TALUDES GRAMADOS, CONSIDERANDO UMA FAIXA DE 50 CENTÍMETROS A MAIS NA CRISTA E NO PÉ DO TALUDE.

3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 20cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME A MÉDIA INDICADA NA SONDAGEM.

4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NAS ÁREAS INSTITUCIONAIS, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.

5– LER E VERIFICAR NA ÍNTEGRA O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES PARA O REFERIDO EMPREENDIMENTO.

**LEGENDA DOS MUROS**

- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–04D — h= 0,40 a 0,80m sapata interna ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–05D — h= 1,00 a 1,20m sapata interna ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–06D — h= 1,40 a 1,60m sapata interna ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–10D — h= 1,60 a 2,00m sapata interna ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–07D — h= 0,40 a 0,80m sapata externa ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–08D — h= 1,00 a 1,20m sapata externa ao talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–09D — h= 1,40 a 1,60m sapata externa ao talude

(JAN./2015) NG NQ NM c d

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MCm –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°18'00"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –18°48'43", V.A.= – 0°08'54"

RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (defletida) — PVA P=0,90

RUA JAIRO CORBETA — PVA P=0,85

RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (defletida) — PVA P=0,85

PROLONGAMENTO DA RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (PROJETADO) MATRÍCULA 7.082

PROLONGAMENTO DA RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (PROJETADO) MATRÍCULA 7.087

ÁREA A — ÁREA B — ÁREA C

ESTRADA MUNICIPAL MATRÍCULA 7.087 — CENTRO

M.n–1 — 260,00m — 56° 35'NW

M.n–2 — 64,40m — 45,91m — 64,92m — 153,89m / 246,36m

M.n–3 — 78,80m — 258,10m — 34° 10'SW

M.n–4 — 260,00m — 56° 15'SE

PROP. SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA (MATRÍCULA Nº685)

PROP. CLÁUDIO GANDOLFI (MATRÍCULA Nº5.507)

ÁREA VERDE 1 2.641,62 m²

ÁREA INSTITUCIONAL 5.273,42 m²

ÁREA VERDE 2 9.644,88m²

RUA 1 — RUA 2 — RUA 3 — RUA 4 — RUA 5 — RUA 6

PROLONGAMENTO DA RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR

PROLONGAMENTO DA RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA

## LEGENDA

LEGENDA
- V06 — VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- 1 / 200,00 / 10,00 — Nº DO LOTE / ÁREA DO LOTE / DIMENSÃO DO LOTE
- 2 — NOME DA ESTACA / EIXO DA RUA / ESTACA

NOTA: Todos os Raios são de 9,00m exceto os indicados.

**POLIGONAL DE DIVISAS**

| PONTO | NORTE | ESTE |
|---|---|---|
| M.n–1 | 7.642.903,9037 | 414.768,3661 |
| M.n–2 | 7.643.129,6590 | 414.838,1675 |
| M.n–3 | 7.643.055,1514 | 415.087,4719 |
| M.n–4 | 7.642.829,6470 | 415.017,5366 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº686 DO R.I DE PANORAMA–SP.

N(Y)=7643300 · N(Y)=7643200 · N(Y)=7643100 · N(Y)=7643000 · N(Y)=7642900 · N(Y)=7642800

E(X)=414500 · E(X)=414600 · E(X)=414700 · E(X)=414800 · E(X)=414900 · E(X)=415000 · E(X)=415100

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

| | |
|---|---|
| Ana Maria Coelho — Gerência de Projetos | A10651–8 CAU |
| Claudia Lacorte — Gestão | A13389–4 CAU |

Autor do Projeto ATR Geologia e Meio Ambiente LTDA ME.

| | |
|---|---|
| CARLOS EDUARDO PIMENTEL — Autor e Responsável Técnico CREA 0600852672 | 92221220161284999 A.R.T |

Gerenciamento – Consórcio MEG MAUBERTEC – ENGEBANC – GERENTEC

| | |
|---|---|
| Eng. José Marcos Figliolini — Coordenação Geral–CREA 0601158845 | 92221220130910246 A.R.T |
| Rita Nunes — Coordenação Setorial | A13100–8 CAU |
| Arqt. Alyne Saraiva — Analista | A94545–5 CAU |

LEGENDAS/TABELAS

| | ESPECIFICAÇÃO | ÁREA (m2) | % |
|---|---|---|---|
| 1 | Área dos lotes (132 lotes) | 26.809,97 | 43,80 |
| 2 | Total de áreas públicas | 34.397,03 | 56,20 |
| 2.1 | Sistema viário | 16.837,13 | 27,51 |
| 2.2 | Áreas institucionais (equipamentos urbanos e comunitários) | 5.273,42 | 8,61 |
| 2.3 | Espaços livres de uso público | 12.286,48 | 20,08 |
| 2.3.1 | Áreas verdes | 12.286,48 | 20,08 |
| 2.3.2 | Sistema de lazer | – | – |
| 3 | Área de Preservação Permanente | – | – |
| 4 | Área Total Loteada | 61.207,00 | 100,00 |
| 5 | Área remanescente (se for o caso) | – | – |
| 6 | Total da Gleba | 61.207,00 | 100,00 |

| Revisões (discriminadas) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Ref. Planim.: Coordenadas topográficas–origem: EO –P.P.P. (posicionamento por ponto preciso)
N=7.643.319,8578 E=414.425,7579 UTM – Sirgas 2000
Ref. Altim.: RN PVE–Cota=329,77–Rua 08 e Rua 09 do Bairro Jardim Vista Linda (Prefeitura Municipal).

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

J5715

PROJETO: LOTEAMENTO PAULICÉIA – D — Nº UNIDADES: 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA PAULICÉIA

TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 01/01

ASSUNTO: PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:1000 — DATA: OUT/2018

ASSINATURAS

proprietário — Município de Paulicéia — Ermes da Silva, Prefeito de Paulicéia — cgc 44.918.928/0001–25

aprovação do projeto – responsável técnico — Eng. Civil Carlos Eduardo Pimentel — c.r.e.a. 0600852672 — pref. — a.r.t. 28027230180918407

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

graprohab APROVADO — Certificado nº 113/18 — Lacir Ferreira Baldusco, Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |

# MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE URBANISMO

## I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

| | |
|---|---|
| Nome do empreendimento: | **Loteamento Paulicéia - D** |
| Município: | **Paulicéia - Estado de São Paulo** |
| Proprietário: | **Prefeitura Municipal de Paulicéia** |
| Responsável técnico: | Carlos Eduardo Pimentel |
| Área da gleba: | 61.207,00 m² (6,1207 há) |
| Endereço da gleba: | RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA / Rua Sebastião Camilo da Silva Junior/ Estrada Municipal |
| Confrontantes: | NORTE: Propriedade de Claudio Gandolfi<br>SUL: Propriedade de Claudio Gandolfi (Matricula nº 5.507)<br>LESTE: Propriedade de Sueli Tavares Ferreira da Silva e Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva (Matrícula nº 685)<br>OESTE: Propriedades de Claudio Gandolfi |
| Distância do Conjunto Habitacional ao centro da cidade: Paulicéia | Aproximadamente de 700 a 1000. Paulicéia |
| Acesso principal: | Estrada Municipal |

## II - DESCRIÇÃO DA ÁREA DA GLEBA.

-A gleba possui topografia de declividade tendendo de sul para o norte. Esse plano define uma sub-bacia de drenagem com uma declividade média de 1 a 2 %;

-Não há áreas alagadiças, aterradas, declividades inóspitas ou solos geologicamente frágeis;

-Não existe vegetação no local para serem preservadas;

- As inclinações naturais médias do terreno não são superiores a 30%;

-Não há locais áridos que constituam vales secos;

-Não há córregos nas divisas da gleba.

-Anteriormente utilizada para atividade pecuária

## III- CARACTERISTICAS DO LOTEAMENTO.

O Loteamento Paulicéia - D, destina-se ao uso residencial atendendo para isso, os requisitos mínimos da legislação em vigor, no que tange ao dimensionamento de lotes, sistema viário, área institucional, bem como na área verde.

**QUADRO 1 – *Distribuição dos lotes por tipo de uso***

| Lotes | No. | Área (m2) | % |
|---|---|---|---|
| Lotes Residenciais | 132 | 26.809,97 | 43,80 |
| Lotes Industriais | 00 | 0 | 0 |
| Lotes Comerciais | 00 | 0 | 0 |
| **Total** | **132** | **26.809,97** | **43,80** |

**QUADRO 2 – *Quadro de Áreas***

| ESPECIFICAÇÃO | ÁREAS (m²) | % |
|---|---|---|
| 1-Área dos Lotes (132 unidades) | 26.809,97 | 43,80 |
| 2- Áreas públicas | 34.397,03 | 56,20 |
| 2.1- Sistema viário | 16.837,13 | 27,51 |
| 2.2- Área Institucional | 5.273,42 | 8,61 |
| 2.3- Área Verde | 12.286,48 | 20,08 |
| 2.4- Sistema de Lazer | ---------- | ---------- |
| **Total da Gleba** | **61.207,00** | 100,00 |

***QUADRO 3 – Requisitos Urbanísticos***

| Requisitos Urbanísticos | Valores |
|---|---|
| População por lote Residencial | H = 4 |
| Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba | D = 85,95 |
| Coeficiente de Proporcionalidade | K = 0,00656 |

Sendo:

| Requisitos Urbanísticos | Legenda |
|---|---|
| $H = \frac{P}{N}$ = hab./lote<br>$D = \frac{P}{AT}$ = hab./ha<br>$K = \frac{AP}{P}$ = ha/hab | H = população por lote residencial<br>P = população total prevista para os Lotes residenciais<br>N = número de lotes residenciais<br>D = densidade de ocupação prevista Para a gleba<br>AT= área total da gleba em ha<br>K= coeficiente de proporcionalidade<br>AP= área pública em ha |

**Áreas Construídas**

a. **Habitacional**

n.º de unidades térreas: 132

Área da Unidade Habitacional Autônoma: 56,67 m²

n.º de unidades térreas para Deficientes físicos: 00

b. **Outras Edificações:** 0,00 m²

c. **Área Total Construída do Empreendimento:** 7.480,44 m²

***QUADRO 4 – Especificação dos lotes.***

| QUADRA | IDENT | Nº LOTES | ÁREA UNIT. (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ÁREA DA QUADRA (m2) | TIPO DE USO | OBS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 1 | 202,62 | 202,62 | 4.338,99 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 203,00 | 203,00 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 202,75 | 202,75 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res | |
| | 22 | 4 | 202,62 | 201,60 | | Res. | |
| B | 1 | 1 | 202,62 | 202,62 | 4.337,37 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 202,19 | 202,19 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 201,94 | 201,94 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 202,62 | 202,62 | | Res. | |
| C | 1 | 1 | 210,98 | 210,98 | 4.649,61 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 11 ao 12 | 2 | 222,19 | 444,38 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 214,25 | 214,25 | | Res. | |
| D | 1 | 1 | 212,62 | 212,62 | 4.654,09 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 226,19 | 226,19 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 222,66 | 222,66 | | Res. | |
| | 03 ao 21 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 212,62 | 212,62 | | Res. | |
| E | 1 | 1 | 209,18 | 209,18 | 4.433,49 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 11 ao 12 | 2 | 210,63 | 421,26 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 212,05 | 212,05 | | Res. | |
| F | 1 | 1 | 191,62 | 191,62 | 4.396,42 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 212,64 | 212,64 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 209,54 | 209,54 | | Res. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 ao 21 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 191,62 | 191,62 | | Res. | |

## IV - DESCRIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

***QUADRO 5 – Caracterização do sistema viário.***

| Identificação das Ruas (Nome, nº) | Leito carroçável (largura em metros) | Calçada (largura em metros) | Inclinação média do Greide (%) | Revestimento (material) |
|---|---|---|---|---|
| Rua 01 | 8 | 2,00 | 4,80 | Asfalto |
| Rua 02 | 8 | 2,00 | 4,60 | Asfalto |
| Rua 03 | 8 | 2,00 | 4,50 | Asfalto |
| Rua 04 | 8 | 2,00 | 5,20 | Asfalto |
| Rua 05 | 8 | 2,00 | 4,85 | Asfalto |
| Rua 06 | 8 | 2,00 | 4,90 | Asfalto |
| Prol. da Rua Sebastião Camilo da Silva Junior | 8 | 2,00 | 5,10 | Asfalto |
| Prol. da Rua Joaquim José da Costa | 8 | 2,00 | 5,00 | Asfalto |

## V – INFRA – ESTRUTURA.

Os serviços de infra-estrutura que fazem parte do empreendimento, bem como os responsáveis pela implantação e operação dos mesmos, a saber:

| *Sistemas à implantar* | *Responsável Implantação* | *Responsável Operação/ Manutenção* |
|---|---|---|
| Rede de Distribuição de Água Potável e Ligações Domiciliares: | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |

| | | |
|---|---|---|
| e Disposição Final de Esgoto: | | |
| Rede de Distribuição de Energia Elétrica | ELEKTRO | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Drenagem Superficial, Guias, Sarjetas e Sarjetões | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Coleta e Destinação do Lixo (Periodicidade). | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |

**Paulicéia, 10 de outubro de 2018.**

***Assinaturas,***

Proprietário: _____

Prefeitura Municipal de Paulicéia
CNPJ: 44.918.928/0001-25

**Ermes da Silva**
**Prefeito de Paulicéia**

Responsável pelo Projeto: _____

Eng. Civil Carlos Eduardo Pimentel
CREA: 0600852672
ART: 92221220161284999

graprohab
APROVADO
Certificado nº 118/19
Lacir Ferreira Balduco
Presidente

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA HABITAÇÃO

gr hab

Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

# CERTIFICADO GRAPROHAB Nº 118/2019

O GRUPO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo Decreto Estadual 52.053, de 13 de agosto de 2.007, expede o presente Certificado de Aprovação de Projeto Habitacional, bem como Termo de Compromisso conforme o disposto no Artigo 15 do referido Decreto, com base no que consta no Protocolo GRAPROHAB nº **15.715**:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

Endereço: **AVENIDA PAULISTA, Nº 1649 – PAULICÉIA – SP**

Empreendimento: **LOTEAMENTO "PAULICÉIA D"**

Localização: **RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA – PAULICÉIA – SP.**

**ÁREAS DA GLEBA:**

| Especificações | Áreas (m²) | % |
|---|---|---|
| 1. Área de Lotes (lotes: – 132) | 26.809,97 | 43,80 |
| 2. Áreas Públicas | | |
| 2.1. Sistema Viário | 16.837,13 | 27,51 |
| 2.2. Áreas Institucionais | 5.273,42 | 8,61 |
| 2.3. Espaços Livres de Uso Público | | |
| 2.3.1. Áreas Verdes/APP | 12.286,48 | 20,08 |
| 2.3.2. Sistema de Lazer | | |
| 3. Outros (especificar) | | |
| 4. Área Loteada | 61.207,00 | 100,00 |
| 5. Área Remanescente | | |
| 6. Total da Gleba | 61.207,00 | |

O presente Certificado, emitido no âmbito de competência do GRAPROHAB, não implica no reconhecimento de propriedade do terreno, nem exime o interessado do atendimento as demais disposições da legislação vigente, e somente terá validade se acompanhado de uma via do Projeto e Memorial Descritivo carimbados. Este certificado tem validade de 02 anos contados da data de sua expedição.

graprohab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
**APROVADO**
**Certificado n.118/19**
**Lacir F. Baldusco**
**Presidente**

BTZ

São Paulo, 26 de Março de 2019.

TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
29 MAIO 2019
Flávia Maximino Lelis
Beatriz Castro Kavano
V. cobrado por autenticação fi

COLÉGIO NOTARIADO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
AU028AA066544
125369

TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
29 MAIO 2019
Flávia Maximino Leite
Beatriz Castro Navano
Jessica Adriana Cristófani
Alessandra Ramos Rossini
Djalma Donisete Ragassi
VÁLIDO SOMENTE C/ O SELO DE AUTENTICIDADE
V. cobrado por autenticação R$ 3,54
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
125369
AU0281AA0665550



# TERMO DE COMPROMISSO Nº 118/2019

**O presente Termo de Compromisso composto de 04 folhas é parte integrante do Certificado de Aprovação nº 118/2019 relativo ao Protocolo 15.715, conforme o disposto no Artigo 15 do Decreto nº 52.053/07. Nesta data o proprietário e o responsável técnico do empreendimento em questão, tomam ciência da obrigatoriedade de cumprimento das condicionantes emitidas pelos órgãos, conforme segue:**

**SECRETARIA DA HABITAÇÃO – (SH)** – Caberá à Prefeitura a aprovação plena dos projetos de Terraplenagem, Drenagem e Urbanístico, atentando para o fato de que não foi previsto nenhum Sistema de Lazer para o Loteamento; Com base no exposto na Certidão de Conformidade nº 217/2018 (Fls. 84 do Processo SH 457456/2018), firmada pelo Prefeito do Município de Paulicéia, e em consonância com o exposto nos itens 15 a 17 do Parecer nº 4/2007 (Fls. 81 a 94), exarado pela Procuradoria Geral do Estado, no âmbito do Processo PGE/GDOC nº 18487-312761/2006, fica registrado para os devidos fins que o Município de Paulicéia não possui Lei Municipal ou Plano Diretor aprovado posteriormente à edição da Lei Federal nº 9.785/99, que estabeleceria os requisitos urbanísticos mínimos para loteamentos urbanos; Haja vista que o Município de Paulicéia não tem Plano Diretor aprovado após a edição da Lei Federal 9.785/99, quando da aprovação final do Projeto do Loteamento Paulicéia D, bem como o seu registro junto ao CRI de Panorama, as plantas do Projeto Urbanístico deverão ter o carimbo de "Aprovação" assinado exclusivamente pelo Sr. Prefeito, podendo ser assinado também, em conjunto com o Prefeito, por algum profissional da área técnica da Prefeitura, se for o caso; Registre-se para os devidos fins que a Prefeitura Municipal de Paulicéia juntou às fls. 73 à 76 do Processo SH 457456/2018, as Certidões das Matrículas Nº 7.082 e 7.087 do CRI de Panorama, correspondentes às Áreas D e D1, que foram desmembradas dos imóveis de origem e, através da Lei Nº 14/15, de 12 de agosto de 2015 (fls. 68 à 70), o Município foi autorizado a receber estas Áreas em forma de doação, para fins de transformação em vias públicas; Assim sendo, a Prefeitura Municipal de Paulicéia deverá certificar-se de que, quando do parcelamento de solo dos imóveis de origem dos desmembramentos das referidas Áreas, sejam cumpridos todos os Índices Urbanísticos Municipais, evitando assim eventuais prejuízos ao Município; Tendo em vista que a Prefeitura Municipal de Paulicéia apresentou a Certidão Nº 56/19 (fls. 207 e 208), firmada pelo Prefeito do Município, atestando que a Via de Circulação Contígua ao Empreendimento Paulicéia D, identificada nas plantas do Loteamento como "Estrada Municipal", é uma Via de Circulação de Domínio Público, quando do registro do Loteamento objeto desta anuência o Oficial de Registro de Imóveis da Comarca de Panorama deverá receber e arquivar uma cópia da referida Certidão e, caso o mesmo considere que tal

documentação é suficiente para garantir a Oficialização da Estrada Municipal em questão, nos Termos das Leis e Normas registrarias vigentes, o Oficial deverá fazer constar a confrontação com a referida Via na descrição da Matrícula Nº 686. Caso contrário, a anuência emitida por esta Secretaria de Estado da Habitação perderá seu efeito, pois a área será considerada encravada.

FLÁVIO CARDOSO CUNHA
DENISE MARIA CORRÊA

AUTENTICAÇÃO AU028AA065554 COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL 125369
TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
29 MAIO 2019
Flávia Maximino Leite
Beatriz Castro Kavano
Jéssica Adriane Cristófani
Alessandra Ramos Reggiani
Djalma Donisete Ragassi
VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE
V. cobrado por autenticação R$ 3,54

**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO** – A análise e aprovação no âmbito da CETESB referem-se à Licença Prévia e à Licença de Instalação; O presente empreendimento deverá ter suas obras de implantação iniciadas em um prazo máximo de dois anos, contados a partir da data de emissão do presente Certificado, sob pena de caducidade da aprovação concedida, conforme disposto no parágrafo 1º do artigo 70, do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, alterado pelo Decreto n° 47.397/02; Depois da implantação de infraestrutura e antes da ocupação do empreendimento, o interessado deverá requerer a Licença de Operação à CETESB, conforme disposto no Artigo 58, inciso II e no Artigo 58-A, inciso III, do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, alterado pelo Decreto nº 62.973/2017; O proprietário do empreendimento deverá implantar o sistema de abastecimento de água, constituído de reservação e rede de distribuição, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Paulicéia. A referida rede, incluindo o reservatório, deverá estar em condições de operação por ocasião do início da ocupação dos lotes; O proprietário do empreendimento deverá implantar a rede interna de coleta de esgoto, bem como providenciar sua interligação ao sistema público existente, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Paulicéia. A referida rede deverá estar em condições de operação por ocasião do início da ocupação dos lotes; Os resíduos sólidos gerados no empreendimento deverão ser adequadamente dispostos, a fim de evitar problemas de poluição ambiental; Deverão ser implantados dispositivos de drenagem de águas pluviais de forma a garantir o seu adequado escoamento, de acordo com projeto aprovado pela Prefeitura Municipal de Paulicéia; No ato do registro do empreendimento, deverá ser apresentado ao Oficial de Registro de Imóveis o TCRA - Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental firmado com a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, referente à recuperação das áreas verdes; O responsável pelo empreendimento deverá obter junto à CETESB, previamente à implantação do empreendimento, a autorização para o corte de árvores isoladas; Firmar termo de compromisso de recuperação ambiental referente ao projeto de arborização do

espaço público da área verde e à compensação pelo corte de árvores isoladas; Para emissão da Licença de Operação, deverá ser apresentado o Ofício ou Termo de Referência Especifico - TRE com a anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) para emissão da Licença de Operação; Para a emissão da Licença de Operação, deverá ser apresentado o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais (CTF/APP) emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

MARGARITA SHATKOVSKY
CÉLIA REGINA B. PALIS POETA.

**DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - (DAEE)** – Após a emissão do Certificado de Aprovação do GRAPROHAB para o loteamento Paulicéia D, localizado em Paulicéia – SP, o Daee expedirá a Outorga de Direito de Uso para captação de águas subterrâneas.

FLÁVIO YUKI NAKANISHI
FÁBIO KARAZAWA

AUTENTICAÇÃO AU028IAA066558 125369
TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
29 MAIO 2019
VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE
Valor cobrado por autenticação R$ 3,54
☐ Flávia Maximino Lelis
☒ Beatriz Castro Kavano
☐ Jéssica Adriane Cristófani
☐ Alessandra Ramos Reggiani
☐ Djalma Donisete Ragassi

SECRETARIA DA HABITAÇÃO

# APROVAÇÃO CONDICIONADA

A SECRETARIA DA HABITAÇÃO, através de sua equipe técnica, delibera pela aprovação do protocolo GRAPROHAB nº **15.715**, em que é interessada a **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA,** e devem ser observadas as seguintes condicionantes:

**CONDICIONANTES:**

**1) Caberá à Prefeitura a aprovação plena dos projetos de Terraplenagem, Drenagem e Urbanístico, atentando para o fato de que não foi previsto nenhum Sistema de Lazer para o Loteamento.**

**2) Com base no exposto na Certidão de Conformidade nº 217/2018 (Fls. 84 do Processo SH 457456/2018), firmada pelo Prefeito do Município de Paulicéia, e em consonância com o exposto nos itens 15 a 17 do Parecer nº 4/2007 (Fls. 81 a 94), exarado pela Procuradoria Geral do Estado, no âmbito do Processo PGE/GDOC nº 18487-312761/2006, fica registrado para os devidos fins que o Município de Paulicéia não possui Lei Municipal ou Plano Diretor aprovado posteriormente à edição da Lei Federal nº 9.785/99, que estabeleceria os requisitos urbanísticos mínimos para loteamentos urbanos.**

**3) Haja vista que o Município de Paulicéia não tem Plano Diretor aprovado após a edição da Lei Federal 9.785/99, quando da aprovação final do Projeto do Loteamento Paulicéia D, bem como o seu registro junto ao CRI de Panorama, as plantas do Projeto Urbanístico deverão ter o carimbo de "Aprovação" assinado exclusivamente pelo Sr. Prefeito, podendo ser assinado também, em conjunto com o Prefeito, por algum profissional da área técnica da Prefeitura, se for o caso.**

**4) Registre-se para os devidos fins que a Prefeitura Municipal de Paulicéia juntou às fls. 73 à 76 do Processo SH 457456/2018, as Certidões das Matrículas Nº 7.082 e 7.087 do CRI de Panorama, correspondentes às Áreas D e D1, que foram desmembradas dos imóveis de origem e, através da Lei Nº 14/15, de 12 de agosto de 2015 (fls. 68 à 70), o Município foi autorizado a receber estas Áreas em forma de doação, para fins de transformação em vias públicas.**

**Assim sendo, a Prefeitura Municipal de Paulicéia deverá certificar-se de que, quando do parcelamento de solo dos imóveis de origem dos desmembramentos das referidas Áreas, sejam cumpridos todos os Índices Urbanísticos Municipais, evitando assim eventuais prejuízos ao Município.**

**5) Tendo em vista que a Prefeitura Municipal de Paulicéia apresentou a Certidão Nº 56/19 (fls. 207 e 208), firmada pelo Prefeito do Município, atestando que a Via de Circulação Contígua ao Empreendimento Paulicéia D, identificada nas plantas do Loteamento como "Estrada Municipal", é uma Via de Circulação de Domínio Público, quando do registro do Loteamento objeto desta anuência o Oficial de Registro de Imóveis da Comarca de Panorama deverá receber e arquivar uma cópia da referida Certidão e, caso o mesmo considere que tal documentação é suficiente para garantir a Oficialização da**

**Estrada Municipal em questão, nos Termos das Leis e Normas registrarias vigentes, o Oficial deverá fazer constar a confrontação com a referida Via na descrição da Matrícula Nº 686. Caso contrário, a anuência emitida por esta Secretaria de Estado da Habitação perderá seu efeito, pois a área será considerada encravada.**

**Em tempo:**

**Seguem anexas as plantas do Projeto Urbanístico (Parcelamento do Solo) do Loteamento Paulicéia D, Folha 01/01 (Fls. 102 do Processo SH 457456/2018), vinculada e acompanhada da respectiva Declaração de Anuência Prévia.**

**São Paulo, 20 de março de 2019.**

**ENG. LUIZ CLAUDIO PETTIAN**
**Responsável pela análise do protocolo**

**ARQ. LACIR FERREIRA BALDUSCO**
**Coordenador da CLOCT**

SEPS Quadra 713/913, Bloco D – 3º andar
Brasília – DF – Cep: 70.390-135 Tel.: (61) 2024-6344/ 6345
E-mail: licenciamento@iphan.gov.br

**Ministério da Cultura**
**Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**
**Coordenação Nacional de Licenciamento**
**Gabinete da Presidência**

**Ofício nº. 620 /2017/CNL/PRESI/IPHAN**

Brasília, 24 de agosto de 2017.

A Sua Excelência o Senhor
**ERMES DA SILVA**
Prefeito Municipal de Paulicéia
Rua Florianópolis, nº 24
Bairro Metrópole
17.900-000 – Dracena/SP

**Assunto: Emissão de Enquadramento Final – TRE do IPHAN**: Loteamento Paulicéia – D, município de Paulicéia, São Paulo.
Nº Processo CNL-IPHAN. 01506.006064/2017-42

Senhor Prefeito,

1. Cumprimentando-o cordialmente, informamos que após análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com vistas à classificação do empreendimento em epígrafe, bem como a requisição dos estudos de avaliação de impacto em relação aos bens acautelados, nos termos da Portaria Interministerial nº60/2015 e da Instrução Normativa IPHAN nº 001 de 2015, comunicamos que o documento atende as normas legais supracitadas.

2. Neste sentido, deverão ser apresentados os seguintes estudos e/ou documentos visando subsidiar a elaboração do **Termo de Referência Específico (TRE)**:

**a.** Em relação aos **bens Arqueológicos,** protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924/61:

**A1**. O empreendimento recebeu o enquadramento de **nível I** em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN nº01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN nº01/2015).

**A2**. A apresentação do **Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE)**, conforme anexo III da Instrução Normativa nº 001/2015 não será necessária, tendo em vista que o mesmo já foi entregue junto a FCA. Dessa forma, não há qualquer impeditivo para a instalação da obra.

**b.** Em relação aos **bens Tombados e Valorados (patrimônio material)** nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07 existentes na área do empreendimento e, conforme previsão constante na Instrução Normativa IPHAN n° 01 de 2015, informamos:

**B1**. Não há previsão de impacto aos **bens Tombados e Valorados** ou processos abertos para esse fim nos municípios citados na FCA, assim como não foram identificados processos de Chancela da Paisagem Cultura que abrangessem os municípios referenciados na FCA.

**c.** Em relação aos **bens Registrados (patrimônio imaterial)**, nos termos do Decreto nº 3.551/00 e após consulta ao banco de dados e Departamento de Patrimônio Imaterial – DPI do IPHAN, informamos:

**C1**. Não há previsão de impacto aos **bens Registrados** ou processos abertos para esse fim no município citado na FCA.

3. Nesse sentido, informamos que, no que tange ao patrimônio cultural acautelado em âmbito federal, não há óbices para a instalação/operação do empreendimento em tela, exceto, nos casos em que existirem ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do referido empreendimento, devendo, desse modo, o Responsável Legal comunicar a ocorrência de tais achados à Superintendência Estadual do IPHAN, conforme indicado nas instruções do TCE.

4. Sem mais, informamos que nos encontramos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que se fizerem necessárias.

Respeitosamente,

**Roberto Stanchi**
Coordenador
Coordenação Técnica Nacional de Licenciamento
Presidência do IPHAN

MINISTÉRIO DA CULTURA

IPHAN — Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

| Memorando: | Data: |
|---|---|
| 495/2017–IPHAN-SP | 09/05/2017 |

IPHAN/SP
Fl. 01
Rubrica

Ao Setor de Protocolo

**Assunto:** Abertura de Processo

**Número:** 01506.006064/2017-42

Solicito abertura de processo – FCA – Loteamento Paulicéia D, Município de Paulicéia, Estado de São Paulo.

**Procedência:** Superintendência do IPHAN em São Paulo

**Solicitante:** Ermes da Silva.

Cordialmente,

**Caio Roberto Bourg de Mello**
Coordenação Técnica do IPHAN

CORRESPONDÊNCIA PARA OBTENÇÃO DE PROTOCOLO DE DOCUMENTAÇÃO REFERENTE AO SETOR DE ARQUEOLOGIA JUNTO À SUPERINTENDÊNCIA DO IPHAN EM SÃO PAULO.

IPHAN/SP
Fl. 02
Rubrica

IPHAN - SP
Recebido em 20/04/2017
Assinatura: Raquel

IPHAN/IPHAN-SP
01506.006064/2017-42
/ /2017
1462506

Paulicéia, 06 de abril de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA portador do CNPJ n°44.918.928/0001-25 endereço para correspondência Avenida Paulista, nº1649, Centro, município de Paulicéia, CEP 17.990-000, e-mail pimenteldracena@yahoo.com.br, Tel (18) 3822-3243, venho por meio desta correspondência protocolar junto à Superintendência do IPHAN em São Paulo documentação em anexo relativa ao empreendimento Loteamento Paulicéia -D localizado no município de Paulicéia, para fim de obtenção das licenças ambientais necessárias perante este IPHAN.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

CNPJ nº44.918.928/0001-25

IPHAN/SP
Versão 0.4
04/7/2016
03
Rubrica

IPHAN

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADE – FCA

**Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, de 25 de março de 2015**

| **Preenchimento exclusivo do IPHAN** | | | |
|---|---|---|---|
| FCA Nº: | | | |
| Nº de Protocolo IPHAN: | | | |
| Data do protocolo do FCA: | | Data de emissão do TRE: | |
| Data da emissão do TRE: | | | |

| **Preenchimento exclusivo do responsável legal pelo empreendimento junto ao IPHAN** | |
|---|---|
| **I. Dados do Interessado** | |
| Empreendedor: | PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA |
| Razão Social: | PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA |
| CNPJ: | 44.918.928/0001-25 |
| Porte da Empresa: | PEQUENA |
| **II. Caracterização da Atividade ou Emprendimento** | |
| Nome do Empreendimento: | Loteamento Paulicéia - D |
| Tipologia: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15) | Loteamento |
| Setor: (Ex.: Elétrico, Habitação, etc.) | Habitação |
| Detalhamento: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15) | Implantação |
| Sub-detalhamento: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15) | Área de até 6 há |
| Descrição do Projeto: (Atividades/Empreendimento) | Projeto de licenciamento para implantação de loteamento urbano com 132 unidades, sendo realizado terraplenagem, a implantação de rede de água, implantação da rede de esgoto, energia elétrica e sistema de drenagem de águas pluviais. |
| Nível Sugerido: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15) | [X] Nível I [ ] Nível II [ ] Nível III [ ] Nível IV |

**Obs.: Caberá apenas ao IPHAN a definição final do enquadramento da Atividade ou Empreendimento conforme Art. 11 e Anexos I e II da IN IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015, inclusive quando houver a previsão do enquadramento em "Não se Aplica" - NA**

**Localização da Atividade ou Empreendimento**

| | |
|---|---|
| **Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:** (Listar) | O referido empreendimento está localizado no Estado de São Paulo. |
| **Município (s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:** (Listar) | O referido empreendimento está localizado no município de Paulicéia, não havendo interferência nos municípios vizinhos. |

IPHAN/SP
Fl. 09
Rubrica

**Localização da Atividade ou Empreendimento e da Área de Estudo Proposta**

| | |
|---|---|
| Em anexo | Legenda:<br>☐ Limite Municipal<br>☐ Área de Estudo<br>☐ Canteiro de Obras<br>☐ Área do Empreendimento<br>☐ Outros |

**Área Diretamente Afetada (ADA)**

| | |
|---|---|
| **Comprimento** (m ou km): (Empreendimentos Lineares) | 992,60 m |
| **Área Total** ($m^2$ ou $km^2$ ou ha): | 61.207,00 $m^2$ |
| **Memorial Descritivo das Coordenadas Geográficas em Graus Decimais SIRGAS 2000** (Poligonal): | Descrição Perimétrica Inicia-se no ponto -M-0001 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3137 e Longitude: -51,8218, deste segue até o ponto -M-0002 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3117 e Longitude: -51,8211, deste segue até o ponto -M-0003 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3124 e Longitude: -51,8187, deste segue até o ponto -M-0004 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3144 e Longitude: -51,8194, deste segue até o ponto -M-0001 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3137 e Longitude: -51,8218. |
| **Estruturas provisórias necessárias a implantação do empreendimento:** | No referido empreendimento residencial não será implantada obras de apoio, uma vez que as atividades exercidas na implantação serão realizados por empresas da região, não sendo necessário a implantação de alojamentos ou estruturas de apoio. |
| **Estruturas permanentes do empreendimento:** | As estruturas que serão implantadas no empreendimento serão: Pavimentação, calçamento, rede de água, rede de esgoto, guias e sarjetas para captação de águas pluviais. |

IPHAN/SP
Fl. 05
Rubrica

| | |
|---|---|
| **Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento?** | ☐ Sim ☒ Não |
| **Discriminar:** | |
| **Haverá desapropriação de terras e/ou propriedades?** | ☐ Sim ☒ Não |
| **Discriminar:** | |

**Área de Influência Direta (AID) prevista**

| | |
|---|---|
| **Memorial Descritivo das Coordenadas Geográficas em Graus Decimais SIRGAS 2000** (Poligonal)**:** | Descrição Perimétrica Inicia-se no ponto -M-0001 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3137 e Longitude: -51,8218, deste segue até o ponto -M-0002 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3117 e Longitude: -51,8211, deste segue até o ponto -M-0003 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3124 e Longitude: -51,8187, deste segue até o ponto -M-0004 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3144 e Longitude: -51,8194, deste segue até o ponto -M-0001 definido pelas coordenadas Latitude: -21,3137 e Longitude: -51,8218. |
| **Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área de Influência Direta?** | ☐ Sim ☒ Não |
| **Discriminar:** | |
| **Distância da ADA:** (em m ou km) | |

**Área de Influência Indireta (AII) prevista**

| | |
|---|---|
| **Município(s)/UF(s):** | |

**Elementos do Projeto de Engenharia**

| | |
|---|---|
| **Descrição detalhada do projeto de engenharia:** | No referido empreendimento residencial será implantado sistema viário, sistema de abastecimento de água e rede coletora de águas pluviais, após a aprovação do empreendimento serão realizadas obras residenciais. |

**Instalações secundárias. Ex.: Canteiro de Obras, Áreas de Empréstimo, Jazidas, Bota-fora e etc.** (quantidade)

| # | Nome/Referência | Área (m²) | Tipo de intervenção | Situação |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

IPHAN/SP
Fl. 06
Rubrica

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| ... | | | | |
| x | | | | |

Mapa do Empreendimento (*shapefile*) contendo os Bens Culturais indicados no banco de dados do IPHAN, bem como as Terras Indígenas, as Terras Quilombolas e as Cavidades Naturais Subterrâneas

**Obs.: Os dados relativos às Terras Indígenas, Quilombolas e Cavidades Naturais Subterrâneas deverão ser obtidos junto aos órgãos responsáveis, a saber: FUNAI, Fundação Palmares e ICMBio**

Em anexo

Legenda:

- ☐ Bens Tombados
- ☐ Bens Arqueológicos
- ☐ Bens Registrados
- ☐ Bens Valorados
- ☐ Terras Indígenas
- ☐ Terras Quilombolas
- ☐ Cavidades Naturais Subterrâneas
- ☐ Bens inventariados (INRC)*
- ☐ Paisagens culturais chanceladas*

Obs.: A inclusão dos bens inventariados segundo a metologia do INRC e da paisagem cultural chancelada se dá em cumprimento à decisão proferida nos autos do processo judicial nº 0800526-07.2016.4.05.8500

## III. Caracterização da Área de Estudo

**Para fins desta FCA são os seguintes os bens culturais acautelados em âmbito Federal: I - tombados, nos termos do Decreto-Lei nº25, de 30 de novembro de 1937; II - arqueológicos, protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924, de 26 de Julho de 1961; III - registrados, nos termos do Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000; IV - valorados, nos termos da Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007; V - bens inventariados segundo a metodologia do INRC*; e VI - paisagens culturais chanceladas*.**
Obs.: a inclusão dos bens inventariados e da paisagem cultural chancelada se dá em cumprimento à decisão proferida nos autos do processo judicial nº 0800526-07.2016.4.05.8500

| | | |
|---|---|---|
| 1 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em bens culturais acautelados em âmbito Federal? |
| 2 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Indígenas? |
| 3 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Quilombolas? |
| 4 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Cavidades Naturais Subterrâneas? |
| 5 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em meio aquático? |
| 6 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em área urbana? |
| 7 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em centro histórico urbano? |
| 8 | ☐ Sim ☒ Não | Há previsão de impacto (direto ou indireto) em centro histórico tombado? |
| Observações adicionais: | | |

## IV. Processos existentes no IPHAN na área de influência da Atividade ou Empreendimento

**Obs.: Informar a existência de outros processos relativos ao licenciamento de Atividades ou Empreendimentos relacionados com a proposta desta FCA.**

| # | Nº do processo | Nome do Empreendimento | Unidade responsável |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| ... | | | |
| x | | | |

## V. Processos existentes em Órgãos Municipais

| | |
|---|---|
| Nº do processo: | |
| Nome do Órgão: | |

IPHAN/SP
Fl. 02
Rubrica

| | |
|---|---|
| Unidade responsável: | |
| Telefone: | |
| E-mail: | |
| Fase atual do licenciamento: | |

| VI. Processos existentes em Órgãos Estaduais do Meio Ambiente - OEMA | |
|---|---|
| Nº do processo: | Não se aplica |
| Nome do Órgão: | |
| Unidade responsável: | |
| Telefone: | |
| E-mail: | |
| Fase atual do licenciamento: | |

| VII. Processos existentes em Órgãos Federais | |
|---|---|
| Nº do processo: | Não se aplica |
| Nome do Órgão: | |
| Unidade responsável: | |
| Telefone: | |
| E-mail: | |
| Fase atual do licenciamento: | |

**VIII. Anotação de Responsabilidade Técnica**

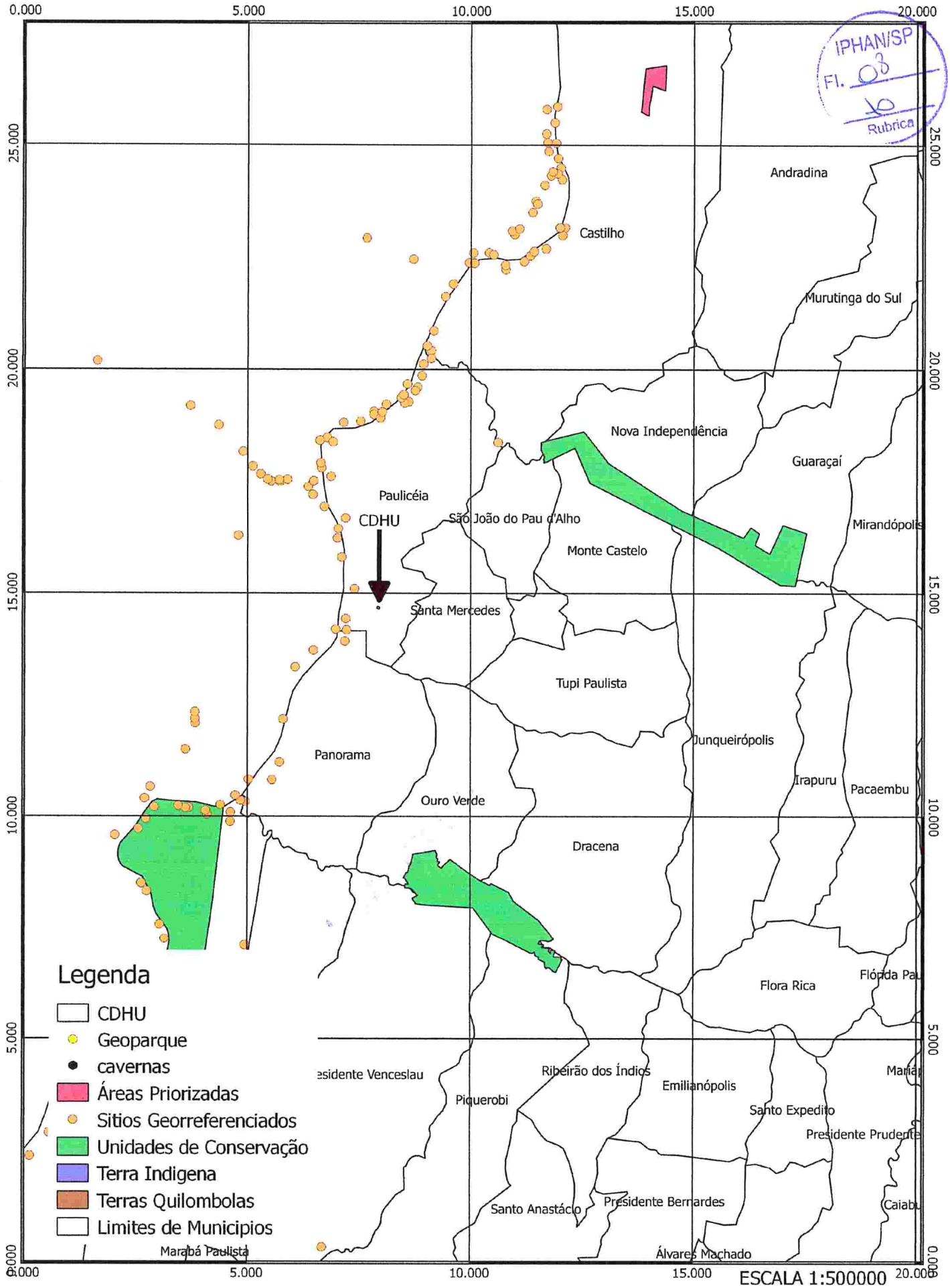
O referido empreendimento possui um responsável técnico referente ao processo de regularização junto ao GRAPROHAB, ART nº 28027230171782649

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA, sob CNPJ nº 44.918.928/0001-25, com sede à Avenida Paulista, nº 1649, Centro, na cidade de Paulicéia, no Estado São Paulo, CEP 17.990-000 responsável legal junto ao IPHAN pelo empreendimento Loteamento Paulicéia - D, declaro sob as penas da lei que as informações prestadas são verdadeiras e que estou ciente de que a falsidade na prestação destas informações constitui crime, na forma do Artigo 299, do Código Penal (pena de reclusão de 1 a 5 anos e multa), c/c Artigo 3º da lei de crimes ambientais, c/c Artigo 19 da Resolução CONAMA 237/97.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 03/04/2017 | PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA | ERMES DA SILVA | |
| Data | CNPJ nº 44.918.928/0001-25 | CPF nº 158.389.318-63 | Vínculo com a empresa |

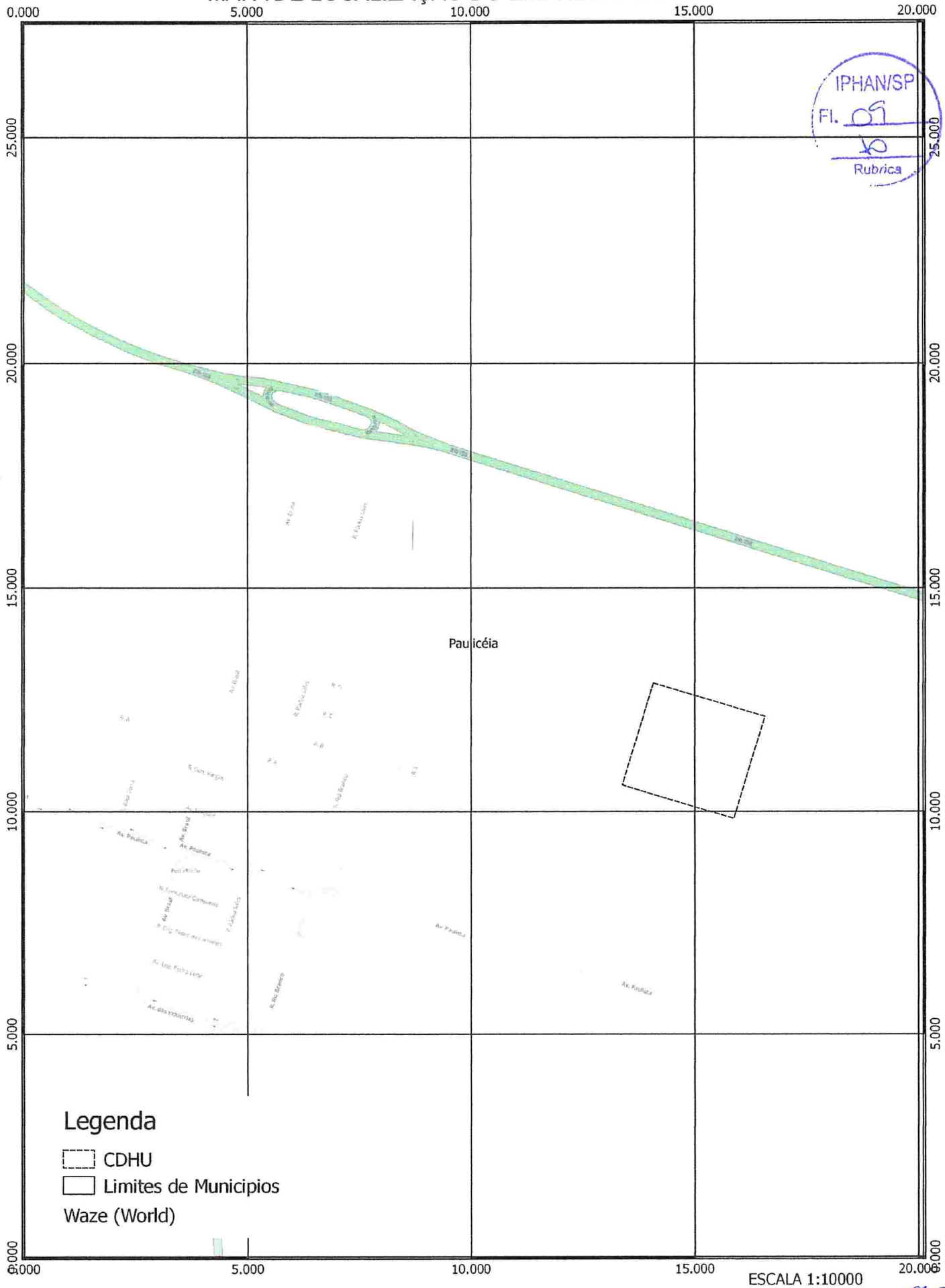
1º Via (IPHAN)
2º Via (Responsável Legal)
3º Via (Sede) - cópia
**Total: 3 vias**

# MAPA ENTORNO DO EMPREENDIMENTO




IPHAN/SP
Fl. 03
Rubrica

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO




ESCALA 1:10000

IPHAN/SP
Fl. 09
Rubrica

# ANEXO III

## TERMO DE COMPROMISSO DO EMPREENDEDOR – TCE

IPHAN/SP
Fl. 10
Rubrica

| **Processo Nº:** | | **Unidade Administrativa do IPHAN:** | |
|---|---|---|---|

| **I. Identificação do Empreendedor** | | | |
|---|---|---|---|
| **Razão Social ou Nome:** | PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA | | |
| **Nome Fantasia:** | PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA | | |
| **CNPJ/CPF:** | 44.918.928/0001-25 | **Inscrição Estadual:** | |
| **Endereço:** (Rua, Av., Rod., etc) | Avenida Paulista | | |
| **Nº/Km:** | N° 1649 | | |
| **Complemento:** | | | |
| **Bairro/Localidade:** | Centro | | |
| **Município:** | Paulicéia | **UF:** | SP |
| **CEP:** | 17.990-000 | **Telefone:** | (18)3822-3243 |
| **Fax:** | (18)3822-3243 | **Caixa Postal:** | 17.900-000 |
| **E-mail:** | pimenteldracena@yahoo.com.br | | |

| **II. Identificação do Empreendimento** | | | |
|---|---|---|---|
| **Razão Social ou Nome:** | Loteamento PAULICÉIA - D | | |
| **Nome Fantasia / Apelido:** | Loteamento PAULICÉIA - D | | |
| **CNPJ/CPF:** | | **Inscrição Estadual:** | |
| **Endereço:** (Rua, Av., Rod., etc) | Rua Joaquim José da Costa | | |
| **Nº/Km:** | s/n° | | |
| **Complemento:** | | | |
| **Bairro/Localidade:** | | | |
| **Município:** | Paulicéia | **UF:** | SP |
| **CEP:** | 17.980-000 | **Telefone:** | (18)3822-3243 |
| **Fax:** | (18)3822-3243 | **Caixa Postal:** | 17.900-000 |
| **E-mail:** | pimenteldracena@yahoo.com.br | | |

| **III. Representante legal do empreendedor junto ao IPHAN** | |
|---|---|
| **Nome:** | ERMES DA SILVA |
| **Vínculo com o empreendedor:** | PREFEITO MUNICIPAL DE PAULICÉIA |
| **Endereço:** (Rua, Av., Rod., etc) | Avenida Paulista |
| **Nº/Km:** | N° 1649 |
| **Complemento:** | |

IPHAN/SP
Fl. 11
Rubrica

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Bairro/Localidade:** | Centro | | |
| **Município:** | Paulicéia | **UF:** | SP |
| **CEP:** | 17.990-000 | **Telefone:** | (18)3822-3243 |
| **Fax:** | (18)3822-3443 | **Caixa Postal:** | (18)3822-3243 |
| **E-mail:** | pimenteldracena@yahoo.com.br | | |
| **Endereço para Envio de Correspondência** | Rua Florianópolis n°24,Bairro Metrópole, Dracena/SP. CEP: 17.900-000 | | |

| **IV. Situação do Empreendimento junto ao Órgão Ambiental Licenciador Responsável** | | | |
|---|---|---|---|
| **Órgão Ambiental Responsável:** | | | |
| **O empreendimento possui alguma licença ambiental?** | ☐ Sim ■ Não | **Discriminar:** | |
| **Licença Ambiental Requerida:** | | | |
| **Número do Processo no Órgão Ambiental:** | | | |
| **Há outras instituições envolvidas no licenciamento?** | ☐ Sim ■ Não | **Discriminar:** | |

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA, CNPJ n°44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista, n° 1649, Centro, neste ato representada por ERMES DA SILVA, CPF n° 158.389.318-63, residente e domiciliado na Avenida Paulista, n° 1649, Centro, na cidade de Paulicéia/SP, na qualidade de responsável, junto ao IPHAN, pela implantação/execução do empreendimento especificado no Quadro II deste Termo, responsabiliza-se, a partir desta data, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do referido empreendimento pela conservação provisória do(s) bem(s) descoberto(s) e compromete-se a adotar as seguintes providências:

I. Suspender imediatamente as obras ou atividades realizadas para a construção do empreendimento;
II. Comunicar a ocorrência de achados à Superintendência Estadual do IPHAN;
III. Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN sobre as ações a serem executadas;
IV. Responsabilizar-se pelos custos da gestão que possam advir da necessidade de resgate de material arqueológico.

O descumprimento deste Termo de Compromisso acarretará a imediata paralisação administrativa da obra/empreendimento, sem prejuízo da adoção das medidas cíveis e penais cabíveis.

Por fim, DECLARA, sob as penas da lei, serem verdadeiras as informações prestadas no presente Termo.

Paulicéia, 06 de Abril de 2017.

CARLOS EDUARDO PIMENTEL
Engº Civil – CREA 0600852672
RESPONSÁVEL TÉCNICO

IPHAN/SP
Rubrica

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230171782649

**Substituição retificadora à 92221220161284999**

**1. Responsável Técnico**

**CARLOS EDUARDO PIMENTEL**

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2605289303**

Empresa Contratada: **A T R GEOLOGIA & MEIO AMBIENTE LTDA - ME**

Registro: **0600852672-SP**

Registro: **1926773-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

CPF/CNPJ: **44.918.928/0001-25**

Endereço: **Rua JOAQUIM JOSÉ DA COSTA**

N°:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **Paulicéia**

UF: **SP**

CEP: **17990-000**

Contrato:

Celebrado em: **06/04/2017**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **73.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua Joaquim José da Costa**

N°:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **Paulicéia**

UF: **SP**

CEP: **17990-000**

Data de Início: **06/04/2017**

Previsão de Término: **06/04/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

CPF/CNPJ: **44.918.928/0001-25**

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Elaboração** | | | | | |
| **1** | **Projeto** | **Parcelamento de Solo** | **Loteamento** | **61210,00000** | **metro quadrado** |
| | **Projeto** | **Terraplanagem** | | **1,00000** | **unidade** |
| | **Projeto** | **Drenagem** | | **1,00000** | **unidade** |
| | **Projeto** | **Rede de Esgoto** | | **1,00000** | **unidade** |
| | **Projeto** | **Rede de Água** | | **1,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**"LOTEAMENTO PAULICÉIA-D" em Paulicéia/SP com 132 lotes.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

# GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

## SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
## CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

# TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

| 1. Número | 2. Sigla/Número/Ano do Processo |
|---|---|
| 0000038482 / 2019 | 000006700119 / 2018 |

A(s) pessoa(s) física(s) ou jurídica(s) abaixo identificada(s) compromete(m)-se, por si e por seus herdeiros ou sucessores, perante a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo a executar, dentro do prazo estipulado, as medidas abaixo descritas, visando à recuperação da área indicada na planta anexa com objetivo de mitigar os danos causados pela atividade, empreendimento ou obra licenciada.

**3. Nome da pessoa física ou jurídica (compromissário)**
PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**4. CPF ou CNPJ**
44918928000125

**5. Nome do Procurador ou Representante Legal**
Ermes da Silva

**6. CPF ou CNPJ**
15883931863

**7. Denominação da propriedade**
Loteamento Habitacional Pauliceia D

**8. Área total da propriedade (ha)**
6,121000

| 9. Localização da propriedade (endereço, bairro, distrito, loteamento) | 10. CEP | 11. Município |
|---|---|---|
| RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA | 17990000 | PAULICÉIA |

**12. Coordenadas Geográficas de acordo com a planta**
-21,31276029 Latitude -51,81904566 Longitude

**13. Tipo de atividade, obra ou empreendimento**
Recuperação/recomposição vegetal (plantios heterogêneos de espécies nativas)

**14. Área total a ser recuperada**
1,228648

**15. Medidas de recuperação ambiental a serem executadas:**

**a. Realizar o plantio, condução e formação de 1.024 (mil e vinte e quatro) mudas de espécies arbóreas nativas nas áreas verdes do loteamento, conforme projeto de revegetação.**
**b. Executar as recomendações técnicas preconizadas no projeto apresentado pelo Técnico responsável.**
**c. Atender aos prazos estabelecidos no item 16 deste documento para apresentação dos relatórios de acompanhamento.**
**d. Manter a permeabilidade das áreas verdes, conforme estabelecido no projeto de arborização, em atendimento à Resolução SMA 72/2017.**
**Obs.: A recuperação será considerada cumprida por decisão do órgão licenciador, com base nas avaliações periódicas (relatórios de acompanhamento) apresentadas pelo compromissário. As áreas ficarão passíveis de vistoria para verificação das informações apresentadas nos relatórios**

**16. Cronograma para execução das medidas de recuperação e entrega dos relatórios de acompanhamento a contar da data de assinatura**

| | |
|---|---|
| 6 mês(es) para o início das medidas de recuperação (17/11/2019) | 48 mês(és) para a execução total das medidas de recuperação (17/05/2023) |
| 12 mês(es) para entrega do 1º relatório de acompanhamento (17/05/2020) | Periodicidade de 12 mês(es) para entrega dos relatórios de acompanhamento |

| 17. Nome do Técnico responsável pela planta e memorial descritivo | 18. Nº CREA | 19. Nº ART |
|---|---|---|
| Edison Silveira Campos Neto | 0685043153 | 28027230172687840 |

**20. Exigências Técnicas de Recuperação Florestal:**

a. Deverão ser selecionadas espécies adequadas ao bioma e ao nível de encharcamento do solo;
b. Após a realização do plantio deverão ser executados os tratos culturais, como controle de insetos e plantas invasoras, que deverão ocorrer pelo período necessário ao pegamento das mudas e à medida que forem ocorrendo as falhas no plantio original as mudas devem ser repostas, sendo admissível, ao final desse período, um máximo de 5% de falhas;
c. Os Relatórios Técnicos de Acompanhamento do TCRA deverão ser entregues na unidade da CETESB na qual o termo foi firmado .

**21. Valor da recuperação ambiental para efeito de cobrança do Título Extrajudicial**
R$ 31.357,40 1.181,96 UFESP's

**22.Condições do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental**

A Autoridade Ambiental CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, celebra o presente Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – T.C.R.A. com a pessoa física ou jurídica e identificada acima, nos seguintes termos:

I. O valor da recuperação ambiental é neste ato fixado, para todos os efeitos legais, de acordo com o estabelecido no item 21 deste T.C.R.A. e não contempla eventual dano ambiental causado a terceiro;

II. Na hipótese de descumprimento das obrigações e prazos previstos no presente instrumento, o compromissário pagará, a título de multa moratória, o valor de 0,16% da quantia constante do item 21, por dia de atraso no cumprimento da obrigação;

III. Caso o Estado de São Paulo tenha que ingressar em juízo para a execução de qualquer das obrigações assumidas pelo compromissário neste instrumento, será cobrada a multa moratória prevista no inciso II, ou outra que venha a ser fixada pelo juiz, se mais elevada, a contar da mora no cumprimento do cronograma estabelecido no item 16 até o efetivo cumprimento da obrigação;

IV. O valor da recuperação fixado no item 21 é definido com base nos custos de mercado para recuperação da área indicada no item 14 e será atualizado monetariamente pela variação da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo – UFESP a partir da data da assinatura deste TCRA ;

V. O presente compromisso tem sua vigência limitada ao prazo final fixado no item 16 admitindo-se prorrogação desde que comprovado a existência de fatores não imputáveis ao compromissário, devidamente aceitos pela CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO;

VI. O foro da comarca onde está localizado o imóvel objeto da degradação é o competente para dirimir as questões decorrentes deste compromisso;

VII. O presente Termo é firmado em 3 (três) vias de igual forma e teor pelo compromissário na presença do gerente ambiental e de duas testemunhas abaixo assinadas, que igualmente rubricam a planta, em 3 (três) vias.

TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original e que dou fé.
29 MAIO 2019
Flavia Maximino Luis
Beatriz Castro Kavano
Jéssica Adriane Cristófani
COLLUSSI SOCIEDADE DE ADVOGADOS
125369
AUTENTICAÇÃO
AU0281AA0665668
O SELO SOMENTE O SINAL DE AUTENTICIDADE
V. cobrado por autenticação R$ 2,

**23. Data da expedição**
17/05/2019

**24. Agência Ambiental da CETESB**
CETESB/CFD - Agência Ambiental de Dracena

**26. Assinatura da 1ª Testemunha**

**27. Assinatura da 2ª Testemunha**

**28. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental e carimbo**

ENGº ÉRICO CRISTIANO VIDAL
Gerente da Agência Ambiental de Dracena
CREA 5061476056 - Reg. 67-7097-7

**29. Assinatura do Proprietário ou Representante Legal**

Leonardo Antonio Jacintho Vitt
RG 47170794-6
CPF 386.345.328-01

Dayvison de Silva Paiva
RG: 43.214.481-X
CPF: 369.259.818-13

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ESTADO DE SÃO PAULO
125369
AUTENTICAÇÃO
AU0281AA0665669



TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
29 MAIO 2019

- [ ] Flavia Maximino Lelis
- [x] Beatriz Castro Kavano
- [ ] Jéssica Adriane Cristófani
- [ ] Alessandra Ramos Reggiani
- [ ] Djalma Donisete Ragassi

VÁLIDO SOMENTE C/ O SELO DE AUTENTICAÇÃO

V. cobrado por autenticação R$ 3,54

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br - C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# TERMO DE COMPROMISSO

**WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA**, Prefeito Municipal de Paulicéia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, Declara para todos os efeitos legais, com referência ao terreno denominado **Paulicéia V**, que será doado pelo Município à **Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU**, onde será construído o Conjunto Habitacional de interesse social em Convenio com a Municipalidade, que:

1). Não existe nenhum processo de desapropriação da área;

2) O Município possui Plano Diretor regulamentado pela **Lei nº. 17/08** – de 19 de junho de 2008, o qual não aponta restrições à implantação de habitação de interesse social no terreno;

3). A área em questão não foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que possam trazer riscos à saúde dos futuros moradores;

4) Realizará obras necessárias ao melhoramento das vias de acesso ao local;

5) – Assumirá os encargos e responsabilidade pela implantação da rede de iluminação publica;

6)- Assumirá os encargos e responsabilidade pela execução e manutenção do paisagismo no empreendimento;

7) –Assumirá a responsabilidade, pela relocação da rede de energia elétrica, se existente e se necessário, para implantação do Projeto Habitacional;

8) – Assumirá a responsabilidade pela desocupação e demolição das edificações existentes no terreno antes do início das obras (emissão de Ordem de Serviços pela CDHU);

Av. Paulista, 1649 – Fone (18) 3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 – PAULICÉIA – SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br - C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

9) Assumirá a execução da Rede Externa Coletora de Esgoto – Interceptor (tubo de PVC o 150mm) e poços de visita, obras cujo investimento foi estimado em **R$ 110.064,80** (equivalente a **5.464,98** UFESP's em valores de 2014), conforme Parecer de Viabilidade Técnica para abastecimento de água e esgotamento sanitário, elaborado pela Prefeitura Municipal e datado de 03/12/14, conforme orçamento estimado da CDHU;"

10) Compromete-se a aprovar Lei de Dotação Orçamentária, após a execução do orçamento pela CDHU e antes da emissão da OIS, garantindo a disponibilidade dos recursos necessários para a execução das obras da rede externa coletora de esgotos;

11) Efetuará os serviços de limpeza e coleta de lixo domiciliar e sua frequência será a cada 02 dias;

12) Compromete-se ainda, a providenciar junto ao Poder Legislativo Municipal o encaminhamento de proposta ressaltando, em relação à CDHU, as seguintes isenções:

a) Taxas e ônus à aprovação do projeto e fornecimento do "Habite-se";

b) Imposto Territorial Urbano (incidente inclusive sobre áreas remanescentes) até, que as habitações estejam concluídas e entregues ao adquirentes, ocasião em que poderão ser lançados o referido imposto, taxas de melhoria e outros em nome também dos adquirentes.

Paulicéia, 03 de dezembro de 2.014.

WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA
= Prefeito Municipal =

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS TÍTULOS E DOCUMENTOS, CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA

Suzana Camponez Portari Rodrigues
Oficiala

Rua Aurora Francisco de Camargo, 820
Centro - CEP 17980-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

**OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS**
COMARCA DE PANORAMA - ESTADO DE SÃO PAULO
CÓDIGO NACIONAL DE SERVENTIAS (CNS): NÚMERO 14.568-0

LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

| Matrícula | Ficha |
|---|---|
| 7.087 | 01F |

Panorama, 28 de setembro de 2015

**IMÓVEL**: Área de terras urbana, denominada **"ÁREA D"**, com área total de **10.173,56 metros quadrados**, localizado na cidade de Paulicéia, desta comarca de Panorama/SP, com as seguintes medidas e confrontações: "Começa num marco cravado com objeto da matrícula (5.507) Pertencente a CLAUDIO GANDOLFI e objeto da matrícula (3.259) Pertencente a TESSARINI E GANDOLFI EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA; deste segue com rumo de 55°27 NW e distância de 12,00 metros confrontando com objeto da matrícula (3.259) Pertencente a TESSARINI E GANDOLFI EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA, até o marco nº 02; deste deflete à direita e segue com o rumo de 34°30 NE e distância de 246,50 metros, confrontando com Área A até o marco nº 03, deste deflete à esquerda e segue com rumo de 56°00 NW e distância de 243,98 metros, confrontando com Área A, até o marco nº 04 deste deflete à direita e segue com rumo de 34°30' NE e distância de 11,00 metros confrontando com terras pertencentes a PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA seguindo em direção ao marco nº 05 deste deflete à direita e segue com rumo de 56°00'SE e distância de 243,98 metros confrontando com Área B seguindo em direção ao marco nº06 deste deflete à esquerda e segue com rumo de 34°30'NE e distância de 38,00 metros confrontando com Área B seguindo em direção ao marco nº07 deste deflete à esquerda e segue com rumo de 56°00'NW e distância de 243,98 metros confrontando com Área B seguindo em direção ao marco nº 08 deste deflete à direita e segue com rumo de 34°30'NE e distância de 11,00 metros confrontando com terras pertencente a PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA seguindo em direção ao marco nº. 09 deste deflete à direita e segue com rumo de 56°00'SE e distância de 243,98 metros confrontando com Área C seguindo em direção ao marco nº. 10 deste deflete à esquerda e segue com rumo de 34°30'NE e distância de 94,00 metros confrontando com Área C seguindo em direção ao marco nº 11 deste deflete à direita e segue com rumo de 56°00'SE e distância de 12,00 metros confrontando com objeto matrícula (685) Pertencente a SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA seguindo em direção ao marco nº 12 deste deflete à direita e segue com rumo de 34°30'SW e distância de 400,50 metros, confrontando com objeto da matrícula (686) e Pertencente a PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA e objeto da matrícula (5,507) Pertencente a CLAUDIO GANDOLFI até o marco 01 ponto onde se iniciou este roteiro".-

Cadastrado na Prefeitura do Município de Paulicéia sob nº 0158.000.0004.00.-

**PROPRIETÁRIOS: SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA**, viúva, empresária, portadora da cédula de identidade RG SSP/SP nº 16.542.301-8, inscrita no CPF/MF sob nº 065.930.108-39 e **LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA**, solteiro, arquiteto, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 46.301.872-2, inscrito no CPF/MF sob nº 231.048.408-30, brasileiros, residentes e domiciliados na Rua Engenheiro Pedro Camargo, nº 2.054, Centro, Paulicéia/SP.-

**REGISTRO ANTERIOR:** Matrícula nº 768B deste Oficial de Registro de Imóveis da comarca de Panorama, deste Estado. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Av-1-7087 - Em 28 de setembro de 2015. **Prenotação nº 12.510, em 18/09/2015.**
Este imóvel é resultante do desdobro da matrícula 768B, deste Oficial, a requerimento dos proprietários datado de 28/09/2015. Desta: *nihil (de ofício)*. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

R-2-7087 - Em 02 de outubro de 2015. **Prenotação nº 12.511, em 18/09/2015.**
**Doação**. De conformidade com as escrituras públicas de doação e aditamento descritas na Av 1, **SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA** e **LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA**, já qualificados, doaram o imóvel objeto da presente matrícula, ao qual foi atribuído para efeitos fiscais o valor de R$ 86.271,79 (oitenta e seis mil, duzentos e setenta e um reais e setenta e nove centavos) ao **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, inscrito no CNPJ/MF sob nº 44.918.928/0001-

**Continua no verso.**



Rua Aurora Francisco de Camargo, 820 - Centro - Panorama/SP - CEP: 17980-000
Fone: (18) 3871-3396 - Fax: 3871-3719 - e-mail: oripanorama@gmail.com

QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA INVALIDA ESTE DOCUMENTO

Oficial do Registro de Imóveis e Anexos

14568-0-007001-008000-0715

25, com sede na Avenida Paulista, nº 1.649, Paulicéia/SP, representado pelo prefeito em exercício **Waldemar Siqueira Ferreira**, brasileiro, casado, comerciante, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 19.630.202-X, inscrito no CPF/MF sob nº 118.343.098-16, residente e domiciliado na Rua Rio do Peixe, nº 126, Parque Residencial Aquarius I, Paulicéia/SP. Consta do título a declaração de isenção do ITCMD. Emolumentos a serem recolhidas no prazo legal. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Av-3-7087 - Em 23 de outubro de 2015. **Prenotação nº 12.603, em 21/10/2015.** Procedo à presente averbação para constar que, de conformidade com o requerimento do interessado datado de 21/10/2015, e com a Lei do Município de Pauliceia nº 032/10, de 27 de dezembro de 2010, o móvel objeto desta matrícula foi incluído em **área de expansão urbana para fins de urbanização, loteamentos.** Emolumentos nos termos do artigo 8º da Lei 11.331/2002, a serem recolhidos no prazo legal. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Av-4-7087 - Em 23 de outubro de 2015. **Prenotação nº 12.603, em 21/10/2015.** Procedo à presente averbação para constar que, de conformidade com o requerimento do interessado datado de 21/10/2015, instruído com a Lei do Município de Paulicéia nº 18/2015, de 14 de outubro de 2015, o imóvel objeto desta matrícula foi transformado em **via pública, sendo prolongamento das Ruas Sebastião Camilo da Silva Junior e Joaquim José da Costa,** que se destinará ao acesso ao "Conjunto Habitacional Pauliceia V". Emolumentos nos termos do artigo 8º da Lei 11.331/2002, a serem recolhidos no prazo legal. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

*Protocolo nº 12.603*
*CERTIFICO que este documento contém o inteiro teor desta matrícula. Esta serventia foi instalada em 17 de novembro de 2009, cuja circunscrição anterior é a comarca de Tupi Paulista, deste Estado. Panorama, 23 de outubro de 2015.*
*A Substituta (Daniela Benedito Alves Rodrigues):* _____

Emolumentos R$ 25,37 Custas Estado R$ 0,00 Ipesp R$ 0,00 Smoreg R$ 0,00 Tribunal de Justiça R$ 0,00 Ministério Público R$ 0,00 ISS R$ 0,00 Total R$ 25,37

*Apenas para os fins do item 12, letra "d", das NSCGJ, válida por 30 (trinta) dias, sem importar reserva de prioridade.*

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS, TÍTULOS E DOCUMENTOS, CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA

Suzana Camponez Portari Rodrigues
Oficiala

Rua Aurora Francisco de Camargo, 820
Centro - CEP 17980-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

9.818



QUALQUER ADULTERAÇÃO, RASURA OU EMENDA, INVALIDA ESTE DOCUMENTO

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS TÍTULOS E DOCUMENTOS CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA
Suzana Camponez Portari Rodrigues
Oficiala

**LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL**

Rua Aurora Francisco de Camargo, 820
Centro - CEP 17980-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

**OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS**
COMARCA DE PANORAMA - ESTADO DE SÃO PAULO
CÓDIGO NACIONAL DE SERVENTIAS (CNS): NÚMERO 14.568-0

| Matrícula | Ficha |
|---|---|
| 7.082 | 01F |

Panorama, 28 de setembro de 2015

**IMÓVEL:** Área de terras urbana, denominada **"ÁREA D1"**, com área total de **2.790,00 metros quadrados**, localizado na cidade de Paulicéia, desta comarca de Panorama/SP, com as seguintes medidas e confrontações: "Começa num marco cravado em confrontos com objeto da matricula (686) Pertencente a PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICEIA e matrícula (768-B) Pertencente a SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA ; deste segue com rumo de 56°00 NW e distância de 12,00 metros, confrontando com objeto da matrícula (768-B) Pertencente a SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, até o marco nº 02; deste deflete à direita e segue com o rumo de 34°30 NE e distância de 232,50 metros, confrontando com Área E até o marco nº 03, deste deflete à direita e segue com rumo de 55°40 SE e distância de 12,00 metros, confrontando com objeto da matricula (5.507) Pertencente a CLAUDIO GANDOLFI, até o marco nº 04 deste deflete à direita e segue com rumo de 34°30' SW e distância de 232,50 metros confrontando com objeto da matricula (5.507) Pertencente a CLAUDIO GANDOLFI, e matricula (686) Pertencente a PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA ate o marco 01 ponto onde se iniciou este roteiro".-

Cadastrado na Prefeitura do Município de Paulicéia sob nº 0159.000.0104.00.-
**PROPRIETÁRIOS: SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA**, viúva, empresária, portadora da cédula de identidade RG SSP/SP nº 16.542.301-8, inscrita no CPF/MF sob nº 065.930.108-39 e **LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA**, solteiro, arquiteto, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 46.301.872-2, inscrito no CPF/MF sob nº 231.048.408-30, brasileiros, residentes e domiciliados na Rua Engenheiro Pedro Camargo, nº 2.054, Centro, Paulicéia/SP.-
**REGISTRO ANTERIOR:** Matrícula nº 685 deste Oficial de Registro de Imóveis da comarca de Panorama, deste Estado. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Av-1-7082 - Em 28 de setembro de 2015. **Prenotação nº 12.510, em 18/09/2015.**
Este imóvel é resultante do desdobro da matrícula 685, deste Oficial, a requerimento dos proprietários datado de 28/09/2015. Desta: *nihil (de ofício)*. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

R-2-7082 - Em 02 de outubro de 2015. **Prenotação nº 12.511, em 18/09/2015.**
**Doação.** De conformidade com as escrituras públicas de doação e aditamento descritas na Av 1, **SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA** e **LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA**, já qualificados, doaram o imóvel objeto da presente matrícula, ao qual foi atribuído para efeitos fiscais o valor de R$ 29.574,00 (vinte e nove mil, quinhentos e setenta e quatro reais) ao **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, inscrito no CNPJ/MF sob nº 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista, nº 1.649, Paulicéia/SP, representado pelo prefeito em exercício **Waldemar Siqueira Ferreira**, brasileiro, casado, comerciante, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 19.630.202-X, inscrito no CPF/MF sob nº 118.343.098-16, residente e domiciliado na Rua Rio do Peixe, nº 126, Parque Residencial Aquarius I, Paulicéia/SP. Consta do título a declaração de isenção do ITCMD. Emolumentos a serem recolhidas no prazo legal. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Av-3-7082 - Em 23 de outubro de 2015. **Prenotação nº 12.603, em 21/10/2015.**
Procedo à presente averbação para constar que, de conformidade com o requerimento do interessado datado de 21/10/2015, e com a Lei do Município de Paulicéia nº 019/12, de 12 de dezembro de 2012, o imóvel objeto desta matrícula foi incluído em **área de expansão urbana para fins de urbanização, loteamentos.** Emolumentos nos termos do artigo 8º da Lei 11.331/2002, a serem recolhidos no prazo

**Continua no verso.**

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
14568-0 - AA 007351
14568-0-007001-008000-0715



Rua Aurora Francisco de Camargo, 820 - Centro - Panorama/SP - CEP: 17980-000
Fone: (18) 3871-3396 - Fax: 3871-3719 - e-mail: oripanorama@gmail.com

LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

| Matrícula | Ficha |
|---|---|
| 7.082 | 01V |

legal. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

*Protocolo nº 12.603*

*CERTIFICO que este documento contém o inteiro teor desta matrícula. Esta serventia foi instalada em 17 de novembro de 2009, cuja circunscrição anterior é a comarca de Tupi Paulista, deste Estado. Panorama, 23 de outubro de 2015.*

*A Substituta (Daniela Benedito Alves Rodrigues):* _____

Emolumentos R$ 25,37 Custas Estado R$ 0,00 Ipesp R$ 0,00 Sinoreg R$ 0,00 Tribunal de Justiça R$ 0,00 Ministério Público R$ 0,00 ISS R$ 0,00 Total R$ 25,37

*Apenas para os fins do item 12, letra "d", das NSCGJ, válida por 30 (trinta) dias, sem importar reserva de prioridade.*

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS TÍTULOS E DOCUMENTOS, CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA

Suzana Camponez Portari Rodrigues
Oficiala

Rua Aurora Francisco de Camargo, 620
Centro - CEP 17960-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

9.818

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS TÍTULOS E DOCUMENTOS, CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA

**LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL**

Matrícula **686** | Ficha **01F**

Suzana Camponez Portari Rodrigues
Oficiala

Rua Aurora Francisco de Camargo, 820
Centro - CEP 17980-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

**OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS**
COMARCA DE PANORAMA - ESTADO DE SÃO PAULO

Panorama, 29 de setembro de 2010

**IMÓVEL**: **Área de terras remanescente com 61.207,00 metros quadrados ou 6.121 hectares ou 2,530 alqueires**, localizado no município de Paulicéia, desta comarca de Panorama, compreendido dentro do roteiro de divisas e confrontanções seguintes: "Começa num marco cravado em confrontos com terras de Propriedade de Cláudio Gandolfi e com terras de Propriedade de Alcidor Tiburcio de Souza, deste segue com rumo 34°30' NE e distância de 236,30 metros, confrontando com terras de Propriedade de Alcidor Tiburcio de Souza e com terras de Propriedade de Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, até o marco n-2; deste deflete à direita e segue com rumo de 56°15' SE e ditância de 260,20 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-3; deste deflete à direita e segue com rumo de 34°10' SW e distância de 236,10 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-4; deste deflete à direita e segue com rumo de 56°35'NW e distância de 260,00 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-1; marco inicial deste roteiro". Cadastrado no INCRA em área maior sob nº 615.170.002.526-8, com a denominação de "Sítio São Pedro".

**PROPRIETÁRIO**: **HELSO JOSÉ PEREIRA**, lavrador, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 10.444.313, inscrito no CPF/MF sob nº 847.022.498-00, casado no regime da comunhão universal de bens anteriormente à vigência da Lei 6.515/77, com **RITA GAIOTO PEREIRA**, do lar, portadora da cédula de identidade RG SSP/SP nº 37.288.509-3, inscrita no CPF/MF sob nº 329.453.198-39, brasileiros, residentes e domiciliados no Sitio Arizona, nº 940, Bairro Itaim, Paulicéia/SP.

**TÍTULO AQUISITIVO**: Matrícula nº 684 deste Oficial de Registro de Imóveis da comarca de Panorama, deste Estado. A Oficiala _____ (Suzana dos Santos Camponez)

---

Av-1-686 - Em 29 de setembro de 2010. **Prenotação nº 2.840, em data de 23/09/2010**.
A presente matrícula é resultante do desmembramento do imóvel objeto da matrícula 684 deste Oficial, a requerimento do proprietário datado de 14/08/2009 (escritura pública de venda e compra lavrada no Livro 0026, páginas 111/113 do Tabelião de Notas de Paulicéia, desta comarca). Desta: nihil (*ex ofício*). A Oficiala _____ (Suzana dos Santos Camponez)

---

R-2-686 - Em 06 de maio de 2014. **Prenotação nº 10.658, em 28/04/2014**.
**Venda e Compra**. De conformidade com a escritura pública de venda e compra lavrada em 25/04/2014, no Livro 033 nas páginas 086/090, do Tabelião de Notas de Paulicéia, desta comarca de Panorama/SP, **HELSO JOSÉ PEREIRA** e sua mulher **RITA GAIOTO PEREIRA**, já qualificados, venderam o imóvel objeto desta matrícula pelo preço de R$ 350.000,00 (trezentos e cinquenta mil reais) ao **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, inscrito no CNPJ/MF sob nº 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista, nº 1.649, Paulicéia/SP representado pelo prefeito do ano vigente **Waldemar Siqueira Ferreira**, brasileiro, casado, comerciante, portador da cédula de identidade RG SSP/SP nº 19.630.202-X, inscrito no CPF/MF sob nº 118.343.098-16, residente e domiciliado na Rua Rio do Peixe, nº 126, Parque Residencial Aquarius I, Paulicéia/SP. Foi apresentada a guia do ITBI devidamente recolhida pela municipalidade. Emolumentos nos termos do Artigo 8º da Lei 11.331/2002. A Oficiala _____ (Suzana Camponez Portari Rodrigues)

---

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de Panorama - SP
007353
14568-0 - AA
14568-0-007001-008000-0715

**CERTIFICO, que a presente certidão foi lavrada em inteiro teor e extraída em forma reprográfica, nos termos do 1º do artigo 19 da Lei nº 6.015/73. É o que tem a certificar de conformidade com o pedido formulado. Esta serventia foi instalada em 17 de novembro de 2009, cuja circunscrição anterior é a comarca de Tupi Paulista, deste Estado. O referido é verdade e da fé. Panorama, data e hora abaixo indicadas.**

**Certifico ainda que se encontra prenotado sob nº 9357 em 29/04/2013, 12309 em 30/07/2015, 12322 em 04/08/2015, 12322 em 04/08/2015, 12556 em 02/10/2015, 12607 em 22/10/2015, 12617 em 23/10/2015, 12625 em 27/10/2015, 12629 em 27/10/2015, 12631 em 27/10/2015, 12631 em 27/10/2015, 12633 em 29/10/2015, título referente ao imóvel desta matrícula.**

**Daniela Benedito Alves Rodrigues - Substituta**

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS TÍTULOS E DOCUMENTOS, CIVIL DE PESSOA JURÍDICA E CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS E DE INTERDIÇÕES E TUTELAS DA SEDE DA COMARCA DE PANORAMA

Suzana Camponez Poriari Rodrigues
Oficiala

Rua Aurora Francisco de Camargo, 820
Centro - CEP 17980-000 - PANORAMA - SP
FONE/FAX (18) 3871-3396

```
Ao Oficial..: R$25,37
Ao Estado...: R$ 0,00
Ao IPESP....: R$ 0,00
Ao Reg.Civil: R$ 0,00
Ao Trib.Just: R$ 0,00
Ao Mis.Público:R$ 0,00
Ao ISS:       R$ 0,00
TOTAL.......: R$ 25,37
```

**Certidão expedida às 10:41 horas do dia 29/10/2015**
**Para lavratura de escrituras, esta certidão é válida por 30 dias (NSCGJSP, XIV, 12, "d").**
**Contraditório realizado até três dias úteis anteriores à data da emissão desta certidão.**

9.819

**LEI Nº. 20/15 - DE 10 DE DEZEMBRO DE 2015.**

Dispõe sobre extensão territorial urbana, para fins de urbanização, loteamentos e dá outras providências.

**WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA**, Prefeito Municipal de Paulicéia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por Lei, etc. ...

**FAZ SABER QUE A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU E ELE SANCIONA E PROMULGA A SEGUINTE LEI:**

**ARTIGO 1º** - Fica considerada como urbana, na forma disposta no artigo 32, Parágrafo 2º do Código Tributário Nacional, uma área de terras remanescente com 61.207,00 metros quadrados, ou 6.121 hectares ou 2,530 alqueires, localizados no Município de Paulicéia, Comarca de Panorama, conforme a **matricula nº. 686**, do Cartório de Registro de Imóveis da Cidade de Panorama, Estado de São Paulo:-

"Um imóvel rural, com área de terras de 61.207,00 metros quadrados ou 6,121 hectares ou 2,530 alqueires, dentro do seguinte roteiro de divisas e confrontações:

"Começa num marco cravado em confrontos com terras de Propriedade de Cláudio Gandolfi e com terras de Alcidor Tibúrcio de Souza, deste segue com rumo 34º30" NE e distância de 236,30 metros, confrontando com terras de Propriedade de Alcidor Tiburcio de Souza e com terras de propriedade de Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, até o marco n-2; deste deflete à direita e segue com rumo de 56º15' Se e distância de 260,20 me, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-3, deste deflete à direita e

## LEI Nº. 20/15 - DE 10 DE DEZEMBRO DE 2015.

segue com rumo de 34°10´ SW e distância de 236,10 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-4, deste deflete à direita e segue com rumo de 56°35' NW e distância de 260,00 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-1; marco inicial deste roteiro Cadastro no INCRA em área maior sob o nº 615.170.002.526-8, com a denominação de "Sitio São Pedro".

**ARTIGO 2º.** - A partir da vigência desta Lei, serão lançados os impostos e taxas municipais de acordo com o que dispõe a Legislação Municipal.

**ARTIGO 3º** - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL
Paulicéia, 10 de dezembro de 2015.

**WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA**
=Prefeito Municipal=

Registrado em livro próprio e publicado por afixação no saguão desta Prefeitura Municipal e nos locais de costume na data supra.

**SILVIA DIAS ROCHA RODRIGUES**
=Diretora Administrativa=

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pmpauliceia@fundec.com.br
C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

Fls. Nº

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
SP 123166
AUTENTICAÇÃO
0712AA070623
AUTENTICAÇÃO
Certifico e dou fé que o presente documento confere com o próprio original que foi apresentado
Pau (SP), 09 de 11 de 2012
REL. CLÁUDIO GANDOLFI - Tabelião

## LEI Nº. 019/12 - DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012.

Dispõe sobre extensão territorial urbana, para fins de urbanização, loteamentos e dá outras providências.

**RONNEY ANTONIO FERREIRA**, Prefeito Municipal de Paulicéia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por Lei, etc. ...

**FAZ SABER QUE A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU**
**E ELE SANCIONA E PROMULGA A SEGUINTE LEI:**

**ARTIGO 1º** - Fica considerada como urbana, na forma disposta no artigo 32, Parágrafo 2º do Código Tributário Nacional, uma área total de 97.479,00m2, ou 9,7479ha. Ou 4,028alqs, localizados no Município de Paulicéia, Comarca de Panorama, matricula nº. 685, do Cartório de Registro de Imóveis da cidade de Tupi Paulista-SP, Estado de São Paulo:-

"Um imóvel rural, com área de 97.479,00 m2, 9,7479ha. Ou 4,028alqs., dentro do seguinte roteiro de divisas e confrontações:

"Começa num marco cravado em confrontos com terras de Propriedade de Alcidor Tiburcio de Souza e terras de propriedade de MM. TORRES ou Sucessores, deste segue com rumo de 34°30' NE e distância de 234,00 metros, confrontando com terras de Propriedade de MM. TORRES ou Sucessores, até o marco n-2; deste deflete à direita e segue com rumo de 55°40' SE e distancia de 417,00 metros, confrontando com terras de propriedade de Manoel João da Costa e com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi até o marco n-3; deste deflete à direita e segue com rumo de 34°30" SW e distância de 232,50 metros, confrontando com terras de propriedade de Cláudio Gandolfi e com terras de propriedade de Helso José Pereira, até o marco n-4; deste deflete à direita e segue com rumo de 56°00" NW e distância de 418, 00 metros,

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA SP
pmpauliceia@fundec.com.br
C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

Fls. Nº

**LEI Nº. 019/12 - DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012.**

confrontando com terras de propriedade de Alcidor Tiburcio de Souza até o marco n-1; marco inicial deste roteiro.

**ARTIGO 2º.** - A partir da vigência desta Lei, serão lançados os impostos e taxas municipais de acordo com o que dispõe a Legislação Municipal.

**ARTIGO 3º** - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL
Paulicéia, 12 de novembro de 2012.

**RONNEY ANTONIO FERREIRA**
= Prefeito Municipal =

Registrada em livro próprio e publicada por afixação no saguão desta Prefeitura Municipal e nos locais de costume na data supra.

**SILVIA DIAS ROCHA RODRIGUES**
=Diretora Administrativa=

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
123166
AUTENTICAÇÃO
0712AA070624

AUTENTICAÇÃO
Certifico e dou fé que o presente documento confere com o próprio original que foi apresentado
Paulicéia (SP), 09 de 11 de 2015
BEL. CLAÚDIO GANDOLFI - Tab...

Viviane Viana
Escrevente

# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP

pauliceia@pauliceia.sp.gov.br

CNPJ 44.918.928/0001-25


Fls. N.º


COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
123166
AUTENTICAÇÃO
0712AA070625
AUTENTICAÇÃO
Certifico e dou fé que o presente documento confere com o próprio original que foi apresentado.
Paulicéia (SP), 08 de 11 de 2015
BEL. CLAÚDIO GANDOLFI - Tabelião


**LEI N.º 010/15 - DE 22 DE ABRIL DE 2015.**

Autoriza o Poder Executivo receber em forma de doação área que especifica, e dá outras providências.

**WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA**, Prefeito Municipal de Pauliceia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, usando de suas atribuições que lhe são conferidas por Lei, etc. ...

**FAZ SABER QUE A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU E ELE SANCIONA E PROMULGA A SEGUINTE LEI:**

**ARTIGO 1º** - Fica o Poder Executivo autorizado a receber em forma de doação, áreas que especifica, para fins de transformação em vias públicas.

Área B, com total de 2.790,00 m2, com as seguintes divisas e confrontações: - começa num marco cravado em terras de HELSO JOSE PEREIRA e terras de propriedade de SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA; deste segue com rumo de 56 00' NW e distância de 12,00 metros, confrontando com terras de propriedade de SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, até o marco n. 02; deste deflete à direita e segue com rumo de 34 30' NE e distância de 232,50 metros, confrontando com terras de propriedade de SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, até o marco n. 03 deste deflete à direita e segue com rumo de 55 40' SE e distância de 12,00 metros, confrontando com terras pertencentes à CLAUDIO GANDOLFI, até o marco n. 04, do marco 04 deflete à direita com rumo de 34 30' SW e distância de 232,50 metros confrontando com terras de propriedade de CLAUDIO GANDOLFI, propriedade de HELSO JOSE PEREIRA, até o marco 01 ponto onde se iniciou este roteiro.

Área D, com total de 10.173,56m2, com as seguintes divisas e confrontações: - Começa no marco cravado com terras de propriedade de CLAUDIO GANDOLFI; deste segue com rumo de 55°27 NW e distancia de 12,00 metros confrontando com terras de CLAUDIO GANDOLFI, até o marco n. 02; deste deflete à direita e segue com rumo 34°30 NE e distância de 246,50 metros, confrontando com terras de SUELI TAVARES FERRREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILE E SILVA até o marco n. 03, deste deflete à esquerda e segue com rumo de 56°0 NW e distância de 243,98 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, até o marco n. 04, do marco 04 deflete à direita com rumo de 34 30' NE e distância de 11,00 metros confrontando com terras pertencentes à PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICEÍA, seguindo em direção ao marco n. 05, do marco 05 deflete à direita com rumo de 56 00' SE e distância de 243,98 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI

**LEI N.º 010/15 - DE 22 DE ABRIL DE 2015.**

TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, seguindo em direção ao marco n. 06, do marco 06 deflete à direita com rumo de 34 30' NE e distância de 38,00 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, seguindo em direção ao marco n. 07, do marco 07 deflete à esquerda com rumo de 56 00' NW e distância de 243,98 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, seguindo em direção ao marco n. 08, do marco 08 deflete à direita com rumo de 34 30' NE e distancia de 11,00 metros, confrontando com terras pertencentes à PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICEIA, seguindo em direção ao marco n. 09, do marco 09 deflete à direita com rumo de 56 00' SE e distância de 243,98 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, seguindo em direção ao marco n. 10, do marco 10 deflete à esquerda com rumo de 34 30' NE e distância de 94,00 metros confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FEREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA , seguindo em direção ao marco n. 11, do marco 11 deflete à direita com rumo de 56 00' SE e distância de 12,00 metros, confrontando com terras pertencentes à SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA, seguindo em direção ao marco n. 12, do marco 12 deflete à direita com rumo de 34 30' SW e distância de 400,50 metros, confrontando com terras de propriedade de HELSO JOSE PEREIRA e terras de propriedade de CLAUDIO GANDOLFI, até o marco 01 ponto onde se iniciou este roteiro.

**ARTIGO 2º** - As despesas decorrentes da execução desta Lei, correrão por conta dotações orçamentárias constantes do orçamento vigente, suplementadas se necessário.

**ARTIGO 3º** - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITOMUNICIPAL
Paulicéia, 22 de abril de 2015.

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
123166
AUTENTICAÇÃO
0712AA070626
Paulicéia (SP) 09 de 11 de 2015
REL. CLAÚDIO GANDOLFI - Tab.

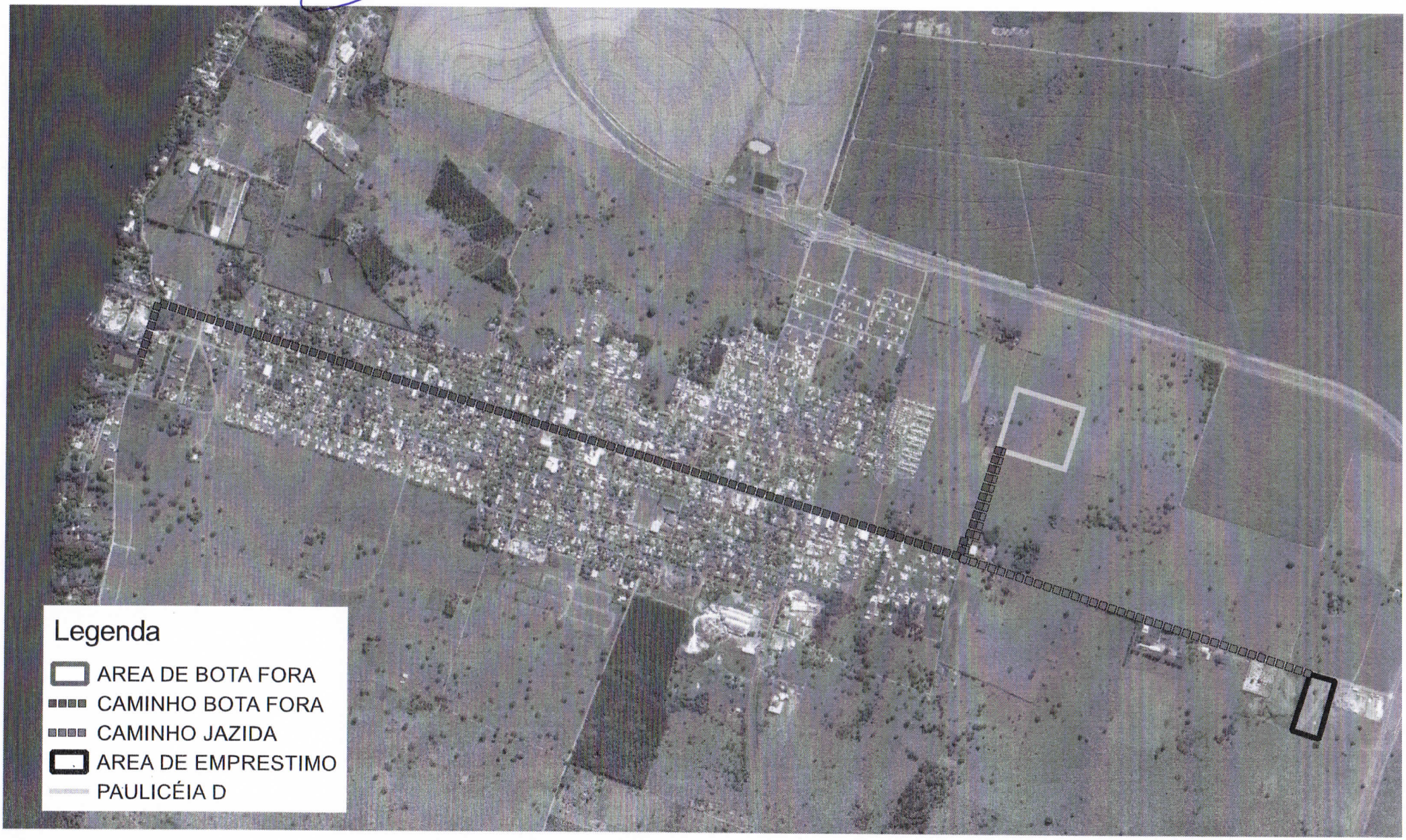
**WALDEMAR SIQUEIRA FERREIRA**
Prefeito Municipal

Registrado em livro próprio e publicado por afixação no saguão desta Prefeitura Municipal e nos locais de costume na data supra.

SILVIA DIAS ROCHA RODRIGUES
Diretora Administrativa

Ermes da Silva
Prefeito de Paulicéia

# CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
✉ Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# D E C L A R A Ç Ã O

Assunto: Empreendimento PAULICÉIA "D"

Prezados Senhores:

Venho por meio desta, indicar o local para a realização o empréstimo (jazida) para aterro e descarte de terra de subsolo a ser removida da área onde será construído o empreendimento **Paulicéia D**, localizado na Rua Joaquim José da Costa s/n, Município de Paulicéia.

**Local para empréstimo (jazida):** Área de ampliação do Aterro Sanitário
**Proprietário:** Prefeitura Municipal Paulicéia
**Endereço:** Avenida Paulista s/n

**Local para disposição final:** Área Pública
**Proprietário:** Prefeitura Municipal Paulicéia
**Endereço:** Rua Astradeia s/n

Ressalto ainda que é PROIBIDO o descarte de resíduos perigosos, resíduos domiciliares sem prévia separação e resíduos de construção Civil.

Segue em anexo o croqui constando o trajeto a ser realizado pelos veículos do local da obra até o ponto de descarte e empréstimo (jazida). Ressalto que são dois imóveis da Prefeitura Municipal de Paulicéia, que se encontra a 1.900,00 metros (um mil e novecentos metros) do local da obra a área de empréstimo (jazida) e 3.800,00 metros (três mil e oitocentos metros) área de descarte (bota fora)

Paulicéia, 23 de janeiro de 2018

Ermes da Silva
Prefeito de Paulicéia

**Prefeitura Municipal de Paulicéia**
**CNPJ nº 44.918.928/0001-25**
**Prefeito Ermes da Silva**
**CPF: 158.839.318-63**

**A**
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO – CDHU**
**SÃO PAULO-SP**

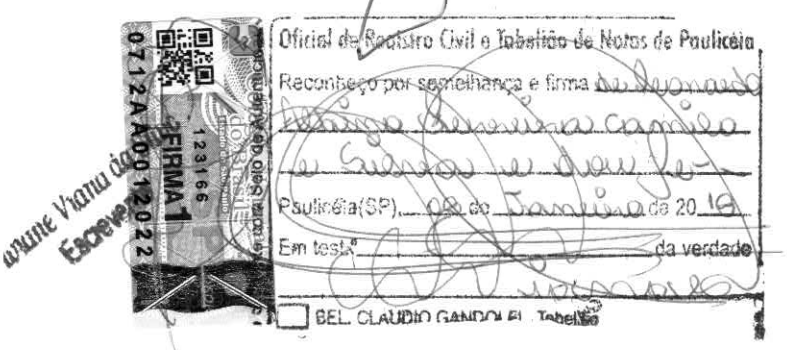
# TERMO DE ANUÊNCIA

Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, brasileiro, arquiteto, CPF nº 231.048.408-30, residente e domiciliado na cidade de Paulicéia, detentor do imóvel rural, objeto da Matrícula nº 7.083 do CRI da comarca de Panorama, DECLARA sua anuência para que a Prefeitura Municipal de Paulicéia faça a passagem do emissário de esgoto do projeto de loteamento denominado "Loteamento Paulicéia D" no trecho que compreende o marco 2 ao marco 3 conforme descritivo da matricula 7.083 com distância de 3,5 metros do confrontante Manoel João da Costa, objeto da matricula 5.507, empreendimento a ser implantado na Rua Joaquim José da Costa, município de Paulicéia, objeto da Matrícula nº 686.

Será de inteira responsabilidade da empresa acima descrita, todos os serviços e custos referentes à citada intervenção, bem como todos os trâmites que se fizerem necessários, junto aos órgãos públicos.

Paulicéia, 04 de janeiro 2018.

Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva
CPF: 231.048.408-30



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP

pmpauliceia@fundec.com.br - C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# CERTIDÃO

**Paulo Roberto Rossi**, responsável pelo departamento de engenharia desta Prefeitura Municipal de Paulicéia, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e conferidas por lei, etc..

**CERTIFICA**, ainda que, o município de Paulicéia não possui em sua legislação Lei que regule as Diretrizes de Parcelamento de Solo.

**CERTIFICA**, também que, revendo os cadastros e arquivos municipais que a área a ser loteada faz parte do perímetro urbano, visto ter sido a mesma integrada a este perímetro por meio da Lei 20/15 de 10 de DEZEMBRO de 2015.

**CERTIFICA**, por fim, que a área a ser loteada encontra-se em local que nunca foi utilizada para deposito de lixo ou produtos que possam trazer risco à saúde dos futuros moradores, bem como será procedida no local coleta de lixo urbano que se dará três vezes por semana, encaminhando para aterro sanitário municipal.

**CERTIFICA**, por derradeiro que, constatou-se que o empreendimento não se encontra em área potencialmente susceptível a problemas geométricos.

Todo o referido é verdade e merece fé, por ter passado por este setor desta Prefeitura Municipal de Paulicéia, aos 16 de Abril de 2018.

**PAULO ROBERTO ROSSI**
DPTO. ENGENHARIA
CREA – 0400223792

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 – Fone (18) 3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 – PAULICÉIA – SP

pmpauliceia@fundec.com.br - C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# CERTIDÃO

**Paulo Roberto Rossi**, responsável pelo departamento de engenharia desta Prefeitura Municipal de Paulicéia, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e conferidas por lei, etc...

**CERTIFICA**, para os fins de direito que após tramite normal do processo de verificação para implantação de loteamento no município de Paulicéia, estado de São Paulo, e com vistas nos pareceres técnicos, foi constatado, a fim de aprovação junto ao Graprohab, que o projeto de loteamento denominado Paulicéia D de propriedade de Prefeitura Municipal de Paulicéia, a ser realizado no imóvel objeto da matricula nº 686, registrado junto ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Panorama-SP, com área de 61.207,00 metros quadrados.

**CERTIFICA**, que tem condições de interligação na rede publica de abastecimento de água, através da interligação do poço tubular profundo localizado na área vizinha de propriedade de Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva.

**CERTIFICA**, também que a rede de esgoto sanitário a ser construída no loteamento tem condições de ser lançada na rede existente através de rede de esgoto sanitário que conduz os detritos para lagoa de tratamento.

**CERTIFICA**, por fim, que a área em questão não comprometera o manancial de captação de água para o abastecimento publico.

**CERTIFICA**, após a implantação, a rede de água e a rede de esgoto serão doadas para a municipalidade.

Todo o referido é verdade e merece fé, por ter passado por este setor desta Prefeitura Municipal de Paulicéia, aos 16 de Abril de 2018.

**PAULO ROBERTO ROSSI**
DPTO. ENGENHARIA
CREA – 0400223792

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**

••• ESTADO DE SÃO PAULO •••

Av. Paulista, 1649 - Fone (18) 3876-1240 - Fax 3876-1193 - CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP

pmpauliceia@fundec.com.br - C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

**CERTIDÃO DE CONFORMIDADE**

A Prefeitura Municipal de Paulicéia, representada pelo Engenheiro Civil PAULO ROBERTO ROSSI CREA 0400223792, CERTIFICA que o projeto de loteamento denominado "Paulicéia D", localizado na Rua Joaquim José da Costa s/n, no município de Paulicéia/SP, de propriedade da Prefeitura Municipal de Paulicéia, está de acordo com as diretrizes municipais sobre a implantação dos lotes, sistema viário, áreas verdes e/ou sistemas de lazer e institucionais.

Certifica ainda que:

a) a gleba se encontra em zona urbana;

b) O projeto de desmembramento configura-se como a subdivisão da gleba em lotes, destinados à edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, e não implica na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes;

c) O projeto de desmembramento, para fins habitacionais, que resulta em 132 lotes, é (ou não) servido por rede de água, e de coleta de esgotos, guias e sarjetas, energia e iluminação pública;

d) a gleba não foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que possam trazer riscos à saúde dos futuros moradores;

e) há viabilidade de coleta regular de lixo com frequência de 3 dias por semana;

f) não se situa em área potencialmente suscetível a problemas geotécnicos, tais como erosão, instabilidade de encosta etc.;

g) não há Lei Municipal, aprovada após a edição da Lei Federal nº 9785/99 ou Plano Diretor aprovado após a edição da Lei Federal nº 9785/79 que estabelece os requisitos urbanísticos para o desmembramento.

h) não há Lei Municipal, ou Plano Diretor aprovado que exige faixa non aedificandi de cada lado, ao longo das águas correntes e dormentes, e das dutovias (art. 4º/inciso III da Lei Federal nº 10.932/04) e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias.

i) a gleba se enquadra na zona urbana.

Paulicéia, 16 de abril de 2.018.

**PAULO ROBERTO ROSSI**
Engenheiro Civil
CREA 0400223792

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# CERTIDÃO N.º 008/2018

**MURILLO NOGUEIRA VIANA,** Coordenador de Meio Ambiente de Paulicéia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, no uso das atribuições legais que lhe são conferidas por Lei.

**CERTIFICO**, em atendimento a solicitação do interessado, a **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**, sob o CNPJ nº 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista, Nº 1649, Centro, CEP 17.990-000, Município de Paulicéia – SP, para fins de Uso e Ocupação do Solo, venho informar que:

- O Terreno em questão **não é objeto** de nenhuma Lei específica deste município com relação **ao uso e ocupação do solo**, e o local e tipo de atividade de "Projeto de loteamento", a ser empregada, estão em conformidade com a legislação municipal, e que não há impedimento legal contra esse tipo de atividade.

Por ser a expressão da verdade, firmo á presente.

Paulicéia-SP, 13 de abril de 2018.

MURILLO NOGUEIRA VIANA
Coordenador de Meio Ambiente

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# CERTIDÃO N.º 007/2018

**MURILLO NOGUEIRA VIANA,** Coordenador de Meio Ambiente de Paulicéia, Comarca de Panorama, Estado de São Paulo, no uso das atribuições legais que lhe são conferidas por Lei.

**CERTIFICO**, em atendimento a solicitação do interessado, a **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**, sob o CNPJ nº 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista, Nº 1649, Centro, CEP 17.990-000, Município de Paulicéia – SP.

- Em atendimento ao disposto no **artigo 5º parágrafo da Resolução CONAMA 237/97 e Resolução SMA nº 22/09**, que a municipalidade não possui Equipe Técnica Habilitada para proceder á análise ambiental do requerido empreendimento, concordo, portanto, com a análise técnica a ser realizada pelos técnicos do órgão ambiental estadual.

Por ser a expressão da verdade, firmo á presente.

Paulicéia-SP, 13 de abril de 2018.

MURILLO NOGUEIRA VIANA
Coordenador de Meio Ambiente

# CERTIDÃO 56/19

O **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**, pessoa jurídica de direito publico interno, inscrita no CNPJ\MF sob n.º 44.918.928/0001-25, com sede na Avenida Paulista n.º 1.649, Bairro Centro, na Cidade de Paulicéia, Comarca de Panorama, CEP 17.990-00, **CERTIFICA**, para os devidos fins, que **A VIA DE CIRCULAÇÃO\ESTRADA MUNICIPAL CONTÍGUA AO EMPREENDIMENTO PAULICÉIA D (ZHIS) E QUE A ESTE DÁ ACESSO É VIA DE CIRCULAÇÃO DE DOMÍNIO PUBLICO**.

O croqui de localização anexo é parte integrante desta certidão.

É o que cumpre certificar, sob as penas da Lei, para que surta os seus devidos efeitos.

Paulicéia-SP, 25 de Fevereiro de 2.019.

**ERMES DA SILVA**
Prefeito

# TERMO DE ANUÊNCIA

Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, brasileiro, arquiteto, CPF nº 231.048.408-30, residente e domiciliado na cidade de Paulicéia, detentor do imóvel rural, objeto da Matrícula nº 7.086 do CRI da comarca de Panorama, DECLARA sua anuência para que a Prefeitura Municipal de Paulicéia faça uso do poço tubular profundo localizado em sua propriedade para uso da água no empreendimento denominado "Loteamento Paulicéia D" a ser implantado na Rua Joaquim José da Costa, município de Paulicéia, objeto da Matrícula nº 686.

Será de inteira responsabilidade da empresa acima descrita, todos os serviços e custos referentes à citada intervenção, bem como todos os trâmites que se fizerem necessários, junto aos órgãos públicos.

Paulicéia, 06 de dezembro 2018.

Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva
CPF: 231.048.408-30

TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
10 DEZ. 2018
Flávia Maximino Leite
Juliano Freddi
Alessandra Ramos Raggiani
Djalma Doniseto Ragazzi
Marley Martins Fabbro Teixeira
V. cobrado por autenticação R$ 3,42
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
0281AA0654258

Jéssica Adriane Cristófani
Escrevente

Colégio Notarial do Brasil
FIRMA 1
07 1 2 A A 0 0 1 2 9 4 8

Cartório de Notas de Paulicéia
de Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, e dou fé
07 dezembro 18

# TERMO DE ANUÊNCIA

Claudio Gandofi, brasileiro, casado, professor, portador do RG nº 4.715.150-X e CPF nº 335.363.098-87, residente e domiciliado na Avenida Paulista, nº 1619, na cidade de Paulicéia, Estado de São Paulo, detentor do imóvel rural, objeto da Matrícula nº 5.507 do CRI da comarca de Panorama, **DECLARA** sua anuência para que a Prefeitura Municipal de Paulicéia faça o lançamento de aguas pluviais provenientes da Rua 2; Rua 3 e Rua 4, do projeto de loteamento denominado "Loteamento Paulicéia D ", a ser implantado na Rua Joaquim José da Costa, município de Paulicéia, objeto da Matrícula nº 686.

Será de inteira responsabilidade da empresa acima descrita, todos os serviços e custos referentes à citada intervenção, bem como todos os trâmites que se fizerem necessários, junto aos órgãos públicos.

Paulicéia, 04 de outubro 2017.

**CLAUDIO GANDOFI**
CPF: 335.363.098-87
RG: 4.715.150-X

Colégio Notarial do Brasil
Estado de São Paulo
123166
FIRMA 1
0712AA0011753

Vivaldo Vianna Escrevente

Oficial do Registro Civil e Tabelião de Notas de Paulicéia - Estado de São Paulo
Reconheço por semelhança a firma de Claudio Gandofi e Paulicéia
Paulicéia - 06 - outubro - 2017
Em test.º da verdade
BEL. CLAÚDIO G. GANDOLFI - Tabelião
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

Paulicéia, 23 de janeiro de 2018.

À

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
São Paulo – SP.

Sirvo-me do presente com a finalidade de informar que o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional Paulicéia D será do tipo:

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V e 127 V (X);

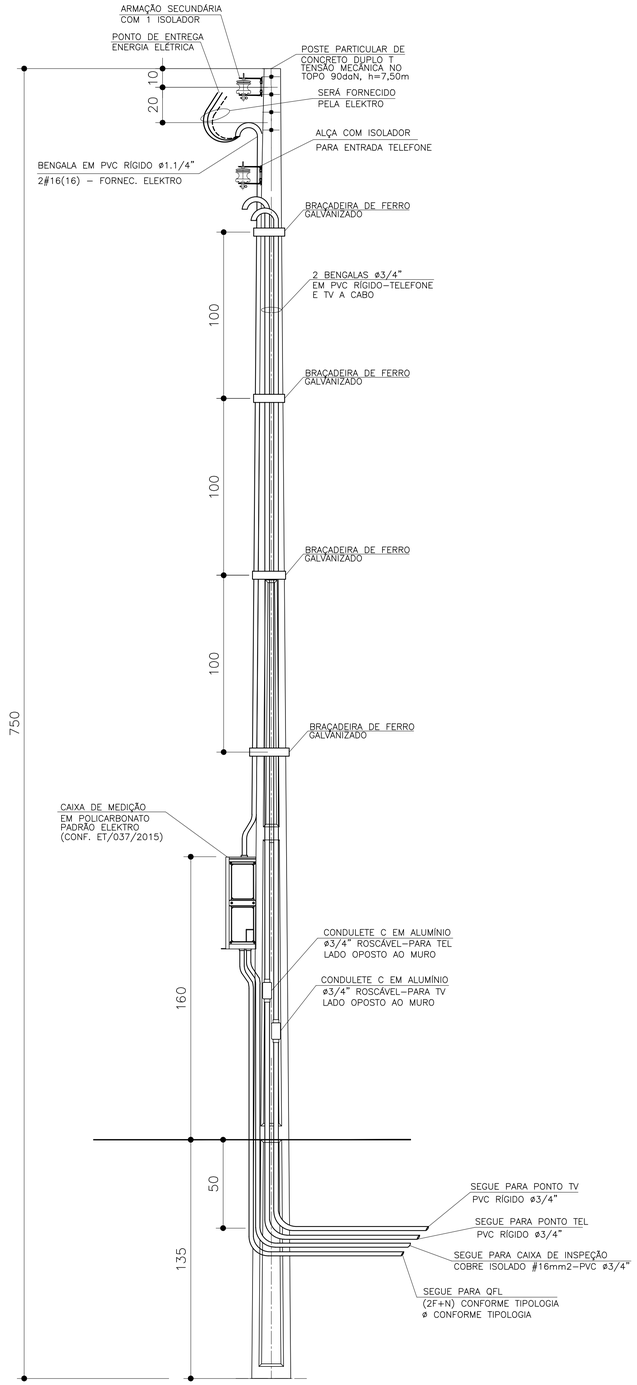
- Iluminação e Tomadas = 127 V

- Chuveiro = 220 V

Atenciosamente.

Ermes da Silva
Prefeito de Paulicéia

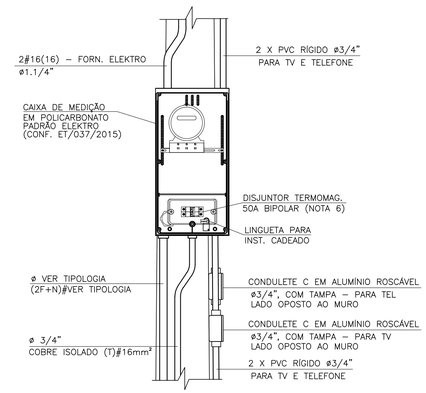
Prefeitura Municipal de Paulicéia
CNPJ nº 44.918.928/0001-25
Prefeito Ermes da Silva
CPF: 158.839.318-63




DETALHE DO POSTE DE ENTRADA

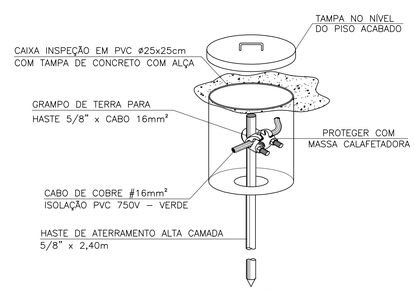
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **ENTRADA DE ENERGIA** | | |
| 01 | POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN | 01 | PÇ |
| 02 | CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO PADRÃO ELEKTRO CONFORME DESENHO 2.1 DA ET/037/2015 | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A | 01 | PÇ |
| 04 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø1.1/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO. | 01 | PÇ |
| 05 | BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm² – TERRA, NA COR VERDE | 03 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO | 05 | m |
| 08 | CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO | 02 | PÇ |
| 09 | CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4" | 01 | PÇ |
| 10 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4" | 02 | PÇ |
| 11 | BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1.1/4" | 01 | PÇ |
| 12 | PRESBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO | 02 | PÇ |
| 13 | HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m | 01 | PÇ |
| 14 | CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO ( ATERRAMENTO ) | 01 | PÇ |
| 15 | CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA | 01 | PÇ |
| 16 | MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO | 0,1 | kg |
| 17 | BRAÇADEIRA DE FERRO GALVANIZADO, CHAPA 16, LARGURA 1" X 3/32" COM 2 PARAFUSOS, 2 PORCAS | 05 | m |
| 18 | PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MÍNIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO | | |
| | DO PRESSBOW | 02 | PÇ |
| 19 | PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE. | 02 | PÇ |
| 20 | FITA ISOLANTE 19mm | 02 | m |
| | | | |




DETALHE 1
VISTA FRONTAL

SEM ESCALA




DETALHE 2 – CAIXA DE
INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ°. IRENE BORGES RIZZO — Gerente — ART

ENG°. ELI MÁRCIO DOS SANTOS — Projetista de Elétrica — ART

ENG°. ANTÔNIO KODI QUITAKAVA — Projetista de Elétrica — ART

LOURIVALDO CAMPOS MACEDO — Estagiário de Elétrica

**NOTAS:**

1 – PARA ATENDIMENTO COM DIJUNTORES NO MÁXIMO DE 63A, O RAMAL DE LIGAÇÃO SERÁ FORNECIDO PELA ELEKTRO ATÉ OS BORNES DE LIGAÇÃO NA ENTRADA DO MEDIDOR

2 – É DE RESPONSABILIDADE DA CONSTRUTORA, ANTES DA EXECUÇÃO, SUBMETER ESTE PROJETO À APRECIAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA LOCAL.

3 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO CATEG. B DA ET/036/2015 ELEKTRO, CARGA MÁXIMA INSTALADA ENTRE 11 E 23kW

4 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA, FICANDO ASSIM A TAMPA DA CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO TOTALMENTE EXTERNA.

5 – CADEADO A SER FORNECIDO PELO MORADOR.

6 – INFORMAR À ELEKTRO A OPÇÃO DA CDHU PELO DISJUNTOR BIPOLAR DE 50A NO LUGAR DO DISJUNTOR DE 63A SUGERIDO NA ET/036/2015.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014–930, São Paulo. Tel. (11)2505.2000. CNPJ. 47.865.597/0001–09

PROJETO

ENTRADA DE ENERGIA – PADRÃO ELEKTRO

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | H | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/1

ASSUNTO

**ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR**
**PADRÃO ELEKTRO**
OPÇÃO: 220/127V
QUANTITATIVOS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | SEM ESCALA | AGOSTO/2016 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |
| | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 1

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P | E |

Bradesco
Net Empresa

## Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 13/12/2016 - 20h20
N° de controle: 020.087.794.843.107.798 | Documento: 0000637

Conta de débito: **Agência: 0063 | Conta: 0310036-7 | Tipo: Conta-Corrente**

Empresa: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LT| CNPJ: 018.881.665/0001-17**

---

Código de barras: **00190 00009 02802 723011 61353 036173 7 70160000007437**

Banco destinatário: **001-BANCO DO BRASIL S.A.**

Data de vencimento: **22/12/2016**

Valor: **R$ 74,37**

Data de débito: **13/12/2016**

Descrição: **CONS REG ENG AGR CREA SP**

---

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

## Autenticação

```
N7#w79ny LuwAkHsi HvSFEeWP xWmX2wrE h?*PUAn6 YkkVcBd9 L54bKfQO f8o4GTKy
a?NC6u5Z Ukyfi5Kr MpzkbqzT a*a2M7qU @JSWt?g? gC3hadPj bXuVDVBl u7ViRj3L
3MTwqnv6 QrCBpqyF S@uPTdMe CZd7xhaK r#dWBlgq j7IR9f6? 33710176 06234171
```

**SAC - Serviço de Apoio ao Cliente** Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

**Ouvidoria** 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco

***INSTRUÇÕES:***

***Número do Registro: 1961541***

***CREASP: 5060540918***

***Nome: ROBERTO RACANICCHI***

***- A quitação do título ocorrerá somente após a compensação bancária.***

***Depósito ou transferência não serão reconhecidos para quitação do título.***

***Pagamento a menor não será considerado para quitação do título.***

***Não pagar após o vencimento.***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.***

***Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.***

**Recibo do Pagador**

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 61353.036173 7 70160000007437**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: RUA CECILIO PISTELLI 472, FERNANDOPOLIS -SP CEP:15.600.000
Sacador/Avalista

| Nosso-Número | Nr. Documento | Data de Vencimento | Valor do Documento | (=) Valor Pago |
|---|---|---|---|---|
| 28027230161353036 | 28027230161353036 | 22/12/2016 | 74,37 | |

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017.0001-77
AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059 , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Agência/Código do Beneficiário
3336-7 / 401783-8

Autenticação Mecânica

**BANCO DO BRASIL** | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 61353.036173 7 70160000007437**

Local de Pagamento
**PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO**

Data de Vencimento
22/12/2016

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017.0001-77

Agência/Código do Beneficiário
3336-7 / 401783-8

| Data do Documento | Nr. Documento | Espécie DOC | Aceite | Data do Processamento |
|---|---|---|---|---|
| 13/12/2016 | 28027230161353036 | | N | 13/12/2016 |

Nosso-Número
28027230161353036

| Uso do Banco | Carteira | Espécie | Quantidade | xValor |
|---|---|---|---|---|
| 28027230161353036 | 17 | R$ | | |

(=) Valor do Documento
74,37

Informações de Responsabilidade do Beneficiário
Número do Registro: 1961541 CREASP: 5060540918 Nome: ROBERTO RACANICCHI
- A quitação do título ocorrerá somente após a compensação bancária. Depósit
o ou transferência não serão reconhecidos para quitação do título. Pagamento
a menor não será considerado para quitação do título. Não pagar após o venc
imento.

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP CPF/CNPJ: 18881665000117
RUA: RUA CECILIO PISTELLI 472,
FERNANDOPOLIS-SP CEP:15.600.000

Código de Baixa

Sacador/Avalista

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230161353061

**1. Responsável Técnico**

**ROBERTO RACANICCHI**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603193228**
Registro: **5060540918-SP**
Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**
Registro: **1961541-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **UNICON OBRAS E INSTALAÇÕES LTDA**
CPF/CNPJ: **13.338.127/0001-67**
Endereço: **Rua PROJETADA 3**
N°: **1979**
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Ouroeste**
UF: **SP**
CEP: **15685-000**
Contrato:
Celebrado em: **12/12/2016**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Loteamento MARINÓPOLIS - D**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Marinópolis**
UF: **SP**
CEP: **15730-000**
Data de Início: **12/12/2016**
Previsão de Término: **12/12/2018**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.08.86.D.00.PE**
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Consultoria** | | | | | | |
| **1** | **Parecer** | **Fundações Superficiais** | **Radier** | | **39,00000** | **unidade** |
| | **Parecer** | **Contenção** | **Muro de Arrimo** | | **39,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. MARINÓPOLIS - D, COM 39 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TI33B-03. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.**

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**19 - FERNANDÓPOLIS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE FERNANDÓPOLIS**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98**

**UNICON OBRAS E INSTALAÇÕES LTDA - CPF/CNPJ: 13.338.127/0001-67**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **13/12/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **28027230161353061** Versão do sistema

**Impresso em: 14/12/2016 09:01:37**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
**28027230161353036**

**1. Responsável Técnico**

**ROBERTO RACANICCHI**

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2603193228**
Registro: **5060540918-SP**
Registro: **1961541-SP**

Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MUNICÍPIO DE PAULICÉIA**
CPF/CNPJ: **44.918.928/0001-25**
Endereço: **Avenida PAULISTA**
N°: **1649**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Paulicéia**
UF: **SP**
CEP: **17990-000**
Contrato:
Celebrado em: **08/12/2016**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Loteamento PAULICÉIA - D**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Paulicéia**
UF: **SP**
CEP: **17990-000**
Data de Início: **08/12/2016**
Previsão de Término: **08/12/2018**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.10.46.D.00.PE**
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Consultoria** | | | | | |
| **1** | **Parecer** | **Fundações Superficiais** | **Radier** | **132,00000** | **unidade** |
| | **Parecer** | **Contenção** | **Muro de Arrimo** | **132,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. PAULICÉIA - D, COM 132 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TI33B-03. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.**

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**19 - FERNANDÓPOLIS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE FERNANDÓPOLIS**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

FND 14 de DEZEMBRO de 2016

Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

**MUNICÍPIO DE PAULICÉIA - CPF/CNPJ: 44.918.928/0001-25**

**9. Informações**

***- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.***

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **13/12/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **28027230161353036** Versão do sistema

**Impresso em: 14/12/2016 12:42:40**

# PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

**Empreendimento:** Loteamento Paulicéia – D

**Endereço:** Rua Joaquim José da Costa e Rua Sebastião Camilo da Silva Júnior, Paulicéia (SP)

**Empresa:** Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

**Autor:** Eng. Roberto Racanicchi

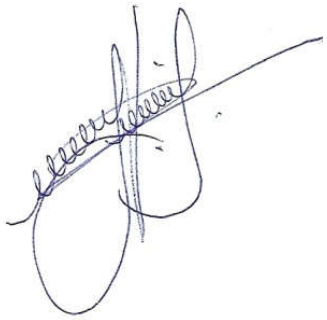
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Loteamento Paulicéia "D" – COD: 12.10.46.D.00.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar ao Município de Paulicéia, parecer técnico de fundações a se utilizar no Loteamento Paulicéia "D" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D e MA06-D, para as 132 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de Paulicéia (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230161353036

# SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO ..... 4
2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA ..... 4
3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO ..... 4
4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO ..... 8
5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES ..... 10
5.1. DOS RADIERS ..... 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO ..... 11
6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS ..... 16
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS ..... 18
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 18

## 1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 132 edificações com Tipologia Padrão TI22A-01 a serem construídas no Loteamento Paulicéia "D", distribuídas nas Quadras A, B, C, D, E e, F, na cidade de Paulicéia (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 a 1,60 metros.

## 2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento deste parecer técnico de fundações (PTF), as informações foram subsidiadas pelos seguintes elementos técnicos:

- Projeto de Terraplenagem, de janeiro de 2018
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de novembro de 2016
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela ATR Geologia & Meio Ambiente, em de novembro de 2016.

## 3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

Em análise inicial as soluções apresentadas nos projetos básicos e complementares, da Unidade Habitacional Padrão do CDHU, são suficientes para o desenvolvimento das edificações previstas na cidade de Paulicéia (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

Por definição prevista na NBR 6122 (2010) – Projeto e Execução de Fundações, são fundações superficiais elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os *radier*, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

Para utilização do projeto padrão da CDHU – de fundações em radier, basta definir os esforços sobre o solo e definir a capacidade de carga do mesmo em função dos seus respectivos parâmetros geotécnicos e coeficientes de segurança, de forma a se calcular a tensão admissível deste solo. Segundo a NBR 6122 (2010), no seu item 6.2.1.1.1, o cálculo empregando-se fator de segurança global, carga admissível em relação à resistência última, em elementos de fundação são obtidas pela aplicação de fatores de segurança, conforme a Tabela 1 – Fundações superficiais – Fatores de segurança e coeficientes de minoração para solicitações de compressão, desta norma, sobre os valores de capacidade de carga obtidos por cálculo ou experimentalmente. Para o caso das fundações superficiais este fator de segurança deve ter o valor mínimo de 3,0.

Para as majorações das ações da edificação sobre que provocam esforços sobre o solo, faz-se utilização dos coeficientes de ponderação para ações permanentes e variáveis apresentadas na NRB 8681 (2003) – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimentos, onde utilizaremos o fator máximo de ponderação em função da heterogeneidade dos elementos estruturais. Desta forma, adota-se o conservador fator de 1,4 para majoração das ações da edificação sobre os elementos resistentes – sobretudo o solo.

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* opção “solo colapsível” com espessura de 12 cm, apresentados pela CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 2000 (kgf/m) e 150 (kgf/m²) para as ações providas do piso em geral, acrescidas das ações provenientes do peso próprio do elemento resistente *radier* de 300 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 43,80 metros totalizando assim, ação de 87.600,00 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 10.483,50 kgf de ação providas do piso e 20.967,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 69,89 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, na ordem de 119.050,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

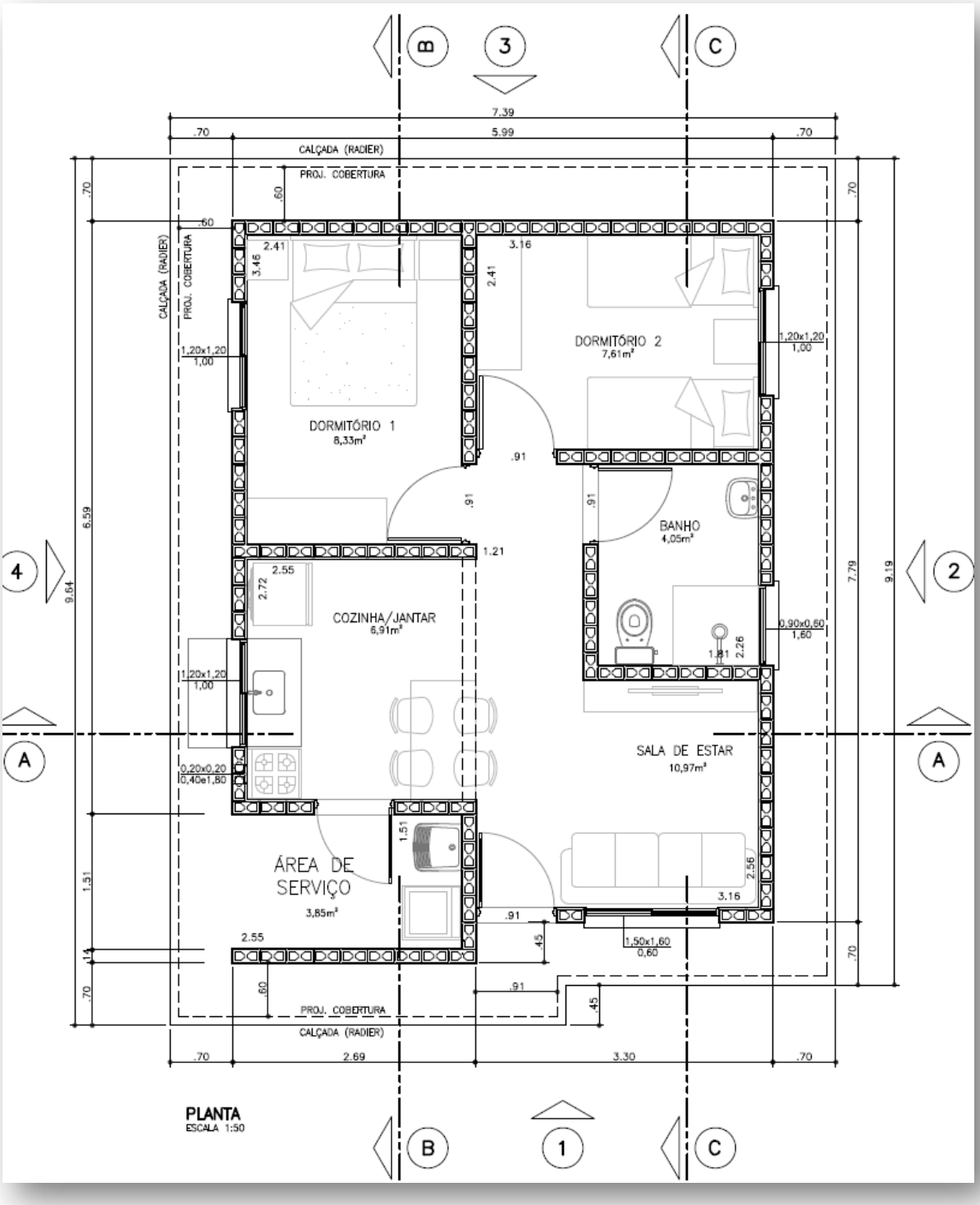



Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.653,4 (119.050,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.703,4 kgf/m², ou seja, 0,170 kgf/cm². Observa-se a Figura 5, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2018.k – Licença número 81982.

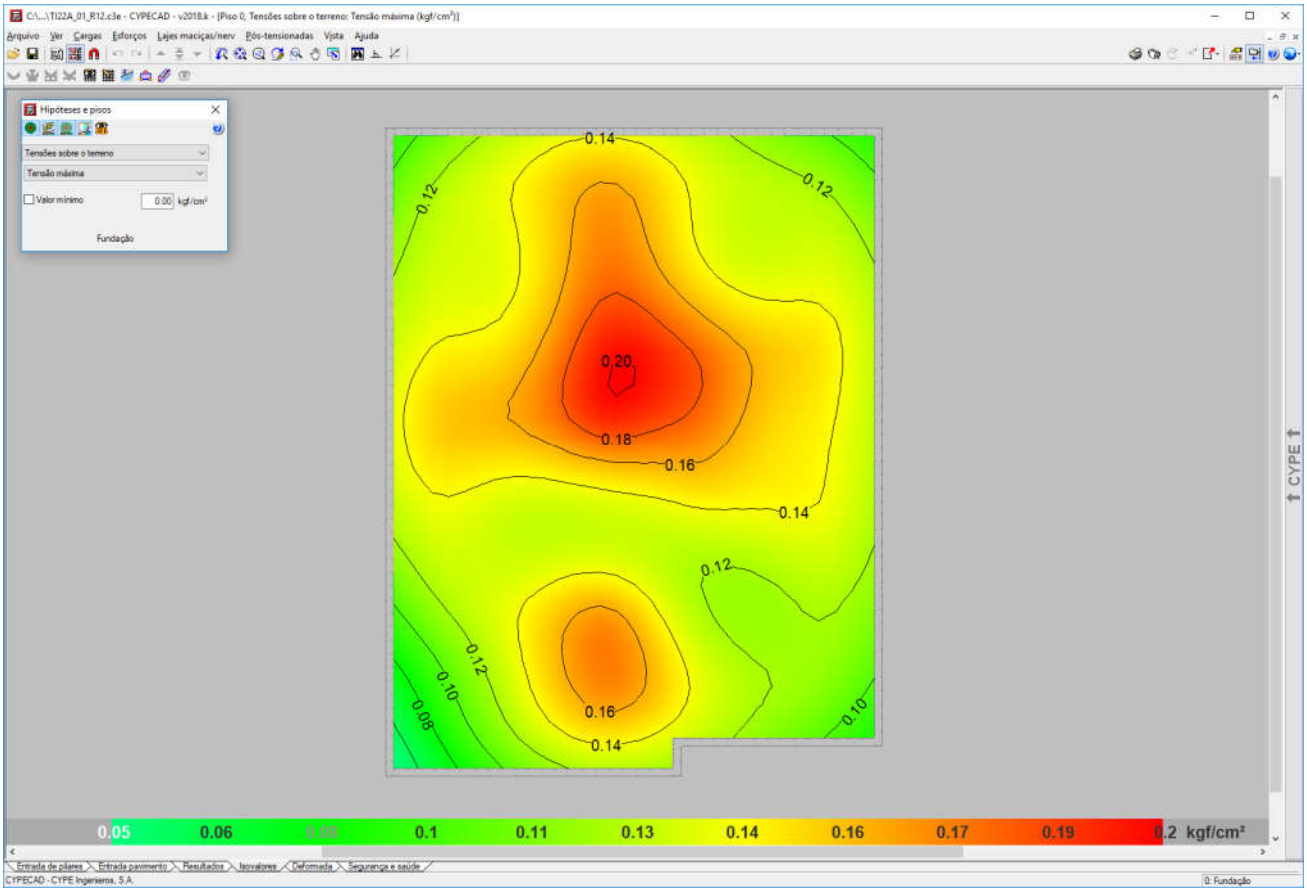



Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor vermelha, que tem intensidade aproximada entre 0,15 e 0,19 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.703,4 kgf/m² ou 0,170 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.000,00 kgf/m² ou 0,20 kgf/cm² ou 20 kPa.

## 4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Loteamento Paulicéia "D", desenvolvidas pela empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, em março de 2016, em um total de 11 (onze) pontos, de acordo com a NBR 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina pouco argilosa, marrom avermelhada - com valores de SPT (Standard Penetration Test) na camada inicial de 1 metro, que variam de 2 a 5. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 2 e 4. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade, fofa. Não há indicações da presença níveis de água em profundidades descritas nas sondagens que interfiram no respectivo loteamento.

Sabe-se então da necessidade do controle do grau de compactação do solo em 98% do Proctor Normal e controle da variação do teor de umidade ótima de ± 2%. Sobre o valor esperado do SPT para cálculo da tensão admissível do solo, podemos considerar três equações para $\sigma s$ (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

b) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x ($SPT^{1/2}$ + 1)) ÷ 3,0

c) $\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x 0,6 x SPT) ÷ 3,0 (areia argilosa)

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

| SPT | a) $\sigma_s$ (kgf/m²) | b) $\sigma_s$ (kgf/m²) | c) $\sigma_s$ (kgf/m²) |
|---|---|---|---|
| **1,0** | 2.000,00 | 6.666,66 | 2.666,66 |
| **1,5** | 3.000,00 | 7.415,82 | 4.000,00 |
| **2,0** | 4.000,00 | 8.047,38 | 5.333,33 |
| **2,5** | 5.000,00 | 8.603,80 | 6.666,66 |
| **3,0** | 6.000,00 | 9.106,84 | 8.000,00 |
| **3,5** | 7.000,00 | 9.569,43 | 9.333,33 |

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,0' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção "*solo colapsível*" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são próximas as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.000,00 kgf /m², ou seja, 0,020 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "$\sigma_s$ (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo loteamento é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 20 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada de 5 centímetros de brita (ver descrição a seguir). Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 2 a 3. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 2 a 4.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 20 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

## 5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

### 5.1. DOS RADIERS

Para o tipo de edificação e para o perfil do solo da situação analisada, a utilização dos elementos de fundação do tipo *radier*, com dimensões, armaduras e características físicas e geométricas descritas nos projetos básicos e complementares do CDHU, tem a viabilidade técnica e atende com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança.

Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier*/lastro de brita/recompactação na Figura 3, descrita a seguir.

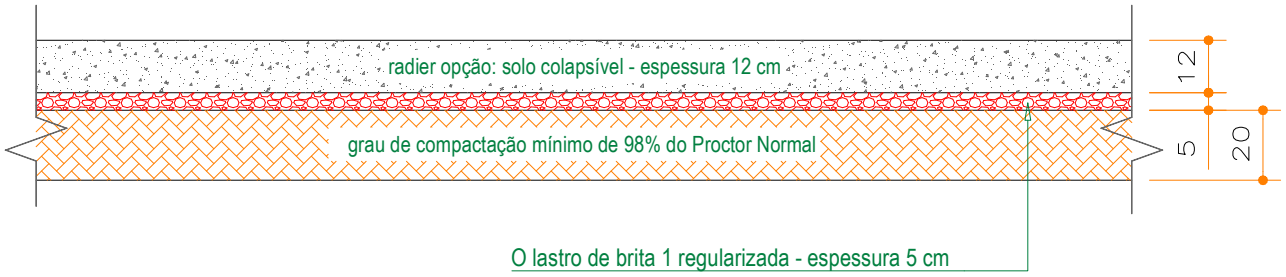



Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

Por se tratar de solo arenoso, colapsível ao acréscimo de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

### 5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D, MA05-D e MA06-D – que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 2, 3 e 4 - descritas a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², φ = 30⁰ e γ = 1,8 tf/m³. A Figura 4 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude.

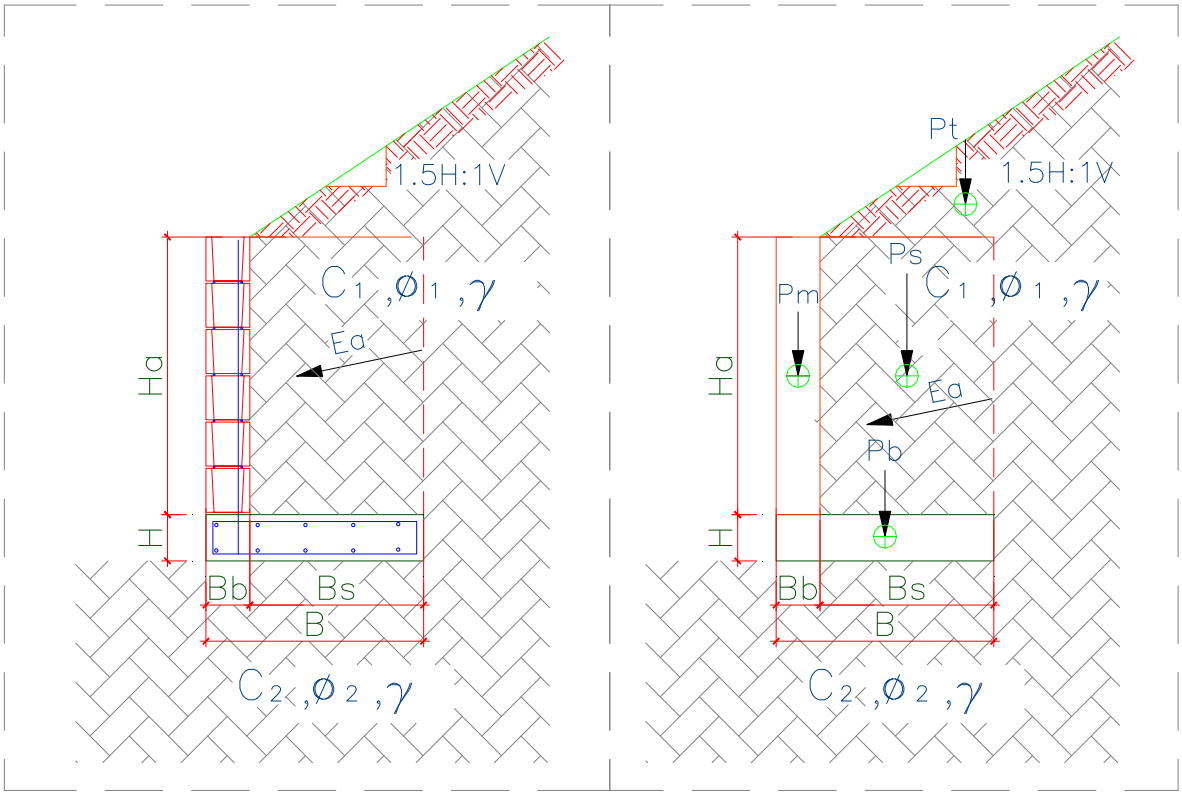



Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

Para os muros de arrimo MA04-D, MA05-D e MA06-D - apresentam-se nas Tabelas 2, 3 e 4 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 4.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA04-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 0,80 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 0,54 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,14 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 0,80 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,40 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,00 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 1,20 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 1,68 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 0,32 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 2,03 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 2,94 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 6,70 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **9,19** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 10,40 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 10,40 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 1,20 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 5,72 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **4,77** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,25 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 19,3 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,02 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 23,1 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 15,4 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,40 | kgf/cm² |

Tabela 3 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA05-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA05-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 1,20 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 0,74 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,14 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 1,20 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,60 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,60 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 3,60 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 1,44 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 2,52 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 1,44 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 2,78 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 7,54 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 14,40 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **5,24** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 19,70 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 19,70 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 3,60 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 10,83 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **3,01** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,31 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 26,6 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,06 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 39,6 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 13,6 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,40 | kgf/cm² |

Tabela 4 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA06-D

| **Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático** | | | | **MA06-D** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Físicas e Geométricas | | | | | |
| Altura do muro de arrimo (Ha) | 1,60 | (m) | Peso específico do solo (1) - Aterro | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura da sapata corrida (H) | 0,15 | (m) | Coesão do solo (1) - Aterro | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura da sapata corrida (B) | 1,09 | (m) | Ângulo de atrito interno (1) - Aterro | 30,0 | (graus) |
| Largura do bloco armado (Bb) | 0,19 | (m) | Peso específico do solo (2) - Base | 18,0 | (kN/m³) |
| Altura do muro em bloco armado (Hb) | 1,60 | (m) | Coesão do solo (2) - Base | 5,0 | (kN/m²) |
| Largura solo ativo (Bs) | 0,90 | (m) | Ângulo de atrito (2) - Base | 30,0 | (graus) |
| Altura máxima do talude | 2,60 | (m) | Peso específico do bloco armado | 15,0 | (kN/m³) |
| Coeficiente de atrito | 0,55 | | Peso específico do concreto armado | 25,0 | (kN/m³) |
| | | | Ângulo do Talude | 35,0 | (graus) |
| Verificação do Tombamento | | | | | |
| Empuxo Ativo (Ea) | 7,80 | (kN / m) | Momento Fletor Ativo - Horizontal | 4,16 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Muro (Pm) | 4,56 | (kN / m) | Momento de Tombamento (Mtom) | 4,16 | (kN.m) |
| Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb) | 4,09 | (kN / m) | Momento Estabilizador (Mest) | 20,58 | (kN.m) |
| Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps) | 27,99 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Tombamento** | **4,95** | **Verifica** |
| Cargas Verticais | 36,64 | (kN / m) | | | |
| Verificação do Deslizamento | | | | | |
| Resultante da Forças Verticais (Fv) | 36,64 | (kN / m) | Resultante da Ações Horizontais (Fh) | 7,80 | (kN / m) |
| Força de Atrito (Fa) | 20,15 | (kN / m) | **Fator de Segurança: Deslizamento** | **2,58** | **Verifica** |
| Tensões Atuantes sobre o Solo | | | | | |
| Posição do Centro de Pressão | 0,45 | (m) | Tensão Média sobre o Solo (qm) | 33,6 | (kN/m²) |
| Excentricidade | 0,10 | (m) | Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx) | 51,6 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Mínima sobre o Solo (qmín) | 15,7 | (kN/m²) |
| | | | Tensão Adotada no Solo | 0,50 | kgf/cm² |

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA05-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muro de divisa padrão FP01-G, há possibilidade de utilização destes, desde que se preserve o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.

## 6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal com espessura variável de 10 a 25 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, em novembro de 2016, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

As obras de terraplenagem deverão ser acompanhadas por um engenheiro geotécnico, o qual deverá aferir se os aterros ora recomendados, estão apresentando o desempenho proposto e, em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto às reais necessidades de campo. Para o processo de compactação, recomenda-se a utilização do equipamento de terraplenagem tipo Dynapac CA-25 ou similar, de patas curtas e sem vibração.

As camadas do aterro deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto, e seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de +/- 2,0% hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro.

Para eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 20 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos ‘3’ necessários em função das solicitações.

O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,0 metros nos fundos dos lotes e 1,2 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este loteamento.

Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos movimentos de terra necessários, limitando-os a variação máxima de altura 3 metros - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos aterros pode ser de até 1V:1,5H – e limita-se a altura em 3,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009).

## 7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com Tipologia Padrão TI22A-01, inclusive projeto de fundações em *radier* opção "*solo colapsível*" com espessura de 12 cm e os projetos referentes aos muros de arrimo analisados MA04-D, MA05-D e MA06-D - e os projetos referentes aos muros de fechamento padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Loteamento Paulicéia "D", desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

## 8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. Das, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

# MEMORIAL DE CÁLCULO DE INFRAESTRUTURA DE UM RESERVATÓRIO METÁLICO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 100 m³

**Empreendimento:** Loteamento Paulicéia – E

**Endereço:** Rua Joaquim José da Costa e Rua Sebastião Camilo da Silva Junior - Paulicéia (SP)

**Empresa:** Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

**Autor:** Eng. Roberto Racanicchi

racanicchi@rcpe.com.br

# SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO ..... 3
2 - NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3 - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS ..... 3
3.1 BLOCO DE FUNDAÇÃO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS ..... 3
3.2 ESTACAS ESCAVADAS DIÂMETRO 30 CM ..... 4
4 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO ..... 4
4.1 RESERVATÓRIO CILÍNDRICO METÁLICO ..... 4
4.2 AÇÕES DE VENTO ..... 5
5 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO ..... 6
6 - SOLICITAÇÕES NOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÕES ..... 7
6.1 BLOCO QUADRADO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS ..... 7
6.2 ESTACAS ESCAVADAS ..... 13
7 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 15

## 1 - INTRODUÇÃO

Este memorial de cálculo refere-se às definições de solicitações e critérios de resistência das fundações (infraestrutura) um reservatório cilíndrico metálico, com 19,14 metros de altura e 3,18 metros de diâmetro externo, apoiado sobre bloco de fundação em concreto armado com dimensões de 4,2 x 4,2 metros e 0,60 metros de altura, apoiado sobre 16 estacas escavadas mecanicamente – desenvolvido para um Reservatório Elevado Metálico com capacidade de 100 m³ de armazenamento de água, localizado no Loteamento Paulicéia – D, na cidade de Paulicéia, São Paulo.

## 2 - NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.

## 3 - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS

### 3.1 BLOCO DE FUNDAÇÃO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS

- ✓ Classe de Agressividade Ambiental II
- ✓ Concreto Classe C25 com fck ≥ 25 MPa
- ✓ Peso Específico: 25 kN/m³
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0.60
- ✓ Módulo de Elasticidade Secante do Concreto: 24 GPa
- ✓ Cobrimento das armaduras: 4 cm
- ✓ Aço CA 50 com fyk = 500 MPa

### 3.2 ESTACAS ESCAVADAS DIÂMETRO 30 CM

- ✓ Classe de Agressividade Ambiental II
- ✓ Concreto Classe C20 com fck ≥ 20 MPa
- ✓ Consumo Mínimo de Cimento: 300 kg/m³
- ✓ Peso Específico: 25 kN/m³
- ✓ Slump Test: 10 +/- 2 cm
- ✓ Módulo de Elasticidade Secante do Concreto: 21 GPa
- ✓ Cobrimento das armaduras: 5 cm
- ✓ Aço CA 50 com fyk = 500 MPa
- ✓ Aço CA 60 com fyk = 600 MPa

## 4 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO

### 4.1 RESERVATÓRIO CILÍNDRICO METÁLICO

- ✓ Diâmetro da Coluna: 3,18 metros
- ✓ Altura da Coluna: 19,14 metros
- ✓ Peso Próprio do Reservatório: 3.900,00 kgf
- ✓ Peso dos Acessórios: 300,00 kgf

- ✓ Volume de Armazenamento de Água: 100,00 m³
- ✓ Peso do Reservatório Cheio: 104.200,00 kgf

### 4.2 AÇÕES DE VENTO

- ✓ Velocidade Básica do Vento: 40,0 m/s = 144 km/h
- ✓ Rugosidade: Categoria: III Classe: A
- ✓ Fator Probabilístico: 1.00
- ✓ Fator Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00
- ✓ Coeficiente de Pressão Externa – Cpe: + 1,0
- ✓ Coeficiente de Arraste – Ca: 0,7
- ✓ Área Frontal: 60,87 m²
- ✓ Ações do Vento: 44,0² ÷ 16 = 121,00 kgf/m²
- ✓ Força Global do Vento sobre Reservatório: 0,7 x 121,00 x 60,87 = 5.155,28 kgf

## ESFORÇOS NA BASE

- ✓ Momento na Base: 5.155,28 x 19,14 ÷ 2 = 49.336,05 kgf . m
- ✓ Esforço Horizontal na Base: 5.155,28 kgf
- ✓ Momento devido Excentricidade de 0,05 metros: (100.000,00 + 4.200,00) x 0,05 = 5.210,00 kgf . m
- ✓ Momento Total na Base: 44.336,05 + 5.210,00 = 54.546,05 kgf.m
- ✓ Força Vertical Total: 100.000,00 + 4.200,00 = 104.200,00 kgf
- ✓ Força Horizontal Total: 5.155,28 kgf

## ESFORÇOS NAS ESTACAS

- ✓ $\sum x_i^2 = 8 \times 0{,}60^2 + 8 \times 1{,}80^2 = 28{,}80\ m^2$
- ✓ Esforço Normal Estaca (crítica): 104.200,00 ÷ 19,14 + 54.546,05 x 1,80 ÷ 28,80 = 9.921,63 kgf
- ✓ Esforço Normal Estaca (menor): 104.200,00 ÷ 19,14 + 54.546,05 x 0,60 ÷ 28,80 = 7.648,88 kgf
- ✓ Esforço Horizontal Estaca: 5.155,28 kgf ÷ 19,14 = 269,34 kgf

## 5 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

- ✓ E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2014
- ✓ E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

| Situação 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | | Coeficientes de combinação (y) | |
| | Favorável | Desfavorável | Principal ($y_p$) | Acompanhamento ($y_a$) |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.400 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.400 | 1.000 | 0.500 |

- ✓ E.L.Util Fissuração. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

| Situação 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | | Coeficientes de combinação (y) | |
| | Favorável | Desfavorável | Principal ($y_p$) | Acompanhamento ($y_a$) |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.400 | 0.300 |

✓ Tensões sobre o terreno

| Ações variáveis sem sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | |
| | Favorável | Desfavorável |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

✓ Deslocamentos

| Ações variáveis sem sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | |
| | Favorável | Desfavorável |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

## 6 - SOLICITAÇÕES NOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÕES

### 6.1 BLOCO QUADRADO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS

Os carregamentos adotados para dimensionamento dos elementos de fundação, são os definidos em projeto de um bloco de concreto quadrado com dimensões de 4,20 x 4,20 metros e 60 cm de altura - apoiado sobre 16 estacas escavadas com diâmetro de 30 cm, profundidade de 9,0 metros e distância mínima entre eixos de 1,20 metros. A Figura 1 descrita a seguir mostra o modelo numérico desenvolvido para o dimensionamento dos elementos estruturais.

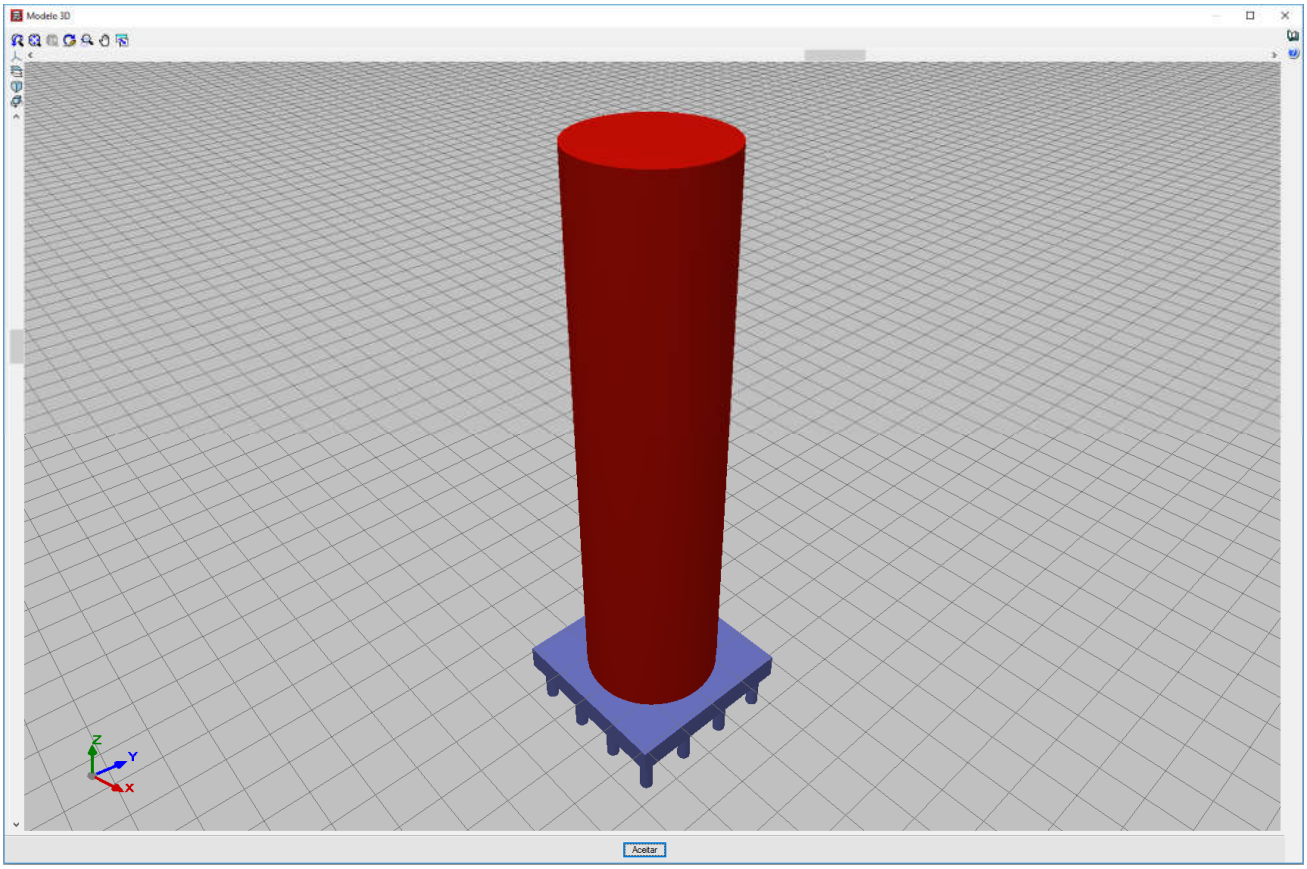



Figura 1 – Modelo Mecânico Estrutural 3D

Verificações das dimensões e dos elementos resistentes do bloco em função dos esforços descrito:

## 1. ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

**60.0 cm ≥ 20.0 cm** ✓

Espessura média do bloco : *60.0* cm

## 2. CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

$h \geq (a - a_p)/3$

**600.0 mm ≥ 340.0 mm** ✓

Onde:

**h**: Altura da sapata. **h** : *600.0* mm

**a**: Dimensão da sapata em uma determinada direção. **a** : *4600.0* mm

**$a_p$**: Dimensão do pilar na mesma direção. **$a_p$** : *3180.0* mm

## 3. ARMADURA DE SUSPENSÃO

Se for prevista armadura de distribuição para mais de 25 % dos esforços totais ou se o espaçamento entre estacas for maior que 3 vezes o diâmetro da estaca, deve ser prevista armadura de suspensão para a parcela de carga a ser equilibrada. (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.3). Se o espaçamento entre estacas for maior que 3 vezes o diâmetro da estaca, deve ser prevista armadura de suspensão para a parcela de carga a ser equilibrada (ABNT NBR 6118:2014, 22.5.4.1.3).

Espaçamento : *1200.0* mm

3 vezes o diâmetro da estaca : *900.0* mm

Diâmetro da estaca : *300.0* mm

## 4. ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 22.8 mm

  Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 19.0 mm

| Referência | Diâmetro da barra (mm) | Espaçamento livre (mm) | Passa |
|---|---|---|---|
| Malha superior - Barras paralelas X | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha superior - Barras paralelas Y | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha inferior - Barras paralelas X | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha inferior - Barras paralelas Y | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Armadura perimetral | 10.0 | 215.0 | ✓ |

## 5. ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

**10.0 mm ≥ 5.0 mm** ✓

| Referência | Diâmetro da barra (mm) | Passa |
|---|---|---|
| **Armadura perimetral** | **10.0** | ✓ |

## 6. ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

**2240.60 kN ≥ 255.35 kN** ✓

Armadura adicional : *5153.4* mm²
Esforços totais : *1276.73* kN
**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* Mpa

| Seção | Armadura adicional (mm²) | Esforços totais (kN) | $f_{yd}$ (Mpa) | Passa |
|---|---|---|---|---|
| **Corte Y-Y** | **5153.4** | **1276.73** | **434.78** | ✓ |
| Corte X-X | 5153.4 | 1276.73 | 434.78 | ✓ |

## 7. COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo ($c_{min}$) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal ($c_{nom}$), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução ($\Delta c$). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c$ = 10 mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

**40.0 mm ≥ 40.0 mm** ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA III

Cobrimento nominal : *40.0* mm

| Face | Cobrimento (mm) | Passa |
|---|---|---|
| Inferior | 40.0 | ✓ |
| Superior | 40.0 | ✓ |
| Lateral | 40.0 | ✓ |

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

a) $c_{nom} \geq \phi$barra **40.0 mm ≥ 12.5 mm** ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

a) $d_{máx} \leq 1,2\,c_{nom}$ **19.0 mm ≤ 48.0 mm** ✓

## 8. COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.
Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).
O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$l_{b,disp} \geq l_{b,nec}$ **470.0 mm ≥ 399.0 mm** ✓

Onde:

$$l_{b,nec} = \alpha \cdot l_b \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} \geq l_{b,min}$$

**$l_{b,nec}$** : *399.0* mm

$\alpha$ = 1 para barras sem gancho.

$\alpha$ = 0.7 para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho ≥ 3Ø

$\alpha$ : *0.7*

$l_b$ é calculado conforme 9.4.2.4:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}} \geq 25 \cdot \phi$$

**$l_b$** : *468.8* mm

**Ø**: Diâmetro da barra ancorada. **Ø** : *12.5* mm

**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* MPa

**$f_{bd}$**: Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1): **$f_{bd}$** : *2.89* MPa

$$f_{bd} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot f_{ctd}$$

$\eta_1$ = 1.0 para barras lisas (ver Tabela 8.3).
$\eta_1$ = 1.4 para barras entalhadas (ver Tabela 8.3).
$\eta_1$ = 2.25 para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1$ : *2.25*

$\eta_2$ = 1.0 para situações de boa aderência (ver 9.3.1).
$\eta_2$ = 0.7 para situações de má aderência (ver 9.3.1).

$\eta_2$ : *1.0*

$\eta_3$ = 1.0 para Ø < 32 mm.
$\eta_3$ = (132 - Ø)/100 , para Ø ≥ 32 mm.

$\eta_3$ : *1.0*

**$f_{ctd}$**: Resistência à tração do concreto. **$f_{ctd}$** : *1.28* MPa

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk,inf}}{\gamma_c}$$

$$f_{ctk,inf} = 0.7 \cdot f_{ct,m}$$

**$f_{ctk,inf}$** : *1.80*

**$f_{ct,m}$**: Resistencia média a tração do concreto. **$f_{ct,m}$** : *2.56* MPa
- para concretos de classes até C50:

$$f_{ct,m} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

- para concreto de classes de C55 até C90:

$$f_{ct,m} = 2.12 \cdot \ln(1 + 0.11 \cdot f_{ck})$$

**$f_{ck}$**: Resistência característica à compressão do concreto. **$f_{ck}$** : *25.00* MPa

$\gamma_c$: Coeficiente de ponderação da resistência do concreto. **$\gamma_c$** : *1.4*

$A_{s,calc}$ : *5829.7* mm²

$A_{s,ef}$ : *5021.5* mm²

**$l_{b,min}$**: Maior valor entre 0,3 $l_b$, 10Ø e 100 mm. **$l_{b,min}$** : *140.6* MPa

## 9. TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).
A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$$A_s \cdot f_{yd} \geq R_{Sd}$$

**1049.21 kN ≥ 993.73 kN** ✓

Onde:

**$A_s$**: Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração. **$A_s$** : *2413.2* mm²

**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* MPa

**$R_{sd}$**: Força de tração de cálculo na armadura. **$R_{sd}$** : *993.73* kN

## 10. CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca ≥ Carga não majorada

| Combinação | Combinação de ações | Capacidade admissível da estaca (t) | Carga não majorada (t) | Passa |
|---|---|---|---|---|
| Permanentes ou transitórias | PP+CP+Qa+V(+Y) | 10.00 | 9.92 | ✓ |

## 6.2 ESTACAS ESCAVADAS

Os carregamentos adotados para dimensionamento dos elementos de fundação, são os definidos em projeto de um bloco de concreto quadrado com dimensões de 4,20 x 4,20 metros e 50 cm de altura - apoiado sobre 16 estacas escavadas com diâmetro de 30 cm, profundidade de 9,0 metros e distância mínima entre eixos de 1,20 metros, como descrito anteriormente. Consideramos as ações nas estacas escavadas de forma a dimensiona-la para Carga Admissível de 10 tf.

Considerando as sondagens desenvolvidas pela ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017, nos pontos SP-1 ao SP-2 ( Anexo 1 ) – e em função das reações de apoio expressas, objetiva-se que estacas escavadas suportem ações de no máximo 10 tf (100 kN). Com a utilização dos métodos de Decourt & Quaresma e o método de Aoki & Velloso e seus coeficientes, por situação técnica de dimensionamento o melhor método a se utilizar para este tipo de fundação. Em função das características físicas do solo apresentados no perfil de sondagem à percussão pode-se observar que as estacas com seção circular e diâmetro de 30 centímetros e profundidade média de 9,00 metros terão carga admissível de 10,0 tf. Ver Anexo 2.

Projetamos as estacas escavadas com as seguintes capacidade de carga, diâmetro e profundidade de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Características geométricas e capacidade de cargas das estacas escavadas – de acordo com os pontos de sondagem apresentados.

| Loteamento | Pontos Sondagem | Diâmetro (cm) | Profundidade (metros) | Capacidade De Carga (tf) |
|---|---|---|---|---|
| **Paulicéia - D** | SP-01 e SP-02 | 30,0 | 9,00 | 10,0 |

Para o dimensionamento das armaduras das estacas escavadas temos a seguinte situação crítica de cálculo:

- ✓ Diâmetro: 30 cm
- ✓ Profundidade: 9,0 metros
- ✓ Força Vertical (Crítica): 10,0 tf
- ✓ Força Horizontal (Crítica): 0,27 tf
- ✓ Momento Fletor (crítico): ,06 tf.m
- ✓ Concreto: C20
- ✓ Aço CA 50

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.100.1{,}20 = 0{,}85.706{,}9.\frac{2{,}0}{1{,}8} + As.fyd$$

Pois As < 0

Considerando os esforços críticos, temos que a taxa de armadura “p” é próxima de 0,0 devido aos pequenos parâmetros de “n” e “m” para flexo compressão normal, utilizando-se o programa Cálculo e Dimensionamento de Estacas Armadas da Site Engenharia, que se refere ao modelo de cálculo por interação numérica sugerido por ALONSO (2012).

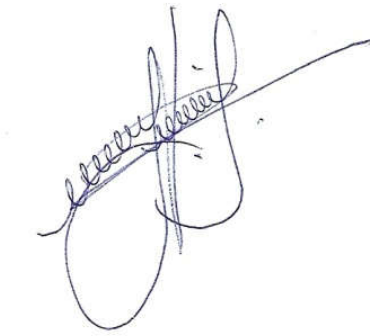
Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10,0 mm = 4,80 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 6 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 4,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 6,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco de fundação.

## 7 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
2. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
3. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
4. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
5. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
6. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
7. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
8. CINTRA, J. C.; AOKI, N. Fundações por estacas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2010.
9. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
10. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
11. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.



Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 2802730172617138

# Anexo 1

Relatórios de Sondagem à Percussão desenvolvidos pela

Empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
# NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

## SONDAGEM À PERCUSSÃO — SP01

**INÍCIO:** 12/09/2017 **TÉRMINO:** 12/09/2017

**COTA:** 342,00 **COORD. N:** 7.643.019 **E:** 414.809

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 20 30 40 | 1,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | - | - | | 00 | 0,25 | Camada vegetal | | TC |
| | 2,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 01 | | | | 2,00 |
| | 3,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 3 | 4 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 7 | 8 | | 04 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado | | |
| | 6,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 9 | 10 | | 05 | | | | |
| | 7,00 | 2/15 3/15 3/15 | 5 | 6 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| | 8,00 | 3/15 3/15 4/15 | 6 | 7 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| | 9,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 15 | 16 | | 08 | | | | |
| | 10,00 | 4/15 5/15 6/15 | 9 | 11 | 17 | 18 | | 09 | 9,74 | | | |
| | 11,00 | 5/15 6/15 6/15 | 11 | 12 | 19 | 20 | | 10 | | areia fina popuco argilosa marrom avermelhado com manchas mareladas | | |
| | 12,00 | 5/15 6/15 7/15 | 11 | 13 | 21 | 22 | | 11 | 12,78 | | | |
| | 13,00 | 7/15 8/15 12/15 | 15 | 20 | 23 | 24 | | 12 | | | | |
| | 14,00 | 12/15 12/15 13/15 | 24 | 25 | 25 | 26 | | 13 | | areia fina popuco margilosa marrom avermelhada com manchas variegadas | | |
| | 15,00 | 9/15 13/15 14/15 | 22 | 27 | 27 | 28 | | 14 | | | | |
| | 16,00 | 10/15 12/15 13/15 | 22 | 25 | 29 | 30 | | 15 | | | | |
| | 17,00 | 11/15 12/15 15/15 | 23 | 27 | 31 | 32 | | | 17,45 | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | 17,90 | Cascalho (pedra rolada) | | 17,90 |
| | 19,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 17,90m. | | |
| | 20,00 | | | | | | | | | | | |

N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO

CA

**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO N°: | FOLHA: | |
|---|---|---|---|
| 18/09/2017 | | 01 | |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** | |
| 1/100 | Geólogo Antônio Ushizima | Elienai Ramos | ***Geólogo Antônio Ushizima*** |

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
## NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

**SONDAGEM À PERCUSSÃO** **SP02**

**INÍCIO:** 12/09/2017 **TÉRMINO:** 12/09/2017

**COTA:** 342,00 **COORD. N:** 7.643.015 **E:** 414.813

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 20 30 40 | 1,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | - | - | | 00 | 0,15 | Camada vegetal | | TC |
| | 2,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 01 | | | | 2,00 |
| | 3,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 3 | 4 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 7 | 8 | | 04 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado | | |
| | 6,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 9 | 10 | | 05 | | | | |
| | 7,00 | 2/15 3/15 3/15 | 5 | 6 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| | 8,00 | 3/15 3/15 4/15 | 6 | 7 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| | 9,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 15 | 16 | | 08 | 8,96 | | | |
| | 10,00 | 4/15 5/15 6/15 | 9 | 11 | 17 | 18 | | 09 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado com manchas amareladas | | |
| | 11,00 | 5/15 6/15 6/15 | 11 | 12 | 19 | 20 | | 10 | | | | |
| | 12,00 | 5/15 6/15 7/15 | 11 | 13 | 21 | 22 | | 11 | | | | |
| | 13,00 | 7/15 8/15 12/15 | 15 | 20 | 23 | 24 | | 12 | 13,59 | | | |
| | 14,00 | 12/15 12/15 13/15 | 24 | 25 | 25 | 26 | | 13 | | | | |
| | 15,00 | 9/15 13/15 14/15 | 22 | 27 | 27 | 28 | | 14 | | Areia fina pouco argilosa marrom averlhado com manchas variegadas | | |
| | 16,00 | 10/15 12/15 13/15 | 22 | 25 | 29 | 30 | | 15 | | | | |
| | 17,00 | 11/15 12/15 15/15 | 23 | 27 | 31 | 32 | | | 17,45 | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | 17,90 | Cascalho (pedra rolada) | | 17,54 |
| | 19,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 17,90m. | N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO | CA |
| | 20,00 | | | | | | | | | | | |

**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO N°: | FOLHA: | |
|---|---|---|---|
| 18/09/2017 | | 01 | |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** | |
| 1/100 | Geólogo Antônio Ushizima | Elienai Ramos | ***Geólogo Antônio Ushizima*** |

# Anexo 2

Cálculo da Carga Admissível das Estacas Escavadas
com base nos parâmetros geotécnicos dos Relatórios de Sondagem à Percussão
da empresa Empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017,
pelos Métodos de Décourt-Quaresma e Aoki-Velloso

**Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda**
racanicchi@rcpe.com.br

**Contratante:** Município de Paulicéia
**Obra:** Reservatório - CDHU Paulicéia - D
**Local:** Paulicéia (SP)

**Tipo de estaca:** Escavada Pequeno Diâmetro
**F1 =** 3,0
**F2 =** 6,0

**Diâmetro:** 30 cm
**Tensão Admissível Estaca:** 6 MPa
**Carga Estrutural da Estaca:** 303 kN
**Coef. Segurança:** 2,0

**Projetista:** R. Racanicchi
**Data:** 12/09/2017
**Sondagem:** ATR
**Ponto:** SP-01
**Cota:** 342,00

| Dados da Sondagem | | | | Método Semiempírico: Décourt-Quaresma | | | | | | | | Método Semiempírico: Aoki-Velloso | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cota (m) | Prof. (m) | SPT | Solo | K (kN/m²) | qp (kN/m²) | Qp (kN) | qs (kN/m²) | Qs (kN) | Qu (kN) | $Qa_1$ (kN) | $Qa_2$ (kN) | K (kN/m²) | α (%) | Qp (kN) | Qa (kN) | Qu (kN) | $Pa_1$ (kN) | $Pa_2$ (kN) | Padm (kN) |
| 341,00 | 1,00 | 2 | Areia argilosa | 400 | 1000 | 71 | 17 | 16 | 43 | **15** | **10** | 600 | 3,0% | 28 | 6 | 34 | **17** | **7** | **7** |
| 340,00 | 2,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1200 | 85 | 18 | 35 | 60 | **24** | **22** | 600 | 3,0% | 42 | 14 | 57 | **28** | **18** | **18** |
| 339,00 | 3,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 1600 | 113 | 20 | 57 | 85 | **36** | **35** | 600 | 3,0% | 57 | 25 | 82 | **41** | **32** | **32** |
| 338,00 | 4,00 | 5 | Areia argilosa | 400 | 1733 | 123 | 22 | 82 | 102 | **47** | **51** | 600 | 3,0% | 71 | 40 | 110 | **55** | **49** | **47** |
| 337,00 | 5,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 2133 | 151 | 22 | 104 | 127 | **59** | **65** | 600 | 3,0% | 57 | 51 | 107 | **54** | **64** | **54** |
| 336,00 | 6,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 24 | 135 | 148 | **72** | **84** | 600 | 3,0% | 99 | 71 | 170 | **85** | **88** | **72** |
| 335,00 | 7,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 3200 | 226 | 25 | 163 | 195 | **91** | **102** | 600 | 3,0% | 85 | 88 | 172 | **86** | **110** | **86** |
| 334,00 | 8,00 | 11 | Areia argilosa | 400 | 2933 | 207 | 28 | 207 | 207 | **106** | **130** | 600 | 3,0% | 156 | 119 | 274 | **137** | **148** | **106** |
| 333,00 | 9,00 | 5 | Areia argilosa | 400 | 2933 | 207 | 27 | 232 | 220 | **115** | **145** | 600 | 3,0% | 71 | 133 | 204 | **102** | **166** | **102** |
| 332,00 | 10,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 28 | 261 | 210 | **120** | **163** | 600 | 3,0% | 85 | 150 | 235 | **117** | **187** | **117** |
| 331,00 | 11,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 4133 | 292 | 28 | 289 | 291 | **148** | **181** | 600 | 3,0% | 85 | 167 | 252 | **126** | **209** | **126** |
| 330,00 | 12,00 | 19 | Areia argilosa | 400 | 5600 | 396 | 32 | 358 | 377 | **187** | **224** | 600 | 3,0% | 269 | 221 | 489 | **245** | **276** | **187** |
| 329,00 | 13,00 | 17 | Areia argilosa | 400 | 7467 | 528 | 34 | 421 | 474 | **228** | **263** | 600 | 3,0% | 240 | 269 | 509 | **254** | **336** | **228** |
| 328,00 | 14,00 | 20 | Areia argilosa | 400 | 8267 | 584 | 37 | 493 | 539 | **263** | **308** | 600 | 3,0% | 283 | 325 | 608 | **304** | **406** | **263** |
| 327,00 | 15,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 9600 | 679 | 41 | 581 | 630 | **308** | **363** | 600 | 3,0% | 353 | 396 | 749 | **375** | **495** | **303** |
| 326,00 | 16,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 10800 | 763 | 45 | 675 | 719 | **355** | **422** | 600 | 3,0% | 382 | 472 | 854 | **427** | **590** | **303** |
| 325,00 | 17,00 | 29 | Areia argilosa | 400 | 14133 | 999 | 48 | 776 | 887 | **423** | **485** | 600 | 3,0% | 410 | 554 | 964 | **482** | **693** | **303** |
| 324,00 | 18,00 | 50 | Areia argilosa | 400 | 15800 | 1117 | 56 | 942 | 1030 | **502** | **589** | 600 | 3,0% | 707 | 696 | 1402 | **701** | **869** | **303** |
| 323,00 | 19,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322,00 | 20,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321,00 | 21,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320,00 | 22,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 319,00 | 23,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 318,00 | 24,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 317,00 | 25,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca | Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qs: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca | Qa: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca | Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Qa_1$: | $Qa_1 = ( \alpha Qp / 4 ) + ( \beta Qs / 1,3 )$ | $Pa_1$: | $Pa_1$ = Qu / Coef. Segurança |
| $Qa_2$: | $Qa_2$ = Qu / 0,8 | $Pa_2$: | $Pa_2$ = Qu / 0,8 |
| | | Padm: | Carga Admissível da Estaca |

**Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda**
racanicchi@rcpe.com.br

**Contratante:** Município de Paulicéia
**Obra:** Reservatório - CDHU Paulicéia - D
**Local:** Paulicéia (SP)

**Tipo de estaca:** Escavada Pequeno Diâmetro
**F1 =** 3,0
**F2 =** 6,0

**Diâmetro:** 30 cm
**Tensão Admissível Estaca:** 6 MPa
**Carga Estrutural da Estaca:** 303 kN
**Coef. Segurança:** 2,0

**Projetista:** R. Racanicchi
**Data:** 12/09/2017
**Sondagem:** ATR
**Ponto:** SP-02
**Cota:** 342,00

| Dados da Sondagem | | | | Método Semiempírico: Décourt-Quaresma | | | | | | | | Método Semiempírico: Aoki-Velloso | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cota (m) | Prof. (m) | SPT | Solo | K (kN/m²) | qp (kN/m²) | Qp (kN) | qs (kN/m²) | Qs (kN) | Qu (kN) | $Qa_1$ (kN) | $Qa_2$ (kN) | K (kN/m²) | α (%) | Qp (kN) | Qa (kN) | Qu (kN) | $Pa_1$ (kN) | $Pa_2$ (kN) | Padm (kN) |
| 341,00 | 1,00 | 2 | Areia argilosa | 400 | 1000 | 71 | 17 | 16 | 43 | **15** | **10** | 600 | 3,0% | 28 | 6 | 34 | **17** | **7** | **7** |
| 340,00 | 2,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1067 | 75 | 18 | 35 | 55 | **23** | **22** | 600 | 3,0% | 42 | 14 | 57 | **28** | **18** | **18** |
| 339,00 | 3,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1333 | 94 | 19 | 53 | 74 | **32** | **33** | 600 | 3,0% | 42 | 23 | 65 | **33** | **28** | **28** |
| 338,00 | 4,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 1867 | 132 | 20 | 75 | 104 | **45** | **47** | 600 | 3,0% | 57 | 34 | 90 | **45** | **42** | **42** |
| 337,00 | 5,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 23 | 107 | 134 | **61** | **67** | 600 | 3,0% | 99 | 54 | 153 | **76** | **67** | **61** |
| 336,00 | 6,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 24 | 135 | 157 | **74** | **84** | 600 | 3,0% | 85 | 71 | 156 | **78** | **88** | **74** |
| 335,00 | 7,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 25 | 163 | 171 | **85** | **102** | 600 | 3,0% | 85 | 88 | 172 | **86** | **110** | **85** |
| 334,00 | 8,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 26 | 195 | 187 | **97** | **122** | 600 | 3,0% | 99 | 107 | 206 | **103** | **134** | **97** |
| 333,00 | 9,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 3200 | 226 | 26 | 223 | 225 | **114** | **139** | 600 | 3,0% | 85 | 124 | 209 | **105** | **156** | **105** |
| 332,00 | 10,00 | 11 | Areia argilosa | 400 | 3867 | 273 | 28 | 267 | 270 | **137** | **167** | 600 | 3,0% | 156 | 156 | 311 | **156** | **194** | **137** |
| 331,00 | 11,00 | 12 | Areia argilosa | 400 | 4800 | 339 | 30 | 314 | 327 | **163** | **196** | 600 | 3,0% | 170 | 189 | 359 | **180** | **237** | **163** |
| 330,00 | 12,00 | 13 | Areia argilosa | 400 | 6000 | 424 | 32 | 364 | 394 | **193** | **228** | 600 | 3,0% | 184 | 226 | 410 | **205** | **283** | **193** |
| 329,00 | 13,00 | 20 | Areia argilosa | 400 | 7733 | 547 | 36 | 437 | 492 | **236** | **273** | 600 | 3,0% | 283 | 283 | 565 | **283** | **353** | **236** |
| 328,00 | 14,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 9600 | 679 | 40 | 525 | 602 | **287** | **328** | 600 | 3,0% | 353 | 353 | 707 | **353** | **442** | **287** |
| 327,00 | 15,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 10267 | 726 | 44 | 619 | 672 | **329** | **387** | 600 | 3,0% | 382 | 430 | 811 | **406** | **537** | **303** |
| 326,00 | 16,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 10533 | 745 | 47 | 707 | 726 | **365** | **442** | 600 | 3,0% | 353 | 500 | 854 | **427** | **626** | **303** |
| 325,00 | 17,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 13600 | 961 | 50 | 801 | 881 | **428** | **501** | 600 | 3,0% | 382 | 577 | 958 | **479** | **721** | **303** |
| 324,00 | 18,00 | 50 | Areia argilosa | 400 | 15400 | 1089 | 57 | 968 | 1028 | **508** | **605** | 600 | 3,0% | 707 | 718 | 1425 | **713** | **898** | **303** |
| 323,00 | 19,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322,00 | 20,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321,00 | 21,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320,00 | 22,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 319,00 | 23,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 318,00 | 24,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 317,00 | 25,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qs: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Qa_1$: | $Qa_1 = ( \alpha Qp / 4 ) + ( \beta Qs / 1,3 )$ |
| $Qa_2$: | $Qa_2 = Qu / 0,8$ |

| | |
|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qa: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Pa_1$: | $Pa_1 = Qu /$ Coef. Segurança |
| $Pa_2$: | $Pa_2 = Qu / 0,8$ |
| Padm: | Carga Admissível da Estaca |

**CONDOMÍNIO CIDADE DOS PÁSSAROS**

**DATA: DEZ/2012**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**PARÂMETROS POPULACIONAIS**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Taxa de crescimento populacional | **Tcp** | | | |
| | | | % | |
| Per-capta habitacional | **p** | 5 | hab/unid | |
| Nº de edificações (2012) | **Nh** | 256 | unid | |
| Nº de habitantes | **2013** | 1.280 | habitantes | |

**PROJEÇÃO POPULACIONAL (POPULAÇÃO DE PROJETO)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| População de projeto | **2013** | 1280,00 | habitantes | |
| População a ser adotada de projeto | **Pop proj** | 1280,00 | habitantes | |

**PARÂMETROS HIDRÁULICOS**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coeficiente do dia de maior consumo | **$K_1$** | 1,20 | | |
| Coeficiente da hora de maior consumo | **$K_2$** | 1,50 | | |
| Consumo de água percapta | **q** | 150 | litros/hab/dia | |
| Nº de horas de funcionamento do conjunto moto-bomba | **htb** | 20 | horas | |
| Coeficiente de BRESSER | **K** | 1,00 | | |
| Coeficiente de HAZEN-WILLIANS PVC | **Coef.PVC** | 140 | | |
| Coeficiente de HAZEN-WILLIANS F° G° | **Coef.F° G°** | 125 | | |
| Profundidade do Poço | **PPç** | 150 | m | |
| Diâmetro do Poço | **DPç** | 8 | " | |
| Nível Estático do Poço | **NE** | 6 | m | |
| Nível Dinâmico do Poço | **ND** | 130 | m | |
| Profundidade de colocação do conjunto moto-bomba | **Pmb** | 136 | m | |
| Comprimento total da tubulação de recalque acima do poço | **Ir** | 25 | m | |
| Altura na entrada do reservatório elevado | **Hr** | 19,0 | m | |

**Cálculo das Demandas**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Consumo diário | **Cd** | 192.000,00 | litros/dia | Pop proj x q |
| | | 192 | m³/dia | Cd / 1000 |
| Vazão Média | **Vm** | 8,000 | m³/h | |
| | | 2,222 | litros/s | |
| | | 8.000,00 | litros/h | (Pop proj x q ) / 24 |
| Vazão de captação | **Vc** | 11,520 | m³/h | |
| | | 3,200 | litros/s | |
| | | 11.520,00 | litros/h | (Pop proj x q x K1) / htb |
| Vazão de distribuição | **Vd** | 14,400 | m³/h | Vd / 1000 |
| | | 4,000 | litros/s | Vd / 3600 |
| | | 14.400,00 | litros/h | (Pop proj x q x K1 x k2) / 24 |

**Cálculo da Adutora**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vazão de Produção | **Vp** | 0,00320 | m³/s | Vc / 3600 |
| Diâmetro da Adutora | **DN A** | 0,0566 | m | K x Raiz Vp |
| | | 97,8 | mm | Interno adotado |
| | | 100 | mm | Comercial adotado |
| | | 4 | " | |

**Cálculo da Perda de Carga na Adutora**

| Peças | Ø (m) | N° de Ø | Quantidade | L (m) | |
|---|---|---|---|---|---|
| Amliação gradual | 0,0978 | 30 | 1 | 2,93 | L1 |
| Curva de 90° | 0,0978 | 30 | 4 | 11,74 | L2 |
| Registro de Gaveta | 0,0978 | 8 | 1 | 0,78 | L3 |
| Válvula de retenção | 0,0978 | 100 | 1 | 9,78 | L4 |
| Curva de 45° | 0,0978 | 15 | 2 | 2,93 | L5 |
| Tê Passagem Direta | 0,0978 | 20 | 1 | 1,96 | L6 |
| Tê Passagem Bilateral | 0,0978 | 20 | 0 | 0,00 | L7 |

**CONDOMÍNIO CIDADE DOS PÁSSAROS**

**DATA: DEZ/2012**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Total de Comprimento Equivalente | **Ce** | 30,12 | m | L1+L2+L3+L4+L5+L6 |
| Perda de carga localizada | **hp Ce** | 0,085 | m | FoGo^1,85*(DN A/1000)^4,87 |
| Comprimento de tubulação da bomba até a boca do poço | **Ct** | 136,00 | m | Pmb |
| Perda de carga na tubulação | **hp Ct** | 0,383 | m | FoGo^1,85*(DN A/1000)^4,87 |
| Comprimento de tubulação da boca do poço até a entrada na caixa d'água | **Ct** | 25,00 | m | Ir |
| Perda de carga na tubulação | **hp Ct** | 0,057 | m | (10,643*(Vp)^1,85*Ct)/(Coef. PVC^1,85*(DN A/1000)^4,87 |
| Perda de Carga total na adução | **HPT** | 0,52 | m | hp Ce + hp Ct |

**Cálculo da Altura Manométrica Total**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Perda de Carga total na adução | **HPT** | 0,52 | m | |
| Nível Dinâmico do Poço | **ND** | 130 | m | |
| Diferença de cota entre o poço e o reservatório | **Dif** | 0 | m | descrever valor |
| Altura na entrada do reservatório elevado | **Hr** | 19,0 | m | |
| Altura Manométrica | **HManT** | 149,52 | mca | |
| | | 150,00 | mca | Valor adotado |

**Especificação do Conjunto Moto-Bomba do Poço**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vazão de Captação | **Vc** | 11,520 | m³/h | Q máx = 65 m³/h |
| Altura Manométrica | **HManT** | 150,00 | mca | H máx = 169,00m |
| Marca: LEÃO ou similar | Frequência: 60 Hz / 3.450rpm | | | DN saída da bomba: 4" |
| Modelo: 403/055/22TR + S65-15 | Potência: 55 CV | | | Nº estágios: 15 |

**Cálculo da Reservação**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Consumo diário | **Cd** | 192.000 | litros/dia | Pop proj x q |
| | | 192 | m³/dia | |
| Coeficiente do dia de maior consumo | **$K_1$** | 1,20 | | |
| Capacidade de reservação do Consumo diário | **CRCd** | 8 | part consumo | |
| Volume de reservação | **Vol** | 28800,00 | litros | Cd x K1 x CRCd |
| Volume adotado | **Vol Ado** | 29.000 | litros | Valor adotado |
| | | 270 | m³ | |

**Cálculo da Rede de Distribuição**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pressão Mínima | **Pmin** | 10 | m.c.a | |
| Diâmetro mínimo | **Ø mín** | 60 | mm | |
| Vazão de distribuição | **Vd** | 14,40 | m³/h | |
| | | 4,000 | litros/s | (Pop proj x q x K1 x k2) / 8640 |
| Comprimento total da rede de distribuição | **C T Rede** | 4.584 | m | |
| Vazão específica | **Q esp** | 0,00087260 | litros/s.m | |

**Cálculo do Sistema de cloração**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vazão a tratar | **Vt** | 11,520 | m³/h | Vc |
| Tempo de operação | **t** | 20 | horas/dia | t |
| Dosagem de cloro desejada | **dcd** | 3 | mg/l | dcd |
| Teor de cloro na pastilha | **%cp** | 65,00 | % | % |
| Taxa de dissolução na pastilha | **Txd** | 180 | g/h | Txd |
| Quantidade de cloro necessário | **Qcn** | 34,56 | g/h | Vt * dcd |
| Quantidade de pastilhas necessárias | **Qpn** | 53,17 | g/h | Qcn / %cp |
| Número de dosadores | **Nd** | 0,30 | | Qpn / Txd |
| Número de dosadores adotado | **Nda** | 1,00 | | Qpn / Txd |

**PAULICÉIA D**

**PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

| Trecho | Comprimento | Vazão (l/s) | | | | Diâmetro | | Velocidade | Perda de Carga Unit m/Km | Cota Piezométrica | Perda de | Cota Piezométrica | Cota do Terreno (m) | | Pressão Disponível | | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | DN | interno | | | | | | | | | | |
| | m | A Jusante | Em Marcha | A Montante | Fictícia | mm | m | m/s | | A Montante (m) | Carga (m) | A Jusante (m) | A Montante | A Jusante | A Montante | A Jusante | |
| PO-14 | 14,25 | 2,290 | 0,000 | 2,290 | 2,290 | 75 | 0,0666 | 0,52 | 8,34 | 362,230 | 0,119 | 362,111 | 342,230 | 342,320 | 20,000 | 19,791 | |
| 14-13 | 38,98 | 2,290 | 0,000 | 2,290 | 2,290 | 75 | 0,0666 | 0,52 | 8,34 | 362,111 | 0,325 | 361,786 | 342,320 | 341,570 | 19,791 | 20,216 | |
| 13-Re | 11,38 | 2,290 | 0,000 | 2,290 | 2,290 | 75 | 0,0666 | 0,52 | 8,34 | 361,786 | 0,095 | 361,691 | 341,570 | 341,690 | 20,216 | 20,001 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 64,61 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Parâmetros de Projeto:

| | | |
|---|---|---|
| Vazão de distribuição | 0,10725 | l/s |
| Comprimento total de rede | 64,61 | m |
| Vazão por metro de canalização | 0,001660 | l/s/m |
| Coeficiente Hazen-Williams C | 100 | |

| | | |
|---|---|---|
| Diâmetro da rede de alimentação | 75 | mm |
| Cota piezométrica rede de alimentação | 362,230 | m |
| Cota do terreno na rede de alimentação | 342,230 | m |
| Pressão mínima na rede | 14,300 | mca |

| Diâmetro comercial | METRAGEM (M) | TUBULAÇÃO |
|---|---|---|
| 40 mm | 0 | 0 |
| 50mm | 0 | 0 |
| 60 mm | 0 | 0 |
| 75 mm | 64,61 | 11 |
| 85 mm | 0 | 0 |
| 110 mm | 0 | 0 |
| TOTAL | 64,61 | 11 |

Calculo da projeção populacional e da demanda

Parâmetros iniciais hidrâ

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pop Atual | | 6000 | habitantes | | K1 | 1,1 |
| Taxa de crescimento | | 2,94 | % | 1,029 | K2 | 1,4 |
| Ano 0 | 2003 | | | | Percacpta | 150 |
| Ano 10 | 2013 | | | | Parte Rese | 5 |

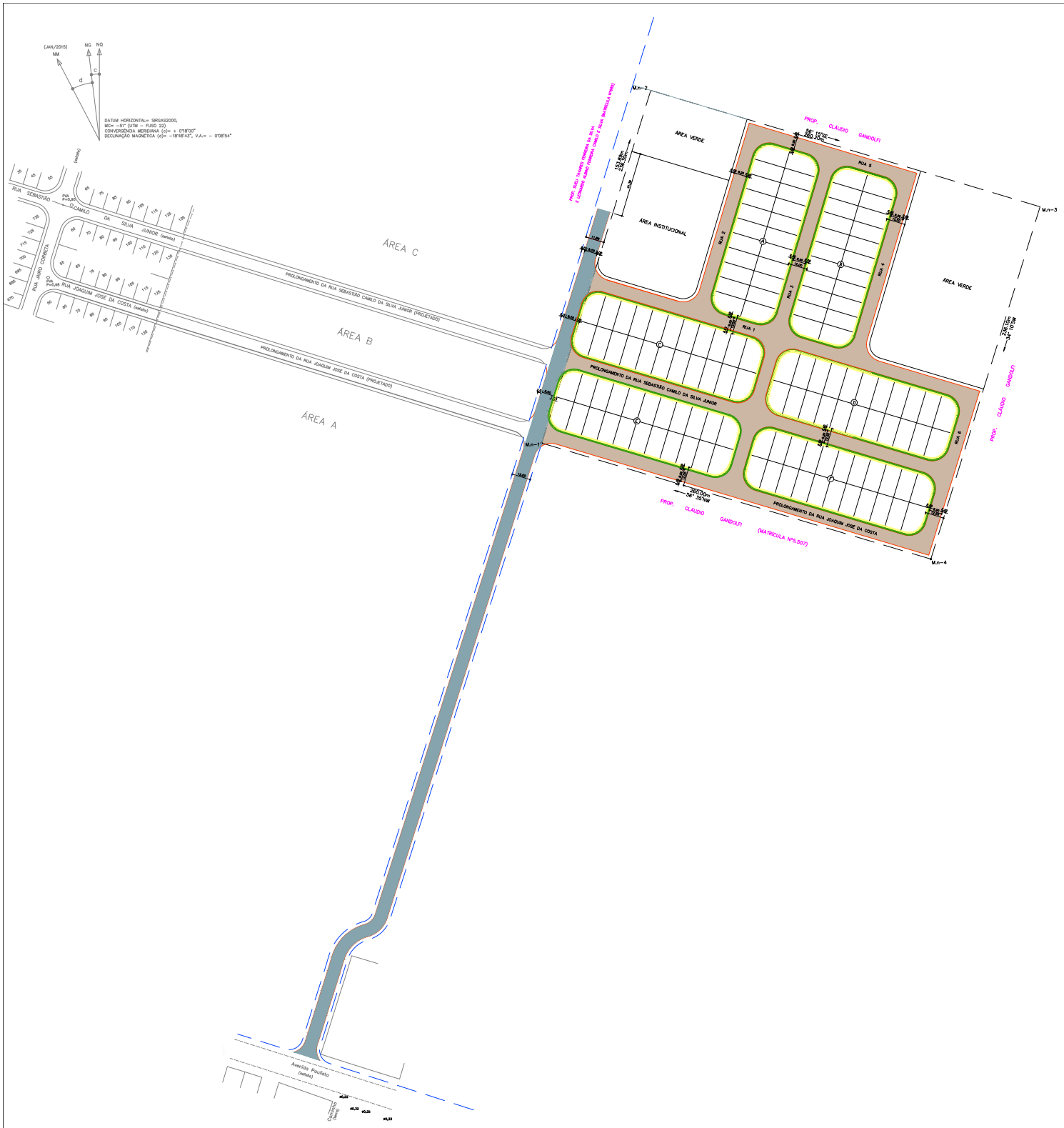
| | Ano | População | Vazão média | | Vazão max. Dia | | Vazão max. Hora | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (l/s) | ($m^3$/h) | (l/s) | ($m^3$/h) | (l/s) | ($m^3$/h) |
| | 2003 | 6000 | 10,417 | 37,500 | 11,458 | 41,250 | 16,042 | 57,750 |
| 1 | 2004 | 6176 | 10,722 | 38,600 | 11,794 | 42,460 | 16,512 | 59,444 |
| 2 | 2005 | 6358 | 11,037 | 39,735 | 12,141 | 43,708 | 16,998 | 61,192 |
| 3 | 2006 | 6544 | 11,362 | 40,903 | 12,498 | 44,993 | 17,497 | 62,991 |
| 4 | 2007 | 6737 | 11,696 | 42,106 | 12,866 | 46,316 | 18,012 | 64,843 |
| 5 | 2008 | 6935 | 12,040 | 43,343 | 13,244 | 47,678 | 18,541 | 66,749 |
| 6 | 2009 | 7139 | 12,394 | 44,618 | 13,633 | 49,080 | 19,087 | 68,711 |
| 7 | 2010 | 7349 | 12,758 | 45,930 | 14,034 | 50,523 | 19,648 | 70,732 |
| 8 | 2011 | 7565 | 13,133 | 47,280 | 14,447 | 52,008 | 20,225 | 72,811 |
| 9 | 2012 | 7787 | 13,519 | 48,670 | 14,871 | 53,537 | 20,820 | 74,952 |
| 10 | 2013 | 8016 | 13,917 | 50,101 | 15,309 | 55,111 | 21,432 | 77,155 |

8017

.ulicos

l hab dia

| Reservação |
| --- |
| litros |
| 198.000,00 |
| 203.808,00 |
| 209.799,96 |
| 215.968,07 |
| 222.317,54 |
| 228.853,67 |
| 235.581,97 |
| 242.508,08 |
| 249.637,82 |
| 256.977,17 |
| 264.532,30 |




132 UH.

PODOTATIL 2,66 x 24 rampas = 63,84m²
PISO EXTERNO 5,16 x 3 un.def. = 15,48m²
CALÇAMENTO PARA ENTRADA DE CARRO 1,625 X 132 uh's = 214,50m²
CALÇAMENTO DAS ESQUINAS 6,73 X 24 = 161,52m²

- ASFALTO SECUND. = 11.456,77m²
- CALÇADA = 2.144,24m²+214,50m²+161,52m² = 2.520,26m²
- GRAMA = 1.184,13m²–214,50m²–161,52m² = 808,11m²
- GUIA = 2.7848,66m

CONTRAPARTIDA PREFEITURA

- ASFALTO PRIMÁRIO. = 4.624,30m²
- GUIA = 1.021,42m

| PROJETO | ENDEREÇO/MUNICÍPIO | Nº UNIDADES | ESCALA | DATA: |
|---|---|---|---|---|
| LOTEAMENTO PAULICÉIA D | RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA<br>PAULICÉIA – SP | 132 | SEM ESCALA | DEZ/2018 |

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

*Empreendimento*
**PAULICÉIA – D**

*Código*
**|1|2|1|0|4|6|D|0|0|P|E|**

*Referência / Assunto*
**QUANTITATIVO DO PROJETO DE DRENAGEM PÚBLICA**

*Data* **JUN /2019**

*Folha* 1/2

| ITEM | MATERIAIS E SERVIÇOS | QUANTIDADES | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| **1** | **Abertura de valas** | | |
| 1.1 | Escavação manual | 9,65 | m³ |
| 1.2 | Remoção do material excedente para distância de 1,0km. | 344,89 | m³ |
| 1.3 | Escavação Mecânica | 1250,69 | m³ |
| 1.4 | Reaterro Compacto | 972,73 | m³ |
| **2** | **Gabião** | | |
| 2.1 | Gabião 1 (1,00 m x 3,00 m x 0,30 m) | 0,90 | m³ |
| 2.2 | Gabião 2 (1,00 m x 3,00 m x 1,00 m) | 3,00 | m³ |
| 2.3 | Gabião 3 (1,00 m x 1,00 m x 1,00 m) | 1,00 | m³ |
| 2.4 | Gabião 4 (1,00 m x 12,00 m x 1,00 m) | 12,00 | m³ |
| 2.5 | Gabião 5 (1,00 m x 12,00 m x 1,00 m) | 12,00 | m³ |
| 2.6 | Manta Geotextil Bidin RT-14 | 62,00 | m² |
| 2.7 | Gabião Manta tipo Colchão: malha hexagonal de 6 x 8 cm, fio da malha de 2,0 mm de diâmetro. Gaiola com 17 cm de espessura. | 13,00 | m² |
| **3** | **Guias e sarjetas, conforme PP-7** | 2.848,66 | m |
| **4** | **Sarjetões, conforme PP-7** | 301,07 | m |
| **5** | **Gárgula, conforme detalhe PP-19** | | |
| 5.1 | Tipo G2 | 8,00 | m |
| **6** | **Enrocamento** | | |
| 6.1 | Enrocamento 1 (3,00 m x 3,00 m x 0,30 m) de pedra jogada (ø médio=0,20m) | 2,70 | m³ |
| 6.2 | Enrocamento 2 (3,00 m x 3,00 m x 0,30 m) de pedra jogada (ø médio=0,20m) | 2,70 | m³ |
| 6.3 | Enrocamento 3 (11,107 m²) de pedra jogada (ø médio=0,20m) | 3,33 | m³ |
| 6.4 | Enrocamento 4 (2,00 m x 12,00 m x 0,30 m) de pedra jogada (ø médio=0,20m) | 7,20 | m³ |
| 6.5 | Enrocamento 5 (2,00 m x 12,00 m x 0,30 m) de pedra jogada (ø médio=0,20m) | 7,20 | m³ |
| **7** | **Vertedor** | | |
| 7.1 | Gabião manta (2,00 m x 12,00 m x 0,17 m) 2 unid. | 8,16 | m³ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.2 | Manta Geotextil Bidin RT-14 | 52,08 | m² |
| 7.3 | Parede em alvenaria de bloco 0,19 m | 7,20 | m² |
| 7.4 | Sapata corrida concreto fck 15MPa | 0,24 | m³ |
| 7.5 | Lastro em concreto magro | 0,14 | m³ |
| **8** | **Colchão Reno** | | |
| 8.1 | Colchão Reno (ESP. 0,23m) | 13,83 | m² |
| **9** | **Escoramento de Vala** | | |
| 9.1 | Contínuo | 1086,89 | m² |
| **10** | Berços para tubos – conforme PP-7 | | |
| 10.1 | Lastro de brita nº 3 e 4 | 60,36 | m³ |
| **11** | **Fornecimento e assentamento de tubos** | | |
| 11.1 | Tubos de concreto simples – P-1 | | |
| 11.1.1 | DN 400mm | 45,15 | m |
| 11.1.2 | DN 500mm | 33,15 | m |
| 11.2 | Tubos de concreto armado – PA-2 | | |
| 11.2.1 | DN 800mm | 301,45 | m |
| **12** | **Poços de visita de alvenaria, conforme PP-3** | | |
| 12.1 | Balões: | | |
| 12.1.1 | 1,40m x 1,40m | | |
| | a – jogo de lajes (superior e inferior) | 8 | un |
| | b – paredes (altura total) | 12,05 | m |
| 12.2 | Chaminés | 2,40 | m |
| 12.3 | Tampões | 8 | un |
| **13** | **Boca de Lobo, conforme PP1** | | |
| 13.1 | Simples | 4 | un |
| 13.2 | Dupla | 4 | un |

**Memória de Cálculo**

- Dispositivos

| *PV / BL / G* | *Quant.* | *Escavação* | *Lastro Brita* | *Total do Lastro Brita* | *Total Escavação* | *Reaterro* | *Total Reaterro* | *Remoção* | *Total Remoção* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *un / m* | *m³* | *m³* | *m³* | *m³* | *m³* | *m³* | *m³* | *m³* |
| JG LAJES T1 | 08 | 3,48 | 0,26 | 2,08 | 29,92 | 1,62 | 12,96 | 1,86 | 16,96 |
| PAREDES T1 | 12,05 | 7,72 | - | - | 93,03 | 4,56 | 54,95 | 3,16 | 38,08 |
| CHAMINÉ | 2,40 | 11,56 | - | - | 27,74 | 11,06 | 26,54 | 0,50 | 1,20 |
| TAMPÃO | 08 | 2,31 | - | - | 18,48 | 2,21 | 17,68 | 0,10 | 0,80 |
| BL Simples | 04 | 6,96 | 0,07 | 0,28 | 28,12 | 4,88 | 19,52 | 2,08 | 8,60 |
| BL Dupla | 04 | 10,28 | 0,12 | 0,48 | 41,60 | 6,52 | 26,08 | 3,76 | 15,52 |
| Gárgula G2 | 08 | 0,30 | 0,03 | 0,24 | 2,39 | 0,07 | 0,55 | 0,23 | 1,84 |
| **TOTAL DOS PVs / BLs / Gárgulas** | | | | **3,08** | **241,28** | | **158,28** | | **83,00** |

- Rede de drenagem

| **TRECHO** | | **EXT. (m)** | **DIÂM. (mm)** | **Prof. Média (m)** | **Prof. Corte (Média + Berço) (m)** | **Ø (mm)** | **Área do Tubo (m²)** | **Escora-mento (m)** | **Larg. Da Vala (m)** | **Vol. Escav. Rede (m³)** | **Aterro (m³)** | **Bota Fora (m³)** | **Escora-mento (m²)** | **Lastro Brita (m³)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PV-8 | PV-7 | 40,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 128,00 | 107,89 | 27,71 | 144,00 | 7,60 |
| PV-7 | PV-6 | 40,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 128,00 | 107,89 | 27,71 | 144,00 | 7,60 |
| PV-6 | PV-5 | 50,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 160,00 | 134,87 | 34,63 | 180,00 | 9,50 |
| PV-5 | PV-4 | 50,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 160,00 | 134,87 | 34,63 | 180,00 | 9,50 |
| PV-4 | PV-3 | 50,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 160,00 | 134,87 | 34,63 | 180,00 | 9,50 |
| PV-3 | PV-2 | 45,00 | 0,80 | 1,80 | 2,00 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 144,00 | 121,38 | 31,17 | 162,00 | 8,55 |
| PV-2 | PV-1 | 23,00 | 0,80 | 1,83 | 2,03 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 74,52 | 62,96 | 15,93 | 83,95 | 4,37 |
| PV-1 | Canal | 3,45 | 0,80 | 1,88 | 2,08 | 800 | 0,5027 | Contínuo | 1,60 | 11,45 | 9,72 | 2,39 | 12,94 | 0,66 |
| | | 301,45 | | | | | | | | 965,97 | 814,45 | 208,80 | 1086,89 | 57,28 |

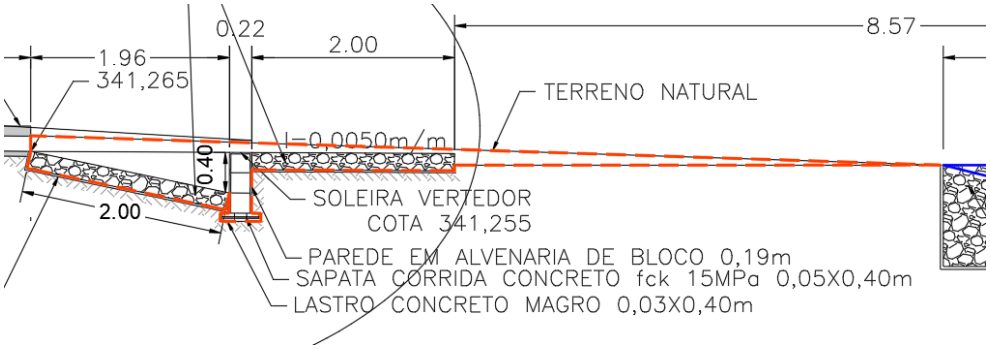
- Área do vertedor – Entre as Gárgulas e Terraço 1:

Corte com seção média de 2,016 m2 / metro

2,016 * 12 = 24,19 m3

Escavação Mecânica 70% - 16,93

Escavação Manual 30% - 7,26




- Escavação de Gabião => 0,90 + 3 + 1 + 12 + 12 = 28,90 m3

Resumo

| | | |
|---|---|---|
| Extensão DN 800 | 301,45 | m |
| Escavação mecânica | 965,97 + 241,28 + 16,93 + 28,9 - 2,39 = 1250,69 | $m^3$ |
| Escavação manual* | 2,39 + 7,26 = 9,65 | |
| Aterro | 814,45+158,28=972,73 | $m^3$ |
| Bota Fora | 83 + 208,80 + 28,9 + 24,19 = 344,89 | $m^2$ |
| Lastro BRITA | 57,28 + 3,08 = 60,36 | $m^3$ |
| Escoramento | 1086,89 | $m^2$ |

* Apenas a gárgula possui especificação de escavação manual no PP19

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Empreendimento: PAULICÉIA – D
Código: LOTEAMENTO 12.10.46.D.0.0.PE
Assunto: Rede pública de Esgoto Sanitário Interno
Data: OUT/2018


# PLANILHA DE QUANTIDADES

| ITEM | MATERIAL / SERVIÇO | QTDS | UNIDADE |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Abertura de Valas** | | |
| 1.1. | Escavação Mecânica ……. | 1.563,03 | $m^3$ |
| 1.2. | Escavação Manual ……. | 188,78 | $m^3$ |
| 1.3. | Reaterro Compactado ……... | 1.537,37 | $m^3$ |
| 1.4. | Remoção de material excedente p/ distância de 1,0 km …… | 214,44 | $m^3$ |
| **2.** | **Fornecimento e Assentamento de Tubos** | | |
| 2.1. | Tubos de PVC coletor de esgoto com junta elástica | | |
| 2.1.1. | DN 100 …… | - | m |
| 2.1.2. | DN 150 …… | 1.452,18 | m |
| **3.** | **Caixas de Inspeção, conforme PP-1** | | |
| 3.1. | C.I.a. (h = 0,60 ) …… | - | un |
| 3.2. | C.I.b. (h = 0,97 ) …… | - | un |
| 3.3. | C.I.c. (h = ) …… | - | un |
| **4.** | **Escoramento de valas** | | |
| 4.1. | Pontaleteamento …… | - | $m^2$ |
| 4.2. | Descontínuo …… | 4.818,58 | $m^2$ |
| 4.3. | Contínuo …… | - | $m^2$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5.** | **Lastros** | | |
| 5.1 | Lastro de areia …….…….. | 94,39 | $m^3$ |
| 5.2 | Lastro de brita ……..…….. | 94,39 | $m^3$ |
| **6.** | **Poço de Inspeção (PI) conforme padrão SABESP, diâmetro interno 0,60 com tampão de FºFº** | | |
| 6.1 | em alvenaria (hm = ) …… | | un |
| 6.2 | em anéis de concreto (hm = 1,5m ) ……. | 17 | un |
| **7.** | **Poço de Visita (PV) conforme padrão SABESP, diâmetro interno 1,00 com tampão de FºFº** | | |
| 7.1. | em anéis de concreto (hm = 1,64) ….. | 4 | un |
| **8.** | **Chaminé para PV em alvenaria de tijolo comum E = 20 cm** | 1,20 | m |
| **9.** | **Ramais de ligação, com escavação e reaterro** | | |
| 9.1. | DN 100 ……. | 132 | un |
| 9.2. | DN 150 ……. | - | un |
| **10.** | **Demolição de pavimento asfáltico** | - | $m^2$ |
| **11.** | **Apiloamento** | 943,92 | $m^2$ |
| **12.** | **Locação de Rede** | 1.452,18 | m |
| **13.** | **Cadastro de Rede** | 1.452,18 | m |

Empreendimento

**LOTEAMENTO PAULICÉIA - D**

Código

1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 6 | D | 0 | 0 | P | E

Referência / Assunto

**Planilha de Quantidades e Serviços de Urbanização e Edificação**

Data

**OUT./17**

Folha

01/01

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 003621 | Muro de divisa em alvenaria | **m** | **304,40** |
| | | | |
| 003384 | Muro sobre muro de arrimo h=0,60 | **m²** | **73,20** |
| | | | |
| | | | |

**DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:** LOTEAMENTO PAULICÉIA - D

**LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE:** PAULICÉIA/SP

**ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE:** 61.207,00 m²

**BACIA:** AGUAPEI UGRHI : 20 MC : 51

## ARBORIZAÇÃO DE PASSEIOS PÚBLICOS

Para as calçadas foram escolhidas 10 (dez) espécies de árvores de pequeno e médio portes com floradas de colorações diferenciadas. Elas serão plantadas no centro dos lotes, de forma a não interferir nem no acesso de veículos, nem nos equipamentos de infraestrutura, como entrada de água e energia, obedecendo a ordem já estabelecida dos postes. As espécies escolhidas de pequeno porte são Violeteira, Resedá Anão, Grevílea Anã, Murta de Cheiro e Ipê de Jardim, e de médio porte são Quaresmeira, Alfeneiro do Japão, Pata de Vaca, Aleluia e Resedá Gigante.

## 1. PREPARO DO SOLO

- Toda área a ser plantada deverá ser limpa e desobstruída de entulhos e dejetos;
- Deverá ser retirado todo mato e ervas daninhas, eliminando suas raízes;
- Tratar a terra, removendo os torrões, em toda área de plantio;
- Antes do plantio, deixar a terra regularizada ao nível da implantação do projeto, conforme indicado no projeto topográfico.

## 2. PREPARO DAS COVAS E TROCA DO SUBSOLO

2.1. ÁRVORES DE MÉDIO E GRANDE PORTE

As covas deverão ter as dimensões de 65x80x80 cm, se a terra encontrada no local for de boa qualidade poderá ser aproveitada, caso contrário, deverá ser substituída por terra de boa qualidade, livre de ervas daninhas.

Em ambos os casos adicionar adubo orgânico nas seguintes proporções por $m^3$ de terra:

- 20 (vinte) litros de esterco de curral curtido;
- 01 (um) litro de farinha de ossos;
- 01 (um) litro de torta de mamona e
- 20 (vinte) litros de serragem.

Obs.: o esterco de curral poderá ser substituído por compostagem somente em casos excepcionais, por estar infestado por ervas daninhas ou por existir adubo orgânico curado disponível na região.

### 2.2. ÁRVORES DE PEQUENO PORTE

As covas deverão ter também as dimensões de 60x60x80 cm, se a terra encontrada no local for de boa qualidade poderá ser aproveitada, caso contrário, deverá ser substituída por terra de boa qualidade, livre de ervas daninhas, e adicionar adubo orgânico, usando as mesmas proporções por $m^3$ conforme indicado no item 2.1.

## 3. ORIENTAÇÃO PARA PLANTIO DE ÁRVORES

O plantio deverá ser feito com mudas conforme solicitado, provenientes de viveiros idôneos, criteriosamente selecionadas, de boa qualidade e formação e em condições fitossanitárias adequadas. As mudas deverão ser adquiridas prontas e adaptadas para o plantio, com o sistema radicular compatível com a copa, atentando-se para que as raízes não estejam enoveladas.

Ao colocar a muda na cova, esta deverá ser envolvida com a terra preparada, conforme item 2.1, mantendo o colo da muda ao nível do terreno. Um tutor e/ou um protetor deverá ser colocado para assegurar a sustentação e pegamento das mudas.

As regas deverão ser feitas, preferencialmente, no início da manhã ou ao entardecer e não nos horários de maior insolação.

## 3.1. SEQUÊNCIA DE PLANTIO:

- Preparar a terra no mínimo 20 (vinte) dias antes do plantio;
- Testar a drenagem natural preenchendo a cova com água, se a drenagem for deficiente fazer buracos no fundo da cova e preencher com brita;
- Retirar a embalagem da muda sem desfazer o torrão;
- Envolver o torrão com terra preparada mantendo o colo da muda no nível do terreno;
- Colocar 1 (um) tutor sem atingir o torrão com amarras de sisal em forma de oito deitado;
- Preparar a base da coroa e regar abundantemente;
- Furar com ferro até o fundo da cova para sair o ar e penetrar a água, repetir várias vezes;
- Completar a rega;
- Cobrir com cobertura vegetal morta (folhas secas, palha de arroz, etc);
- Colocar tutor em madeira ou bambu em todas as árvores e arbustos e protetor em madeira, nas árvores das calçadas.

## 3.2. ETAPAS DE PLANTIO

- Preparo do terreno, desagrupamento e acerto do PH do solo;
- Adubação química;
- Adubação natural – esterco e farinha de osso;
- Plantio;
- Irrigação;
- Manutenção e consolidação;

- Adubação de arranque;

## 4. CONSOLIDAÇÃO E MANUTENÇÃO

Na ausência de chuvas irrigar diariamente as mudas nos três primeiros meses após o plantio, depois passar a irrigar em dias alternados, lembrando que ela deve ser feita em períodos de menor insolação, e evitando a remoção da terra com o jato de água. Observar que os períodos mais quentes e secos requerem maior frequência de irrigação.

Quando houver necessidade, promover o replantio de mudas mortas ou não adaptadas tão logo seja observada a necessidade. As novas mudas deverão ser da mesma espécie, porte e ser plantada no mesmo local da anterior. Neste caso pode-se dispensar a adubação.

As mudas plantadas deverão sofrer constante poda de condução e limpeza, com remoção de ramos doentes, secos ou quebrados. Os brotos e ramos laterais baixos devem ser eliminados no procedimento de poda para não atrapalharem o desenvolvimento e manutenção da dominância apical da planta.

A poda deve ser feita por profissional ou empresa especializada e com equipamentos bem afiados para que a secção de corte fique uniforme, lisa e sem lascas. Para evitar a ação de fungos e bactérias nestes locais deverá ser aplicada alguma substância protetora sobre a superfície cortada.

Deverá ser feita uma verificação constante da presença de pragas e ervas daninhas e providenciar sua remoção, desde a raiz para evitar seu reaparecimento.

## 5. PLANTIO DE ÁRVORES (DETALHE)

Detalhe de plantio de árvores respeitando as dimensões de covas para o plantio das árvores, o preparo da terra e a seqüência de plantio, conforme já especificado.

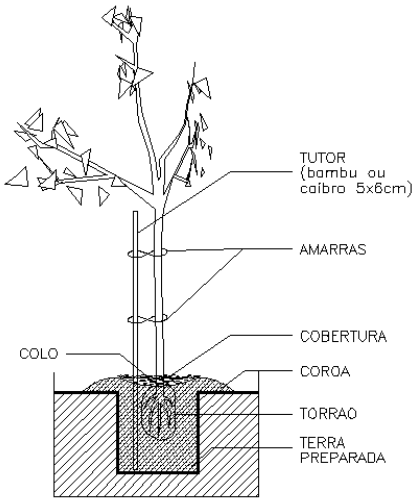



Figura 1: Detalhe do plantio.

## 6. PROTETOR PARA ÁRVORES (DETALHE)

Detalhe para os protetores que deverão ser colocados em árvores plantadas nas calçadas e os tutores em todas as árvores.

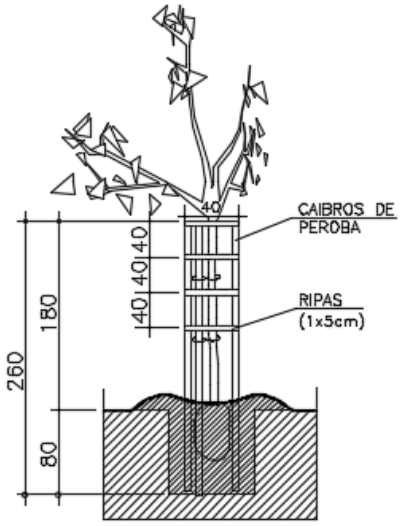



Figura 2: Detalhe dos protetores das árvores.

## 7. ESPÉCIES A SEREM PLANTADAS

| TABELA DE VEGETAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ID** | **NOME POPULAR** | **NOME CIENTÍFICO** | **ALTURAS DAS MUDAS (m)** | **DIÂMETROS DA COPAS ADULTAS (m)** | **ALTURAS DAS ÁRVORES ADULTAS (m)** | **COR** | **COVA (dim) (cm)** | **QUANTIDADE (unid.)** |
| 1 | VOLETERIA | *DURANTA REPENS* | 2,00 | 3,50 | 5,00 a 8,00 | VIOLETA | 65x80x80 | 18 |
| 2 | RESEDÁ ANÃO | *LAGERSTROEMIA INDICA* | 2,00 | 3,50 | 5,00 a 9,00 | ROSA E BRANCA | 65x80x80 | 18 |
| 3 | GREVILIÃ ANÃ | *GREVILLEA BANKSII* | 2,00 | 5,00 | 5,00 a 9,00 | VERMELHO | 65x80x80 | 12 |
| 4 | MURTA DE CHEIRO | *MURRAYA PANICULATA* | 2,00 | 4,50 | 4,00 a 10,00 | BRANCA | 65x80x80 | 12 |
| 5 | IPÊ DE JARDIM | *TECOMA STANS* | 2,00 | 5,00 | 5,00 a 10,00 | AMARELA | 65x80x80 | 12 |
| 6 | QUARESMEIRA | *TIBOUCHINA GRANULOSA* | 2,00 | 6,00 | 8,00 a 12,00 | ROXO | 65x80x80 | 12 |
| 7 | ALFENEIRO | *LIGUSTRUM LUCIDUM* | 2,00 | 5,00 | 8,00 a 12,00 | VERDE | 65x80x80 | 12 |
| 8 | PATA DE VACA | *BAUHINIA FORFICATA* | 2,00 | 5,50 | 6,00 a 15,00 | BRANCA | 65x80x80 | 12 |
| 9 | ALELUIA | *SENNA MULTIJUGA* | 2,00 | 4,00 | 6,00 a 10,00 | LARANJA AVERMELADO | 65x80x80 | 12 |
| 10 | RESEDÁ GIGANTE | *LAGERSTROEMIA SPECIOSA* | 2,00 | 5,00 | 6,00 a 10,00 | ROSA | 65x80x80 | 12 |
| **TOTAL** | | | | | | | | **132** |
| **TOTAL DE PROTETORES PARA ÁRVORES** | | | | | | | | **132** |
| **TOTAL DE TUTORES** | | | | | | | | **1156** |

Tabela 1: Tabela de vegetação do sistema viário

OBS.: USAR PROTETORES SOMENTE NAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO;
ONDE A ÁRVORE NÃO ESTIVER NO MEIO DOS LOTES E ONDE NÃO INDICADO, A DISTÂNCIA DE PLANTIO SERÁ DE 10,00m.

## REVEGETAÇÃO DAS ÁREAS VERDES

A composição paisagística do loteamento objetiva, além de promover melhorias ambientais, formar área para o convívio entre a população e a natureza.

### 1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES

O empreendimento Loteamento Paulicéia D é um loteamento urbano com lotes residenciais localizado no Município de Paulicéia, Estado de São Paulo, e possui área total de 61.207,00m2, que

destina 12.286,48 m2 para a composição das Áreas Verdes o que corresponde a 20,08% da área total do empreendimento.

Com o objetivo de recepcionar o escoamento das águas pluviais captadas no empreendimento de forma a possibilitar a sua infiltração no solo, foram projetados cinco terraços na Área Verde 2 e um Área Verde 1 de modo a proteger tais áreas e as propriedades vizinhas do desenvolvimento de processos erosivos.

As Áreas Verdes serão devidamente reflorestadas atendendo à Resolução SMA nº 72, de 18 de Julho de 2.017 que define que empreendimentos como o caso em mote, destinados a construções de habitações de interesse social (HIS), tem a necessidade de manutenção de permeabilidade em no mínimo 10%.

> **Artigo 6º - No caso do licenciamento de novos conjuntos habitacionais ou condomínios destinados a construções de habitações de interesse social (HIS), de que tratam a Resolução CONAMA nº 412/2009, e a Lei Federal nº 11.977, de 07 de julho de 2009, licenciados no âmbito do Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo - GRAPROHAB ou com estudos de impacto ambiental, e sem supressão de vegetação nativa, deverá ser estabelecida uma área permeável de, no mínimo, 10% (dez por cento) da área total do empreendimento.**
>
> **§ 1º - As áreas de que trata o caput deverão ser revegetadas, quando tal medida for tecnicamente cabível, com plantio de espécies nativas, podendo ser instalados equipamentos esportivos e de lazer, desde que garantida à permeabilidade do local.**

Conforme a Resolução SMA nº 7, de 18 de Janeiro de 2.017, para fins de compensação ambiental pela supressão de 14 árvores nativas isoladas situadas nas áreas de lotes do empreendimento, deve- se adotar a proporção de 15:1 totalizando 210 mudas nativas em reflorestamento. A área a ser reflorestada com tal finalidade está localizada em parte da Área Verde **1. Importante destacar que tal plantio situa- se fora do percentual obrigatório mínimo de 10% a ser mantido para fins de permeabilidade conforme legislação acima citado.**

| COMPENSAÇÃO | LOCALIZAÇÃO | ÁREA REFLORESTÁVEL (m²) | % | ESPAÇAMENTO | QUANT. MUDAS |
|---|---|---|---|---|---|
| Permeabilidade conf. Resol. 72/17 | Area Verde 2 | 9.644,86 | 15,76 | 4 x 3 | 804 |
| Compensação pela Supressão de 14 Árvores Isoladas | Area Verde 1 | 2.524,32 | 4,12 | 4 x 3 | 210 |
| Plantio Adicional | Area Verde 1 | 117,28 | 0,20 | 4 x 3 | 10 |
| **TOTAL** | ---------- | 12.286,48 | 20,08 | ---------- | 1024 |

Tabela 2: Resumo das compensações ambientais nas áreas verdes.

| LOCALIZAÇÃO | ÁREA TOTAL (m²) | ÁREA REFLORESTÁVEL (m²) | ESPAÇAMENTO | QUANT. MUDAS |
|---|---|---|---|---|
| Área Verde 1 | 2.641,62 | 2.641,62 | 4 x 3 | 804 |
| Área Verde 2 | 9.644,86 | 9.644,86 | 4 x 3 | 220 |
| **TOTAL** | **12.286,48** | **12.286,48** | ———— | **1024** |

Tabela 3: Resumo do plantio nas áreas verdes.

Como demonstrado nas tabelas acima o plantio total deverá ser de 1024 mudas nativas atendendo aos critérios de permeabilidade e compensação pela supressão de árvores isoladas.

## 2. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Como exposto acima o presente projeto trata das Áreas Verdes do Conjunto Habitacional Paulicéia D, que totalizam 12.286,48 m² sendo um total de 1024 mudas.

O plantio deverá ocorrer entre os terraços projetados nos espaçamentos 4 x 3 m.

### 2.1. ESPÉCIES ARBÓREAS RECOMENDADAS E QUANTIDADES

A listagem das espécies indicadas para o reflorestamento foi elaborada, considerando a tipologia florestal da região, ou seja, Floresta Estacional Semidecídua, espécies ameaçadas de extinção, típicas de ambiente ciliar, síndrome de dispersão (zoocóricas, anemocóricas, etc.), entre outros aspectos.

A escolha das espécies das mudas a serem utilizadas no reflorestamento foi feita considerando- se a formação vegetal e a categoria sucessional. Foi utilizada a classificação de

Pioneiras (Pioneiras e Secundárias Iniciais) e Não Pioneiras (Secundárias Tardias e Clímax), destacando que não há uma classificação rígida para distinguir espécies pioneiras de secundárias iniciais.

Ao todo, serão plantadas 1024 mudas de espécies florestais nativas da região, sendo definida a proporção de 60% de indivíduos de espécies pioneiras (614 mudas) e 40% de espécies não pioneiras (410 mudas), mantendo assim a proporção encontrada nos trabalhos científicos realizados até o presente momento e pelo sucesso de vários projetos de reflorestamentos já executados, visto que esta distribuição tende a ocorrer naturalmente na floresta tropical (São Paulo – Estado, 2004).

Conforme a resolução supracitada deve- se realizar o plantio de 80 espécies arbóreas nativas nos moldes da listagem do Instituto de Botânica - http://botanica.sp.gov.br/files/2015/01/Cerad_Lista- para- resolu%C3%A7%C3%A3o- final_2015. pdfdas quais no mínimo 40% (32) deverão ser de espécies zoocóricas nativas regionais; e, no mínimo, 5% (04) de espécies nativas regionais enquadradas em alguma das categorias de ameaça de extinção (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta). O total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico pioneiro ou não pioneiro não deve exceder 60% do total de indivíduos do plantio; nenhuma espécie pioneira isoladamente poderá ultrapassar 10% do total do plantio e, nenhuma espécie não pioneira poderá ultrapassar o limite máximo de 5% de indivíduos do total de plantio. Também foram consideradas as disposições da Resolução SMA nº 57/16 com relação a espécies ameaçadas de extinção.

As espécies plantadas nas áreas verdes e sistema de lazer seguirão a Resolução SMA 32/2014, utilizando espécies regionais conforme a disponibilidade de mudas na época do plantio; segue tabela anexa.

Na área destinada a área verde 1 está computado a compensação de 210 árvores pelas 14 espécie que serão abatidas.

A figura a seguir, representa o esquema supracitado referente à diversidade de espécies e quantidade de mudas em relação ao grupo ecológico.

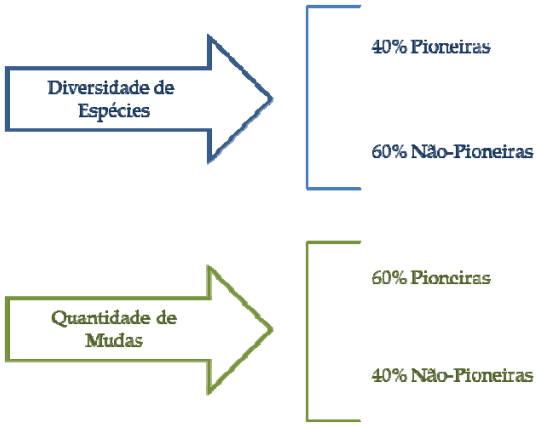



Figura 3: Representação esquemática da diversidade de espécies e quantidade de mudas em relação ao grupo ecológico.

| **Total de mudas para plantio** | **Categoria de sucessão ecológica** | **Quantidades** | |
|---|---|---|---|
| 1024 mudas/árvores Com no mínimo 80 espécies diferentes | 40% Pioneiras 32 espécies | 60% do total das mudas ou 410 mudas /árvores | Das 80 espécies diferentes:<br>No mínimo 32 espécies devem ser zoocóricas;<br>No mínimo 4 espécies devem estar enquadradas em alguma das categoria de ameaça de extinção;<br>Nenhuma espécie pioneira isoladamente pode ser superior a 63 mudas.<br>Nenhuma espécie não pioneira poderá ultrapassar o limite máximo de 31 exemplares. |
| | 60% Não pioneiras 48 espécies | 40% do total das mudas ou 614 mudas /árvores | |
| Importante: Considerar exclusivamente o nome científico para quantificação das espécies. | | | |

Tabela 4: Resumo dos critérios de escolha das mudas em atendimento à legislação.

As Tabelas 5 e 6 apresentam as listagens de espécies pioneiras e não pioneiras a serem plantadas no reflorestamento. Caso alguma espécie indicada não seja encontrada nos viveiros em que se pretende obter as mudas, poderá ser realizada a substituição por outra do mesmo grupo ecológico, listadas em http://botanica.sp.gov.br/files/2015/01/Cerad_Lista- para- resolu%C3%A7%C3%A3o- final_2015. pdf e Resolução SMA nº 57/16, desde que consideradas as exigências da Tabela 4.

| **ESPÉCIES PIONEIRAS – 602 MUDAS** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **ESPÉCIE** | **NOME POPULAR** | **C.A** | **S.D** | **QUANT.** |
| 1 | *Aegiphila sellowiana* | Tamanqueiro | | ZOO | 20 |
| 2 | *Alchornea triplinervia* | Pau-jangada | | ZOO | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | *Allophylus edulis* | Chal-chal | | ZOO | 20 |
| 4 | *Annona cacans* | Araticum | | ZOO | 20 |
| 5 | *Casearia sylvestris* | Guaçatonga | | ZOO | 20 |
| 6 | *Cecropia hololeuca* | Embaúba | | ZOO | 20 |
| 7 | *Cecropia pachystachya* | Embaúba | | ZOO | 19 |
| 8 | *Citharexylum myrianthum* | Pau-viola | | ZOO | 19 |
| 9 | *Cordia sellowiana* | Chá-de-bugre | | ZOO | 19 |
| 10 | *Cordia superba* | Babosa-branca | | ZOO | 19 |
| 11 | *Croton floribundus* | Capixingui | | AUT | 19 |
| 12 | *Croton urucurana* | Sangra-d'água | | AUT | 19 |
| 13 | *Dalbergia nigra* | Jacarandá-da-bahia | | ANE | 19 |
| 14 | *Dendropanax cuneatum* | Maria-mole | | ZOO | 19 |
| 15 | *Didymopanax morototonii* | Mandioqueiro | | ZOO | 19 |
| 16 | *Enterolobium contortisiliquum* | Tamboril | | AUT | 19 |
| 17 | *Erythrina crista-galli* | Corticeira-do-banhado | | AUT | 19 |
| 18 | *Ficus insipida* | Figueira-do-brejo | | ZOO | 19 |
| 19 | *Gochnatia polymorpha* | Candeia | | ANE | 19 |
| 20 | *Guazuma ulmifolia* | Mutamba-preta | | ZOO | 19 |
| 21 | *Inga sessilis* | Ingá-ferradura | | ZOO | 19 |
| 22 | *Lithraea molleoides* | Aroeira-brava | | ZOO | 19 |
| 23 | *Pera glabrata* | Tamanqueira | | ZOO | 19 |
| 24 | *Rapanea ferruginea* | Capororoca | | ZOO | 19 |
| 25 | *Rollinia sericea* | Araticum-alvadio | | ZOO | 19 |
| 26 | *Rollinia sylvatica* | Cortiça-amarela | | ZOO | 19 |
| 27 | *Sapium glandulatum* | Pau-de-leite | | ZOO | 19 |
| 28 | *Schinus terebinthifolius* | Aroeira-pimenteira | | ZOO | 19 |
| 29 | *Sebastiania commersoniana* | Branquinho | | AUT | 19 |
| 30 | *Senna multijuga* | Pau-cigarra | | ZOO | 19 |
| 31 | *Solanum pseudoquina* | Quina-de-são-paulo | | ZOO | 19 |
| 32 | *Trema micrantha* | Crindiúva | | ZOO | 19 |
| TOTAL | | | | | 614 |

**LEGENDA:**
SD=Síndrome de Dispersão: Anemocórica (ANE); Autocórica (AUT); e Zoocórica (ZOO).
CA=Categoria de Ameaça: Quase ameaçada (QA).
Tabela 5: Lista de espécies pioneiras nativas a serem utilizadas no reflorestamento.

| ESPÉCIES NÃO PIONEIRAS – 410 MUDAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **ESPÉCIE** | **NOME POPULAR** | **C.A** | **S.D** | **QUANT.** |
| 1 | *Allophylus petiolulatus* | Chal-chal | | ZOO | 9 |
| 2 | *Eugenia brasiliensis* | Grumixama | | ZOO | 9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | *Cabralea canjerana* | Canjerana | | ZOO | 9 |
| 4 | *Caesalpinia echinata* | Pau-brasil | | AUT | 9 |
| 5 | *Calophyllum brasiliense* | Guanandi | | ZOO | 9 |
| 6 | *Campomanesia neriiflora* | Guabiroba-branca | | ZOO | 9 |
| 7 | *Campomanesia xanthocarpa* | Gabiroba-árvore | | ZOO | 9 |
| 8 | *Cariniana estrellensis* | Jequitibá-branco | | ANE | 9 |
| 9 | *Cariniana legalis* | Jequitibá-vermelho | | ANE | 9 |
| 10 | Cedrela fissilis | Cedro | VU | ANE | 9 |
| 11 | *Cedrela adorata* | Cedro | VU | ANE | 9 |
| 12 | *Chorisia speciosa* | Paineira | | ANE | 9 |
| 13 | *Colubrina glandulosa* | Sobrasil | | ZOO | 9 |
| 14 | *Copaifera langsdorffii* | Óleo-de-copaíba | | ZOO | 9 |
| 15 | *Cordia trichotoma* | Louro-pardo | | ANE | 9 |
| 16 | *Duguetia lanceolata* | Pindaíva | | ZOO | 9 |
| 17 | *Eriotheca candolleana* | Embiruçu-do-litoral | | ANE | 9 |
| 18 | *Erythrina falcata* | Corticeira-da-serra | | AUT | 9 |
| 19 | *Erythroxylum cuneifolium* | Fruta-de-pomba | | ZOO | 9 |
| 20 | *Eugenia speciosa* | Laranjinha-do-mato | | ZOO | 9 |
| 21 | *Eugenia sulcata* | Murta | | ZOO | 9 |
| 22 | *Eugenia uniflora* | Pitanga | | ZOO | 9 |
| 23 | *Euterpe edulis* | Palmito-juçara | VU | ZOO | 9 |
| 24 | *Ficus guaranitica* | Figueira-branca | | ZOO | 9 |
| 25 | *Gallesia integrifolia* | Pau-d'alho | | ANE | 9 |
| 26 | *Garcinia gardneriana* | Bacupari | | ZOO | 9 |
| 27 | *Genipa americana* | Jenipapo | | ZOO | 8 |
| 28 | *Guarea guidonia* | Marinheiro | | ZOO | 8 |
| 29 | *Guarea macrophylla* | Café-bravo | | ZOO | 8 |
| 30 | *Hymenaea courbaril* | Jatobá | | ZOO | 8 |
| 31 | *Lafoensia pacari* | Dedaleiro | | ANE | 8 |
| 32 | *Lonchocarpus guilleminianus* | Embira-de-sapo | | AUT | 8 |
| 33 | *Luehea divaricata* | Açoita-cavalo | | ANE | 8 |
| 34 | *Maclura tinctoria* | Taiuva | | ZOO | 8 |
| 35 | *Miconia cinnamomifolia* | Jacatirão | | ZOO | 8 |
| 36 | *Myrcia multiflora* | Cambuí | | ZOO | 8 |
| 37 | *Myrcia rostrata* | Guamirim | | ZOO | 8 |
| 38 | *Nectandra megapotamica* | Canela-louro | | ZOO | 8 |
| 39 | *Ocotea odorifera* | Canela-sassafrás | | ZOO | 8 |
| 40 | *Prunus myrtifolia* | Pessegueiro-bravo | | ZOO | 8 |
| 41 | *Pseudobombax tomentosum* | Umburuçu | VU | ZOO | 8 |
| 42 | *Rhamnidium elaeocarpum* | Saguaraji-amarelo | | ZOO | 8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | *Roupala brasiliensis* | Carvalho-brasileiro | | ANE | 8 |
| 44 | *Styrax camporum* | Benjoeiro | | ZOO | 8 |
| 45 | *Syagrus romanzoffiana* | Jerivá | | ZOO | 8 |
| 46 | *Talauma ovata* | Pinha-do-brejo | | ZOO | 8 |
| 47 | *Tapirira guianensis* | Peito-de-pomba | | ZOO | 8 |
| 48 | *Zanthoxylum riedelianum* | Mamica-de-porca | | ZOO | 8 |
| TOTAL | | | | | 410 |

**LEGENDA:**
SD=Síndrome de Dispersão: Anemocórica (ANE); Autocórica (AUT); e Zoocórica (ZOO). CA=Categoria de Ameaça: Quase ameaçada (QA), Vulnerável (VU).
Tabela 6: Lista de espécies não pioneiras nativas a serem utilizadas no reflorestamento.

## 3. CALAGEM E ADUBAÇÃO:

Calagem: na ocasião da abertura das covas, se necessário, 30 dias antes do plantio. Será realizada se, na análise de solo, a Saturação de Bases (V%) for inferior a 50%, de modo a elevá-la a 60%.

Adubação de Plantio: Aplicação de 10 litros de esterco bovino curtido por muda de espécie arbórea + 300 gramas de 04-14-08 por muda de espécie arbórea ou palmeira. Para os canteiros e gramados deverão ser utilizados 5 litros de esterco por metro quadrado + 200 gramas de 04-14-08 por metro quadrado. A utilização de esterco para o plantio do gramado deve ficar condicionado à ausência total de ervas daninhas que poderão comprometer sua qualidade.

Adubação de Cobertura: após o pagamento das mudas e durante o período chuvoso deverão ser realizadas no primeiro ano, 3 adubações de cobertura com 100 gramas de 10-10-10 / cova para as **1024** mudas e por metro quadrado para os canteiros. No segundo ano serão realizadas duas adubações de 100 gramas de 20-05-20 / cova ou por metro quadrado para os canteiros, no período chuvoso.

## 4. PLANTIO:

As mudas deverão ser manuseadas com muito cuidado, procurando assim preservar ao máximo a integridade de seu torrão para que não sofra rachaduras que possam afetar as raízes. A

embalagem da muda deverá ser retirada totalmente. Se a raiz principal tiver sua extremidade torcida, essa porção deverá ser podada, bem como as raízes laterais.

A seguir, deverá ser colocada nas covas sobre pequena quantidade da mistura de terra adubada, completando-se os espaços ao seu redor com o restante da mistura, que deverá ser adequadamente compactada.

O colo da muda deverá ficar em concordância com o nível do terreno, recoberto por uma leve camada de terra. Todo o restante da terra, após o plantio e no caso das áreas livres, será depositado ao redor das mudas, com um raio mínimo de 20 cm em forma de bacia, assegurando-se assim, um melhor armazenamento de águas das chuvas.

Para a proteção das mudas, deverá ser feito, mesmo antes do plantio, o combate às formigas com formicidas recomendados.

## 5. PROCEDÊNCIA E TUTORAMENTO DAS MUDAS:

As mudas deverão ser obtidas de viveiro idôneo, em tamanhos superiores a 1,5 m para as de espécies arbóreas.

As mudas plantadas serão escoradas a um tutor cravado ao lado do torrão, sem atingi-lo, para protegê-las da ação dos ventos até que possam estar firmes.

## 6. ÉPOCA DE PLANTIO:

O plantio das mudas somente deverá ser iniciado após a obtenção da autorização emitida por órgãos competentes envolvidos na liberação do loteamento. Também o plantio fica condicionado à marcação dos lotes, a colocação das guias, definição do nível e preparo das calçadas e cumprimento das demais formalidades estruturais do loteamento.

## 7. IRRIGAÇÃO:

A irrigação será realizada, principalmente no primeiro ano após o plantio, sempre que houver estiagem prolongada ou sempre que for observado o início do murchamente das plantas. Deverá ser praticada nas horas mais frescas do dia, utilizando-se 15 a 30 litros / cova dependendo da frequência da operação.

## 8. PLANTIO DE ÁRVORES (DETALHE)

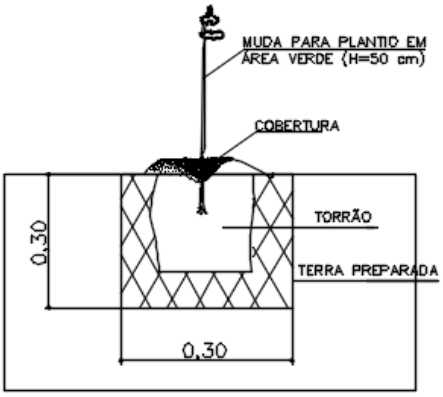



Figura 4: Detalhe do plantio em áreas verdes

## 9. REPOSIÇÃO DE MUDAS PERDIDAS

Deve- se realizar a reposição das mudas na medida em que ocorrerem falhas no plantio original, nos subsequentes períodos chuvosos.

## 10. TERRAÇOS

Como citado anteriormente nas áreas recuperadas deverão ser executados SEIS terraços visando o escoamento das águas pluviais e a sua infiltração no solo. Os mesmos deverão ser mantidos integralmente gramados por grama batatais Paspalum notatum ou grama esmeralda Zoysia japônica, sendo que o plantio de mudas deverá ocorrer conforme espaçamento indicado em planta.

Pauliceia, 19 de outubro de 2018.

_____

Edison Silveira Campos Neto
Resp. Técnico: Eng. Agrônomo
CREA 0685043153
ART nº 28027230172687840

## 9. ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE PAISAGISMO

| Descrição das operações | MESES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 a 12 meses | 13 a 24 meses | 25 a 36 meses | 37 a 48 meses |
| Preparo da Área | ■ | | | |
| Aquisição das mudas | ■ | | | |
| Adubação das Covas / Coveamento | ■ | | | |
| Plantio | ■ | | | |
| Irrigação | ■ ■ ■ | ■ | ■ | ■ |
| Replantio | ■ ■ | ■ | ■ | ■ |
| Manutenção/capinas | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ |
| Controle de Pragas | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ |
| Adubação de Cobertura | ■ ■ ■ ■ | ■ | ■ | ■ |
| Entrega de Relatórios | ■ | ■ | ■ | ■ |

**Obs: Cronograma estabelecido após a assinatura do TCRA – Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental**

# MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE URBANISMO

## I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

| | |
|---|---|
| Nome do empreendimento: | **Loteamento Paulicéia - D** |
| Município: | **Paulicéia - Estado de São Paulo** |
| Proprietário: | **Prefeitura Municipal de Paulicéia** |
| Responsável técnico: | Carlos Eduardo Pimentel |
| Área da gleba: | 61.207,00 m² (6,1207 há) |
| Endereço da gleba: | RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA / Rua Sebastião Camilo da Silva Junior/ Estrada Municipal |
| Confrontantes: | NORTE: Propriedade de Claudio Gandolfi<br>SUL: Propriedade de Claudio Gandolfi (Matricula nº 5.507)<br>LESTE: Propriedade de Sueli Tavares Ferreira da Silva e Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva (Matrícula nº 685)<br>OESTE: Propriedades de Claudio Gandolfi |
| Distância do Conjunto Habitacional ao centro da cidade: Paulicéia | Aproximadamente de 700 a 1000. Paulicéia |
| Acesso principal: | Estrada Municipal |

## II - DESCRIÇÃO DA ÁREA DA GLEBA.

-A gleba possui topografia de declividade tendendo de sul para o norte. Esse plano define uma sub-bacia de drenagem com uma declividade média de 1 a 2 %;

-Não há áreas alagadiças, aterradas, declividades inóspitas ou solos geologicamente frágeis;

-Não existe vegetação no local para serem preservadas;

- As inclinações naturais médias do terreno não são superiores a 30%;

-Não há locais áridos que constituam vales secos;

-Não há córregos nas divisas da gleba.

-Anteriormente utilizada para atividade pecuária

## III- CARACTERISTICAS DO LOTEAMENTO.

O Loteamento Paulicéia - D, destina-se ao uso residencial atendendo para isso, os requisitos mínimos da legislação em vigor, no que tange ao dimensionamento de lotes, sistema viário, área institucional, bem como na área verde.

**QUADRO 1 – *Distribuição dos lotes por tipo de uso***

| Lotes | No. | Área (m2) | % |
|---|---|---|---|
| Lotes Residenciais | 132 | 26.809,97 | 43,80 |
| Lotes Industriais | 00 | 0 | 0 |
| Lotes Comerciais | 00 | 0 | 0 |
| **Total** | **132** | **26.809,97** | **43,80** |

**QUADRO 2 – *Quadro de Áreas***

| ESPECIFICAÇÃO | ÁREAS (m²) | % |
|---|---|---|
| 1-Área dos Lotes (132 unidades) | 26.809,97 | 43,80 |
| 2- Áreas públicas | 34.397,03 | 56,20 |
| 2.1- Sistema viário | 16.837,13 | 27,51 |
| 2.2- Área Institucional | 5.273,42 | 8,61 |
| 2.3- Área Verde | 12.286,48 | 20,08 |
| 2.4- Sistema de Lazer | ---------- | ---------- |
| **Total da Gleba** | **61.207,00** | 100,00 |

***QUADRO 3 – Requisitos Urbanísticos***

| Requisitos Urbanísticos | Valores |
|---|---|
| População por lote Residencial | H = 4 |
| Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba | D = 85,95 |
| Coeficiente de Proporcionalidade | K = 0,00656 |

Sendo:

| Requisitos Urbanísticos | Legenda |
|---|---|
| $H = \frac{P}{N}$ = hab./lote<br><br>$D = \frac{P}{AT}$ = hab./ha<br><br>$K = \frac{AP}{P}$ = ha/hab | H = população por lote residencial<br><br>P = população total prevista para os Lotes residenciais<br><br>N = número de lotes residenciais<br><br>D = densidade de ocupação prevista Para a gleba<br><br>AT= área total da gleba em ha<br><br>K= coeficiente de proporcionalidade<br><br>AP= área pública em ha |

**Áreas Construídas**

**a. Habitacional**

n.º de unidades térreas: 132

Área da Unidade Habitacional Autônoma: 56,67 m$^2$

n.º de unidades térreas para Deficientes físicos: 00

b. **Outras Edificações:** 0,00 m²

c. **Área Total Construída do Empreendimento:** 7.480,44 m²

***QUADRO 4 – Especificação dos lotes.***

| QUADRA | IDENT | Nº LOTES | ÁREA UNIT. (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ÁREA DA QUADRA (m2) | TIPO DE USO | OBS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 1 | 202,62 | 202,62 | 4.338,99 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 203,00 | 203,00 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 202,75 | 202,75 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res | |
| | 22 | 4 | 202,62 | 201,60 | | Res. | |
| B | 1 | 1 | 202,62 | 202,62 | 4.337,37 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 202,19 | 202,19 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 201,94 | 201,94 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 196,00 | 1764,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 202,62 | 202,62 | | Res. | |
| C | 1 | 1 | 210,98 | 210,98 | 4.649,61 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 11 ao 12 | 2 | 222,19 | 444,38 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 214,25 | 214,25 | | Res. | |
| D | 1 | 1 | 212,62 | 212,62 | 4.654,09 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 226,19 | 226,19 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 222,66 | 222,66 | | Res. | |
| | 03 ao 21 | 9 | 210,00 | 1890,00 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 212,62 | 212,62 | | Res. | |
| E | 1 | 1 | 209,18 | 209,18 | 4.433,49 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 11 ao 12 | 2 | 210,63 | 421,26 | | Res. | |
| | 13 ao 21 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 212,05 | 212,05 | | Res. | |
| F | 1 | 1 | 191,62 | 191,62 | 4.396,42 | Res. | |
| | 02 ao 10 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 11 | 1 | 212,64 | 212,64 | | Res. | |
| | 12 | 1 | 209,54 | 209,54 | | Res. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 ao 21 | 9 | 199,50 | 1795,50 | | Res. | |
| | 22 | 1 | 191,62 | 191,62 | | Res. | |

## IV - DESCRIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

***QUADRO 5 – Caracterização do sistema viário.***

| Identificação das Ruas (Nome, nº) | Leito carroçável (largura em metros) | Calçada (largura em metros) | Inclinação média do Greide (%) | Revestimento (material) |
|---|---|---|---|---|
| Rua 01 | 8 | 2,00 | 4,80 | Asfalto |
| Rua 02 | 8 | 2,00 | 4,60 | Asfalto |
| Rua 03 | 8 | 2,00 | 4,50 | Asfalto |
| Rua 04 | 8 | 2,00 | 5,20 | Asfalto |
| Rua 05 | 8 | 2,00 | 4,85 | Asfalto |
| Rua 06 | 8 | 2,00 | 4,90 | Asfalto |
| Prol. da Rua Sebastião Camilo da Silva Junior | 8 | 2,00 | 5,10 | Asfalto |
| Prol. da Rua Joaquim José da Costa | 8 | 2,00 | 5,00 | Asfalto |

## V – INFRA – ESTRUTURA.

Os serviços de infra-estrutura que fazem parte do empreendimento, bem como os responsáveis pela implantação e operação dos mesmos, a saber:

| *Sistemas à implantar* | *Responsável Implantação* | *Responsável Operação/ Manutenção* |
|---|---|---|
| Rede de Distribuição de Água Potável e Ligações Domiciliares: | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |

| | | |
|---|---|---|
| e Disposição Final de Esgoto: | | |
| Rede de Distribuição de Energia Elétrica | ELEKTRO | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Drenagem Superficial, Guias, Sarjetas e Sarjetões | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |
| Sistema de Coleta e Destinação do Lixo (Periodicidade). | PREFEITURA MUNICIPAL | PREFEITURA MUNICIPAL |

**Paulicéia, 10 de outubro de 2018.**

***Assinaturas,***

Proprietário: _____

Prefeitura Municipal de Paulicéia
CNPJ: 44.918.928/0001-25

Responsável pelo Projeto: _____

Eng. Civil Carlos Eduardo Pimentel
CREA: 0600852672
ART: 92221220161284999

**DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:** LOTEAMENTO PAULICÉIA - D
**LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE:** PAULICÉIA / SP

**ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE:** 61.207,00 m²

**BACIA:** AGUAPEI UGRHI : 20 MC : 51

**COORDENADAS UTM : (SIRGAS 2000)** N(Y)=7.643.000
E(X)=414.900

**OBJETIVO DA ANÁLISE:**

Avaliar a situação ambiental do imóvel principalmente com vistas ao ecossistema presente, considerando a gleba em si, assim como seu entorno imediato, descrevendo a tipologia da vegetação presente em toda área objeto deste licenciamento, relatando de forma clara e fidedigna, os estágios sucessionais de Mata Atlântica observados.

**LOCALIZAÇÃO**



Localização em vermelho do polígono do empreendimento

**DESCRIÇÃO DA GLEBA / ENTORNO IMEDIATO – OBSERVAÇÕES DE CAMPO:**

Trata-se de área que se pretende o parcelamento do solo urbano para fins de implantação de um empreendimento imobiliário. O presente projeto é Denominado Loteamento Paulicéia - D, localizado no município de Pauliceia / SP, com área total de 61.207,00 $m^2$.

O entorno da gleba alvo da presente análise caracteriza-se pela existência de chácaras de lazer e áreas urbanas, sem qualquer vegetação de interesse e/ou expressão ambiental, predominando vegetação rasteira – gramíneas de pastagens. Nas áreas do empreendimento foi encontrada 20 árvores nativas isolada sendo necessário o corte de 14 árvores para a abertura de ruas e a realização de serviços de terraplanagem e rede de esgoto, estando às espécies listada na tabela abaixo. A localidade de análise – área sob influência das atividades do futuro empreendimento, predomina a Floresta Estacional Semidecídua.

**RELAÇÃO DAS ÁRVORES**

Decisão de Diretoria 2872013VCI, de 11-09-2013

| PONTO | NOME POPULAR | NOME CIENTÍFICO | DAP(m) | ALT. FUSTE (m) | PROTEGIDA | VOLUME($m^3$) | COORDENADAS EM UTM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| 1 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414768 | 7642903 |
| 2 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414773 | 7642905 |
| 3 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,47 | 2,50 | NÃO | 0,4337 | 414801 | 7642926 |
| 4 | Ipê Rosa | Handroanthus heptaphyllus | 0,75 | 5,00 | NÃO | 2,2087 | 414933 | 7642929 |
| *5 | Jatobá | Hymenaea courbaril | 0,70 | 8,00 | NÃO | 3,0784 | 414997 | 7642969 |
| *6 | Guajuvira | patagonula americana | 0,72 | 6,00 | NÃO | 2,4426 | 415049 | 7643008 |
| *7 | Guajuvira | patagonula americana | 0,45 | 3,00 | NÃO | 0,4771 | 415065 | 7643029 |
| *8 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,25 | 2,50 | NÃO | 0,1227 | 415010 | 7643007 |
| *9 | Especie morta não identificada | | 0,73 | 3,00 | NÃO | 1,2555 | 415011 | 7643023 |
| *10 | Guajuvira | patagonula americana | 0,35 | 3,00 | NÃO | 0,2886 | 415028 | 7643016 |
| *11 | Jerivá | Syagrus romanzoffiana | 0,30 | 7,00 | NÃO | 0,4947 | 415039 | 7643025 |
| *12 | Especie morta não identificada | | 0,80 | 3,50 | NÃO | 1,7591 | 415040 | 7643026 |
| 13 | Ipê Rosa | Handroanthus heptaphyllus | 0,83 | 9,00 | NÃO | 4,8689 | 414998 | 7643047 |
| 14 | Ipê Rosa | Handroanthus heptaphyllus | 0,81 | 9,00 | NÃO | 4,6371 | 414988 | 7643061 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Ipê Rosa | Handroanthus heptaphyllus | 0,83 | 10,00 | NÃO | 5,4099 | 414882 | 7643036 |
| 16 | Figueira | Ficus doliaria | 0,75 | 6,00 | NÃO | 2,6504 | 414894 | 7643027 |
| 17 | Farinha seca | *Albizia niopoides* | 1,14 | 11,00 | NÃO | 11,2263 | 414859 | 7643015 |
| 18 | Angico do cerrado | Anadenanthera peregrina | 0,83 | 12,00 | NÃO | 6,4919 | 414824 | 7643020 |
| 19 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 2,00 | NÃO | 0,0628 | 414813 | 7643041 |
| 20 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,30 | 2,50 | NÃO | 0,1767 | 414819 | 7643065 |
| 21 | Amendoim bravo | Pterogyne nitens | 0,43 | 5,00 | NÃO | 0,7260 | 414930 | 7643195 |
| 22 | Guajuvira | patagonula americana | 1,00 | 8,00 | NÃO | 6,2824 | 414981 | 7643092 |
| 23 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414879 | 7643263 |
| 24 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414880 | 7643262 |
| 25 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414879 | 7643261 |
| 26 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414879 | 7643258 |
| 27 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 28 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 29 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 30 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 31 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 32 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414882 | 7643273 |
| 33 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 3,00 | NÃO | 0,0942 | 414874 | 7643278 |
| 34 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 3,00 | NÃO | 0,0942 | 414870 | 7643277 |
| 35 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 3,00 | NÃO | 0,0942 | 414871 | 7643277 |
| 36 | Paineira | Ceiba speciosa | 1,20 | 9,00 | NÃO | 10,1775 | 414807 | 7643296 |
| 37 | Amendoim bravo | Pterogyne nitens | 0,60 | 7,00 | NÃO | 1,9790 | 414701 | 7643331 |
| 38 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414696 | 7643329 |
| 39 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414695 | 7643328 |
| 40 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414694 | 7643328 |
| 41 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414693 | 7643330 |
| 42 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414693 | 7643329 |
| 43 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414682 | 7643337 |
| 44 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414681 | 7643337 |
| 45 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414677 | 7643339 |
| 46 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414669 | 7643341 |
| 47 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414669 | 7643341 |
| 48 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414669 | 7643341 |
| 49 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414667 | 7643341 |
| 50 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414666 | 7643342 |
| 51 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414663 | 7643342 |
| 52 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 4,00 | NÃO | 0,1256 | 414656 | 7643345 |
| 53 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414612 | 7643360 |
| 54 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414611 | 7643360 |
| 55 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414593 | 7643366 |
| 56 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,18 | 2,50 | NÃO | 0,0636 | 414587 | 7643368 |
| 57 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 2,50 | NÃO | 0,0785 | 414583 | 7643369 |
| 58 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414580 | 7643370 |
| 59 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414576 | 7643371 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414573 | 7643372 |
| 61 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 3,00 | NÃO | 0,0530 | 414570 | 7643373 |
| 62 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414567 | 7643373 |
| 63 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,18 | 2,50 | NÃO | 0,0636 | 414567 | 7643373 |
| 64 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 2,50 | NÃO | 0,0785 | 414565 | 7643374 |
| 65 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414563 | 7643374 |
| 66 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414560 | 7643375 |
| 67 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414556 | 7643377 |
| 68 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 3,00 | NÃO | 0,0530 | 414551 | 7643377 |
| 69 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414546 | 7643379 |
| 70 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414545 | 7643381 |
| 71 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414543 | 7643382 |
| 72 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 3,00 | NÃO | 0,0530 | 414540 | 7643381 |
| 73 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414539 | 7643382 |
| 74 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,18 | 2,50 | NÃO | 0,0636 | 414537 | 7643382 |
| 75 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 2,50 | NÃO | 0,0785 | 414534 | 7643383 |
| 76 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414528 | 7643386 |
| 77 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414523 | 7643387 |
| 78 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414521 | 7643387 |
| 79 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 3,00 | NÃO | 0,0530 | 414519 | 7643388 |
| 80 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414515 | 7643389 |
| 81 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,18 | 2,50 | NÃO | 0,0636 | 414514 | 7643390 |
| 82 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,20 | 2,50 | NÃO | 0,0785 | 414512 | 7643390 |
| 83 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414510 | 7643391 |
| 84 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,00 | NÃO | 0,0353 | 414505 | 7643392 |
| 85 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,10 | 2,00 | NÃO | 0,0157 | 414497 | 7643394 |
| 86 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 3,00 | NÃO | 0,0530 | 414494 | 7643396 |
| 87 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414485 | 7643398 |
| 88 | Leiteiro | Tabernaemontana hystrix | 0,15 | 2,50 | NÃO | 0,0442 | 414484 | 7643396 |

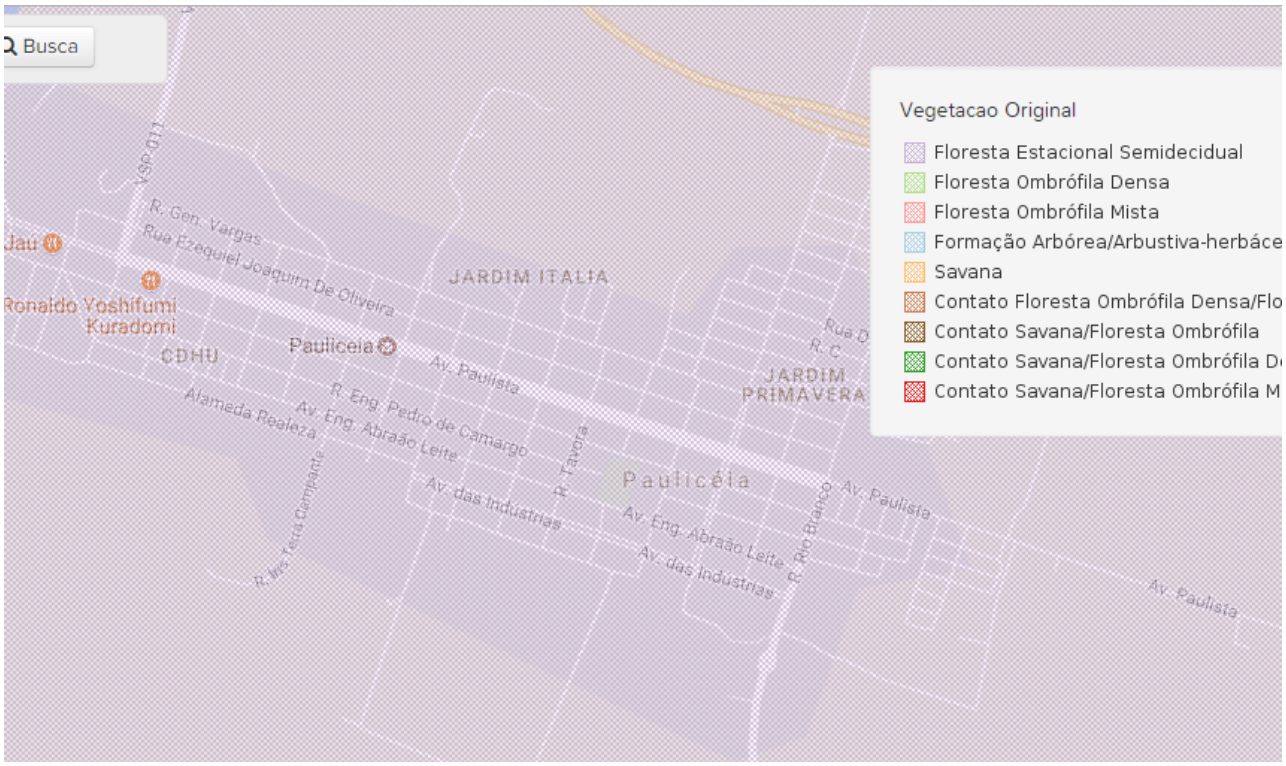
**Obs: Fórmula volume = 0,7853 x DAP² x Alt. Fuste**
Árvore requerida para corte
*Árvore que permanecerá

Conforme Resolução SMA nº 57 de 05 de junho de 2016, nenhuma espécie figura como ameaçadas de extinção.

Em vistoria ao local e consulta a carta do IBGE Folha - SF-22-I-I-3– PANORAMA não foi identificada a existência de áreas de preservação permanente definida pela LEI nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727/2012 e Decreto nº 7.830 de 17 de outubro de 2012. No interior da área do futuro loteamento.

Conforme inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo (2002), disponibilizado pelo Instituto Florestal, o município de Pauliceia apresentava 10,1 % de seu território ocupado por vegetação nativa em situação bastante fragmentada, a exemplo do restante do Oeste do Estado. Atualmente (2010), segundo o Instituto Florestal, o município de Paulicéia possui apenas 5,5 % da cobertura florestal original.

Segundo o Atlas do Projeto Sinbiota (**fonte**: http://sinbiota.biota.org.br/atlas/), abaixo ilustrado, a região encontra-se nos domínios da Floresta Estacional Semi Decidual - Bioma Mata Atlântica.




Fonte: Sinbiota

Não foi observada a presença de fauna no local como pegadas, vocalizações ou mesmo visualizações. Alguns pássaros generalistas ocasionais e nada além.

Tomando-se como referência os parâmetros anteriormente descritos c.c o texto da Resolução CONAMA nº 01/94, a vegetação que compõem a área a ser loteada é classificada como secundária em estágio pioneiro.

Conforme resolução SMA 07/17 em seu artigo 5º "II - Corte de árvores nativas isoladas localizadas em Municípios com índice de cobertura vegetal nativa entre 5 (cinco) e 20% (vinte por cento), conforme tabela constante do Anexo II, deverá ser compensada na proporção de 15 para 1;" será realizado a compensação de 210 mudas pelo corte das 14 árvores, na área verde 1 do empreendimento.

Verificou-se, não obstante, que as Área Verdes do empreendimento estão recoberta em sua maioria por gramíneas, onde se faz necessário o enriquecimento com espécies nativas arbóreas, consoante o disposto no Projeto Técnico de Recuperação da Área Verde em anexo.

A implantação de paisagismo em área verde, sistema de lazer e passeios públicos contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população humana e proporciona benefícios à fauna e flora local.

Pauliceia, 15 de outubro de 2018.

_____

Edison Silveira Campos Neto
Resp. Técnico: Eng.º. Agrônomo
CREA 0685043153
ART nº 28027230172687840

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



**Foto 1:** Vista geral do loteamento.



**Foto 2:** Vista geral do loteamento.



**Foto 3:** Vista geral do loteamento.



**Foto 4:** Vista geral da área verde do loteamento.



**Foto 5:** Vista geral do sistema de lazer do loteamento



**Foto 6**: Vista geral do sistema de lazer do loteamento



**Foto 7:** Arvores presente na área a ser loteada.



**Foto 8:** Vista geral do loteamento.

## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

**Parecer de Viabilidade Técnica**
**Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**
**de Conjunto Habitacional**

**DADOS GERAIS**

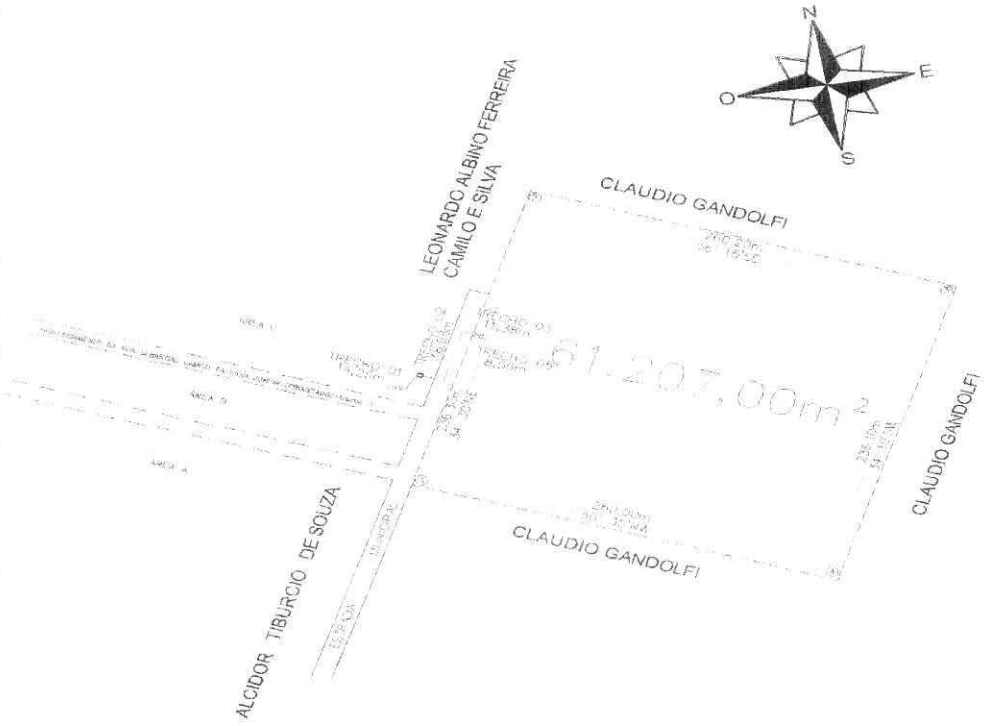
| | | |
|---|---|---|
| Entidade Interessada: Prefeitura Municipal de Paulcécia/CDHU | Município: Paulicéia | |
| Denominação do Conjunto Habitacional: Paulicéia – D | Número de Unidades Habitacionais: 132 | População Prevista: 528 |

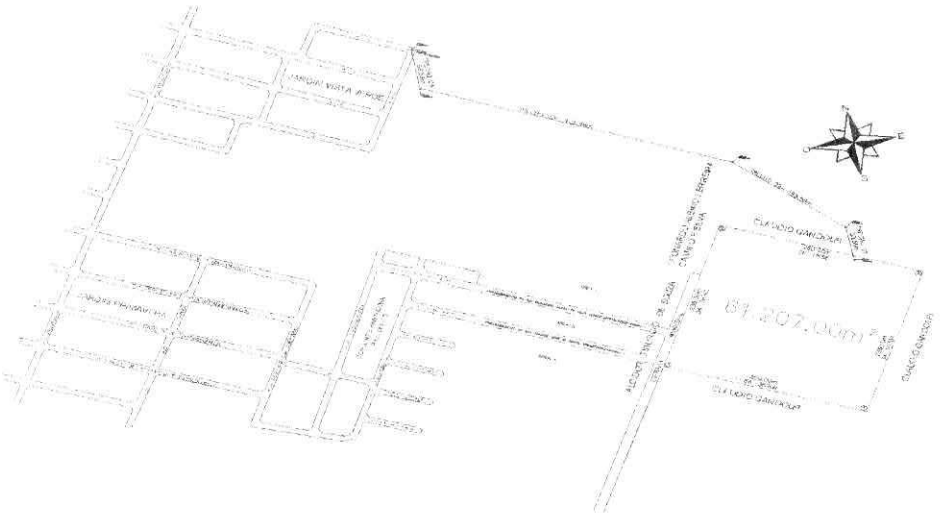
**VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

| Percapita | K1 | K2 | Vazão Média | Vazão Máx. Diária | Vazão Máx. Horária |
|---|---|---|---|---|---|
| 200 l/hab/dia | 1,25 | 1,5 | 1,22 (l/s) | 1,53 (l/s) | 2,29 (l/s) |

**VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

| (I) Contribuição de Esgotos Domésticos: Q Máxima Horária x 0,80 | (II) Contribuição de águas de infiltração (C=0,0005 l/s/m) | Contribuição Total: (I)+(II) |
|---|---|---|
| 2,29x0,80= 1,83 (l/s) | 0,0005x2170,37= 1,09 (l/s) | 2,92 (l/s) |


N
O
E
S
LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA
CLAUDIO GANDOLFI
81.207,00m²
CLAUDIO GANDOLFI
CLAUDIO GANDOLFI
ALCIDOR TIBURCIO DE SOUZA



## FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:

*O abastecimento de água do Conjunto Habitacional Paulicéia - D, com 132 unidades habitacionais, deverá ser efetuado pela interligação no reservatório a ser construído na Área Institucional do empreendimento, sendo este reservatório abastecido pelo poço tubular profundo localizado na propriedade do Sr. Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, poço este com profundidade de 100 metros, vazão de 9,00 m³/h e pressão de 20,00 MCA conforme indicado em croquis. A pressão disponível neste ponto de interligação está estimada em 15,15 mca.*

*A rede interna de distribuição deverá ser em tubo de PVC com diâmetro mínimo de 50 mm.*

*A fim de se prover o empreendimento de água em níveis de qualidade e quantidade compatíveis com as normas e padrões vigentes, garantindo assim, um estabelecimento de água contínua deverá ser prevista a ligação de rede existente.*

*1. Rede Externa*
*PVC ø 50 mm ..... 64,61 m*
*2. Rede Interna*
*PVC ø 50 mm ..... 1.378,65 m*
*3. Ligações Domiciliares ..... 132 un.*

## DESTINAÇÃO FINAL DO ESGOTO:

*Os esgotos deverão ser coletados e reunidos em ponto de cota inferior as demais cotas encontradas dentro da área deste conjunto habitacional. Através de um emissário., seus efluentes deverão ter como destino o PV pertencente a rede pública coletora de esgoto, existente e localizado na rua 9 com a rua 8 do Jardim Vista Verde, como demonstra planta em anexo .*

*A rede pública de coleta de esgotos tem capacidade para receber todo o efluente gerado no empreendimento, desde que respeitadas às legislações ambientais e sanitárias vigentes relacionadas ao assunto.*

*O afastamento e a disposição final dos esgotos fazem-se por meio de um emissário existente em PVC 150 mm que encaminha os mesmos a uma Estação de Tratamento de Esgoto Municipal já implantada e licenciada pelo CETESB*

*1. Rede Coletora de Esgoto*
*Tubo PVC, Ø 150 mm ..... 1.452,18 m*
*2. Interceptor em Área externa ao Conjunto Habitacional*
*Tubo PVC, Ø 150 mm ..... 718,19 m*
*3. Órgãos Acessórios*
*Poço de visita (interno). ..... 21,00 un.*
*Poço de visita (externo. ..... 13,00 un.*
*4. Ligações Domiciliares ..... 132 un.*

Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

## LEI AMBIENTAL

Assim visando atender às exigências da CETESB, conforme Lei Federal nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 e aprovação do Conjunto Habitacional, solicitamos o fornecimento ***COMPLETO*** das informações a seguir:

Qual será o destino do efluente de esgoto gerado no Conjunto Habitacional após ser lançado na rede pública?

O esgoto domestico gerado pelo empreendimento será enviado para Estação de Tratamento de Esgoto Municipal – ETE.

- A rede pública está interligada ao Sistema de Tratamento de Esgotos (STE) do município e qual o processo de tratamento?

  A rede está interligada ao Sistema de Tratamento de Esgoto, sendo o mesmo dotado de sistema de tratamento primário e secundário.
- No caso afirmativo, esse Sistema de Tratamento de Esgotos é aceito pela CETESB?

  O Sistema de Tratamento municipal está aprovado pela CETESB com número de licença 67000603.
- Qual é o nome e a ***classe*** do curso d'água receptor do efluente?

  Córrego Itaí, Classe 02.

*O orçamento estimativo para o abastecimento de água está assim caracterizado:*

*1. Rede externa em PVC*
*64,61 m com Ø 50 mm - 1,50 Ufesp/m* *96,92 Ufesp's*

*2. Rede interna de distribuição em PVC*
*1.378,65 com Ø 50 mm - 1,50 Ufesp/m* *2.067,98 Ufesp's*

*3. Ligações domiciliares*
*132 unidades* *9,00 Ufesp/un.* *1.188,00 Ufesp's*

***Sub total água:*** *3.352,90 Ufesp's*
*R$* 86.169,53

*Ufesp "por unidade habitacional" = 25,40*

*O orçamento estimativo para o sistema de coleta de esgoto está assim caracterizado:*

*1. Rede coletora de esgoto em tubo PVC*
*1.452,18 m em tubo PVC com Ø 150 mm – 4,16 Ufesp/m 6.041,07 Ufesp's*
*2. Rede externa ao conjunto habitacional (interceptor)*
*718,19 m em tubo PVC com Ø 150 mm - 4,16 Ufesp/m 2.987,67 Ufesp's*
*3. Poço de visita 34 unidades – 30,56 Ufesp/un. 1.039,04 Ufesp's*
*6. Ligações domiciliares 132 unidades – 16,56 Ufesp/un. 2.185,92 Ufesp's*

***Sub total esgoto:*** *12.253,70 Ufesp's*
*R$ 317.920,09*

*Ufesp "por unidade habitacional" = 92,83*

Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25


**Conclusão:**

| Item | Abastecimento de água | Esgotamento sanitário | Total |
|---|---|---|---|
| Atendimento | Viável ou Inviável | Viável ou Inviável | Viável ou Inviável |
| Custo/U.H.(R$) | 652,78 | 2.385,73 | 3.038,51 |
| Custo/U.H. | 25,40 | 92,83 | 118,23 |

**Obs. Caso seja necessário a Prefeitura Municipal ficará responsável pela implantação da rede de abastecimento de água até o inicio do empreendimento com 769,79 m com Ø 50 mm, e implantação do emissário de esgoto na saída do empreendimento até o PV de ligação com 715,82 m em tubo PVC com Ø 150 mm.**

**Conclusão (X) Viável**

**Paulicéia, 25 de janeiro 2018.**

**PAULO ROBERTO ROSSI**
**CREA 0400223792**

**Prefeitura Municipal de Paulicéia**
**CNPJ: 44.918.928/0001-25**
**Prefeito Ermes da Silva**
**CPF: 158.839.318-63**

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Empreendimento:
**LOTEAMENTO PAULICÉIA - D**

Código:
**12.10.46.D.0.0.PE**

Referência / Assunto:
**LISTA DE MATERIAL ELÉTRICO DAS INSTALAÇÕES ELETRICAS DE RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – BOMBA RECALQUE / POÇO**

Data
**NOV/2018**

| Item | Código | Material | Qtde. | Unid. |
|---|---|---|---|---|
| **1** | | **Entrada de Energia** | | |
| 1.1 | 135091 | Poste de concreto duplo T 7,50 m resistência de topo 90 daN | 1,00 | UN |
| 1.2 | 003224 | Parafuso galvanizado de 3/8"x6" para fixação do braquete | 1,00 | UN |
| 1.3 | 131930 | Braquete com 1 isolador pesado | 1,00 | UN |
| 1.4 | 135105 | Cabeçote de alumínio 1.1/4" | 1,00 | UN |
| 1.5 | 135466 | Cinta metálica perfurada 19mmx1,30m com 2 parafusos e 4 porcas | 4,00 | UN |
| 1.6 | 134290 | Eletroduto ferro galvanizado 1.1/4" com luva | 6,00 | M |
| 1.7 | 135106 | Curva 90º ferro galvanizado 1.1/4" | 1,00 | UN |
| 1.8 | 134080 | Bucha / Arruela 1.1/4" | 1,00 | UN |
| 1.9 | 133980 | Eletroduto PVC roscavel 3/4" com luva | 2,00 | M |
| 1.10 | 134698 | Curva 90º PVC roscavel 3/4" | 1,00 | UN |
| 1.11 | 134060 | Bucha / Arruela 3/4" | 1,00 | UN |
| 1.12 | 134883 | Cabo de cobre isolado 06/1KV 16mm² | 24,00 | M |
| 1.13 | 134130 | Cabo de cobre isolado 750V 16mm² | 3,00 | M |
| 1.14 | 134410 | Haste de aterramento 3/4"x2,4m | 1,00 | UN |
| 1.15 | 134587 | Conector para haste de aterramento 3/4" | 1,00 | UN |
| 1.16 | 134572 | Caixa pré-moldada concreto para insp. de aterr. com tampa 25x25x25cm | 1,00 | UN |
| 1.17 | orçar | Caixa de medição e proteção tipo "D" 520x260x178mm conforme desenhos ND.16.06.01/1 folhas 1 e 2 e tampa "DM" conforme desenho ND.16.06.03/1 da norma ND.16 da Elektro | 1,00 | UN |
| 1.18 | 409306 | SUPORTE PARA FIXACAO DE 1 QD.MED.CH.12 COM 2 PARAFUSOS,2 PORCAS E 4 ARRUELAS | 2,00 | UN |
| 1.19 | 134716 | Disjuntor 63 A tripolar tipo quick-lag | 1,00 | UN |
| 1.20 | 134880 | Terminal reforçado de pressão para cabo de 16mm² | 1,00 | UN |
| 1.21 | 134727 | Conector para cabo Split-bolt 16mm² | 1,00 | UN |
| 1.22 | 134859 | Fita de alta fusão | 15,00 | M |
| 1.23 | 133950 | Fita isolante | 15,00 | M |
| | | | | |
| **2** | | **Alimentação do QF-BR** | | |
| 2.1 | 135239 | Cabo de cobre isolado 06/1KV 16mm² | 52,00 | M |
| 2.2 | 134010 | Eletroduto PVC roscavel 1.1/2" com luva | 13,00 | M |
| 2.3 | 134699 | Curva 90º PVC roscavel 1.1/2" | 2,00 | UN |
| 2.4 | 134090 | Bucha / Arruela 1.1/2" | 2,00 | UN |
| 2.5 | 300140 | Escavação mecânica de vala | 1,15 | M³ |
| 2.6 | 000140 | Reaterro de vala | 1,12 | M³ |
| 2.7 | 134917 | Envelope de concreto 300kg CIM/M³ | 0,18 | M³ |
| | | | | |
| **3** | | **QF-BR** | | |
| 3.1 | orçar | Painel de comando de motor (QF-BR), metálico, com multimedidor trifásico de corrente e tensão, chave seccionadora, chaves seletoras, DPS, supervisores de falta de fase, disjuntores, transformadores, fiação, fecho com chave, contatoras para partida direta para motor trifásico 3,0CV 220V, contatoras auxiliares, lâmpadas de sinalização e botoeiras na porta do painel. Ver folha PAULC_D_ELE_03_04_PE_R01 e Memorial Descritivo PAULIC_D_ELE_MD_PE_R01 | 1,00 | UN |

| Item | Código | Material | Qtde. | Unid. |
|---|---|---|---|---|
| 3.2 | 133980 | Eletroduto PVC roscavel 3/4" com luva | 2,00 | M |
| 3.3 | 134698 | Curva 90º PVC roscavel 3/4" | 1,00 | UN |
| 3.4 | 134060 | Bucha / Arruela 3/4" | 1,00 | UN |
| 3.5 | 134130 | Cabo de cobre isolado 750V 16mm² | 3,00 | M |
| 3.6 | 134410 | Haste de aterramento 3/4"x2,4m | 1,00 | UN |
| 3.7 | 134587 | Conector para haste de aterramento 3/4" | 1,00 | UN |
| 3.8 | 134572 | Caixa pré-moldada concreto para insp. de aterr. com tampa 25x25x25cm | 1,00 | UN |
| | | | | |
| **4** | | **Alimentação da Bomba Recalque / Iluminação / Tomadas / Autom. De Bóia / Luz Obstáculo** | | |
| 4.1 | 134280 | ELETRODUTO FoGo 1" COM LUVA | 3,00 | M |
| 4.2 | 134581 | CAIXA ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO 20X20X40CM (SEM FUNDO E SEM REVEST) | 3,00 | UN |
| 4.3 | 134200 | Condulete de alumínio 3/4" | 14,00 | UN |
| 4.4 | 133980 | ELETRODUTO PVC ROSCAVEL 3/4" COM LUVA | 48,00 | M |
| 4.5 | 133990 | Eletroduto PVC roscavel 1" com luva | 4,00 | M |
| 4.6 | 134698 | CURVA 90o PVC 3/4" ROSCAVEL - ELE | 1,00 | UN |
| 4.7 | 134270 | Eletroduto ferro galvanizado 3/4" com luva | 36,00 | M |
| 4.8 | 409304 | BRACADEIRA FoGo CH.16 QUAD.PARA FIX.PARA COND.COM 2 PARAFUSOS E 2 PORCAS | 26,00 | UN |
| 4.9 | 134568 | CURVA 90o PVC 1" ROSCAVEL - ELE | 4,00 | UN |
| 4.10 | 134070 | Bucha / Arruela 1" | 2,00 | UN |
| 4.11 | 134060 | Bucha / Arruela 3/4" | 5,00 | UN |
| 4.12 | 135447 | CABO DE COBRE ISOLADO FLEXIVEL 0.6/1KV 2.5MM2 | 180,00 | M |
| 4.13 | 135337 | Cabo de cobre isolado 750V 4mm² | 30,00 | M |
| 4.14 | 135193 | Cabo de cobre isolado 750V 2,5mm² | 258,00 | M |
| 4.15 | 300140 | Escavação mecânica de vala | 6,90 | M³ |
| 4.16 | 140 | Reaterro de vala | 5,17 | M³ |
| 4.17 | 134917 | Envelope de concreto 300kg CIM/M³ | 1,04 | M³ |
| 4.18 | 412584 | LUMINARIA PLAFON TIPO TARTARUGA SOQUETE E=27 COM LAMPADA FLUORESCENTE 25W 220V | 3,00 | UN |
| 4.19 | 134546 | Interruptor bipolar com 1 tecla simples e placa | 1,00 | UN |
| 4.20 | 135274 | Tomada 2P+T 20 A - 250 V, completa | 1,00 | UN |
| 4.21 | 408151 | LUMINARIA COM 1 PETALA PARA UMA LAMPADA VAPOR DE SODIO 70W COM POSTE METALICO H=3.00M | 3,00 | UN |
| 4.22 | 408154 | LAMPADA VAPOR DE SODIO 70W/220V | 3,00 | UN |
| 4.23 | 407324 | RELE FOTOELETRICO 220V-500W COM BASE E SUPORTE DE FIXACAO | 3,00 | UN |
| 4.24 | 135160 | Aparelho de luz de obstáculo com rele fotocélula com 1 lap. Incand. Em mastro 1x3,00m | 1,00 | UN |
| 4.25 | 135237 | Braçadeira para mastro 1" | 4,00 | UN |
| 4.26 | 155907 | Chave Boia | 2,00 | UN |
| 4.27 | 403554 | Eletroduto flexível de aço espiralado tipo sealtubo 1" | 2,00 | M |
| 4.28 | 403164 | Conector Box reto alumínio fundido 1" | 4,00 | UN |
| | | | | |
| **5** | | **SPDA - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas** | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO PAULICÉIA - D**

Código: **12.10.46.D.0.0.PE**

Referência / Assunto: **LISTA DE MATERIAL ELÉTRICO DAS INSTALAÇÕES ELETRICAS DE RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – BOMBA RECALQUE / POÇO**

Data: **NOV/2018**

| Item | Código | Material | Qtde. | Unid. |
|---|---|---|---|---|
| 5.1 | 134721 | Cabo de cobre nu 50mm² | 113,00 | M |
| 5.2 | 134410 | Haste de aterramento 3/4"x2,4m | 7,00 | UN |
| 5.3 | 134572 | CAIXA PRE-MOLDADA CONCRETO PARA INSP.DE ATERR. COM TAMPA 25X25X25CM | 7,00 | UN |
| 5.4 | 135335 | Solda exotérmica para cabos de 50mm² | 26,00 | UN |
| 5.5 | 412433 | CONECTOR BIMETALICO DE COMPRESSAO Al/Cu 10 A 50MM2 | 10,00 | UN |
| 5.6 | 300140 | Escavação mecânica de vala | 16,95 | M³ |
| 5.7 | 000140 | Reaterro de vala | 13,56 | M³ |
| | | | | |
| **6** | | **Alimentação do QC-POÇO** | | |
| 6.1 | 135239 | Cabo de cobre isolado 06/1KV 16mm² | 24,00 | M |
| 6.2 | 134290 | Eletroduto ferro galvanizado 1.1/4" com luva | 4,00 | M |
| 6.3 | 135106 | Curva 90º ferro galvanizado 1.1/4" | 2,00 | UN |
| 6.4 | 134080 | Bucha / Arruela 1.1/4" | 2,00 | UN |
| 6.5 | 134010 | Eletroduto PVC roscavel 1.1/2" com luva | 1,00 | M |
| 6.6 | 300140 | Escavação mecânica de vala | 0,30 | M³ |
| 6.7 | 000140 | Reaterro de vala | 0,23 | M³ |
| 6.8 | 134917 | Envelope de concreto 300kg CIM/M³ | 0,02 | M³ |
| | | | | |
| **7** | | **QC-POÇO** | | |
| 7.1 | orçar | Painel de comando de motor (QC-POÇO), metálico, com multimedidor trifásico de corrente e tensão, chave seccionadora, chave seletora, DPS, supervisor de falta de fase, disjuntores, transformadores, fiação, fecho com chave, partida com soft-starter para motor trifásico 8HP 220V, contatoras auxiliares, ventiladores do painel, lâmpadas de sinalização e botoeiras na porta do painel, uma tomada de uso geral e luminária interna do painel. Ver folha PAULC_D_ELE_04_04_PE_R01 e Memorial Descritivo PAULIC_D_ELE_MD_PE_R01 | 1,00 | UN |
| 7.2 | 401874 | ABRIGO DE ALVENARIA PARA ENTRADA DE ENERGIA 3.1 - 1.50X1.65X0.45M COM PORTA METALICA | 1,00 | UN |
| | | | | |
| **8** | | **Alimentação da Bomba do Poço / Autom. De Bóia** | | |
| 8.1 | 405351 | CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA REV.40X40X60CM TAMPA CONCR. | 4,00 | UN |
| 8.2 | 135239 | Cabo de cobre isolado 06/1KV 16mm² | 32,00 | M |
| 8.3 | 134010 | Eletroduto PVC roscavel 1.1/2" com luva | 8,00 | M |
| 8.4 | 134080 | Bucha / Arruela 1.1/4" | 1,00 | UN |
| 8.5 | 134200 | Condulete de alumínio 3/4" | 6,00 | UN |
| 8.6 | 134270 | Eletroduto ferro galvanizado 3/4" com luva | 15,00 | M |
| 8.7 | 134060 | Bucha / Arruela 3/4" | 1,00 | UN |
| 8.8 | 409304 | BRACADEIRA FoGo CH.16 QUAD.PARA FIX.PARA COND.COM 2 PARAFUSOS E 2 PORCAS | 15,00 | UN |
| 8.9 | 135447 | CABO DE COBRE ISOLADO FLEXIVEL 0.6/1KV 2.5MM2 | 260,00 | M |
| 8.10 | 300140 | Escavação mecânica de vala | 10,80 | M³ |
| 8.11 | 140 | Reaterro de vala | 8,10 | M³ |
| 8.12 | 134917 | Envelope de concreto 300kg CIM/M³ | 1,35 | M³ |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

| Empreendimento: | Código: |
|---|---|
| **LOTEAMENTO PAULICÉIA - D** | **12.10.46.D.0.0.PE** |
| Referência / Assunto: | Data |
| **LISTA DE MATERIAL ELÉTRICO DAS INSTALAÇÕES ELETRICAS DE RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – BOMBA RECALQUE / POÇO** | **NOV/2018** |

| Item | Código | Material | Qtde. | Unid. |
|---|---|---|---|---|
| 8.13 | 155907 | Chave Boia | 2,00 | UN |

**Eng. Responsável pelo projeto:**
**Eng. Eletricista Marcelo Costa dos Santos**
**Crea 5060263766**
**ART**

## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo apresentar os parâmetros adotados à elaboração do projeto de instalações elétricas referente à implantação do sistema de abastecimento de água potável do Loteamento Paulicéia "D", de propriedade do Município de Paulicéia, localizado na Rua Joaquim José da Costa, Município de Paulicéia – São Paulo.

## 2. NORMAS E CRITÉRIOS

O projeto apresentado foi elaborado conforme as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas da concessionária local, tais como:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR NM 247-3 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750v;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 KV a 6 KV;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A / 250 V em corrente alternada – Padronização;
- ND.10 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais – Elektro.

## 3. COMPONENTES DO SISTEMA

O sistema elétrico projetado para atender ao sistema de abastecimento de água potável é constituído por:

- Sistema de Recalque do Poço Existente;
- Entrada de energia em baixa tensão padrão Elektro Categoria C1, conforme tabela 1;
- Painel em Baixa Tensão QF-BR, sistema trifásico, 60HZ, tensão secundária de 220/127 V, para alimentação, controle e acionamento da bombas de recalque do reservatório;
- Sistema de bombeamento do reservatório composto por bomba e sistema de comando e controle;
- Distribuição de Luz e Força para a sala de máquinas do reservatório, composta por iluminação fluorescente compacta 1x26w, tomadas 220V e iluminação noturna de obstáculo.
- Iluminação externa composta por iluminação vapor sódio 70w com foto célula individual.

- SPDA – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

## 4. RELAÇÃO DE DESENHOS

- ELE 01/04: RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – IMPLANTAÇÃO ELÉTRICA E ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO.
- ELE 02/04: RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO.
- ELE 03/04: RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – PAINEL DE COMANDO DAS BOMBAS DE RECALQUE.
- ELE 04/04: RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO – QC – POÇO - EXISTENTE.

## 4. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

O abastecimento de energia pela concessionária deverá ser feito no sistema estrela com neutro aterrado e tensão secundária de 220/127 V.

Todos os condutores dos circuitos alimentadores deverão possuir isolação e capa de proteção em PVC 0,6/1,0 KV, antichama, formados por fios de cobre de 99% de pureza.

- Fase ..... Cor Preta
- Neutro ..... Cor Azul Claro
- Terra ..... Cor Verde
- PEN ..... Cor Verde com Anilhas Amarelas

Os condutores destinados a aterramento deverão possuir isolação em PVC 450/750 V, antichama, formados por fios de cobre de 99% de pureza e deverão ter coloração verde ou listrado verde-amarelo.

## 5. DESCRIÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será feita através de um poste particular tipo duplo T, com altura de 7,5m e 90 daN de resistência mecânica em seu topo.

Será utilizada a categoria T1 da tabela 1 da Elektro conforme segue:

- Poste de entrada: DT 7,5x90daN;
- Eletroduto de entrada: Aço Galvanizado diâmetro de 1.1/4";
- Condutor de entrada: Cabo de cobre isolado, isolação em PVC-70º C, 0,6/1 KV, bitola 16mm² (3fases) e 16mm² cor azul claro para o neutro;
- Caixa de medição: Caixa de medição tipo D;
- Disjuntor geral de proteção: Disjuntor termomagnético tripolar IN=63 A;
- Eletroduto de aterramento: PVC rígido diâmetro de 3/4";
- Condutor de aterramento: Cabo de cobre isolação 750V – cor verde, bitola 16mm²;

## 6. CARGA PREVISTA

O desenvolvimento do projeto executivo levou em consideração as seguintes cargas a serem instaladas:

| QUANT. | DESCRIÇÃO | FASES | W UNIT | KW TOT | VA UNIT | KVA TOT | FD | KVA DEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Lâmpadas VS 70W | 2 | 70 | 0,21 | 80 | 0,24 | 1 | 0,24 |
| 1 | Sinalizador Obst. 60w | 2 | 60 | 0,06 | 60 | 0,06 | 1 | 0,06 |
| 3 | Lâmp. Fluor. Comp. 26w | 2 | 26 | 0,078 | 29 | 0,087 | 1 | 0,087 |
| 1 | Tomada 300W | 2 | 300 | 0,3 | 300 | 0,3 | 1 | 0,3 |
| 1 | Bomba Recalque 3CV | 3 | 2.950 | 2,95 | 4.040 | 4,04 | 1 | 4,04 |

| TOTAL | 3,598 | | 4,727 |
|---|---|---|---|

Carga instalada total de 4,727 KVA.

## 7. INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS E ILUMINAÇÃO NOTURNA DE OBSTÁCULO

Foram previstos pontos de luz na parede constituído por iluminação fluorescente compacta, bem como tomadas de uso geral, iluminação externa por vapor sódio, alimentados com condutores de cobre com isolação termoplástico de dimensões indicadas no projeto.

Foi previsto um ponto de iluminação noturna de obstáculo no topo da torre do reservatório conforme detalhado em projeto.

A fiação só será executada após o revestimento completo das paredes, tetos e pisos.

Para facilitar a fiação, os condutores deverão ser lubrificados com talco ou parafina, não sendo permitido o uso de outros lubrificantes.

Os condutores deverão formar trechos contínuos, de caixa a caixa, devendo as emendas e derivações ficar sempre dentro das caixas, não sendo permitida em hipótese alguma a emenda de condutores dentro de eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser de aço galvanizado para instalações aparentes, e em PVC rígido classe A ou B, para instalações embutidas no piso ou solo, com diâmetros indicados no projeto.

## 8. PAINEL EM BAIXA TENSÃO E COMANDO DE MOTORES (QF-BR)

Foi projetado um (1) Painel em baixa tensão instalado na casa de máquinas do reservatório, metálicos de sobrepor com grau de proteção IP42, devidamente equipados conforme projeto elétrico e detalhes.

O QF-BR será alimentado pela entrada de energia. E este quadro terá a função de proteção, acionamento e comando dos motores, iluminação e tomada.

No quadro serão instalados os seguintes circuitos:
- Circuitos de força para alimentação e controle dos motores;
- Iluminação;
- Tomadas de uso geral.
- Iluminação de Obstáculo e Iluminação Externa.

Os eletrodutos deverão ser de aço galvanizado para as instalações aparentes, e em PVC rígido classe A ou B, para instalações embutidas no piso ou solo, com diâmetros indicados no projeto.

A montagem do painel deverá ser conforme indicada nos diagramas nas folhas ELE 03/04.

Trata-se de painel auto-portante, inicialmente previsto em tamanho comercial de 600x800x200 mm (HxLxP), executado em perfil e chapa de aço. O quadro deverá ser do tipo PTTA (conjunto com ensaios de tipo parcialmente testados) definidos pela norma NBR IEC 60439-1.

O fornecedor do quadro deverá elaborar e fornecer o projeto executivo de fabricação inclusive fornecendo:

No quadro serão instalados os seguintes circuitos:
- Os diagramas de comando e controle finais, com indicação da fiação anilhada;
- Indicação e especificação de todos os componentes realmente utilizados;
- O Layout final de montagem, (frontal porta, frontal interno, lateral interno);
- Diagrama de blocos e interligações;
- Projeto dimensional e demais projetos indicados nas especificações deste memorial descritivo.

Este projeto deverá obedecer às características do diagrama de comando, controle e potência indicados neste projeto.

## 9. LÓGICA OPERACIONAL – QF-BR

A concepção da lógica de funcionamento do QF-BR deverá seguir os passos seguintes:

De acordo com a posição chave seletora “S3”: Automático/Manual
- Na posição automático: havendo água no reservatório inferior (atingindo o nível de liga a bomba, verificado através de automático de boia tipo “pera” SN4) e não havendo água no reservatório superior (atingindo o nível de liga a bomba, verificado através de automático de boia tipo “pera” SN3) a bomba será acionada até ser atingido o nível de desliga a bomba em um dos reservatórios (inferior ou superior). Quando o nível de liga a bomba for atingindo novamente o revezamento das bombas será automático.
- Na posição manual: funcionamento análogo ao do automático, porém, será necessário o acionamento manual para o revezamento entre as bombas através da chave de seleção “S2”.

De acordo com a posição chave seletora “S2”: Bomba 1 / Bomba 2
Com a chave seletora “S2” na posição “Manual” o revezamento entre as bombas será manual e de acordo com as posições:
- Posição Bomba 1: funciona apenas a Bomba 1, tanto no manual quanto no automático.
- Posição Bomba 2: funciona apenas a Bomba 2, tanto no manual quanto no automático.

As bombas também podem ser acionadas através do botão “S1”.

## 11. DEMAIS CARACTERÍSTICAS DO QF-BR

- O sistema de partida das bombas de recalque do reservatório será direto, conforme TABELA 13 – DISPOSITIVOS PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES ELÉTRICOS – ND.10 – ELEKTRO, feito através de contatora.
- Foi previsto um supervisor trifásico de tensão para barramento e alimentação.
- A alimentação do Motor terá proteção contra correntes de curto circuito e sobrecarga através de Disjuntor Motor IN 16A e regular térmica de 10 – 16A. O pré-dimensionamento desta proteção deverá ser confirmado pelo fornecedor do disjuntor motor antes da sua aquisição e instalação.
- A contatora deverá ser dimensionado para no mínimo 120% da corrente nominal do motor adquirido, sendo que o pré-dimensionamento deverá ser confirmado pelo fornecedor dentro destas características.
- Está previsto sinalização e medições de corrente e voltagem para o painel, conforme indicadas nos diagramas trifilares, de controle, e no layout do dimensional do quadro.
- O diagrama de comando é genérico, e o fornecedor do quadro deverá desenvolver os desenhos certificados do projeto de fabricação indicado o fornecedor, ligações e interligações às entradas e saídas, e todos os outras conexões reais do painel a ser fornecido, como já indicado neste memorial, e nos desenhos que compõe o projeto.

## 12. INSTALAÇÃO DOS MOTORES DAS BOMBAS DE RECALQUE

A bomba de acionamento elétrico centrífuga, 3,0CV, tensão nominal 220V com partida direta, instalada em base de concreto 60cm x 30cm x 15cm fixado por chumbadores a base de concreto.
Alimentação é feita por cabos 4,0mm² 0,6/1KV que vem do QF-BR, encaminhado através de eletroduto de PVC rígido roscável, anti-chama, classe B embutido no piso.
A ligação entre o eletroduto no piso e a caixa de ligação do motor será feita através de eletroduto flexível metálico conforme detalhe na folha ELE 02/03.

## 13. PAINEL EM BAIXA TENSÃO E COMANDO DE MOTOR (QC-POÇO)

Foi projetado um (1) Painel em baixa tensão instalado em abrigo de alvenaria com laje e pingadeira com grau de proteção IP42, devidamente equipados conforme projeto elétrico e detalhes próximo à entrada de energia existente na área onde está o poço existente. Este painel substituirá o painel existente instalado no poste da entrada de energia que não atende aos requisitos da norma da concessionária.

O QC-POÇO será alimentado pela entrada de energia existente na área onde está o poço existente. E este quadro terá a função de proteção, acionamento e comando do motor da bomba submersa a ser instalada no poço existente.

A Entrada de energia existente, a ser mantida, é exclusiva para alimentação do poço existente, alimentada por 3F+N tensão 220V/127V cabos seção 16mm², proteção de disjuntor trifásico de 70A, padrão de caixa metálica tipo III instalada ao tempo no poste de concreto duplo T da entrada. Será instalada tubulação de PVC rígido roscável embutido no solo, protegido por envelope de concreto e caixas de passagem em alvenaria para os circuitos de comando, automáticos de boia, que vão do QC-POÇO até o reservatório inferior.

No quadro serão instalados os seguintes circuitos:

- Circuitos de força para alimentação e controle do motor;
- iluminação no painel, composto por luminária com lâmpada fluorescente 1x20W,
- tomadas de uso geral na tensão de 20A/220V no painel;

Os eletrodutos deverão ser de aço galvanizado para as instalações aparentes, e em PVC rígido classe A ou B, para instalações embutidas no piso ou solo, com diâmetros indicados no projeto.

A montagem do painel deverá ser conforme indicada nos diagramas nas folhas ELE 04/04.

Trata-se de painel auto-portante, inicialmente previsto em tamanho comercial de 800x1000x200 mm (HxLxP), executado em perfil e chapa de aço. O quadro deverá ser do tipo PTTA (conjunto com ensaios de tipo parcialmente testados) definidos pela norma NBR IEC 60439-1.

O fornecedor do quadro deverá elaborar e fornecer o projeto executivo de fabricação inclusive fornecendo:

No quadro serão instalados os seguintes circuitos:

- Os diagramas de comando e controle finais, com indicação da fiação anilhada;
- Indicação e especificação de todos os componentes realmente utilizados;
- O Layout final de montagem, (frontal porta, frontal interno, lateral interno);
- Diagrama de blocos e interligações;
- Projeto dimensional e demais projetos indicados nas especificações deste memorial descritivo.

Este projeto deverá obedecer às características do diagrama de comando, controle e potência indicados neste projeto.

## 14. LÓGICA OPERACIONAL – QC-POÇO

A concepção da lógica de funcionamento do PCM-POÇO deverá seguir os passos seguintes:

De acordo com a posição da chave seletora:

a. Chave seletora "S2": Automático/Manual
   - Na posição automático: não havendo água no reservatório inferior, atingindo o nível de liga a bomba, verificado através de automático de boia tipo "pera"–SN1, a bomba será acionada até ser atingido o nível de desliga verificado através de automático de boia tipo "pera"–SN2.

- Na posição manual: será necessário o acionamento manual para o acionamento da bomba através da chave se seleção "S1".

## 15. DEMAIS CARACTERÍSTICAS DO QC-POÇO

- O sistema de partida da bomba do poço será através de soft-starter capacidade de corrente para 35A ou de acordo com especificações do fornecedor. Seu dimensionamento foi considerando que o soft-starter é capaz de suportar uma corrente de 3 vezes a sua capacidade nominal por um período menor ou igual a 30s.
- Foi previsto um supervisor trifásico de tensão para barramento e alimentação.
- O diagrama de comando apresentado utiliza um modelo genérico de soft-starter, e o fornecedor do QC-POÇO deverá desenvolver o projeto de fabricação indicado o fornecedor, ligações e interligações às entradas e saídas, e todos os outras conexões reais do painel a ser fornecido.
- A alimentação do Motor e do soft-starter terá proteção contra correntes de curto circuito e sobrecarga através de Disjuntor Motor IN 25A e regular térmica de 19 – 25A. O pré-dimensionamento desta proteção deverá ser confirmado pelo fornecedor do soft-starter antes da sua aquisição e instalação.
- A contatora deverá ser dimensionado para no mínimo 120% da corrente nominal do motor adquirido, sendo que o pré-dimensionamento deverá ser confirmado pelo fornecedor dentro destas características.
- A alimentação da contatora terá proteção contra correntes de curto circuito e sobrecarga, através de disjuntores termomagnéticos. O pré-dimensionamento destes disjuntores deverão ser confirmados pelo fornecedor da contatora antes da sua aquisição e instalação, de modo a garantir a devida proteção às mesmas.
- O diagrama de comando apresentado utiliza um modelo genérico de contatora, e o fornecedor do QC-POÇO deverá desenvolver o projeto de fabricação indicado o fornecedor, ligações e interligações às entradas e saídas, e todos os outras conexões reais do painel a ser fornecido.
- Está previsto sinalização e medições de corrente e voltagem para o painel, conforme indicadas no diagrama trifilar, de controle, e no layout do dimensional do quadro.
- O diagrama de comando é genérico, e o fornecedor do quadro deverá desenvolver os desenhos certificados do projeto de fabricação indicado o fornecedor, ligações e interligações às entradas e saídas, e todos os outras conexões reais do painel a ser fornecido, como já indicado neste memorial, e nos desenhos que compõe o projeto.

## 16. INSTALAÇÃO DA BOMBA SUBMERSA DO POÇO

O sistema de recalque do poço é composto de uma bomba submersa a ser instalada dentro do poço existente.
A bomba de acionamento elétrico, 8HP, tensão nominal 220V.
Alimentação é feita por cabos 16 mm² 0,6 / 1KV que vem do QC-POÇO, encaminhado através de eletroduto de PVC rígido roscável embutido no piso até a caixa de passagem em alvenaria 40x40x60cm com tampa de concreto localizada ao lado do poço. Na caixa de passagem deverão ser feitas as conexões com cabos de alimentação fornecida com a bomba submersa.

O dimensionamento da seção dos cabos alimentadores levou em conta a profundidade da bomba dentro do poço. A profundidade indicada pelo proprietário é de 60m. A queda de tensão entre o QC-POÇO e a bomba esta demonstrada na Memória de Cálculo.

## 17. CAIXAS E ELETRODUTOS

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado no projeto e nos locais necessários à correta passagem de fiação.
Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido onde enterrados ou embutidos no piso e paredes e de ferro galvanizado a fogo em instalações aparentes.
Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter bucha e arruela de alumínio para arremate.
Todos os eletrodutos deverão ser cuidadosamente vedados, quando da construção, evitando obstruções posteriores.
Na ocasião da enfiação os mesmos deverão ser limpos e soprados, a fim de estarem isentos de detritos e umidade, devendo ser deixado fio-guia para facilitar futura passagem de condutores.
Os eletrodutos que se projetam de pisos e paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.
Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão estar envoltos em concreto.
As caixas de passagem em áreas enterradas deverão ser de alvenaria com tampa de concreto.

## 18. SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

A proteção contra descargas atmosféricas será efetuada pela estrutura metálica do reservatório metálico como captores naturais como parte do SPDA.
O SPDA será formado pelo captores e descidas naturais do reservatório metálico, malha de aterramento com cabo de cobre e hastes de aterramento.
O aterramento deverá ser locado de acordo com o desenho de projeto, a uma distância nunca inferior a 1 m de qualquer edificação existente ou futura.
A malha de aterramento será formada por cabo de cobre nu bitola 50mm², enterrado no solo a uma profundidade mínima de 50cm e conectado a haste de aterramento diâmetro de 3/4” x 2,40m através de soldas exotérmicas.
A resistência da terra, medida em qualquer época do ano, não deverá ser superior a 10 ohms.
A quantidade de hastes apresentada em projeto é estimada, sendo que a resistência desejada não for obtida, deverão ser acrescidas tantas hastes quantas se tornarem necessárias.
Foi prevista também uma malha de aterramento de cobre nu, seção 50mm², interligando as hastes de aterramento dos reservatórios, os aterramentos do QF-BR, os aterramentos do alambrado e portão, o aterramento da entrada de energia, protegendo as instalações contra descargas atmosféricas e prevenindo o risco de tensões de passo em caso de queda de raio.

## 19. GENERALIDADES

As especificações e desenhos, destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Elas devem ser consideradas completamente entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se contasse em ambos.
A instaladora aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais deverão ser complementares em todos seus detalhes.

No caso de erro ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira, ser comunicado ao contratante.
Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
As cotas que constarem nos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias entre escala e dimensões.
Todos os detalhes, indicados nos desenhos deverão ser considerados para todas as áreas semelhantes, a não ser que haja clara indicação em contrário.

## 20. FORNECIMENTO DOS MATERIAIS

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto.
Serão de responsabilidade da instaladora o transporte de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pelo contratante, salvo contrato formatado de outra forma.

## 21. LEVANTAMENTO DOS MATERIAIS

A instaladora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados no projeto, incluindo outros itens necessários a conclusão da obra.
A instaladora deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão-de-obra necessários para a montagem dos equipamentos que necessitarem de uma infraestrutura como quadros elétricos cabeações, aparelhos para sinalização não previstos anteriormente.

## 22. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão também de fornecimento da instaladora, quer constem ou não nos desenhos referente a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, materiais de vedação de rosca, graxa, etc.
- Materiais para complementação da fiação, tais como: conectores, terminal, fita isolante e de vedação, materiais para emenda, derivados, etc.
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopas, folha de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc.

## 23. ALTERAÇÃO DE PROJETOS

O projeto acima citado poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do contratante, que de comum acordo com a empreiteira, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra.

## 24. TESTE ELÉTRICOS

No término da obra de instalação, conforme a NBR 5410, deverá ser apresentada a documentação da instalação na condição de documentação como construída (as built), e deverão ser realizados, após a inspeção visual, os ensaios a seguir indicados e na sequencia apresentada:

24.1. RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO
A resistência de isolamento dos condutores, deve ser verificada com aplicação de tensão contínua no mínimo de 500V, e o equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer 1m A ao circuito de carga. O valor será considerado satisfatório quando se apresentar igual ou superior a 0,5 Mohm, caso contrário os condutores do circuito deverão ser substituídos.

24.2. ENSAIO DE MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DO ELETRODO DE ATERRAMENTO
Deve ser medida a resistência das malhas de aterramento da caixa de medição e painel de comando, com corrente alternada, com um terrômetro (aparelho convencional para medida de resistência de aterramento) e 2 eletrodos auxiliares independentes, alinhados, na distância indicada no manual de operações do aparelho, conforme a NBR 5410/04.
Caso o valor seja superior a 10 ohms, deverá ser providenciado o acréscimo da quantidade de eletrodos de aterramento.

24.3. ENSAIO DE TENSÃO APLICADA
Deve ser aplicada a tensão de ensaio de 1500 V, e o procedimento do ensaio deve seguir a NBR 5410/04.

24.4. ENSAIO DE FUNCIONAMENTO
A montagem do quadro de comando, após o término da instalação e aplicação dos ensaios anteriores, será submetida a um ensaio de funcionamento que deve comtemplar principalmente o quadro de comando das bombas de recalque, verificando todos os elementos de segurança e acionamento, como sinalizadores visuais, sensores (boias) de nível, botoeiras e outros.

## 25. GARANTIA

A firma instaladora deverá dar por escrito uma garantia formal de todo o serviço por ela executado, devendo esta garantia ser independente da garantia do fabricante do material e ter validade mínima de um ano após o aceite do serviço por parte da coordenadora.

## 26. ENTREGA DA OBRA

A obra deverá ser entregue com todos os acabamentos necessários ao perfeito funcionamento das instalações.

**Eng. Responsável pelo projeto:**
**Eng. Eletricista Marcelo Costa dos Santos**
**Crea 5060263766**
**ART**

# RELAÇÃO DE CARGAS E CÁLCULO DE DEMANDA

## DADOS DA ENTRADA CONSUMIDORA – SISTEMA ESTELA COM NEUTRO ATERRADO

MOTORES

| QUANT. | DESCRIÇÃO | FASES | W UNIT | KW TOT | VA UNIT | KVA TOT | FD | KVA DEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Lâmpadas VS 70W | 2 | 70 | 0,21 | 80 | 0,24 | 1 | 0,24 |
| 1 | Sinalizador Obst. 60W | 2 | 60 | 0,06 | 60 | 0,06 | 1 | 0,06 |
| 3 | Lâmp. Fluor. Comp. 26W | 2 | 26 | 0,078 | 29 | 0,087 | 1 | 0,087 |
| 1 | Tomada 300W | 2 | 300 | 0,3 | 300 | 0,3 | 1 | 0,3 |
| 1 | Bomba Recalque 3CV | 3 | 2.950 | 2,95 | 4.040 | 4,04 | 1 | 4,04 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| TOTAL | 3,598 | | 4,727 |

RESUMO DOS ELEMENTOS PARA ENTRADA CONSUMIDORA

**POTÊNCIA TOTAL INSTALADA: 3,598 KW**
**POTÊNCIA DEMANDADA: 4,727 KVA**
**CORRENTE DEMANDADA: 12,43 A**

**CONDUTOR FASE: 16MM²**
**CONDUTOR NEUTRO: 16MM²**
**CONDUTOR ATERRAMENTO: 16MM²**
**DISJUNTOR TRIPOLAR: 63A**

**ELETRODUTO DE ENTRADA: FG 1.1/4”**
**ELETRODUTO DO ATERRAMENTO: PVC 3/4”**
**CAIXA DE MEDIÇÃO: TIPO D**
**POSTE DUPLO T: 7,5M x 90daN**

Categoria T1 da Tabela 1 – Dimensionamento do ramal de entrada – Tensão 127/220V
Da ND.10 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais - Elektro

**Eng. Responsável pelo projeto:**
**Eng. Eletricista Marcelo Costa dos Santos**
**Crea 5060263766**
**ART**

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

| Empreendimento | Código |
|---|---|
| **LOTEAMENTO PAULICÉIA - D** | **1 2 1 0 4 6 D 0 0 P E** |
| Referência / Assunto | Data / Folha |
| **MEMORIAL DE CÁLCULO PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ALIMENTAÇÃO – BOMBA POÇO** | **NOV/18** **2/2** |

## MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUEDAS DE TENSÃO PARA O TRECHO MAIS DESFAVORÁVEL ALIMENTAÇÃO SISTEMA ESTRELA COM NEUTRO (127/220V)

## Obra: CDHU – LOTEAMENTO PAULICEIA - D – SP

**FÓRMULAS PARA CIRCUITOS TRIFÁSICOS**

$Z = R\ x\ cosj + X\ x\ senj$

Circuitos Trifásicos

$\Delta V(3\Phi) = \sqrt{3}\ x\ L\ x\ Z\ x\ I\ x\ 10^{-3}$

$\Delta V\%(3\Phi) = \Delta V(3\Phi)\ /\ V\ x\ 100\%$

Circuitos Bifásicos

$\Delta V = 2\ x\ L\ x\ Z\ x\ I\ x\ 10^{-3}$

$\Delta V\% = \Delta V\ /\ V\ x\ 100\%$

**ONDE:**

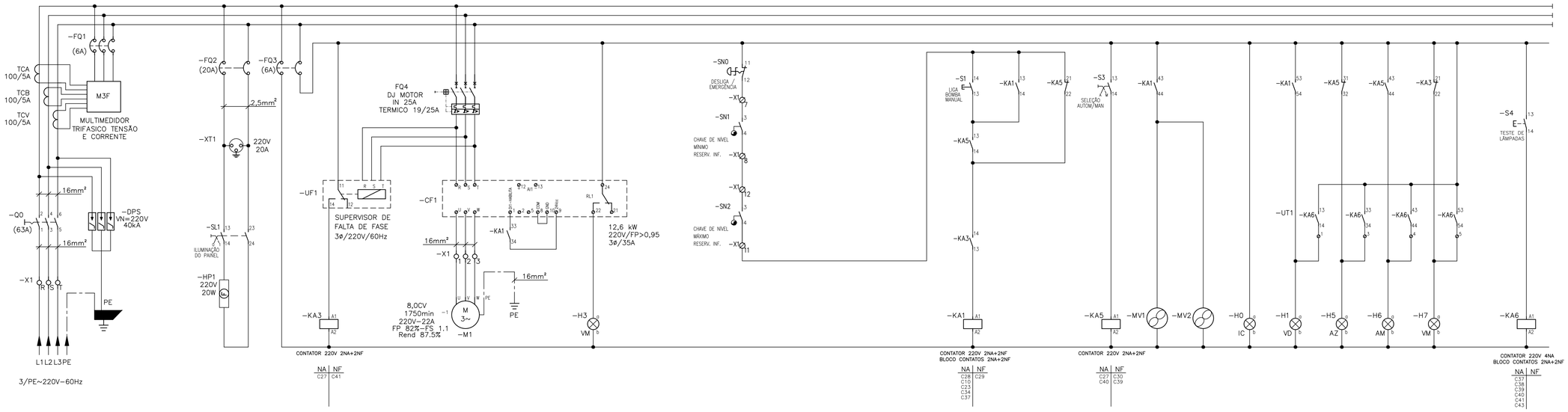
$R$: Resistência de fase, em corrente alternada e na temperatura de operação [mΩ/m];
$X$: Reatância de fase [mΩ/m];
$Z$: Impedância de fase [mΩ/m];
$L$: Comprimento do trecho [m];
$I$: Corrente de carga na extremidade do trecho [A];
cosφ: Fator de potência;
$\Delta V(3\Phi)$: Queda de tensão na extremidade do trecho trifásico [V];
$V$: Tensão nominal de fase a fase para circuitos trifásicos;
$\Delta V\%(3\Phi)$: Queda de tensão na extremidade do trecho trifásico [%];

**OBSERVAÇÃO**: As características técnicas (resistência de fase, em corrente alternada e na temperatura de operação e reatância de fase) foram fornecidas pela Prysmian, fabricante dos Cabos.

| TRECHO | L [m] | DEM [KVA] | Nº DE COND P/FASE | *I* POR COND. [A] | CABO [mm²] | *R* [mΩ/m] | *X* [mΩ/m] | COSφ | SENφ | Z [mΩ/m] | V [V] | ΔV [V] | ΔV [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QC-POÇO BOMBA 8HP | 75 | 8,65 | 1 | 23 | 16 | 1,3800 | 0,1200 | 0,77 | 0,64 | 1,139 | 220 | 3,89 | 1,768 |

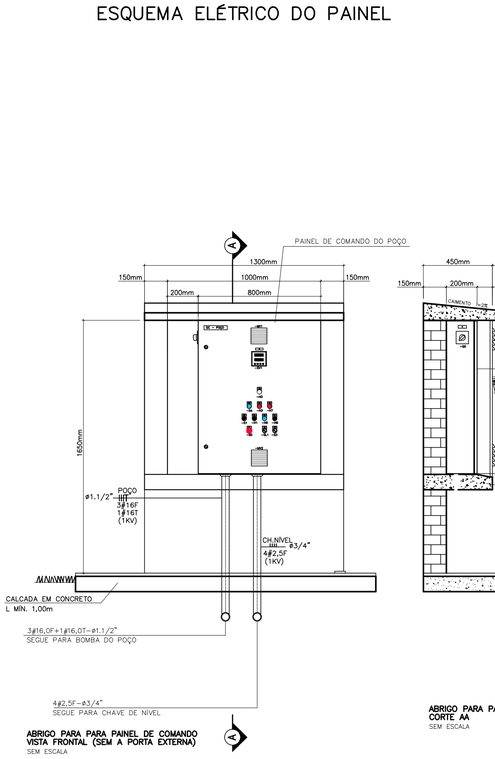
**Eng. Responsável pelo projeto:**
**Eng. Eletricista Marcelo Costa dos Santos**
**Crea 5060263766**
**ART**

| ENTRADA DE FORÇA | MULTIMEDOR NA PORTA DO PAINEL | ALIMENTAÇÃO TOMADA E ILUM. PAINEL | ALIMENTAÇÃO DO COMANDO 220VCA | SUPERVISOR DE FALTA DE FASE BOMBA | SOFT STARTER MOTOR DA BOMBA DO POÇO 3~220V~60Hz | SINAL DE DEFEITO SOFT STARTER | BOTÃO SOCO DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA E COMANDO DE CHAVE DE NÍVEL LIGA BOMBA | COMANDO DE CHAVE DE NÍVEL DESLIGA BOMBA | LIGA BOMBA | AUXILIAR SELEÇÃO AUTOM/MAN | VENTILADORES DO PAINEL | SINAL DE REDE ENERGIZADA | BOMBA HABILITADA | COMANDO AUTOMÁTICO | COMANDO MANUAL | SINAL DE FALTA FASE BOMBA | TESTE DE LÂMPADAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|




| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

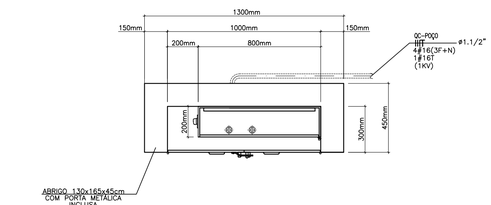
# ESQUEMA ELÉTRICO DO PAINEL



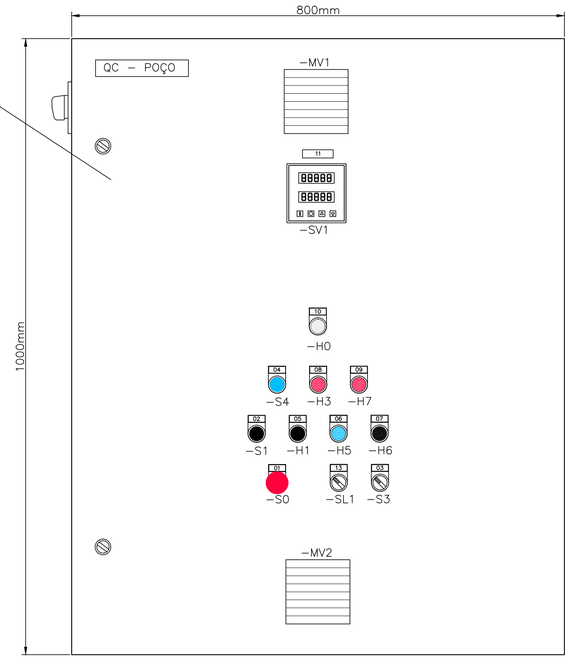

**ABRIGO PARA PARA PAINEL DE COMANDO VISTA FRONTAL (SEM A PORTA EXTERNA)**
SEM ESCALA



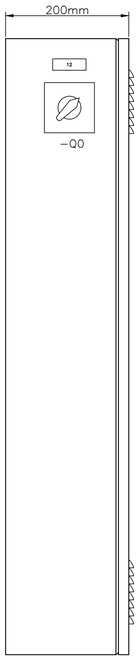

**ABRIGO PARA PARA PAINEL DE COMANDO CORTE AA**
SEM ESCALA



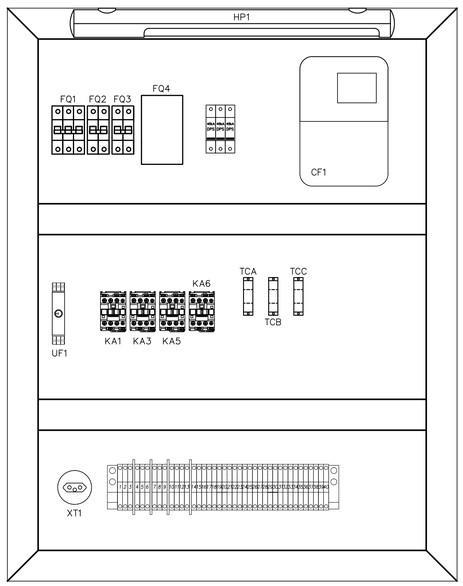

**ABRIGO PARA PARA PAINEL DE COMANDO PLANTA**
SEM ESCALA




## VISTA FRONTAL DA PORTA DO PAINEL
ESCALA: 1:5




## VISTA LATERAL DO PAINEL
ESCALA: 1:5




## VISTA INTERNA DO PAINEL
SEM ESCALA

## PLAQUETAS:
01 – EMERGÊNCIA/DESLIGA
02 – LIGA BOMBA MANUAL
03 – AUTOM. / MANUAL
04 – TESTE DE LÂMPADAS
05 – BOMBA HABILITADA
06 – AUTOMÁTICO
07 – MANUAL
08 – DEFEITO SOFT STARTER
09 – FALTA DE FASE BOMBA
10 – PAINEL ENERGIZADO
11 – MULTIMEDIDOR
12 – CHAVE GERAL
13 – ILUMINAÇÃO DO PAINEL

## LEGENDA:
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOPLAR
- DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOPLAR
- CHAVE SECCIONADORA TRIPOPLAR
- BORNE PARA CONEXÃO EXTERNA
- TOMADA DE FORÇA 2P+T
- ILUMINAÇÃO FLUORESCENTE PARA PAINEL
- SUPERVISOR DE FALTA DE FASE
- BOBINA DE CONTATOR
- ATERRAMENTO
- DISJUNTOR MOTOR
- SINALIZADOR LUMINOSO
- MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO
- CHAVE DE NÍVEL (1 CONTATO NA)
- BOTÃO DE EMERGÊNCIA EMPURRAR-PUXAR
- BOTÃO PULSADOR (1CONTATO NA)
- VENTILADOR DE PAINEL

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU-DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerente de Projetos – A10651-8 CAU
Arq°. Claudia Lacarte – Gestão – A13389-4 CAU

ATR GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA ME

Eng. MARCELO COSTA DOS SANTOS – Autor do projeto-CREA: 5060263766 – X ART

CONSÓRCIO M.E.G. – GERENCIAMENTO

Engº. José Marcos Figliolini – Coordenação Geral – 9222122013090246 ART
Arq°. Rita Nunes – Coordenação Setorial – A13100-8 CAU
Eng. José Carlos Avila Aira – Analista – 2802723018091342 5 ART


NOTAS:

1 – AS DIMENSÕES E O LAYOUT DO PAINEL ASSIM COMO OS COMPONENTES UTILIZADOS NO PROJETO SÃO APENAS ORIENTATIVOS. O EXECUTANTE DO PAINEL DEVERÁ APRESENTAR DESENHO CERTIFICADO PARA APROVAÇÃO

2 – OS DESENHOS EXECUTIVOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE/FORNECEDOR DO PAINEL DEVERÃO POSSUIR NO MÍNIMO OS SEGUINTES CONTEÚDOS

* DIAGRAMAS DE COMANDO E CONTROLE COM INDICAÇÃO DOS COMPONENTES REALMENTE UTILIZADOS, BORNES DE INTERLIGAÇÃO E INDICAÇÃO DAS LINHAS DE COMANDO E SUAS FUNÇÕES, NUMERAÇÃO DE TERMINAIS DOS COMPONENTES, NUMERAÇÃO DE FIAÇÃO, ETC...
* DESENHO FÍSICO DOS BORNES DE ENTRADA E SAÍDA DE CONEXÕES DOS PAINEIS.
* DESENHO FÍSICO DAS PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DE TODOS COMPONENTES.

3 – PARA ESPECIFICAÇÃO DETALHADA DO PAINEL E DOS COMPONENTES, VER MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE CONTROLE E COMANDO.

4 – A FIAÇÃO DE COMANDO SERÁ COM CABINHO #2,5MM²

5 – A FIAÇÃO DE FORÇA SERÁ COM CABINHO #4,0MM², EXCETO ONDE INDICADO

6 – O CONJUNTO DEVERÁ SER INSTALADO EM QUADRO EM CHAPA DE AÇO BITOLA 16 MSG, COM PLACA DE MONTAGEM, PORTA DE DOBRADIÇAS COM VEDAÇÃO DE BORRACHA, TRINCO TIPO FECHO E PINTURA EPOXY.

7 – CONDUTORES EM ELETRODUTOS ENTERRADO NO SOLO DEVEM POSSUIR ISOLAÇÃO DE 0,6/1,0KV

8 – O FORNECIMENTO DE ENERGIA SERÁ NO SISTEMA ESTRELA COM NEUTRO ATERRADO

9 – OS CONDUTORES ISOLADOS DEVEM TER AS SEGUINTES CORES: FASE: PRETO; NEUTRO: AZUL CLARO E TERRA: VERDE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9


PROJETO: LOTEAMENTO PAULICÉIA – D
Nº UNIDADES: 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA – PAULICÉIA / SP

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 04/04

ASSUNTO:
RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO
QC-POÇO – PAINEL COMANDO DA BOMBA POÇO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | SEM ESCALA | NOV/2018 |

ASSINATURAS

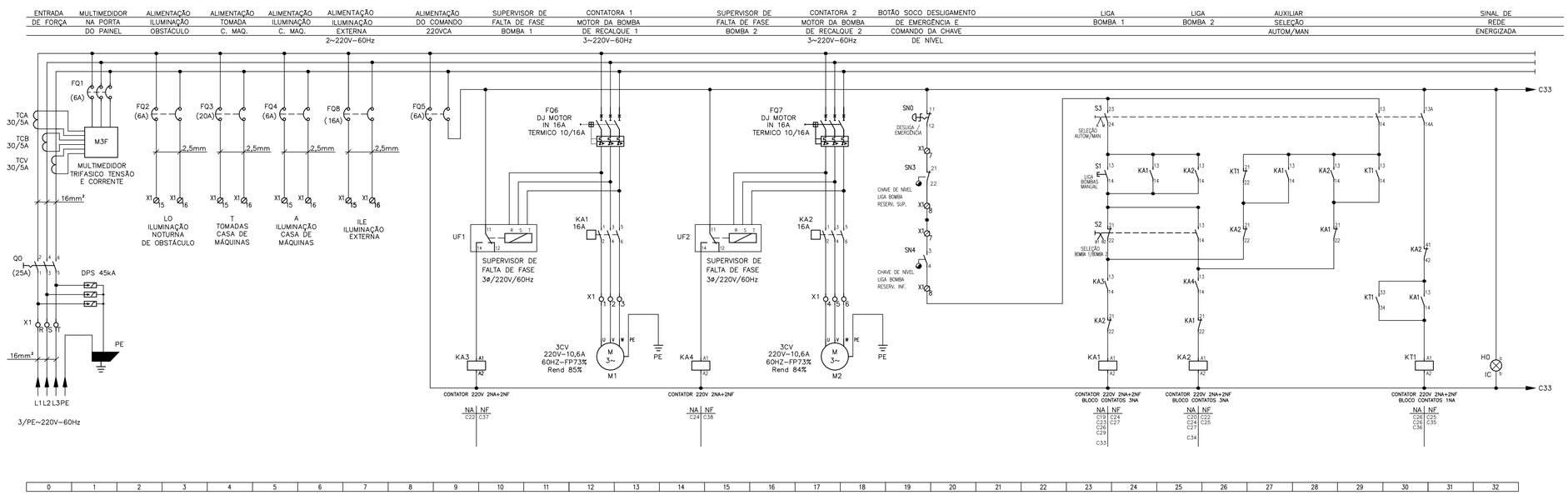
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

| | |
|---|---|
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

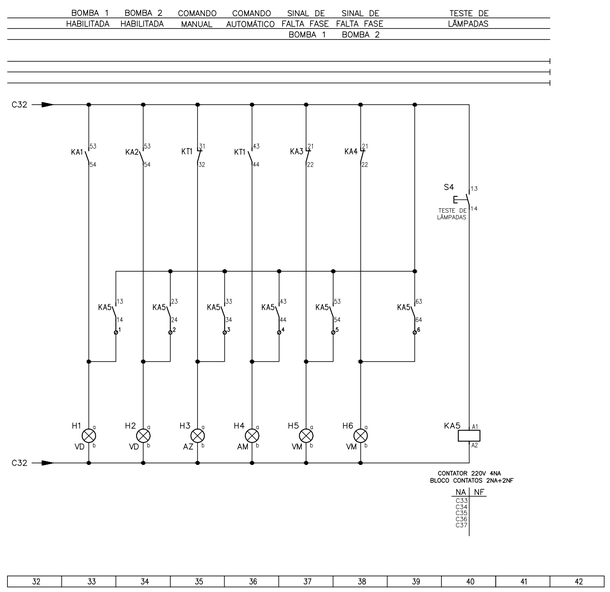
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

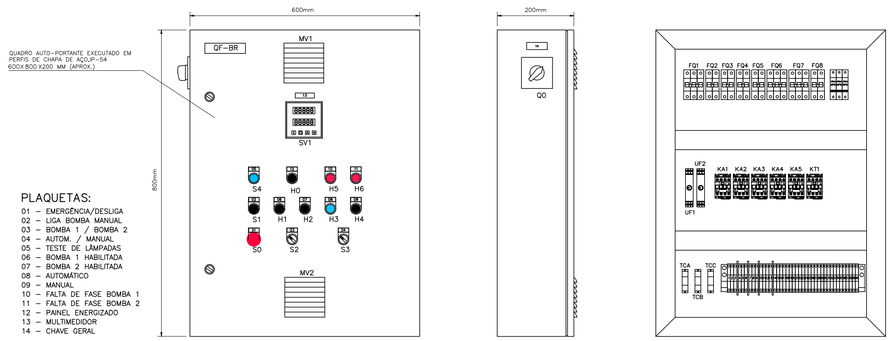
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 0 | 4 6 | D | 0 | 0 | P E |




# PAINEL DE COMANDO QF-BR




VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

VISTA LATERAL
SEM ESCALA




VISTA INTERNA
SEM ESCALA

## LEGENDA

- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOPLAR
- DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOPLAR
- CHAVE SECCIONADORA TRIPOPLAR
- BORNE PARA CONEXÃO EXTERNA
- BOTÃO PULSADOR (1CONTATO NA)
- CHAVE ROTATIVA 2 POSIÇÕES FIXAS (1 CONTATO NA + 1NF)
- ATERRAMENTO
- SINALIZADOR LUMINOSO
- MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO
- BOTÃO DE EMERGÊNCIA EMPURRAR-PUXAR
- BOBINA DE CONTATOR
- SUPERVISOR DE FALTA DE FASE
- CHAVE ROTATIVA 3 POSIÇÕES FIXAS (PROGRAMADA PARA VOLTÍMETRO)
- DISJUNTOR MOTOR

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU–DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerente de Projetos – A10651-8 CAU
Arq°. Claudia Lacarte – Gestão – A13389-4 CAU

ATR GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA ME

Eng. MARCELO COSTA DOS SANTOS – Autor do projeto–CREA: 5060263766 – X ART

CONSÓRCIO M.E.G. – GERENCIAMENTO

Engº. José Marcos Figliolini – Coordenação Geral – 92221220130910246 ART
Arq°. Rita Nunes – Coordenação Setorial – A13100-8 CAU
Eng. José Carlos Avila Aira – Analista – 28027230180913425 ART

NOTAS:

1 – AS DIMENSÕES E O LAYOUT DO PAINEL, ASSIM COMO OS COMPONENTES UTILIZADOS NO PROJETO SÃO APENAS ORIENTATIVOS. O EXECUTANTE DO PAINEL DEVERÁ APRESENTAR DESENHO CERTIFICADO PARA APROVAÇÃO

2 – OS DESENHOS EXECUTIVOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE/FORNECEDOR DO PAINEL DEVERÃO POSSUIR NO MÍNIMO OS SEGUINTES CONTEÚDOS

* DIAGRAMAS DE COMANDO E CONTROLE COM INDICAÇÃO DOS COMPONENTES REALMENTE UTILIZADOS, BORNES DE INTERLIGAÇÃO E INDICAÇÃO DAS LINHAS DE COMANDO E SUAS FUNÇÕES, NUMERAÇÃO DE TERMINAIS DOS COMPONENTES, NUMERAÇÃO DE FIAÇÃO, ETC...

* DESENHO FÍSICO DOS BORNES DE ENTRADA E SAÍDA DE CONEXÕES DOS PAINÉIS.

* DESENHO FÍSICO DAS PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DE TODOS COMPONENTES.

3 – PARA ESPECIFICAÇÃO DETALHADA DO PAINEL E DOS COMPONENTES, VER MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE CONTROLE E COMANDO.

4 – A FIAÇÃO DE COMANDO SERÁ COM CABINHO #2,5MM²

5 – A FIAÇÃO DE FORÇA SERÁ COM CABINHO #4,0MM², EXCETO ONDE INDICADO

6 – O CONJUNTO DEVERÁ SER INSTALADO EM QUADRO EM CHAPA DE AÇO BITOLA 16 MSG, COM PLACA DE MONTAGEM, PORTA DE DOBRADIÇAS COM VEDAÇÃO DE BORRACHA, TRINCO TIPO FECHO E PINTURA EPOXY.

7 – CONDUTORES EM ELETRODUTOS ENTERRADO NO SOLO DEVEM POSSUIR ISOLAÇÃO DE 0,6/1,0KV

8 – O FORNECIMENTO DE ENERGIA SERÁ NO SISTEMA ESTRELA COM NEUTRO ATERRADO

9 – OS CONDUTORES ISOLADOS DEVEM TER AS SEGUINTES CORES: FASE: PRETO; NEUTRO: AZUL CLARO E TERRA: VERDE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO: LOTEAMENTO PAULICÉIA – D
Nº UNIDADES: 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA – PAULICÉIA / SP

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 03/04

ASSUNTO:
RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO
QF–BR – PAINEL COMANDO DA BOMBA RECALQUE

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | SEM ESCALA | NOV/2018 |

ASSINATURAS

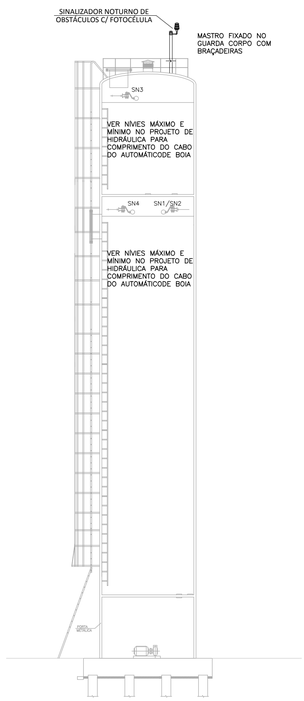
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |

| | |
|---|---|
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

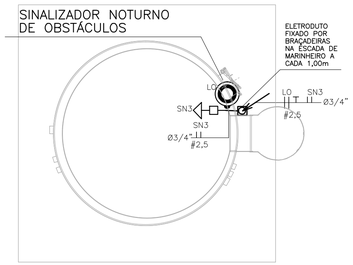
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

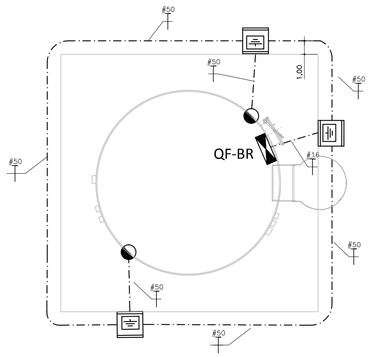
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |



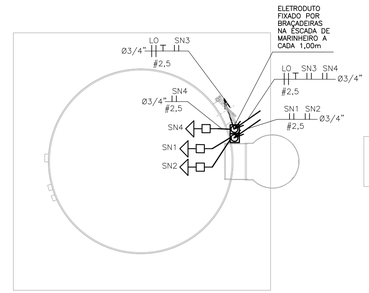

ELEVAÇÃO
RESERVATÓRIO METÁLICO
ESCALA 1:100



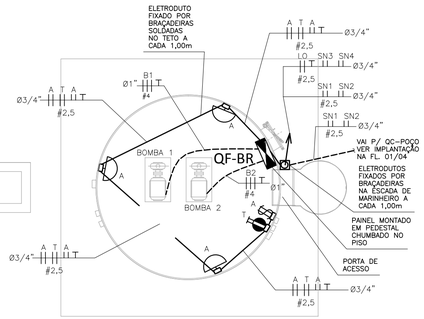

ELÉTRICO - RESERVATÓRIO SUPERIOR
ESCALA 1:50



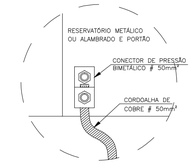

SPDA - RESERVATÓRIO METÁLICO



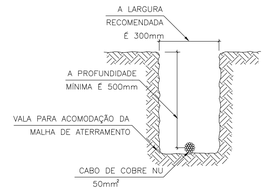

ELÉTRICO - RESERVATÓRIO INFERIOR
ESCALA 1:50



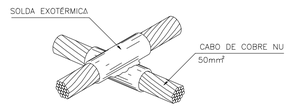

ELÉTRICO - CASA DAS BOMBAS
ESCALA 1:50



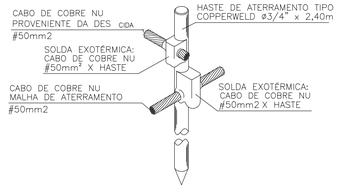

DETALHE INTERLIGAÇÃO DO RESERVATORIO METALICO A MALHA DE ATERRAMENTO
SEM ESCALA



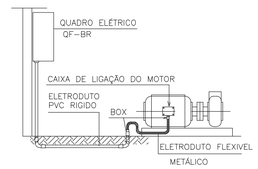

DETALHE
VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO
SEM ESCALA



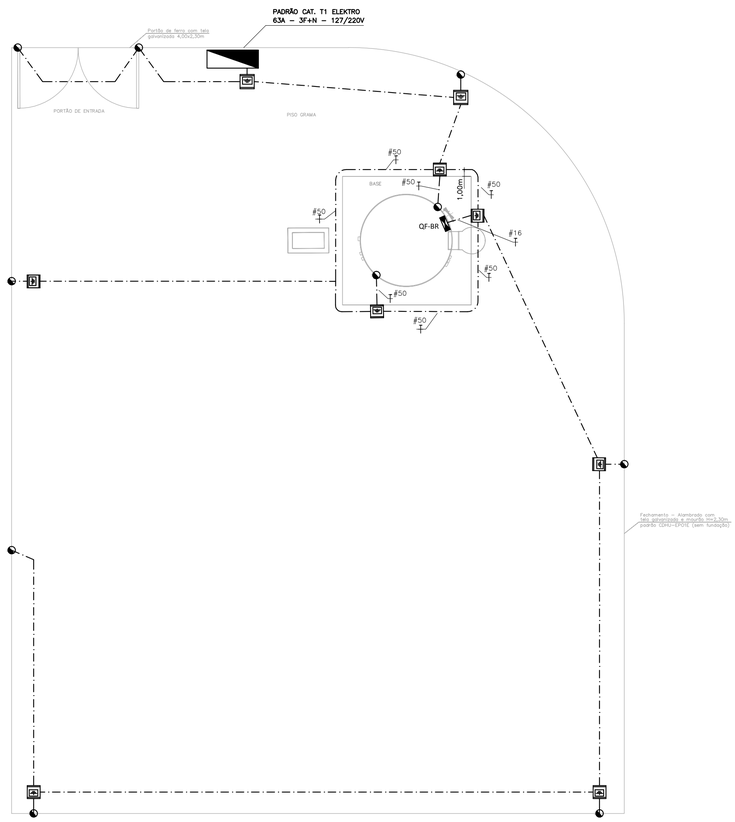

DETALHE
SOLDA EM CRUZAMENTO CABOS
SEM ESCALA



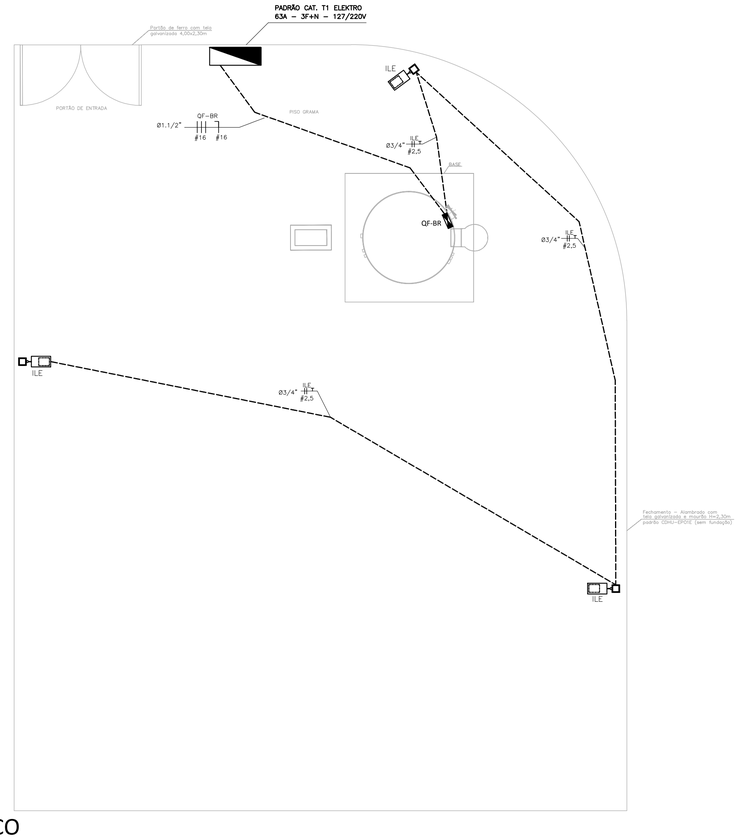

DETALHE DE CONEXÃO E SOLDA
DA HASTE DE ATERRAMENTO
SEM ESCALA




DETALHE LIGAÇÃO DO MOTOR
SEM ESCALA




SPDA
ESCALA 1:100




ELÉTRICO
ESCALA 1:100

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU–DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| Equipe Técnica: | Arq°. Ana Maria Antunes Coelho<br>Gerente de Projetos | A10651–8<br>CAU |
| | Arq°. Claudia Lacarte<br>Gestão | A13389–4<br>CREA |

ATR GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA ME.

| | |
|---|---|
| Eng. MARCELO COSTA DOS SANTOS<br>Autor do projeto–CREA: 5060263766 | X<br>ART |

CONSÓRCIO M.E.G. – GERENCIAMENTO

| | |
|---|---|
| Engº. José Marcos Figliolini<br>Coordenação Geral | 9222122013090246<br>ART |
| Arq°. Rita Nunes<br>Coordenação Setorial | A13100–8<br>CAU |
| Eng. José Carlos Avila Aira<br>Analista | 2802723018091342 5<br>ART |

LEGENDA/TABELAS

- – QUADRO FORÇA E COMANDO
- – CAIXA PASSAGEM PISO 40X40X60CM
- – TUBULAÇÃO ELERGIA ELETRODUTO PVC RÍGIDO ENTERRADO NO SOLO PROFUNDIDADE MÍNIMA 50CM ENVELOPADO EM CONCRETO MAGRO
- – TUBULAÇÃO ENERGIA ELETRODUTO FERRO GALV.
- – FASE, NEUTRO, RETORNO, TERRA
- – LUMINARIA BLIDADA ARANDELA 1 FC 26W
- – TOMADA 2P+T 20A H=130CM
- – INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A H=130CM
- – CHAVE DE NIVEL TIPO BÓIA PENDULAR SUSPENSA POR SEU PRÓPRIO CABO
- – HASTE DE ATERRAMENTO DE AÇO COBREADO 3/4" x 2,40M COM CAIXA INSPEÇÃO 25x25x25CM DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO
- – CORDOALHA DE COBRE NU #50MM2, SALVO QUANDO INDICADO, ENTERRADA NO SOLO. PROF. = 50CM
- – CONEXÃO DE LIGAÇÃO DO RESERVATÓRIO MET. COM A MALHA DE ATERRAMENTO, ALAMBRADO E PORTÃO
- – POSTE RETO 3M GALVANIZADO A FOGO LUM. 1 VS 70W C/ FOTO CELULA INDIVIDUAL
- – CAIXA PASSAGEM ALVENARIA PISO 20X20X40CM

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

| PROJETO | Nº UNIDADES |
|---|---|
| LOTEAMENTO PAULICÉIA D | 132 |

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA – PAULICÉIA/SP

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ELÉTRICA | ELE | 02/04 |

ASSUNTO

RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0,5 1 1,5 (m) | 1:50 | NOV/2018 |

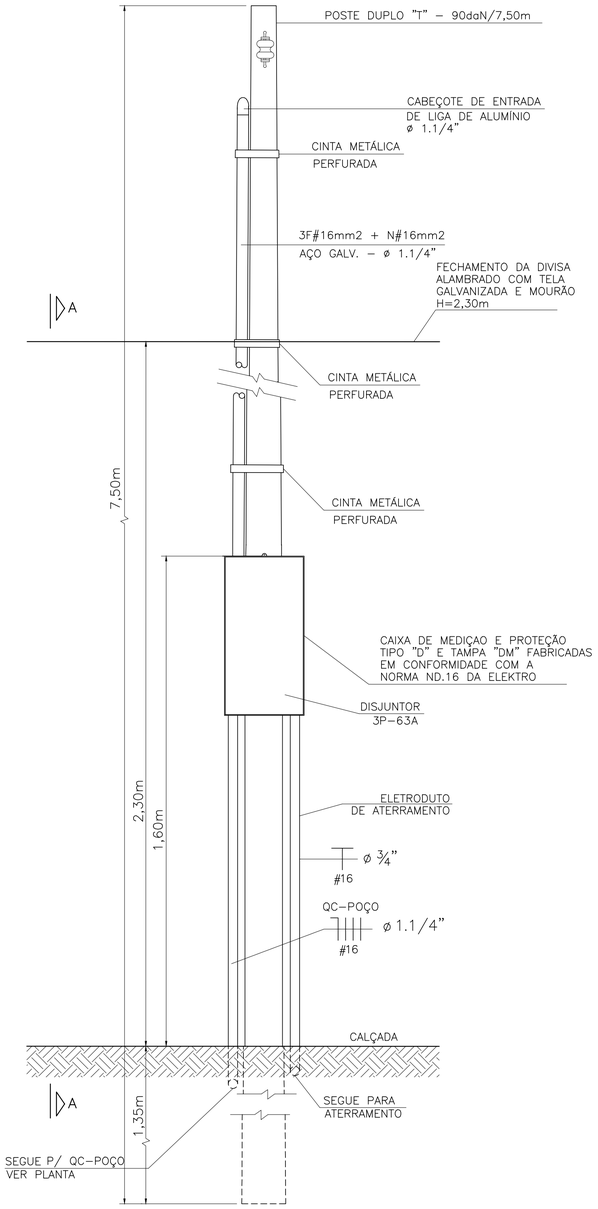
ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

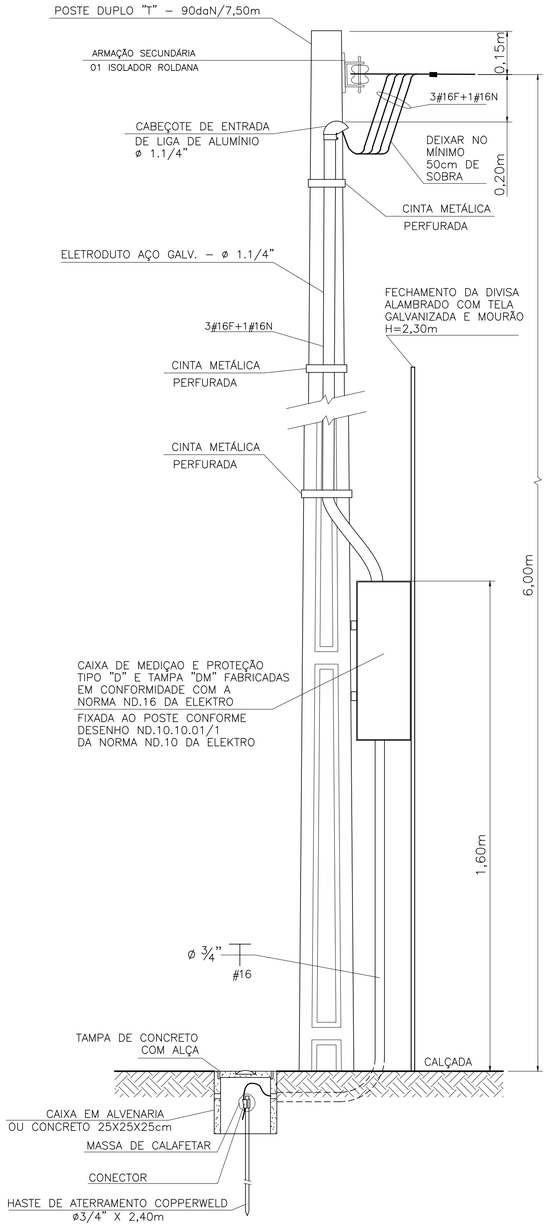
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

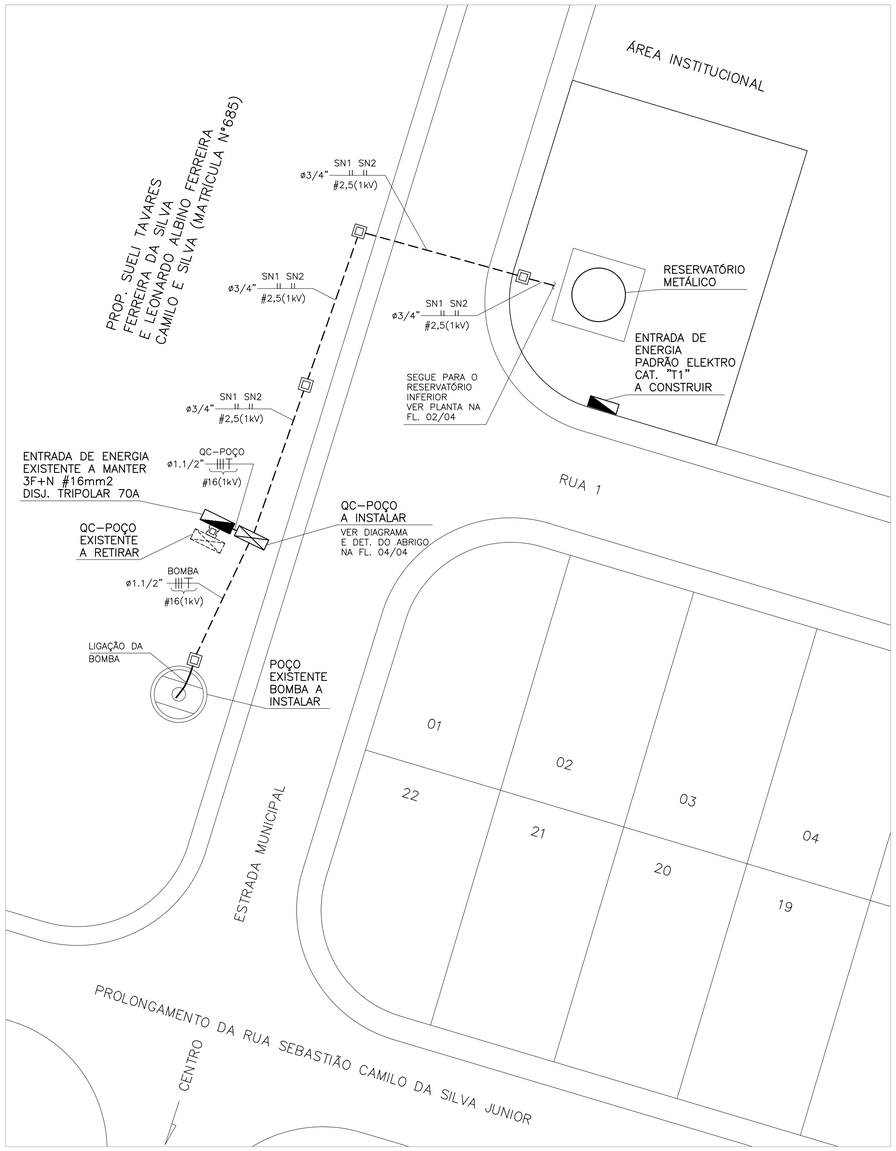
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |




## ENTRADA E MEDIÇÃO
## VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10




## CORTE A-A
ESCALA 1:10




## IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:250

### RESUMO DA ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO

SISTEMA: 3F+N ~ 60Hz – 220/127V
CONDUTOR FASE: 3 x 16mm2
CONDUTOR NEUTRO: 1 x 16mm2 (ISOL.COR AZUL CLARO)
CONDUTOR ATERRAMENTO: 1 x 16mm2 (ISOL.COR VERDE)
ELETRODUTO DE PROTEÇÃO: PVC ø1.1/4" AÇO GALV.
CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO D – PADRÃO ELEKTRO
PROTEÇÃO GERAL: DISJUNTOR TRIPOLAR 63A
ELETRODUTO DE ATERRAMENTO: PVC ø3/4"
POSTE ENTRADA: POSTE DE CONCRETO DUPLO T 7,5m x 90 daN
CATEGORIA T1 DA ELEKTRO

### RELAÇÃO DE CARGA INSTALADA

| Qtde | DESCRIÇÃO | Individuais | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | W | VA | W | VA |
| 3 | Lâmpadas Vapor de Sódio 70W | 70 | 80 | 210 | 240 |
| 1 | Sinalizador Noturno Obstáculo 60w | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 3 | Lâmpadas Fluorescente Comp. 26W | 26 | 29 | 78 | 87 |
| 1 | Tomada de uso geral 300W | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 1 | Bomba da Recalque 3ø 220V – 3 CV | 2.950 | 4.040 | 2.950 | 4.040 |
| | | | | | |
| | TOTAL | | | 3.598 | 4.727 |

### LEGENDA

- CAIXA DE PASSAGEM NO PISO EM ALVENARIA 40X40X60cm COM TAMPA DE CONCRETO E DRENO
- TUBULAÇÃO ENERGIA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ENTERRADO NO SOLO PROF. MÍN. DE 50cm ENVELOPADO EM CONCRETO MAGRO
- CONDUTORES NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU–DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

Equipe Técnica:
- Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerente de Projetos – A10651–8 CAU
- Arq°. Claudia Lacorte – Gestão – A13389–4 CAU

ATR GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA ME.

- Eng. MARCELO COSTA DOS SANTOS – Autor do projeto–CREA: 5060263766 – X ART

CONSÓRCIO M.E.G. – GERENCIAMENTO

- Engº. José Marcos Figliolini – Coordenação Geral – 92221220130910246 ART
- Arq°. Rita Nunes – Coordenação Setorial – A13100–8 CAU
- Eng. José Carlos Avila Aira – Analista – 28027230180913425 ART

NOTAS:

1 – TENSÃO DE FORNECIMENTO 220/127V, BAIXA TENSÃO, SISTEMA ESTRELA COM NEUTRO ATERRADO, 3F+N. EM SISTEMA TN–C ATÉ O QF–BR, ONDE O CONDUTOR PEN SERÁ DIVIDIDO, PASSANDO O SISTEMA A SER TN–C–S. (O DPS SERÁ INSTALADO NA ENTRADA DO QF–BR).

2 – OS CABOS ESTÃO EXPRESSOS EM mm2;

3 – OS CABOS DEVERÃO SER DO TIPO ANTICHAMA, ISOLAÇÃO 0,6/1,0kV, EM PVC, SINGELOS, DE FABRICAÇÃO HOMOLOGADO PELO INMETRO E DEVERÃO OBEDECER AO SEGUINTE CÓDIGO DE CORES:
- FASE .....COR PRETO;
- NEUTRO .....COR AZUL CLARO;
- PEN .....COR AZUL CLARO COM ANILHAS VERDE–AMARELA
- TERRA .....COR VERDE;

4 – OS ELETRODUTOS, QUANDO RÍGIDOS, DEVERÃO POSSUIR EM SUAS EXTREMIDADES BUCHA E ARRUELA DE ARREMATE;

5 – OS ELETRODUTOS INSTALADOS APARENTES OU EXPOSTOS DEVERÃO SER DE AÇO CARBONO COM ZINCAGEM A FOGO CONF. NBR–5597;

6 – OS ELETRODUTOS INSTALADOS ENTERRADOS DEVERÃO SER PVC–RÍGIDO, CLASSE B, CONF. NBR–6150 (V.1980) EM ENVELOPAMENTO COM CONCRETO.

7 – TODAS AS PORTAS DOS CUBÍCULOS DEVERÃO TER PLACAS DE ADVERTÊNCIA QUANTO AO PERIGO DE ACESSO.

8 – MEDIDAS EM CENTÍMETROS, SALVO QUANDO INDICADO.

9 – AS CAIXAS SERÃO DO TIPO PADRONIZADAS PELA CONCESSIONÁRIAS LOCAIS DE TELEFONIA E ELETRICIDADE .

10– É DE RESPONSABILIDADE DO CONSTRUTOR, ANTES DA EXECUÇÃO, SUBMETER ESTE PROJETO À APROVAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA LOCAL.

11– ESTE PROJETO SÓ DEVERÁ SER EXECUTADO, BEM COMO O SEU MATERIAL COMPRADO, APÓS A APROVAÇÃO DO MESMO POR PARTE DA ELEKTRO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO: LOTEAMENTO PAULICÉIA D — Nº UNIDADES: 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA – PAULICÉIA / SP

TÍTULO: ELÉTRICA — ÁREA: ELE — FOLHA: 01/04

ASSUNTO: RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO
IMPLANTAÇÃO ELÉTRICA E ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 0,1 0,2 0,3(m) — ESCALA NOMINAL: 1:10 — DATA: NOV/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovacao do projeto – responsavel tecnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

*Empreendimento*
**LOTEAMENTO - PAULICÉIA - D**
*Assunto*
**INFORME - FUNDAÇÕES - RESERVATÓRIO ELEVADO 100 m³**

*Código*
**12.10.46.D.00.PE**
*Data* **09/10/2017**
Revisão **26/04/2018**

**PLANILHA DE QUANTIDADES**

| ITEM | CÓDIGO | DESCRIÇÃO | COMPLEMENTO INFORMATIVO | UN. | TOTAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CÓDIGO** | **Fundações** | | | | |
| **1.0** | | | | | | |
| **1.0.1** | **401785** | ESTACA ESC MEC D=30CM FCK=20MPa USINADO SEM ARMACAO | Estacas Escavadas | M | 144,00 | |
| **1.0.2** | **000210** | ACO CA 50 10.0 MM | Estacas Escavadas | KG | 362,88 | |
| **1.0.3** | **002708** | ACO CA 60 5.0 MM | Estacas Escavadas | KG | 83,97 | |
| **1.0.4** | **300140** | ESCAVACAO MECANICA DE VALA | Bloco de Fundação | M3 | 14,11 | |
| **1.0.5** | **003166** | APILOAMENTO MECANICO | Bloco de Fundação | M2 | 17,64 | |
| **1.0.6** | **300285** | REATERRO COMPACTADO MECANICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA | Bloco de Fundação | M3 | 2,65 | |
| **1.0.7** | **000100** | LASTRO DE BRITA | Bloco de Fundação | M3 | 0,88 | |
| **1.0.8** | **001010** | FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12MM | Bloco de Fundação | M2 | 10,08 | |
| **1.0.9** | **002381** | ACO CA 50 (MEDIA) | Bloco de Fundação | KG | 767,06 | |
| **1.0.10** | **003013** | CONCRETO USINADO 25MPa COM LANCAMENTO | Bloco de Fundação | M3 | 10,58 | |

# MEMORIAL DE CÁLCULO DE INFRAESTRUTURA DE UM RESERVATÓRIO METÁLICO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 100 m³

**Empreendimento:** Loteamento Paulicéia – E

**Endereço:** Rua Joaquim José da Costa e Rua Sebastião Camilo da Silva Junior - Paulicéia (SP)

**Empresa:** Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

**Autor:** Eng. Roberto Racanicchi

racanicchi@rcpe.com.br

# SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO ..... 3
2 - NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS ..... 3
3 - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS ..... 3
3.1 BLOCO DE FUNDAÇÃO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS ..... 3
3.2 ESTACAS ESCAVADAS DIÂMETRO 30 CM ..... 4
4 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO ..... 4
4.1 RESERVATÓRIO CILÍNDRICO METÁLICO ..... 4
4.2 AÇÕES DE VENTO ..... 5
5 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO ..... 6
6 - SOLICITAÇÕES NOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÕES ..... 7
6.1 BLOCO QUADRADO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS ..... 7
6.2 ESTACAS ESCAVADAS ..... 13
7 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA ..... 15

## 1 - INTRODUÇÃO

Este memorial de cálculo refere-se às definições de solicitações e critérios de resistência das fundações (infraestrutura) um reservatório cilíndrico metálico, com 19,14 metros de altura e 3,18 metros de diâmetro externo, apoiado sobre bloco de fundação em concreto armado com dimensões de 4,2 x 4,2 metros e 0,60 metros de altura, apoiado sobre 16 estacas escavadas mecanicamente – desenvolvido para um Reservatório Elevado Metálico com capacidade de 100 m³ de armazenamento de água, localizado no Loteamento Paulicéia – D, na cidade de Paulicéia, São Paulo.

## 2 - NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.

## 3 - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS

### 3.1 BLOCO DE FUNDAÇÃO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS

- ✓ Classe de Agressividade Ambiental II
- ✓ Concreto Classe C25 com fck ≥ 25 MPa
- ✓ Peso Específico: 25 kN/m³
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0.60
- ✓ Módulo de Elasticidade Secante do Concreto: 24 GPa
- ✓ Cobrimento das armaduras: 4 cm
- ✓ Aço CA 50 com fyk = 500 MPa

### 3.2 ESTACAS ESCAVADAS DIÂMETRO 30 CM

- ✓ Classe de Agressividade Ambiental II
- ✓ Concreto Classe C20 com fck ≥ 20 MPa
- ✓ Consumo Mínimo de Cimento: 300 kg/m³
- ✓ Peso Específico: 25 kN/m³
- ✓ Slump Test: 10 +/- 2 cm
- ✓ Módulo de Elasticidade Secante do Concreto: 21 GPa
- ✓ Cobrimento das armaduras: 5 cm
- ✓ Aço CA 50 com fyk = 500 MPa
- ✓ Aço CA 60 com fyk = 600 MPa

## 4 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO

### 4.1 RESERVATÓRIO CILÍNDRICO METÁLICO

- ✓ Diâmetro da Coluna: 3,18 metros
- ✓ Altura da Coluna: 19,14 metros
- ✓ Peso Próprio do Reservatório: 3.900,00 kgf
- ✓ Peso dos Acessórios: 300,00 kgf

- ✓ Volume de Armazenamento de Água: 100,00 m³
- ✓ Peso do Reservatório Cheio: 104.200,00 kgf

### 4.2 AÇÕES DE VENTO

- ✓ Velocidade Básica do Vento: 40,0 m/s = 144 km/h
- ✓ Rugosidade: Categoria: III Classe: A
- ✓ Fator Probabilístico: 1.00
- ✓ Fator Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00
- ✓ Coeficiente de Pressão Externa – Cpe: + 1,0
- ✓ Coeficiente de Arraste – Ca: 0,7
- ✓ Área Frontal: 60,87 m²
- ✓ Ações do Vento: 44,0² ÷ 16 = 121,00 kgf/m²
- ✓ Força Global do Vento sobre Reservatório: 0,7 x 121,00 x 60,87 = 5.155,28 kgf

## ESFORÇOS NA BASE

- ✓ Momento na Base: 5.155,28 x 19,14 ÷ 2 = 49.336,05 kgf . m
- ✓ Esforço Horizontal na Base: 5.155,28 kgf
- ✓ Momento devido Excentricidade de 0,05 metros: (100.000,00 + 4.200,00) x 0,05 = 5.210,00 kgf . m
- ✓ Momento Total na Base: 44.336,05 + 5.210,00 = 54.546,05 kgf.m
- ✓ Força Vertical Total: 100.000,00 + 4.200,00 = 104.200,00 kgf
- ✓ Força Horizontal Total: 5.155,28 kgf

## ESFORÇOS NAS ESTACAS

- ✓ $\sum x_i^2 = 8 \times 0{,}60^2 + 8 \times 1{,}80^2 = 28{,}80\ m^2$
- ✓ Esforço Normal Estaca (crítica): 104.200,00 ÷ 19,14 + 54.546,05 x 1,80 ÷ 28,80 = 9.921,63 kgf
- ✓ Esforço Normal Estaca (menor): 104.200,00 ÷ 19,14 + 54.546,05 x 0,60 ÷ 28,80 = 7.648,88 kgf
- ✓ Esforço Horizontal Estaca: 5.155,28 kgf ÷ 19,14 = 269,34 kgf

## 5 - CARACTERÍSTICAS E CARREGAMENTOS DO RESERVATÓRIO METÁLICO

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

- ✓ E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2014
- ✓ E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

| Situação 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | | Coeficientes de combinação (y) | |
| | Favorável | Desfavorável | Principal ($y_p$) | Acompanhamento ($y_a$) |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.400 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.400 | 1.000 | 0.500 |

- ✓ E.L.Util Fissuração. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

| Situação 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | | Coeficientes de combinação (y) | |
| | Favorável | Desfavorável | Principal ($y_p$) | Acompanhamento ($y_a$) |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.400 | 0.300 |

✓ Tensões sobre o terreno

| Ações variáveis sem sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | |
| | Favorável | Desfavorável |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

✓ Deslocamentos

| Ações variáveis sem sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciais de segurança (g) | |
| | Favorável | Desfavorável |
| Permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

## 6 - SOLICITAÇÕES NOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÕES

### 6.1 BLOCO QUADRADO SOBRE 16 ESTACAS ESCAVADAS

Os carregamentos adotados para dimensionamento dos elementos de fundação, são os definidos em projeto de um bloco de concreto quadrado com dimensões de 4,20 x 4,20 metros e 60 cm de altura - apoiado sobre 16 estacas escavadas com diâmetro de 30 cm, profundidade de 9,0 metros e distância mínima entre eixos de 1,20 metros. A Figura 1 descrita a seguir mostra o modelo numérico desenvolvido para o dimensionamento dos elementos estruturais.

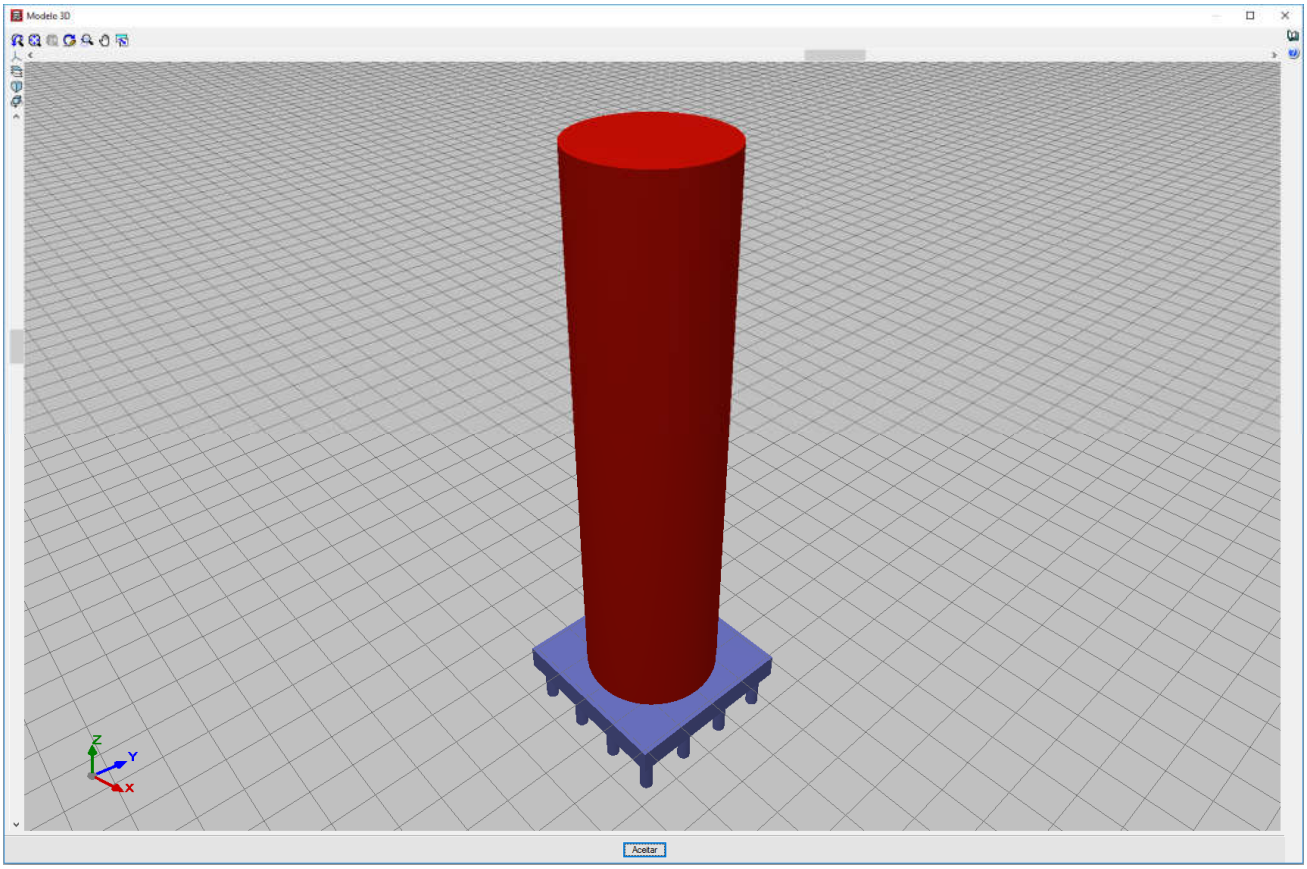



Figura 1 – Modelo Mecânico Estrutural 3D

Verificações das dimensões e dos elementos resistentes do bloco em função dos esforços descrito:

## 1. ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

**60.0 cm ≥ 20.0 cm** ✓

Espessura média do bloco : *60.0* cm

## 2. CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

$h \geq (a - a_p)/3$

**600.0 mm ≥ 340.0 mm** ✓

Onde:

**h**: Altura da sapata. **h** : *600.0* mm

**a**: Dimensão da sapata em uma determinada direção. **a** : *4600.0* mm

**$a_p$**: Dimensão do pilar na mesma direção. **$a_p$** : *3180.0* mm

## 3. ARMADURA DE SUSPENSÃO

Se for prevista armadura de distribuição para mais de 25 % dos esforços totais ou se o espaçamento entre estacas for maior que 3 vezes o diâmetro da estaca, deve ser prevista armadura de suspensão para a parcela de carga a ser equilibrada. (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.3). Se o espaçamento entre estacas for maior que 3 vezes o diâmetro da estaca, deve ser prevista armadura de suspensão para a parcela de carga a ser equilibrada (ABNT NBR 6118:2014, 22.5.4.1.3).

Espaçamento : *1200.0* mm

3 vezes o diâmetro da estaca : *900.0* mm

Diâmetro da estaca : *300.0* mm

## 4. ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 22.8 mm

  Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 19.0 mm

| Referência | Diâmetro da barra (mm) | Espaçamento livre (mm) | Passa |
|---|---|---|---|
| Malha superior - Barras paralelas X | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha superior - Barras paralelas Y | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha inferior - Barras paralelas X | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Malha inferior - Barras paralelas Y | 12.5 | 87.5 | ✓ |
| Armadura perimetral | 10.0 | 215.0 | ✓ |

## 5. ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

**10.0 mm ≥ 5.0 mm** ✓

| Referência | Diâmetro da barra (mm) | Passa |
|---|---|---|
| **Armadura perimetral** | **10.0** | ✓ |

## 6. ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

**2240.60 kN ≥ 255.35 kN** ✓

Armadura adicional : *5153.4* mm²
Esforços totais : *1276.73* kN
**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* Mpa

| Seção | Armadura adicional (mm²) | Esforços totais (kN) | $f_{yd}$ (Mpa) | Passa |
|---|---|---|---|---|
| **Corte Y-Y** | **5153.4** | **1276.73** | **434.78** | ✓ |
| Corte X-X | 5153.4 | 1276.73 | 434.78 | ✓ |

## 7. COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo ($c_{min}$) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal ($c_{nom}$), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução ($\Delta c$). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c$ = 10 mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

**40.0 mm ≥ 40.0 mm** ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA III

Cobrimento nominal : *40.0* mm

| Face | Cobrimento (mm) | Passa |
|---|---|---|
| Inferior | 40.0 | ✓ |
| Superior | 40.0 | ✓ |
| Lateral | 40.0 | ✓ |

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

a) $c_{nom} \geq \phi$barra **40.0 mm ≥ 12.5 mm** ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

a) $d_{máx} \leq 1,2\,c_{nom}$ **19.0 mm ≤ 48.0 mm** ✓

## 8. COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.
Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).
O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$l_{b,disp} \geq l_{b,nec}$ **470.0 mm ≥ 399.0 mm** ✓

Onde:

$$l_{b,nec} = \alpha \cdot l_b \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} \geq l_{b,min}$$

**$l_{b,nec}$** : *399.0* mm

$\alpha$ = 1 para barras sem gancho.

$\alpha$ = 0.7 para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho ≥ 3Ø

$\alpha$ : *0.7*

$l_b$ é calculado conforme 9.4.2.4:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}} \geq 25 \cdot \phi$$

**$l_b$** : *468.8* mm

**Ø**: Diâmetro da barra ancorada. **Ø** : *12.5* mm

**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* MPa

**$f_{bd}$**: Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1): **$f_{bd}$** : *2.89* MPa

$$f_{bd} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot f_{ctd}$$

$\eta_1$ = 1.0 para barras lisas (ver Tabela 8.3).
$\eta_1$ = 1.4 para barras entalhadas (ver Tabela 8.3).
$\eta_1$ = 2.25 para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1$ : *2.25*

$\eta_2$ = 1.0 para situações de boa aderência (ver 9.3.1).
$\eta_2$ = 0.7 para situações de má aderência (ver 9.3.1).

$\eta_2$ : *1.0*

$\eta_3$ = 1.0 para Ø < 32 mm.
$\eta_3$ = (132 - Ø)/100 , para Ø ≥ 32 mm.

$\eta_3$ : *1.0*

**$f_{ctd}$**: Resistência à tração do concreto. **$f_{ctd}$** : *1.28* MPa

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk,inf}}{\gamma_c}$$

$$f_{ctk,inf} = 0.7 \cdot f_{ct,m}$$

**$f_{ctk,inf}$** : *1.80*

**$f_{ct,m}$**: Resistencia média a tração do concreto. **$f_{ct,m}$** : *2.56* MPa
- para concretos de classes até C50:

$$f_{ct,m} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

- para concreto de classes de C55 até C90:

$$f_{ct,m} = 2.12 \cdot \ln(1 + 0.11 \cdot f_{ck})$$

**$f_{ck}$**: Resistência característica à compressão do concreto. **$f_{ck}$** : *25.00* MPa

$\gamma_c$: Coeficiente de ponderação da resistência do concreto. **$\gamma_c$** : *1.4*

$A_{s,calc}$ : *5829.7* mm²

$A_{s,ef}$ : *5021.5* mm²

**$l_{b,min}$**: Maior valor entre 0,3 $l_b$, 10Ø e 100 mm. **$l_{b,min}$** : *140.6* MPa

## 9. TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).
A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$$A_s \cdot f_{yd} \geq R_{Sd}$$

**1049.21 kN ≥ 993.73 kN** ✓

Onde:

**$A_s$**: Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração. **$A_s$** : *2413.2* mm²

**$f_{yd}$**: Tensão de escoamento de cálculo. **$f_{yd}$** : *434.78* MPa

**$R_{sd}$**: Força de tração de cálculo na armadura. **$R_{sd}$** : *993.73* kN

## 10. CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca ≥ Carga não majorada

| Combinação | Combinação de ações | Capacidade admissível da estaca (t) | Carga não majorada (t) | Passa |
|---|---|---|---|---|
| Permanentes ou transitórias | PP+CP+Qa+V(+Y) | 10.00 | 9.92 | ✓ |

## 6.2 ESTACAS ESCAVADAS

Os carregamentos adotados para dimensionamento dos elementos de fundação, são os definidos em projeto de um bloco de concreto quadrado com dimensões de 4,20 x 4,20 metros e 50 cm de altura - apoiado sobre 16 estacas escavadas com diâmetro de 30 cm, profundidade de 9,0 metros e distância mínima entre eixos de 1,20 metros, como descrito anteriormente. Consideramos as ações nas estacas escavadas de forma a dimensiona-la para Carga Admissível de 10 tf.

Considerando as sondagens desenvolvidas pela ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017, nos pontos SP-1 ao SP-2 ( Anexo 1 ) – e em função das reações de apoio expressas, objetiva-se que estacas escavadas suportem ações de no máximo 10 tf (100 kN). Com a utilização dos métodos de Decourt & Quaresma e o método de Aoki & Velloso e seus coeficientes, por situação técnica de dimensionamento o melhor método a se utilizar para este tipo de fundação. Em função das características físicas do solo apresentados no perfil de sondagem à percussão pode-se observar que as estacas com seção circular e diâmetro de 30 centímetros e profundidade média de 9,00 metros terão carga admissível de 10,0 tf. Ver Anexo 2.

Projetamos as estacas escavadas com as seguintes capacidade de carga, diâmetro e profundidade de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Características geométricas e capacidade de cargas das estacas escavadas – de acordo com os pontos de sondagem apresentados.

| Loteamento | Pontos Sondagem | Diâmetro (cm) | Profundidade (metros) | Capacidade De Carga (tf) |
|---|---|---|---|---|
| **Paulicéia - D** | SP-01 e SP-02 | 30,0 | 9,00 | 10,0 |

Para o dimensionamento das armaduras das estacas escavadas temos a seguinte situação crítica de cálculo:

- ✓ Diâmetro: 30 cm
- ✓ Profundidade: 9,0 metros
- ✓ Força Vertical (Crítica): 10,0 tf
- ✓ Força Horizontal (Crítica): 0,27 tf
- ✓ Momento Fletor (crítico): ,06 tf.m
- ✓ Concreto: C20
- ✓ Aço CA 50

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.100.1{,}20 = 0{,}85.706{,}9.\frac{2{,}0}{1{,}8} + As.fyd$$

Pois As < 0

Considerando os esforços críticos, temos que a taxa de armadura “p” é próxima de 0,0 devido aos pequenos parâmetros de “n” e “m” para flexo compressão normal, utilizando-se o programa Cálculo e Dimensionamento de Estacas Armadas da Site Engenharia, que se refere ao modelo de cálculo por interação numérica sugerido por ALONSO (2012).

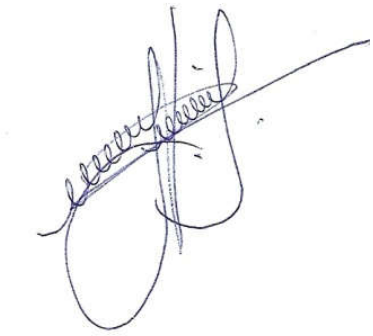
Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ As (compressão) = 0,00 cm² = 6 Φ 10,0 mm = 4,80 cm² / m

Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 6 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 4,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 6,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco de fundação.

## 7 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
2. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
3. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
4. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
5. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
6. ALONSO, U. R.; Dimensionamento de fundações profundas, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
7. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
8. CINTRA, J. C.; AOKI, N. Fundações por estacas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2010.
9. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
10. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
11. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.



Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 2802730172617138

# Anexo 1

Relatórios de Sondagem à Percussão desenvolvidos pela

Empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
# NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

## SONDAGEM À PERCUSSÃO — SP01

**INÍCIO:** 12/09/2017 **TÉRMINO:** 12/09/2017

**COTA:** 342,00 **COORD. N:** 7.643.019 **E:** 414.809

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 20 30 40 | 1,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | - | - | | 00 | 0,25 | Camada vegetal | | TC |
| | 2,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 01 | | | | 2,00 |
| | 3,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 3 | 4 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 7 | 8 | | 04 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado | | |
| | 6,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 9 | 10 | | 05 | | | | |
| | 7,00 | 2/15 3/15 3/15 | 5 | 6 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| | 8,00 | 3/15 3/15 4/15 | 6 | 7 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| | 9,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 15 | 16 | | 08 | | | | |
| | 10,00 | 4/15 5/15 6/15 | 9 | 11 | 17 | 18 | | 09 | 9,74 | | | |
| | 11,00 | 5/15 6/15 6/15 | 11 | 12 | 19 | 20 | | 10 | | areia fina popuco argilosa marrom avermelhado com manchas mareladas | | |
| | 12,00 | 5/15 6/15 7/15 | 11 | 13 | 21 | 22 | | 11 | 12,78 | | | |
| | 13,00 | 7/15 8/15 12/15 | 15 | 20 | 23 | 24 | | 12 | | | | |
| | 14,00 | 12/15 12/15 13/15 | 24 | 25 | 25 | 26 | | 13 | | areia fina popuco margilosa marrom avermelhada com manchas variegadas | | |
| | 15,00 | 9/15 13/15 14/15 | 22 | 27 | 27 | 28 | | 14 | | | | |
| | 16,00 | 10/15 12/15 13/15 | 22 | 25 | 29 | 30 | | 15 | | | | |
| | 17,00 | 11/15 12/15 15/15 | 23 | 27 | 31 | 32 | | | 17,45 | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | 17,90 | Cascalho (pedra rolada) | | 17,90 |
| | 19,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 17,90m. | | |
| | 20,00 | | | | | | | | | | | |

N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO

CA

**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO N°: | FOLHA: | |
|---|---|---|---|
| 18/09/2017 | | 01 | |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** | |
| 1/100 | Geólogo Antônio Ushizima | Elienai Ramos | ***Geólogo Antônio Ushizima*** |

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
## NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

**SONDAGEM À PERCUSSÃO** **SP02**

**INÍCIO:** 12/09/2017 **TÉRMINO:** 12/09/2017

**COTA:** 342,00 **COORD. N:** 7.643.015 **E:** 414.813

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 20 30 40 | 1,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | - | - | | 00 | 0,15 | Camada vegetal | | TC |
| | 2,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 01 | | | | 2,00 |
| | 3,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 3 | 4 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 7 | 8 | | 04 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado | | |
| | 6,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 9 | 10 | | 05 | | | | |
| | 7,00 | 2/15 3/15 3/15 | 5 | 6 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| | 8,00 | 3/15 3/15 4/15 | 6 | 7 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| | 9,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 15 | 16 | | 08 | 8,96 | | | |
| | 10,00 | 4/15 5/15 6/15 | 9 | 11 | 17 | 18 | | 09 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado com manchas amareladas | | |
| | 11,00 | 5/15 6/15 6/15 | 11 | 12 | 19 | 20 | | 10 | | | | |
| | 12,00 | 5/15 6/15 7/15 | 11 | 13 | 21 | 22 | | 11 | | | | |
| | 13,00 | 7/15 8/15 12/15 | 15 | 20 | 23 | 24 | | 12 | 13,59 | | | |
| | 14,00 | 12/15 12/15 13/15 | 24 | 25 | 25 | 26 | | 13 | | | | |
| | 15,00 | 9/15 13/15 14/15 | 22 | 27 | 27 | 28 | | 14 | | Areia fina pouco argilosa marrom averlhado com manchas variegadas | | |
| | 16,00 | 10/15 12/15 13/15 | 22 | 25 | 29 | 30 | | 15 | | | | |
| | 17,00 | 11/15 12/15 15/15 | 23 | 27 | 31 | 32 | | | 17,45 | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | 17,90 | Cascalho (pedra rolada) | | 17,54 |
| | 19,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 17,90m. | N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO | CA |
| | 20,00 | | | | | | | | | | | |

**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO N°: | FOLHA: | |
|---|---|---|---|
| 18/09/2017 | | 01 | |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** | |
| 1/100 | Geólogo Antônio Ushizima | Elienai Ramos | ***Geólogo Antônio Ushizima*** |

# Anexo 2

Cálculo da Carga Admissível das Estacas Escavadas
com base nos parâmetros geotécnicos dos Relatórios de Sondagem à Percussão
da empresa Empresa ATR Geologia & Meio Ambiente, de setembro de 2017,
pelos Métodos de Décourt-Quaresma e Aoki-Velloso

**Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda**
racanicchi@rcpe.com.br

**Contratante:** Município de Paulicéia
**Obra:** Reservatório - CDHU Paulicéia - D
**Local:** Paulicéia (SP)

**Tipo de estaca:** Escavada Pequeno Diâmetro
**F1 =** 3,0
**F2 =** 6,0

**Diâmetro:** 30 cm
**Tensão Admissível Estaca:** 6 MPa
**Carga Estrutural da Estaca:** 303 kN
**Coef. Segurança:** 2,0

**Projetista:** R. Racanicchi
**Data:** 12/09/2017
**Sondagem:** ATR
**Ponto:** SP-01
**Cota:** 342,00

| Dados da Sondagem | | | | Método Semiempírico: Décourt-Quaresma | | | | | | | | Método Semiempírico: Aoki-Velloso | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cota (m) | Prof. (m) | SPT | Solo | K (kN/m²) | qp (kN/m²) | Qp (kN) | qs (kN/m²) | Qs (kN) | Qu (kN) | $Qa_1$ (kN) | $Qa_2$ (kN) | K (kN/m²) | α (%) | Qp (kN) | Qa (kN) | Qu (kN) | $Pa_1$ (kN) | $Pa_2$ (kN) | Padm (kN) |
| 341,00 | 1,00 | 2 | Areia argilosa | 400 | 1000 | 71 | 17 | 16 | 43 | **15** | **10** | 600 | 3,0% | 28 | 6 | 34 | **17** | **7** | **7** |
| 340,00 | 2,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1200 | 85 | 18 | 35 | 60 | **24** | **22** | 600 | 3,0% | 42 | 14 | 57 | **28** | **18** | **18** |
| 339,00 | 3,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 1600 | 113 | 20 | 57 | 85 | **36** | **35** | 600 | 3,0% | 57 | 25 | 82 | **41** | **32** | **32** |
| 338,00 | 4,00 | 5 | Areia argilosa | 400 | 1733 | 123 | 22 | 82 | 102 | **47** | **51** | 600 | 3,0% | 71 | 40 | 110 | **55** | **49** | **47** |
| 337,00 | 5,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 2133 | 151 | 22 | 104 | 127 | **59** | **65** | 600 | 3,0% | 57 | 51 | 107 | **54** | **64** | **54** |
| 336,00 | 6,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 24 | 135 | 148 | **72** | **84** | 600 | 3,0% | 99 | 71 | 170 | **85** | **88** | **72** |
| 335,00 | 7,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 3200 | 226 | 25 | 163 | 195 | **91** | **102** | 600 | 3,0% | 85 | 88 | 172 | **86** | **110** | **86** |
| 334,00 | 8,00 | 11 | Areia argilosa | 400 | 2933 | 207 | 28 | 207 | 207 | **106** | **130** | 600 | 3,0% | 156 | 119 | 274 | **137** | **148** | **106** |
| 333,00 | 9,00 | 5 | Areia argilosa | 400 | 2933 | 207 | 27 | 232 | 220 | **115** | **145** | 600 | 3,0% | 71 | 133 | 204 | **102** | **166** | **102** |
| 332,00 | 10,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 28 | 261 | 210 | **120** | **163** | 600 | 3,0% | 85 | 150 | 235 | **117** | **187** | **117** |
| 331,00 | 11,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 4133 | 292 | 28 | 289 | 291 | **148** | **181** | 600 | 3,0% | 85 | 167 | 252 | **126** | **209** | **126** |
| 330,00 | 12,00 | 19 | Areia argilosa | 400 | 5600 | 396 | 32 | 358 | 377 | **187** | **224** | 600 | 3,0% | 269 | 221 | 489 | **245** | **276** | **187** |
| 329,00 | 13,00 | 17 | Areia argilosa | 400 | 7467 | 528 | 34 | 421 | 474 | **228** | **263** | 600 | 3,0% | 240 | 269 | 509 | **254** | **336** | **228** |
| 328,00 | 14,00 | 20 | Areia argilosa | 400 | 8267 | 584 | 37 | 493 | 539 | **263** | **308** | 600 | 3,0% | 283 | 325 | 608 | **304** | **406** | **263** |
| 327,00 | 15,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 9600 | 679 | 41 | 581 | 630 | **308** | **363** | 600 | 3,0% | 353 | 396 | 749 | **375** | **495** | **303** |
| 326,00 | 16,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 10800 | 763 | 45 | 675 | 719 | **355** | **422** | 600 | 3,0% | 382 | 472 | 854 | **427** | **590** | **303** |
| 325,00 | 17,00 | 29 | Areia argilosa | 400 | 14133 | 999 | 48 | 776 | 887 | **423** | **485** | 600 | 3,0% | 410 | 554 | 964 | **482** | **693** | **303** |
| 324,00 | 18,00 | 50 | Areia argilosa | 400 | 15800 | 1117 | 56 | 942 | 1030 | **502** | **589** | 600 | 3,0% | 707 | 696 | 1402 | **701** | **869** | **303** |
| 323,00 | 19,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322,00 | 20,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321,00 | 21,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320,00 | 22,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 319,00 | 23,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 318,00 | 24,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 317,00 | 25,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca | Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qs: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca | Qa: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca | Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Qa_1$: | $Qa_1 = ( \alpha Qp / 4 ) + ( \beta Qs / 1,3 )$ | $Pa_1$: | $Pa_1$ = Qu / Coef. Segurança |
| $Qa_2$: | $Qa_2$ = Qu / 0,8 | $Pa_2$: | $Pa_2$ = Qu / 0,8 |
| | | Padm: | Carga Admissível da Estaca |

**Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda**
racanicchi@rcpe.com.br

**Contratante:** Município de Paulicéia
**Obra:** Reservatório - CDHU Paulicéia - D
**Local:** Paulicéia (SP)

**Tipo de estaca:** Escavada Pequeno Diâmetro
**F1 =** 3,0
**F2 =** 6,0

**Diâmetro:** 30 cm
**Tensão Admissível Estaca:** 6 MPa
**Carga Estrutural da Estaca:** 303 kN
**Coef. Segurança:** 2,0

**Projetista:** R. Racanicchi
**Data:** 12/09/2017
**Sondagem:** ATR
**Ponto:** SP-02
**Cota:** 342,00

| Dados da Sondagem | | | | Método Semiempírico: Décourt-Quaresma | | | | | | | | Método Semiempírico: Aoki-Velloso | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cota (m) | Prof. (m) | SPT | Solo | K (kN/m²) | qp (kN/m²) | Qp (kN) | qs (kN/m²) | Qs (kN) | Qu (kN) | $Qa_1$ (kN) | $Qa_2$ (kN) | K (kN/m²) | α (%) | Qp (kN) | Qa (kN) | Qu (kN) | $Pa_1$ (kN) | $Pa_2$ (kN) | Padm (kN) |
| 341,00 | 1,00 | 2 | Areia argilosa | 400 | 1000 | 71 | 17 | 16 | 43 | **15** | **10** | 600 | 3,0% | 28 | 6 | 34 | **17** | **7** | **7** |
| 340,00 | 2,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1067 | 75 | 18 | 35 | 55 | **23** | **22** | 600 | 3,0% | 42 | 14 | 57 | **28** | **18** | **18** |
| 339,00 | 3,00 | 3 | Areia argilosa | 400 | 1333 | 94 | 19 | 53 | 74 | **32** | **33** | 600 | 3,0% | 42 | 23 | 65 | **33** | **28** | **28** |
| 338,00 | 4,00 | 4 | Areia argilosa | 400 | 1867 | 132 | 20 | 75 | 104 | **45** | **47** | 600 | 3,0% | 57 | 34 | 90 | **45** | **42** | **42** |
| 337,00 | 5,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2267 | 160 | 23 | 107 | 134 | **61** | **67** | 600 | 3,0% | 99 | 54 | 153 | **76** | **67** | **61** |
| 336,00 | 6,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 24 | 135 | 157 | **74** | **84** | 600 | 3,0% | 85 | 71 | 156 | **78** | **88** | **74** |
| 335,00 | 7,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 25 | 163 | 171 | **85** | **102** | 600 | 3,0% | 85 | 88 | 172 | **86** | **110** | **85** |
| 334,00 | 8,00 | 7 | Areia argilosa | 400 | 2533 | 179 | 26 | 195 | 187 | **97** | **122** | 600 | 3,0% | 99 | 107 | 206 | **103** | **134** | **97** |
| 333,00 | 9,00 | 6 | Areia argilosa | 400 | 3200 | 226 | 26 | 223 | 225 | **114** | **139** | 600 | 3,0% | 85 | 124 | 209 | **105** | **156** | **105** |
| 332,00 | 10,00 | 11 | Areia argilosa | 400 | 3867 | 273 | 28 | 267 | 270 | **137** | **167** | 600 | 3,0% | 156 | 156 | 311 | **156** | **194** | **137** |
| 331,00 | 11,00 | 12 | Areia argilosa | 400 | 4800 | 339 | 30 | 314 | 327 | **163** | **196** | 600 | 3,0% | 170 | 189 | 359 | **180** | **237** | **163** |
| 330,00 | 12,00 | 13 | Areia argilosa | 400 | 6000 | 424 | 32 | 364 | 394 | **193** | **228** | 600 | 3,0% | 184 | 226 | 410 | **205** | **283** | **193** |
| 329,00 | 13,00 | 20 | Areia argilosa | 400 | 7733 | 547 | 36 | 437 | 492 | **236** | **273** | 600 | 3,0% | 283 | 283 | 565 | **283** | **353** | **236** |
| 328,00 | 14,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 9600 | 679 | 40 | 525 | 602 | **287** | **328** | 600 | 3,0% | 353 | 353 | 707 | **353** | **442** | **287** |
| 327,00 | 15,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 10267 | 726 | 44 | 619 | 672 | **329** | **387** | 600 | 3,0% | 382 | 430 | 811 | **406** | **537** | **303** |
| 326,00 | 16,00 | 25 | Areia argilosa | 400 | 10533 | 745 | 47 | 707 | 726 | **365** | **442** | 600 | 3,0% | 353 | 500 | 854 | **427** | **626** | **303** |
| 325,00 | 17,00 | 27 | Areia argilosa | 400 | 13600 | 961 | 50 | 801 | 881 | **428** | **501** | 600 | 3,0% | 382 | 577 | 958 | **479** | **721** | **303** |
| 324,00 | 18,00 | 50 | Areia argilosa | 400 | 15400 | 1089 | 57 | 968 | 1028 | **508** | **605** | 600 | 3,0% | 707 | 718 | 1425 | **713** | **898** | **303** |
| 323,00 | 19,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322,00 | 20,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321,00 | 21,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320,00 | 22,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 319,00 | 23,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 318,00 | 24,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 317,00 | 25,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qs: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Qa_1$: | $Qa_1 = ( \alpha Qp / 4 ) + ( \beta Qs / 1,3 )$ |
| $Qa_2$: | $Qa_2 = Qu / 0,8$ |

| | |
|---|---|
| Qp: | Capacidade de Carga da Ponta da Estaca |
| Qa: | Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca |
| Qu: | Capacidade de Carga da Estaca |
| $Pa_1$: | $Pa_1 = Qu /$ Coef. Segurança |
| $Pa_2$: | $Pa_2 = Qu / 0,8$ |
| Padm: | Carga Admissível da Estaca |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

*Empreendimento*
**LOTEAMENTO - PAULICÉIA - D**
*Assunto*
**INFORME - RESERVATÓRIO METÁLICO**

*Código*
**12.10.46.D.00.PE**
*Data* **17/1/19**
Revisão

**PLANILHA DE QUANTIDADES**

| ITEM | CÓDIGO | DESCRIÇÃO | COMPLEMENTO INFORMATIVO | UN. | TOTAL | OBS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | CÓDIGO | **Hidráulica** | | | | |
| 1.0 | | | | | | |
| 1.0.1 | | RESERVATÓRIO CILINDRICO METALICO TUBULAR, TIPO TORRE, COM DUAS CÉLULAS, UMA NA PARTE SUPERIOR COM CAPACIDADE DE 21,00 m³, OUTRA NA PARTE INFERIOR COM CAPACIDADE DE 89,00 m³. ALTURA TOTAL PREVISTA DE 19,14 m, DIÂMETRO INTERNO DE 3,00 m. NA PARTE INFERIOR ESTÁ PREVISTO ABRIGO PARA BOMBAS DE RECALQUE E QUADRO DE ENERGIA. DEVERÁ SER FORNECIDO PREVENDO A MONTAGEM NO LOCAL, A INSTALAÇÃO HIDRAULICA, ELETRICA, ESCADAS DE ACESSO INTERNA E EXTERNA COM A PATAMARIZAÇÃO NECESSÁRIA, PINTURA DE PROTEÇÃO E DEMAIS ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS À SEGURANÇA E AO BOM FUNCIOANMENTO, EXCETO AS BOMBAS E O QUADRO DE COMANDO QUE SERÃO INSTALADOS POSTERIORMENTE, TENDO COMO MODELO DE REFERÊNCIA A PLANTA HID 01/02. | Reservatório | UN | 1,00 | |
| 1.0.02 | | CONJUNTO MOTOBOMBA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ALTURA MANOMÉTRICA 18mca, VAZÃO 4,89l/s, POTÊNCIA 3Cv COM CONTROLE AUTOMÁTICO DE BOIA. | | UN | 2,00 | |
| | | MOTOBOMBA SUBMERSA PARA POÇO Ø 6"; VAZÃO 17,60 M³/H; ALTURA MANOMÉTRICA 76,00 M; POTÊNCIA 8 CV; MARCA EBARA OU SIMILAR. | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| 1.0.03 | 402642 | TUBO FoGo SCH 40 SEM COSTURA 3" | P/POÇO | M | 61,00 | |
| | 408253 | TUBO FoGo SCH 40 SEM COSTURA 2" - MAT | P/POÇO | M | 0,30 | |
| | 402015 | BUCHA DE REDUCAO FoGo BSP 3"X2" - AF | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| | 402018 | CURVA 90o FoGo BSP 3" MACHO/FEMEA - AF | P/POÇO | UN | 3,00 | |
| | 401169 | UNIAO FoGo 3" - AF | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| | 155540 | REGISTRO DE GAVETA BRUTO 3" | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| | 401120 | VALVULA RETENCAO HORIZONTAL DE BRONZE 3" | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| | 404640 | ADAPTADOR PVC PBA BOLSA ROSCA 75MM - AF | P/POÇO | UN | 1,00 | |
| 1.0.04 | 405634 | PAISAGISMO INTERNO | Grama São Carlos | M² | 271,50 | |
| | 3077 | FECHAMENTO-ALAMBRADO COM TELA GALVANIZADA E MOURAO H=2.30M-PADRAO CDHU FP01A-OPCAO 1 | | M | 90,00 | |
| 1.0.05 | 403432 | PORTAO DE FERRO DE ENTR.DE ABRIR P/ESTAC.C/REQ.EM TUBO DE FERRO 2" E FECH.EM TELA XADREZ 2.5X2.5CM C/2 FLS.4.15X2.00M | Portão de entrada | UN | 1,00 | |
| 1.0.06 | 3558 | CAIXA DE HIDRÔMETRO | | UN | 1,00 | |
| 1.0.07 | 300475 | JOGO DE LAJES TAMPA E FUNDO PARA CAIXA DE ÁGUAS PLUVIAIS CPG1 | | UN | 1,00 | |
| 1.0.08 | 300096 | ALVENARIA COMPLEMENTAR PARA CAIXA DE ÁGUAS PLUVAIS CPG1 | | M | 0,60 | |
| 1.0.09 | 300259 | TUBULAÇÃO DE PVC NA COR OCRE DN 150mm PARA CONDUÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS | | M | 20,00 | |





















# TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Ermes da Silva, responsável legal abaixo qualificado, tendo requerido a Outorga de Direito de Uso para Captação de Água Subterrânea, declaro sob as penas da Lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as declarações prestadas ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, nos documentos de Licença de Execução e Direito de Uso são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas na Portaria nº 1631 de 30/05/2017 DAEE e na Instrução Técnica DPO nº 10 de 30 de Maio de 2017, atualizada em 25/07/2017. Declaro ainda que estou ciente do Íten 6-h, desta mesma Instrução Técnica, que estabelece:

"O projeto e a construção do poço tubular devem atender às normas técnicas brasileiras, fazendo-se necessário o projeto construtivo do poço, o seu relatório técnico final (incluindo os perfis litológico e construtivo) e os ensaios de vazão e de recuperação. Esses documentos devem ter como responsável técnico um profissional, uma empresa ou uma instituição habilitada para a sua execução, obrigando-se o usuário a manter em seu poder, durante a vigência da outorga, o respectivo documento de responsabilidade técnica, bem como toda documentação produzida, apresentando ao DAEE durante fiscalizações ou quando solicitado".

Paulicéia, 02 de fevereiro de 2018

_____

Assinatura do Proprietário/Usuário

Nome: Ermes da Silva

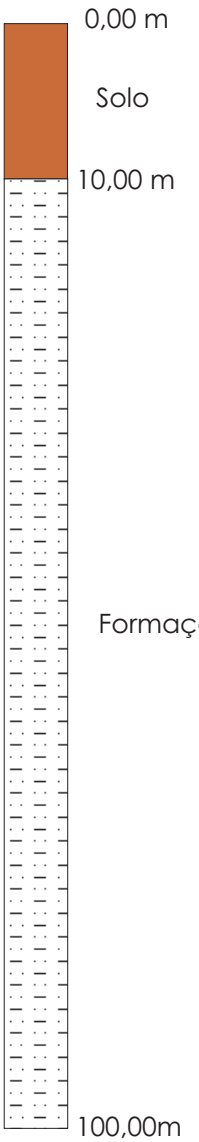
CPF: 158.839.318-63

RG: 27.948.476-8

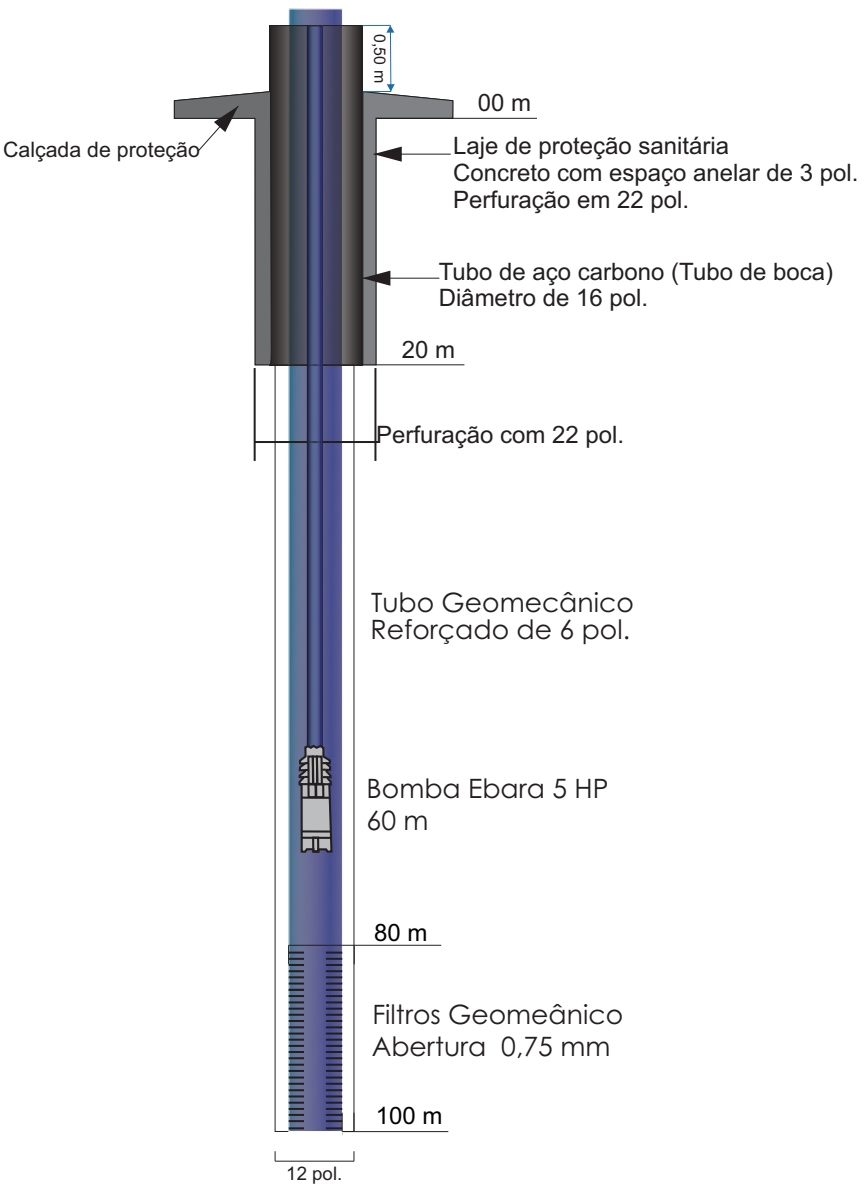
Protocolo DAEE nº_____de ____/_____/_____.

# Projeto Esquemático de Poço Tubular Profundo

## Coluna Geológica




## Perfil Técnico




## Legenda

- Solo Siltoso
- Form. Caiuá - Basalto

## Projeto s/ Escala

- Laje Sanitária
- Tubo Geomecânico
- Filtros


Antonio Ushizima - Geólogo
CREA: 0601514080

# TERMO DE ANUÊNCIA

Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, brasileiro, arquiteto, CPF nº 231.048.408-30, residente e domiciliado na cidade de Paulicéia, detentor do imóvel rural, objeto da Matrícula nº 7.086 do CRI da comarca de Panorama, DECLARA sua anuência para que a Prefeitura Municipal de Paulicéia faça uso do poço tubular profundo localizado em sua propriedade para uso da água no empreendimento denominado "Loteamento Paulicéia D" a ser implantado na Rua Joaquim José da Costa, município de Paulicéia, objeto da Matrícula nº 686.

Será de inteira responsabilidade da empresa acima descrita, todos os serviços e custos referentes à citada intervenção, bem como todos os trâmites que se fizerem necessários, junto aos órgãos públicos.

Paulicéia, 06 de dezembro 2018.

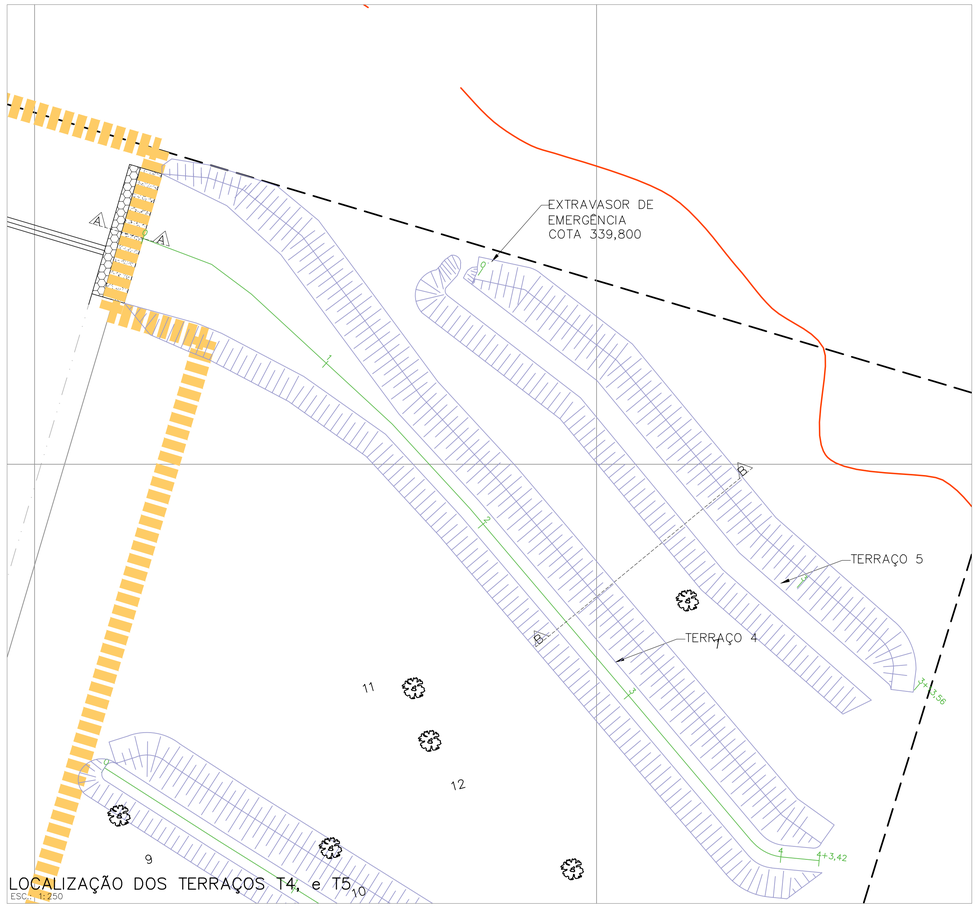
Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva
CPF: 231.048.408-30

TABELIÃO DE NOTAS DE DRACENA
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, a qual confere com o original o que dou fé.
10 DEZ. 2018
Flávia Maximino Leite
Juliano Freddi
Alessandra Ramos Raggiani
Djalma Doniseto Ragazzi
Marley Martins Fabbro Teixeira
V. cobrado por autenticação R$ 3,42
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
0281AA0654258

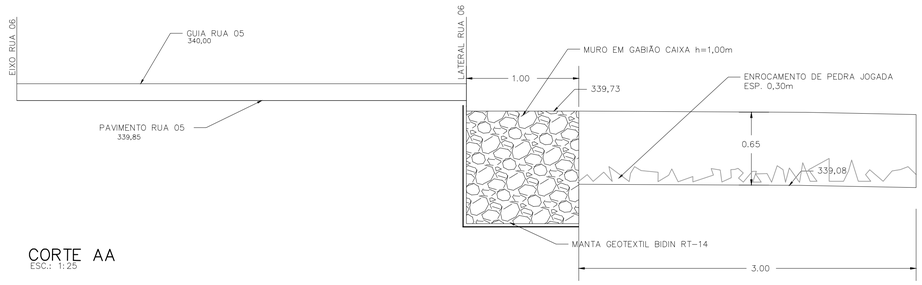
Jéssica Adriane Cristófani
Escrevente

Colégio Notarial do Brasil
FIRMA 1
07 1 2 A A 0 0 1 2 9 4 8

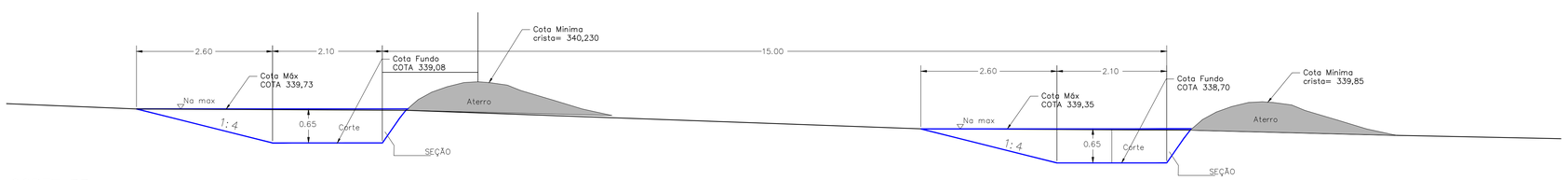
Cartório de Notas de Paulicéia
de Leonardo Albino Ferreira Camilo e Silva, e dou fé
07 dezembro 18




LOCALIZAÇÃO DOS TERRAÇOS T4, e T5
ESC.: 1:250




CORTE AA
ESC.: 1:25




CORTE BB
ESC.: 1:50

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
PROJETO DE TERRAPLENAGEM E URBANISMO
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

Equipe CDHU

| | |
|---|---|
| Ana Maria Coelho<br>Gerência de Projetos | A10651-8<br>CAU |
| Claudia Lacorte<br>Gestão | A13389-4<br>CAU |

Autor do Projeto: Arborea – Planejamento, Projetos e Consultoria Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira<br>Autor e Responsável Técnico CREA 5060529140 | 28027230181048399<br>A.R.T |

Gerenciamento – Consórcio MEG MAUBERTEC – ENGEBANC – GERENTEC

| | |
|---|---|
| Eng. José Marcos Figliolini<br>Coordenação Geral-CREA 0601158845 | 92221220130910246<br>A.R.T |
| Rita Nunes<br>Coordenação Setorial | A13100-8<br>CAU |
| Engª Geraldo B Moreira<br>Analista | 0400394290<br>CREA |

LEGENDAS/TABELAS

INFORMAÇÕES TERRAÇOS

| | COTA TERRENO | COTA DE PROJETO | LARGURA (BASE) | COMPRIMENTO | COTA CRISTA MINIMA |
|---|---|---|---|---|---|
| T4 | 339,800 | 339,080 | 2,100 | 83,420 | 340,300 |
| T5 | 339,475 | 338,755 | 2,100 | 53,560 | 340,300 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO
LOTEAMENTO
PAULICÉIA – D
Nº UNIDADES 132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA
PAULICÉIA

TÍTULO
TERRACEAMENTO
ÁREA DRE | FOLHA 03/04

ASSUNTO
TERRACEAMENTO DAS ÁREAS VERDES
PLANTA E CORTES

ESCALA NOMINAL: 0 2 4 6 (m) INDICADA | DATA JUN/2019

ASSINATURAS

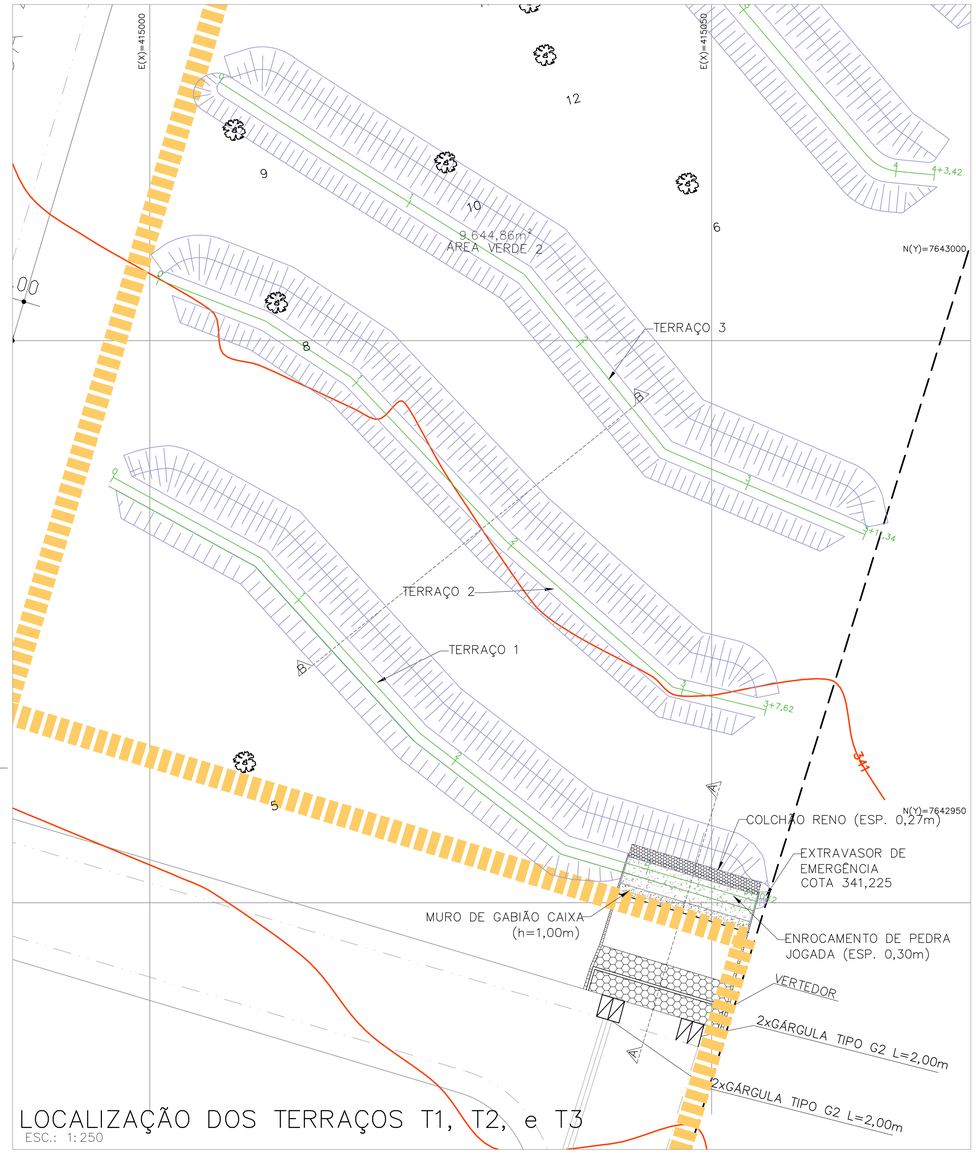
| | |
|---|---|
| proprietário<br>Município de Paulicéia | cgc<br>44.918.928/0001-25 |
| aprovação do projeto – responsável técnico<br>Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira | c.r.e.a. 5060529140<br>pref.<br>a.r.t. 28027230181048399 |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

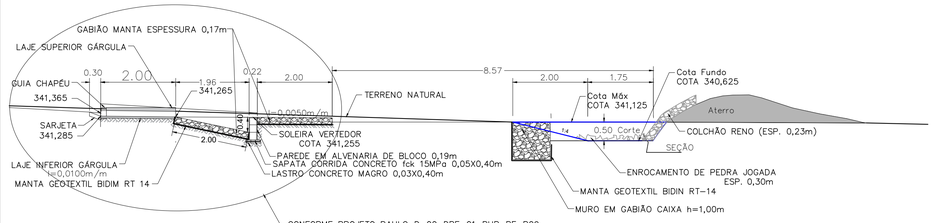
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Título do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 | 6 | D | 0 | 0 P E |

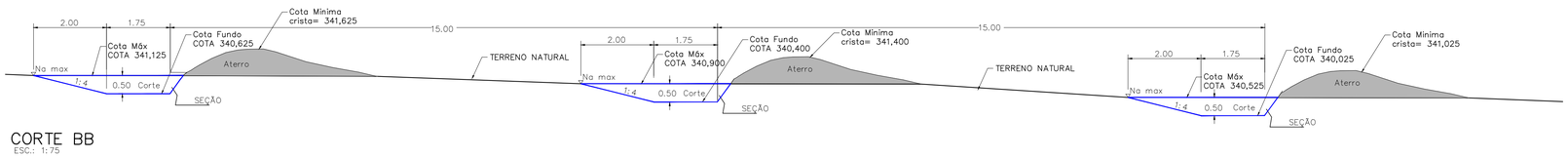
PAULC_D_00_DRE_01_03_PUB_PE_R08




LOCALIZAÇÃO DOS TERRAÇOS T1, T2, e T3
ESC.: 1:250




CORTE AA
ESC.: 1:75




CORTE BB
ESC.: 1:75

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
PROJETO DE TERRAPLENAGEM E URBANISMO
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

Equipe CDHU

| | |
|---|---|
| Ana Maria Coelho<br>Gerência de Projetos | A10651-B<br>CAU |
| Claudia Lacorte<br>Gestão | A13389-4<br>CAU |

Autor do Projeto: Arborea – Planejamento, Projetos e Consultoria Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira<br>Autor e Responsável Técnico CREA 5060529140 | 28027230181048399<br>A.R.T |

Gerenciamento – Consórcio MEG MAUBERTEC – ENGEBANC – GERENTEC

| | |
|---|---|
| Eng. José Marcos Figliolini<br>Coordenação Geral-CREA 0601158845 | 92221220130910246<br>A.R.T |
| Rita Nunes<br>Coordenação Setorial | A13100-8<br>CAU |
| Engº Geraldo B Moreira<br>Analista | 0400394290<br>CREA |

LEGENDAS/TABELAS

| INFORMAÇÕES TERRAÇOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | COTA TERRENO | COTA DE PROJETO | LARGURA (BASE) | COMPRIMENTO | COTA CRISTA MINIMA |
| T1 | 341,225 | 340,625 | 1,750 | 70,120 | 341,725 |
| T2 | 341,000 | 340,400 | 1,750 | 67,620 | 341,725 |
| T3 | 340,625 | 340,025 | 1,750 | 71,340 | 341,725 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| PROJETO | Nº UNIDADES |
|---|---|
| LOTEAMENTO<br>PAULICÉIA – D | 132 |

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA
PAULICÉIA

| TITULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| TERRACEAMENTO | DRE | 02/04 |

ASSUNTO
TERRACEAMENTO DAS ÁREAS VERDES
PLANTA E CORTES

| ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|
| 0 2 4 6 (m) INDICADA | JUN/2019 |

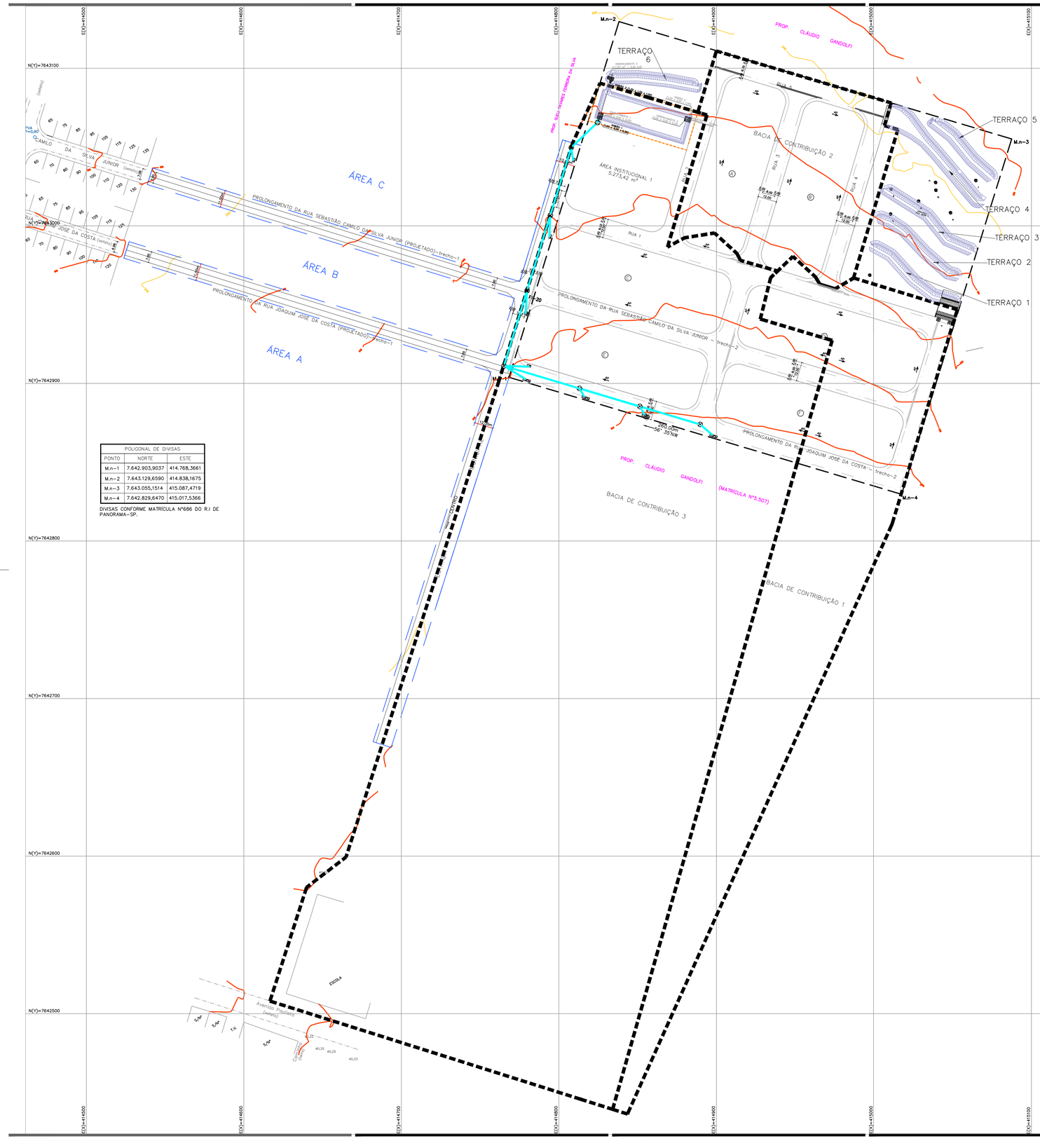
ASSINATURAS

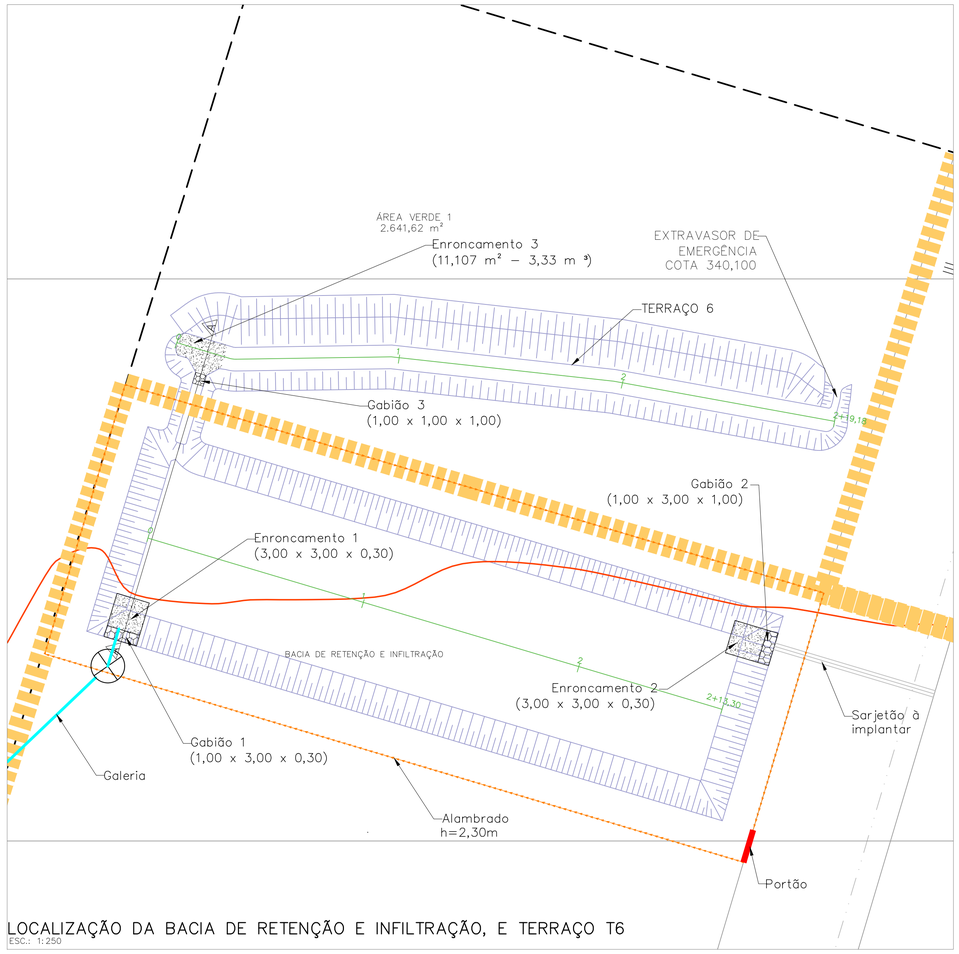
| proprietário | cgc |
|---|---|
| Município de Paulicéia | 44.918.928/0001-25 |
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 5060529140 |
| Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira | pref. |
| | a.r.t. 28027230181048399 |
| obra – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

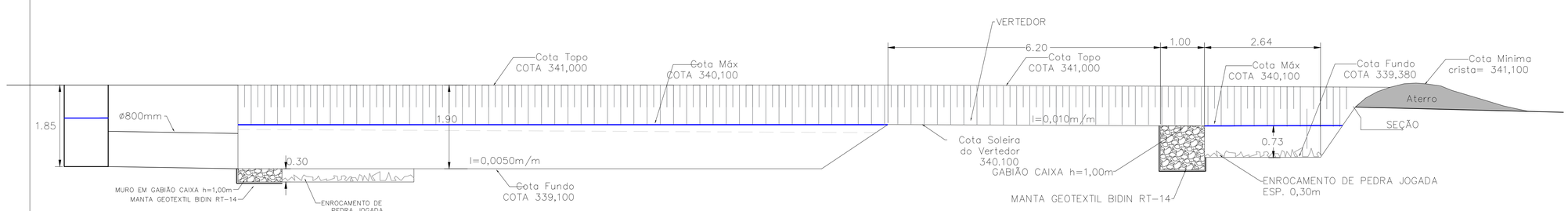
| CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Programa | | Projeto | | Município | | Tarefa | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
| 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 6 | D | 0 | 0 | P | E |

PAULC_D_00_DRE_01_PUB_PE_R09_terraceamento


E(X)=414500
E(X)=414600
E(X)=414700
E(X)=414800
E(X)=414900
E(X)=415000
E(X)=415100
E(X)=415200
N(Y)=7643100
N(Y)=7643000
N(Y)=7642900
N(Y)=7642800
N(Y)=7642700
N(Y)=7642600
N(Y)=7642500
M.n-1
M.n-2
M.n-3
M.n-4
TERRAÇO 6
TERRAÇO 5
TERRAÇO 4
TERRAÇO 3
TERRAÇO 2
TERRAÇO 1
ÁREA C
ÁREA B
ÁREA A
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 1
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 2
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 3
ÁREA INSTITUCIONAL 1
5.273,42 m²
RUA 1
RUA 3
RUA 4
RUA 5
PROLONGAMENTO DA RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (PROJETADO)-trecho-1
PROLONGAMENTO DA RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (PROJETADO)-trecho-1
PROLONGAMENTO DA RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR - trecho-2
PROLONGAMENTO DA RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA - trecho-2
PROP. SÃO PEDRO (PEDRO DA SILVA
PROP. CLÁUDIO GANDOLFI
PROP. CLÁUDIO GANDOLFI (MATRÍCULA Nº5.507)
SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (rebaixo)
JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (rebaixo)
Avenida dos Pioneiros (rebaixo)
Estrada
Córrego (rebaixo)
S=0,32
S=0,25
S=0,33
S=0,23
S=0,20
S=0,20
T=
S=0,20
S=0,20
S=0,20




LOCALIZAÇÃO DA BACIA DE RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO, E TERRAÇO T6
ESC.: 1:250




CORTE AA
ESC.: 1:50

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
PROJETO DE TERRAPLENAGEM E URBANISMO
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

Equipe CDHU

| | |
|---|---|
| Ana Maria Coelho<br>Gerência de Projetos | A10651-B<br>CAU |
| Claudia Lacorte<br>Gestão | A13389-4<br>CAU |

Autor do Projeto: Arborea – Planejamento, Projetos e Consultoria Ltda.

| | |
|---|---|
| Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira<br>Autor e Responsável Técnico CREA 5060529140 | 28027230181048399<br>A.R.T |

Gerenciamento – Consórcio MEG MAUBERTEC – ENGEBANC – GERENTEC

| | |
|---|---|
| Eng. José Marcos Figliolini<br>Coordenação Geral–CREA 0601158845 | 92221220130910246<br>A.R.T |
| Rita Nunes<br>Coordenação Setorial | A13100-8<br>CAU |
| Engª Geraldo B Moreira<br>Analista | 0400394290<br>CREA |

LEGENDAS/TABELAS

| INFORMAÇÕES TERRAÇO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTACA | COTA TERRENO | COTA DE PROJETO | LARGURA (BASE) | COMPRIMENTO | COTA CRISTA MINÍMA |
| 0,000 | 340,900 | 339,100 | 13,300 | 53,300 | 341,000 |
| 1,000 | 341,000 | 339,100 | 13,300 | 53,300 | 341,000 |
| 2,000 | 341,070 | 339,100 | 13,300 | 53,300 | 341,000 |
| 2+13,30 | 341,150 | 339,100 | 13,300 | 53,300 | 341,000 |

| INFORMAÇÕES TERRAÇO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | COTA TERRENO | COTA DE PROJETO | LARGURA (BASE) | COMPRIMENTO | COTA CRISTA MINÍMA |
| T6 | 340,600 | 339,380 | 2,100 | 59,180 | 341,100 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Revisão terraço T6 em função da revisão do projeto de drenagem. | 01 | 19/06/19 | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO
LOTEAMENTO
PAULICÉIA – D

Nº UNIDADES
132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA
PAULICÉIA

TÍTULO
TERRACEAMENTO

ÁREA: DRE | FOLHA: 04/04

ASSUNTO
TERRACEAMENTO DAS ÁREAS VERDES
PLANTA E CORTES

ESCALA NOMINAL: INDICADA (0 2 4 6 (m))
DATA: JUN/2019

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário<br>Município de Paulicéia | cgc<br>44.918.928/0001-25 |
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico<br>Eng. Agric. Dr. Paulo Sergio Garcia de Oliveira | c.r.e.a. 5060529140<br>pref.<br>a.r.t. 28027230181048399 |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Título do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 | 0 4 6 | D | 0 | 0 | P E |

PAULC_D_00_DRE_01_03_PUB_PE_R08

## PLANILHA DE QUANTIDADES

| Item | Material e serviços | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|
| 1 | Raspagem da camada superficial em espessura de 0,20m | 2.677,90 | $m^2$ |
| 2 | Escavação com escavadeira hidráulica até 1,50 m profundidade | 2.832,86 | $m^3$ |
| 3 | Aterro com compactação por meio da passagem de máquinas de esteira (empolamento 25%) | 3.541,18 | $m^3$ |
| 4 | Subsolagem – Duas passagens do ripper da motoniveladora profundidade de 0,40m na base dos terraços | 1.487,35 | $m^2$ |
| 5 | Espalhamento de material sobre a base, talude de montante do terraço e camalhão (empolamento 25%) | 669,48 | $m^3$ |
| 6 | Plantio de grama batatais em placas, sem terra vegetal | 6.593,00 | $m^2$ |
| 7 | Fechamento com alambrado com tela galvanizada e mourao h=2.30m Padrão CDHU FP01A-Opção 1 | 180,00 | m |
| 8 | Fechamento-Portão em Tela para caminhões e automóveis 4.00x2.00m e pilaretes metálicos | 1 | Unidade |

Campinas, 19 de Junho de 2.019.

Dr. Paulo Sérgio Garcia Oliveira
Engenheiro Agrícola
CREA: 506052914
ART nº 28027230181048399

# MEMORIAL DE CÁLCULO

Segue abaixo o memorial de cálculo dos quantitativos do projeto de terraceamento das áreas verdes do empreendimento Conjunto Habitacional Paulicéia D. Deve-se destacar que não estão considerados os itens referentes ao projeto de drenagem pluvial.

## 1. Raspagem da camada superficial em espessura de 0,20m

A raspagem deverá ser executada na área onde irá ocorrer a escavação dos canais dos terraços e da bacia de retenção/infiltração, por meio da passagem de máquina de lâmina removendo cerca de 0,20m da camada de solo superficial (camada vegetal), enleirando-a à montante.

Considerando que os terraços T-1, T-2 e T-3 possuem largura de base de 1,75m, mais a faixa dos taludes, tem-se que a faixa total de raspagem para estes terraços é de cerca de 3,50 metros, em extensão total de 209,08 metros, totalizando a superfície de raspagem de 731,78m$^2$, com volume estimado em 146,36m$^3$.

Considerando que os terraços T-4, T-5 e T-6 possuem largura de base de 2,10m, mais a faixa dos taludes, tem-se que a faixa total de raspagem para estes terraços é de cerca de 4,20 metros, em extensão total de 196,46 metros, totalizando a superfície de raspagem de 825,13m$^2$, com volume estimado em 165,03m$^3$.

Considerando que a bacia de retenção/infiltração possui área de superfície superior de 1.121,00 m$^2$, totalizando a superfície de raspagem de 1.121,00 m$^2$, com volume estimado em 224,20m$^3$.

Desta forma, o volume total de terra (camada vegetal) oriundo da raspagem é calculado em 535,58m$^3$.

**2. Escavação com escavadeira hidráulica até 1,50 m profundidade**

A escavação dos canais dos terraços e da bacia de retenção/infiltração deverá ser executada com escavadeira hidráulica até atingir a cota de 0,10m inferior à cota de fundo projetada.

Considerando que os terraços T-1, T-2 e T-3 possuem seção de 1,46m$^2$, em extensão total de 209,08 metros, totalizando o volume de escavação estimado em 305,88m$^3$. A escavação adicional de 0,10m abaixo da cota de projeto, em superfície de 365,89m$^2$, correspondente à base dos canais, adiciona o volume de 36,59m$^3$, totalizando então 342,47m$^3$ de escavação.

Considerando que os terraços T-4, T-5 e T-6 possuem seção de 2,40m$^2$, em extensão total de 196,46 metros, totalizando o volume de escavação estimado em 466,01m$^3$. A escavação adicional de 0,10m abaixo da cota de projeto, em superfície de 412,57m$^2$, correspondente à base dos canais, adiciona o volume de 41,26m$^3$, totalizando então 507,27m$^3$ de escavação.

Considerando que a bacia de retenção/infiltração possui área de base de 708,89m$^2$ e área de superfície de 1.121,00m$^2$, em profundidade média de 1,90 metro, resulta no volume de escavação estimado em 1.738,40m$^3$. A escavação adicional de 0,10m abaixo da cota de projeto, em superfície de 708,89m$^2$, correspondente à base da bacia, adiciona o volume de 70,89m$^3$, totalizando então 1.983,12m$^3$ de escavação.

Desta forma, o volume total de escavação é calculado em 2.832,86m$^3$.

**3. Aterro com compactação por meio da passagem de máquina de esteira (empolamento 25%)**

A terra escavada deverá ser depositada logo jusante do canal, de forma a compor o camalhão do terraço, no caso dos terraços T-1 a T-6, devendo ser observada a cota mínima

da crista de cada camalhão conforme indicado nas folhas de detalhe do projeto, sendo que, se necessário, deverá ser importada terra oriunda da escavação da bacia de retenção/infiltração para atingir tal cota. Na bacia de retenção/infiltração a terra escavada deverá conformar o dique de entorno, até atingir a cota de crista projetada em 341,00m. Caso haja excedente de material, o mesmo deverá ser espalhado em pequenos terraços na área institucional.

Desta forma, considerando o empolamento de 25%, o volume de aterro com compactação por meio da passagem de máquinas de esteira atinge 3.541,18m$^3$.

**4. Subsolagem – Duas passagens do ripper da motoniveladora profundidade de 0,40m na base dos terraços**

A fim de promover a descompactação de eventuais camadas de solo compactadas na base dos terraços e da bacia de retenção/infiltração, deverá ser executada a subsolagem, por meio de duas passagens do ripper da motoniveladora a uma profundidade média de 0,40m na base dos terraços e da bacia.

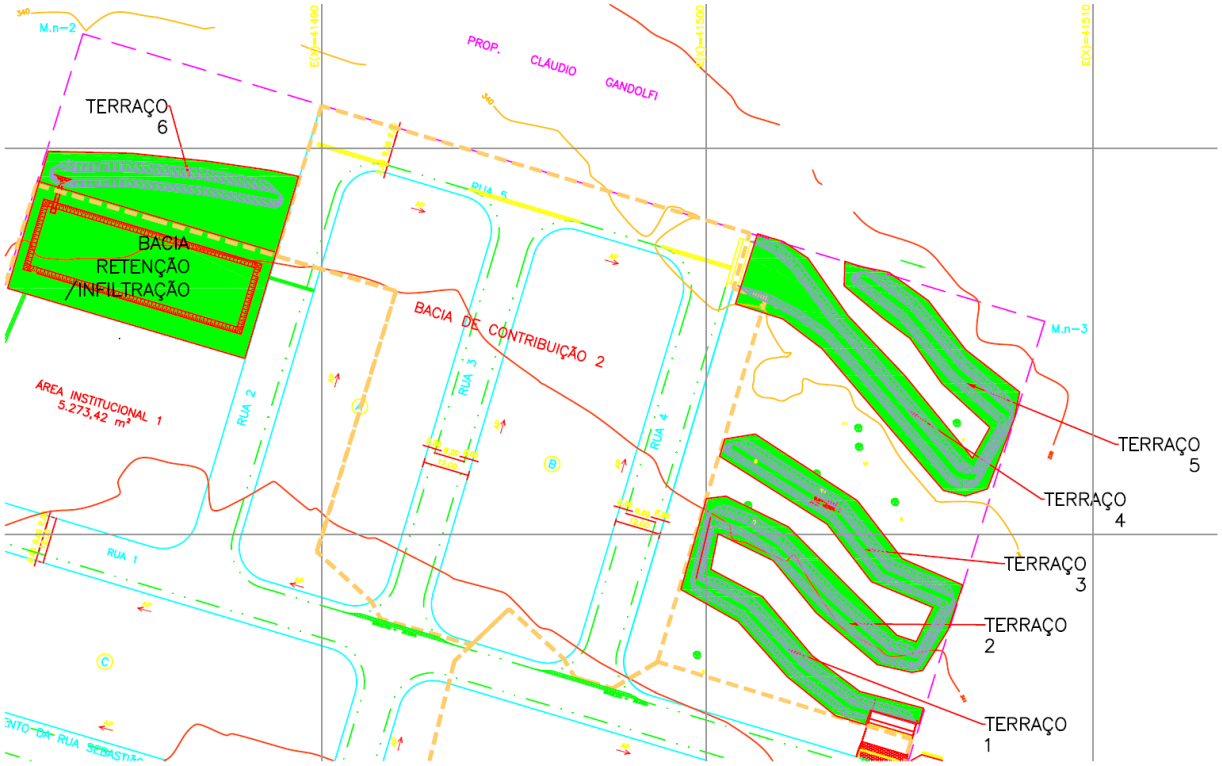
Tal operação deverá incidir sobre a base dos terraços e da bacia de retenção/infiltração, que totalizam a superfície de 1.487,35m$^2$.

**5. Espalhamento de material – terra vegetal - sobre a base, talude de montante do terraço e camalhão (empolamento 25%)**

O volume total de terra (camada vegetal) oriundo da raspagem é calculado em 535,58m$^3$. Considerando o empolamento de 25%, o volume de terra vegetal a ser espalhado sobre a base e taludes dos terraços atinge 669,48m$^3$.

## 6. Plantio de grama “batatais” em placas sem terra vegetal

A grama “batatais” em placas sem terra vegetal deverá ser plantada em toda área com solos expostos, a fim de propiciar proteção aos processos erosivos, sendo estimada a necessidade de 6.593,00m² de grama batatais em placa, calculados graficamente conforme demonstrado na figura abaixo.




## 7. Alambrado

O fechamento da bacia de retenção/infiltração é necessário para impedir o acesso de moradores ao local, prevenindo a ocorrência de acidentes e evitando a deposição irregular de resíduos. O fechamento deverá ser realizado conforme indicado na folha 04/04, com alambrado com tela galvanizada e mourão h=2.30m Padrão CDHU FP01A-Opção 1, sendo calculada a extensão total de 180,00 metros lineares.

**8. Portão de acesso**

Deverá ser instalado Portão de acesso à bacia de retenção/infiltração em tela para caminhões e automóveis 4.00x2.00m e pilaretes metálicos, de forma a possibilitar o acesso de máquinas e equipamentos para realização de atividades de manutenção.

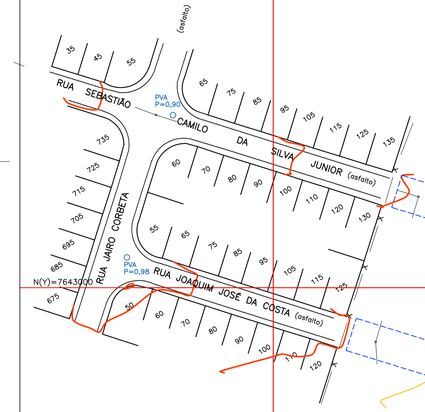
Campinas, 19 de Junho de 2.019.

Dr. Paulo Sérgio Garcia Oliveira
Engenheiro Agrícola
CREA: 506052914
ART nº 28027230181048399

| POLIGONAL DE LEVANTAMENTO | | | |
|---|---|---|---|
| PONTO | NORTE | ESTE | ALTITUDE |
| E1 | 7.643.400,1615 | 414.457,7453 | 331,396 |
| E2 | 7.643.376,4753 | 414.527,3636 | 332,422 |
| E3 | 7.643.343,0692 | 414.650,2622 | 334,085 |
| E4 | 7.643.312,7702 | 414.732,1986 | 335,505 |
| E5 | 7.643.271,4467 | 414.859,3133 | 336,881 |
| E6 | 7.643.171,8528 | 414.918,7463 | 339,029 |
| E7 | 7.643.013,1039 | 414.971,4168 | 341,466 |
| E8 | 7.642.897,9540 | 414.795,2657 | 343,506 |
| E9 | 7.642.697,6914 | 414.723,1254 | 345,678 |
| E10 | 7.642.593,6994 | 414.591,2402 | 345,347 |
| E11 | 7.642.511,3394 | 414.564,4589 | 345,481 |
| E12 | 7.642.982,2631 | 414.533,4385 | 339,661 |
| E13 | 7.643.029,6646 | 414.547,4304 | 339,293 |
| E14 | 7.643.056,3501 | 414.461,7265 | 337,199 |
| E15 | 7.643.074,8038 | 414.411,8766 | 336,508 |
| E16 | 7.643.179,4922 | 414.376,9684 | 334,741 |
| L0 | 7.643.319,8578 | 414.425,7579 | 332,446 |

| POLIGONAL DE DIVISAS | | |
|---|---|---|
| PONTO | NORTE | ESTE |
| M.n-1 | 7.642.903,9037 | 414.768,3661 |
| M.n-2 | 7.643.129,6590 | 414.838,1675 |
| M.n-3 | 7.643.055,1514 | 415.087,4719 |
| M.n-4 | 7.642.829,6470 | 415.017,5366 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°686 DO R.I DE PANORAMA-SP.







FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA-EPP

FRANCISCO LOGATTI FLHO — ENG° CIVIL

CREA-6005108O7-SP — ART-92221220151585925

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE

LUIZ ARAUJO CHAVES — AGRINENSOR

ART N°92221220160485184 — CREA 0641556474-SP

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE

BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO

MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA

ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO

TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE

CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME

CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO

ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO

PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA




| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
EO -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.643.319,8578 E=414.425,7579 UTM - SIRGAS 2000

REF. ALTIM: RN PVE-COTA=329,77-RUA 08 e RUA 09
DO BAIRRO JARDIM VISTA LINDA (PREFEITURA MUNICIPAL)

CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: CONJUNTO HABITACIONAL PAULICEIA - D — N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

PAULICEIA - SP

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| TOPOGRAFIA | TOP | 01/01 |

ASSUNTO: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=61.207,00m²

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 (m) | 1:1000 | JAN / 2016 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| MUNICIPIO DE PAULICEIA | 44.918.928/0001-25 |
| aprovação do projeto - responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra - responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

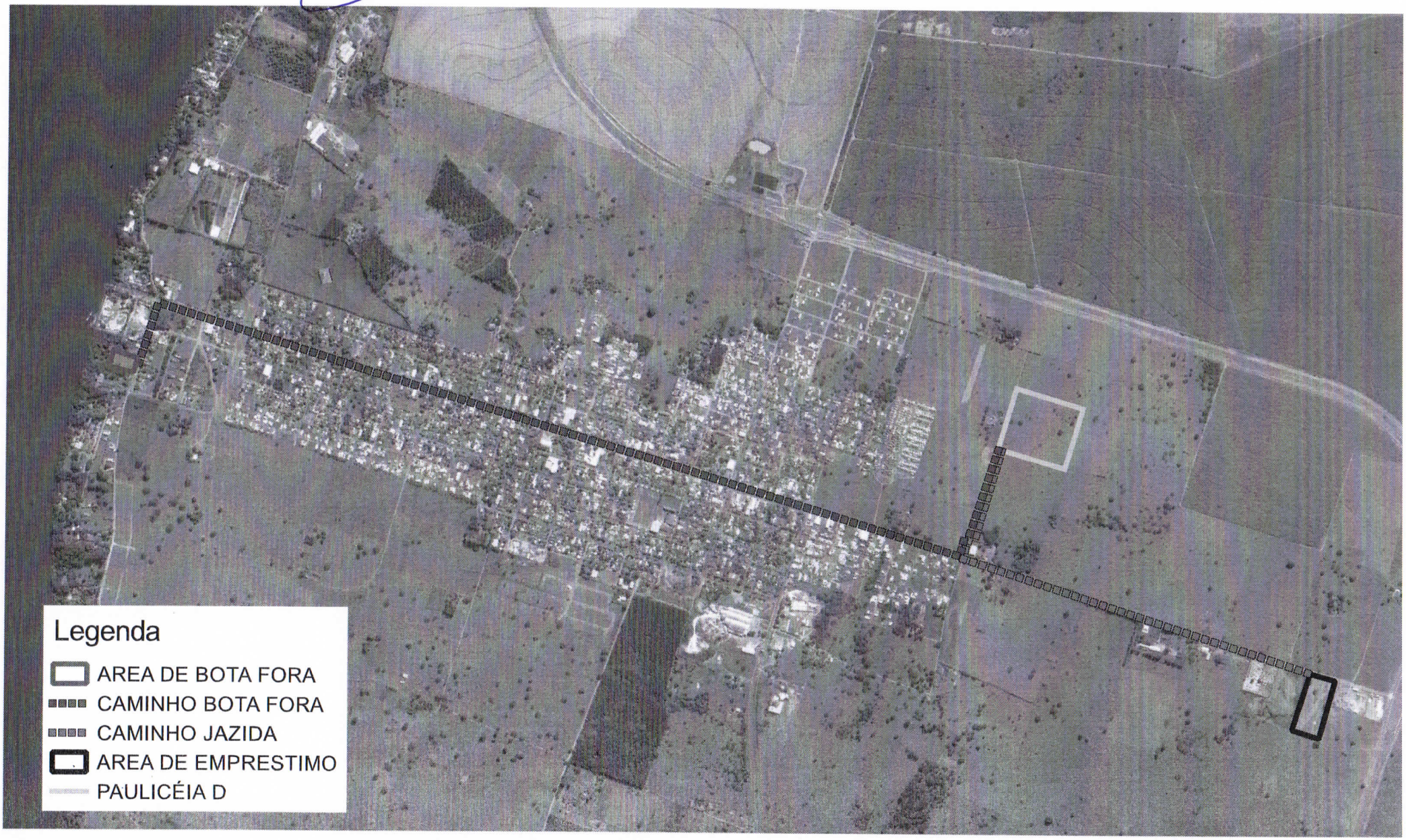
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Ermes da Silva
Prefeito de Paulicéia

# CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA**
••• ESTADO DE SÃO PAULO •••
✉ Av. Paulista, 1649 – ☎(18)3876-1240 – Fax 3876-1193 – CEP 17.990-000 - PAULICÉIA - SP
pauliceia@pauliceia.sp.gov.br C.N.P.J. 44.918.928/0001-25

# D E C L A R A Ç Ã O

Assunto: Empreendimento PAULICÉIA "D"

Prezados Senhores:

Venho por meio desta, indicar o local para a realização o empréstimo (jazida) para aterro e descarte de terra de subsolo a ser removida da área onde será construído o empreendimento **Paulicéia D**, localizado na Rua Joaquim José da Costa s/n, Município de Paulicéia.

**Local para empréstimo (jazida):** Área de ampliação do Aterro Sanitário
**Proprietário:** Prefeitura Municipal Paulicéia
**Endereço:** Avenida Paulista s/n

**Local para disposição final:** Área Pública
**Proprietário:** Prefeitura Municipal Paulicéia
**Endereço:** Rua Astradeia s/n

Ressalto ainda que é PROIBIDO o descarte de resíduos perigosos, resíduos domiciliares sem prévia separação e resíduos de construção Civil.

Segue em anexo o croqui constando o trajeto a ser realizado pelos veículos do local da obra até o ponto de descarte e empréstimo (jazida). Ressalto que são dois imóveis da Prefeitura Municipal de Paulicéia, que se encontra a 1.900,00 metros (um mil e novecentos metros) do local da obra a área de empréstimo (jazida) e 3.800,00 metros (três mil e oitocentos metros) área de descarte (bota fora)

Paulicéia, 23 de janeiro de 2018

Ermes da Silva
Prefeito de Paulicéia

**Prefeitura Municipal de Paulicéia**
**CNPJ nº 44.918.928/0001-25**
**Prefeito Ermes da Silva**
**CPF: 158.839.318-63**

**A**
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO – CDHU**
**SÃO PAULO-SP**

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimei **PAULICÉIA D**

Código: 12.10.46.D.00.PE

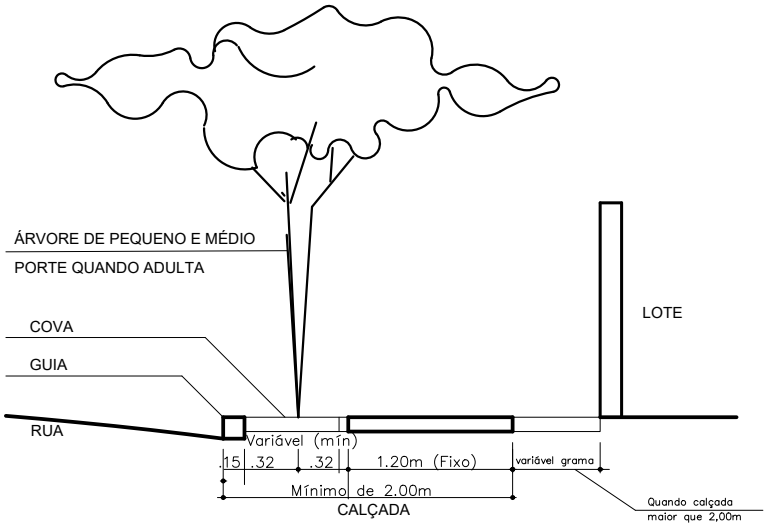
Data: OUT./2018

## ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

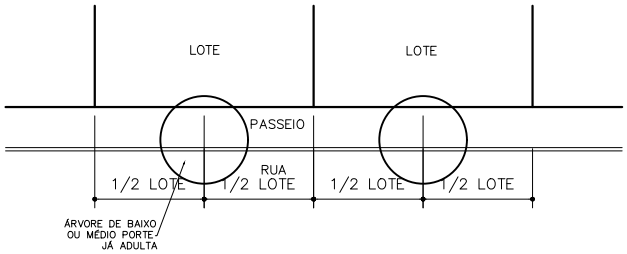
| QUADRA | DIVISA LATERAL DO LOTE | ALTURA ARRIMO (m) | | | COMPRIMENTO DO ARRIMO (m) | ÁREA DO ARRIMO (m2) | MURO DE ARRIMO PADRÃO CDHU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Minimo | Máximo | Média | | | |
| A | LT 11/RUA 5 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,00 | 7,20 | **03621** |
| | LT 12/RUA 5 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 01/ RUA 01 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 22 / RUA 01 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | | | | | | | |
| B | LT 11 / RUA 05 | 0,40 | 0,60 | 0,50 | 18,07 | 9,04 | **M-04D** |
| | LT 12 RUA 05 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,00 | 7,20 | **03621** |
| | LT 01/ RUA 01 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 22 / RUA 01 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | **FECHAM. ESQ / LT 11** | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 18,00 | 10,80 | **3384** |
| | | | | | | | |
| C | LT 11 / RUA 03 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 12 RUA 03 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 01 / EST. MUNICIPAL | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 22 / EST. MUNICIPAL | 0,40 | 0,60 | 0,50 | 18,01 | 9,01 | **M-04D** |
| | **FUNDOS** | | | | | | |
| | Fundo Do lote 01 / 22 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 11,50 | 6,90 | **M-04D** |
| | Fundo Do lote 11 / 12 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 11,98 | 9,58 | **M-04D** |
| | **FECHAM. ESQ / LT 22** | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 18,00 | 10,80 | **3384** |
| | | | | | | | |
| D | LT 11 / RUA 06 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,00 | 7,20 | **03621** |
| | LT 12 RUA 06 | 0,60 | 1,20 | 0,90 | 17,20 | 15,48 | **M-05D** |
| | LT 01 / RUA 03 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 18,00 | 7,20 | **03621** |
| | LT 22 / RUA 03 | 0,40 | 0,60 | 0,50 | 17,20 | 8,60 | **M-04D** |
| | **FUNDOS** | | | 0,00 | | 0,00 | **03621** |
| | Fundo Do lote 01 / 22 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 11,50 | 9,20 | **M-04D** |
| | Fundo Do lote 11 / 12 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 12,00 | 19,20 | **M-06D** |
| | **FECHAM. ESQ / LT 12 e 22** | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 34,40 | 20,64 | **3384** |
| | | | | | | | |
| E | LT 11 / RUA 03 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 12 / RUA 03 | 0,40 | 0,60 | 0,50 | 17,20 | 8,60 | **M-04D** |
| | LT 01 /EST. MUNICIPAL | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 18,00 | 3,60 | **03621** |
| | LT 22 / EST. MUNICIPAL | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 18,00 | 5,40 | **03621** |
| | **FUNDOS** | | | | | | |
| | Fundo Do lote 11 / 12 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 12,00 | 9,60 | **M-04D** |
| | **FECHAM. ESQ / LT 12** | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 17,20 | 10,32 | **3384** |
| | | | | | | | |
| F | LT 11 / RUA 06 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 17,20 | 6,88 | **03621** |
| | LT 12 RUA 06 | 0,40 | 0,80 | 0,60 | 17,20 | 10,32 | **M-04D** |
| | LT 01 / RUA 03 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 17,20 | 6,88 | **03621** |
| | LT 22 / RUA 03 | 0,40 | 0,80 | 0,60 | 17,20 | 10,32 | **M-04D** |
| | **FUNDOS** | | | | | | |
| | Fundo Do lote 01 / 22 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 11,00 | 9,90 | **M-05D** |
| | Fundo Do lote 11 / 12 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 12,03 | 10,83 | **M-05D** |
| | **FECHAM. ESQ / LT 12 e 22** | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 34,40 | 20,64 | **3384** |
| | | | | | | | |
| | | | | SUBTOTAL FILTRO PARCIAL | 630,49 | 303,73 | |

| PADRÃO | DESC(h) | ML | M2 |
|---|---|---|---|
| **MA04-D** | 0.40/.80 | 151,86 | 91,16 |
| **MA05-D** | 0.80/1.20 | 40,23 | 36,21 |
| **MA06-D** | 1,20/1,60 | 12,00 | 19,20 |
| **TOTAL MUROS** | | **204,09** | **146,57** |

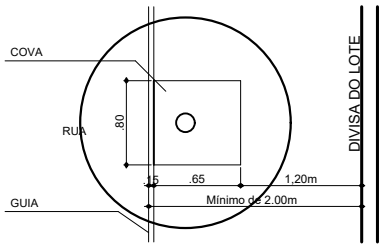
| RESUMO FECHAMENTOS | | |
|---|---|---|
| | **ML** | **M2** |
| muro sobre muro de arrimo (003384) h=0.60 | | **73,20** |
| "esquinas sobre arrimo" | | |
| | | |
| muro de divisa h=0.60 (003621) | **304,40** | |
| "esquinas " | | |



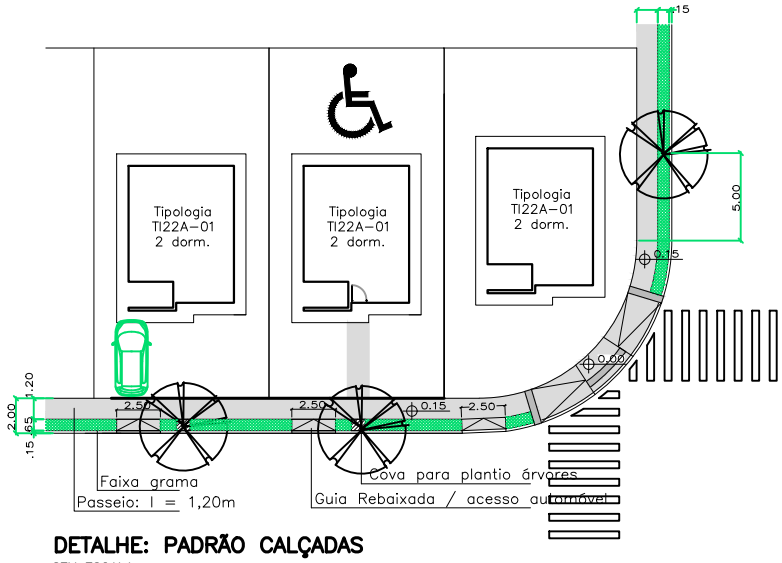

**DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO**
SEM ESCALA




**DETALHE – PLANTIO DE ÁRVORES DO PASSEIO**
SEM ESCALA

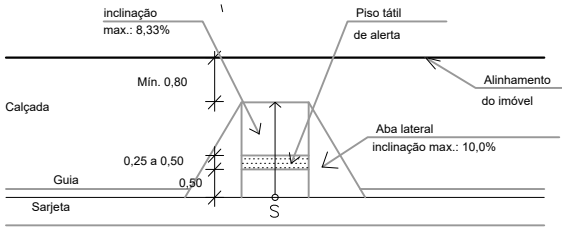



**DET. CALÇADA COM COVAS**
SEM ESCALA

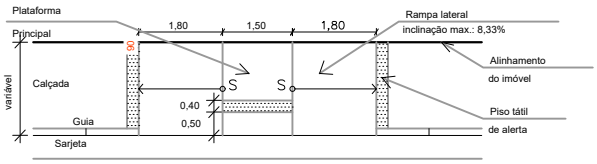



**DETALHE: PADRÃO CALÇADAS**
SEM ESCALA

NOTA: A U.H. DESTINADA À PNE RECEBE CALÇADA DE ACESSO Á CASA

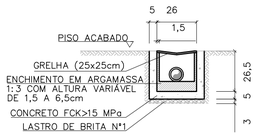



**DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE**
**PARA CALÇADAS COM LARGURA SUPERIOR A 2,50m**
SEM ESCALA




**DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE**
**PARA CALÇADAS COM LARGURA INFERIOR A 2,50m**
SEM ESCALA

DET. CALÇADA E ACESSO PEDRESTE/AUTOMÓVEL




OBS: MEDIDAS EM cm

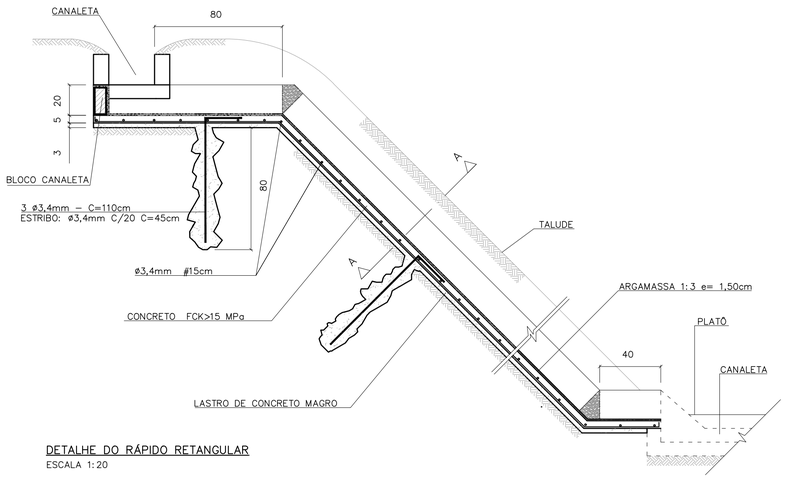
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

| TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DE UM RALO (25x25cm) | | |
|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UN | RALO (25x25cm) |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | M3 | 0.1503 |
| REMOÇÃO | M3 | 0.0447 |
| REATERRO COMPACTADO | M3 | 0.1056 |
| CONCRETO FCK>15MPa | M3 | 0.0229 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | M3 | 0.0039 |
| ENCHIMENTO ARGAMASSA 1:3 | M3 | 0.0030 |
| FORMA | M2 | 0.7300 |
| GRELHA QUADRADA F°F° (25x25cm) | UN | 1.0000 |
| EMBOÇO 1:3 (E=1,5cm) | M2 | 0.2340 |
| CHAPISCO 1:3 | M2 | 0.2340 |

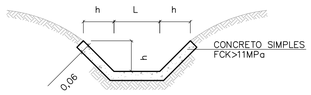
## TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | G1 | G2 | RR1 | RR2 | RR3 | RR4 | RR4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | m2/m | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – | 0,3000 | 0,3000 | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO | m2/m | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| REVESTIMENTO DE ARGAMASSA 1:3 (E=1,50cm) | m2/m | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 | 1,1000 | 1,3000 | – | – | – | – | – | 1,1000 | 1,3000 | 0,8000 | 0,9000 | 1,0000 | 1,1000 | 1,2000 |
| LASTRO DE BRITA N°1 | m3/m | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – | 0,0240 | 0,0300 | – | – | – | – | – |
| AÇO CA 50A ø6,3 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 8,9000 | 11,0000 | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥11 MPa | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,0489 | 0,0643 | 0,0719 | 0,1195 | 0,1535 | – | – | – | – | – | – | – |
| CONCRETO FCK≥15 MPa | m3/m | 0,0200 | 0,0250 | 0,0300 | 0,0300 | 0,0400 | 0,0400 | 0,0500 | – | – | – | – | – | 0,1440 | 0,1700 | 0,0417 | 0,0467 | 0,0517 | 0,0567 | 0,0617 |
| SARRAFO DE PINHO 1" X 4" | m/m | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | – | – | – | – | – | 3,6000 | 4,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3/m | 0,3870 | 0,4080 | 0,4590 | 0,5100 | 0,5610 | 0,3960 | 0,4680 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,2530 | 0,2990 | 0,2660 | 0,3040 | 0,3420 | 0,3800 | 0,4180 |
| REATERRO COMPACTADO | m3/m | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1080 | 0,1080 | – | – | – | – | – | 0,0690 | 0,0690 | 0,0690 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 | 0,1140 |
| REMOÇÃO | m3/m | 0,2040 | 0,2550 | 0,3060 | 0,3570 | 0,4080 | 0,2880 | 0,3600 | 0,2106 | 0,2466 | 0,3611 | 0,4991 | 0,5911 | 0,1840 | 0,2300 | 0,1520 | 0,1900 | 0,2280 | 0,2660 | 0,3040 |
| CIMENTO ASFÁLTICO | m3/m | 0,1560 | 0,1730 | 0,1870 | 0,2020 | 0,2160 | 0,1940 | 0,2230 | 0,1174 | 0,1542 | 0,1726 | 0,2668 | 0,3684 | – | – | – | – | – | – | – |
| GUIA DE MADEIRA (2,50X7,00cm) | m/m | – | – | – | – | – | – | – | 0,4326 | 0,5604 | 0,6241 | 1,0206 | 1,3042 | – | – | – | – | – | – | – |
| ALVENARIA DE BLOCO MEIA CANALETA (e=9,00cm) | m2/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 | 0,3800 |
| AÇO CA-60 ø3,4 | kg/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 1,1133 | 1,2411 | 1,2979 | 1,4257 | 1,3535 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | m3/m | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0,0120 | 0,0150 | 0,0180 | 0,0210 | 0,0240 |

**NOTAS:**
- PARA AS CANALETAS RETANGULARES PREVER JUNTAS DE DILATAÇÃO A CADA 12,00m
- AS GUIAS DE MADEIRA SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SECÇÃO TRANSVERSAL DA CANALETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO, ESPAÇADAS DE 2,00m
- A CONCRETAGEM DA CANALETA TRAPEZOIDAL DEVERÁ SER EXECUTADA EM TRECHOS ALTERNADOS, AFIM DE SE RETIRAR GUIAS DE MADEIRA, MANTENDO UMA JUNTA PREENCHIDA COM CIMENTO ALFÁLTICO A CADA 12m

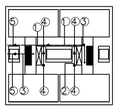



DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



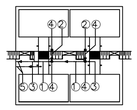

DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS TRAPEZOIDAIS | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| T–1 | 0.20 | 0.20 |
| T–2 | 0.20 | 0.30 |
| T–3 | 0.30 | 0.30 |
| T–4 | 0.30 | 0.60 |
| T–5 | 0.30 | 0.80 |



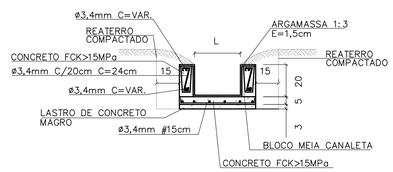
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM NIVEL
SEM ESCALA



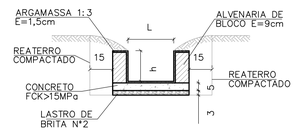
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM DESNIVEL
SEM ESCALA

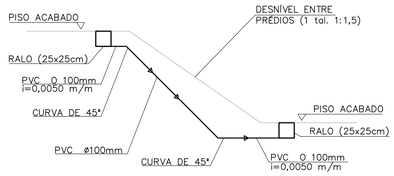



CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

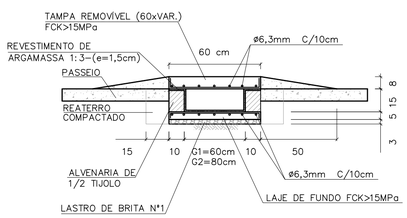
| DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| RR–1 | 0.20 | 0.20 |
| RR–2 | 0.20 | 0.30 |
| RR–3 | 0.20 | 0.40 |
| RR–4 | 0.20 | 0.50 |
| RR–5 | 0.20 | 0.60 |



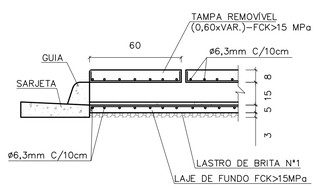

DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20




ESQUEMA GENÉRICO DE LIGAÇÃO ENTRE OS RALOS EM DESNÍVEL
ESCALA 1:50




SEÇÃO TRANSVERSAL DA GÁRGULA
ESCALA 1:20




DETALHE DA JUNÇÃO DA GUIA COM A GÁRGULA
ESCALA 1:20

| DIMENSÕES DAS CANALETAS RETANGULARES | | |
|---|---|---|
| TIPO | h(m) | L(m) |
| R–1 | 0.20 | 0.20 |
| R–2 | 0.20 | 0.30 |
| R–3 | 0.20 | 0.40 |
| R–4 | 0.20 | 0.50 |
| R–5 | 0.20 | 0.60 |
| R–6 | 0.15 | 0.60 |
| R–7 | 0.15 | 0.80 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP19
DRENAGEM ENTRE LÂMINAS DOS PRÉDIOS
CANELETAS TRAPEZOIDAIS E RETANGULARES
RÁPIDS RETÂNGULARES
GÁRGULAS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2015

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

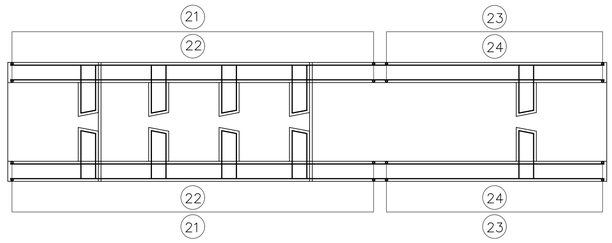
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

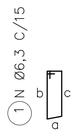
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

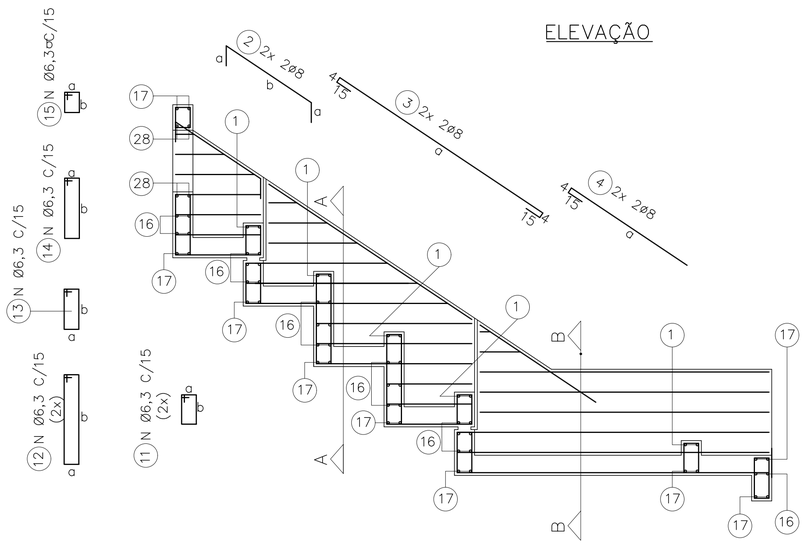
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

## CANALETA – TALUDE 1:1,5
## PLANTA

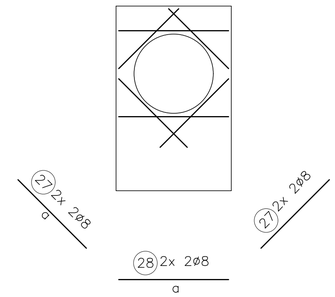


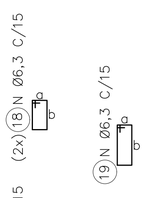



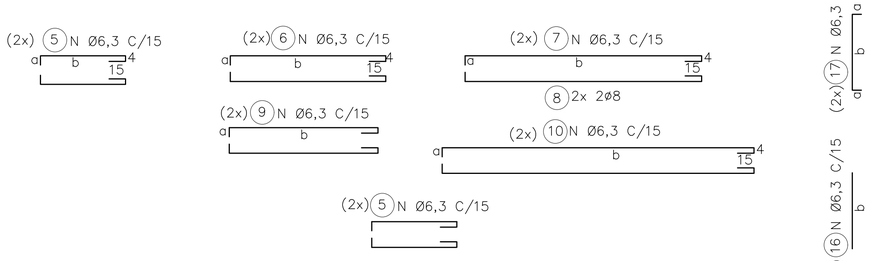

## ELEVAÇÃO

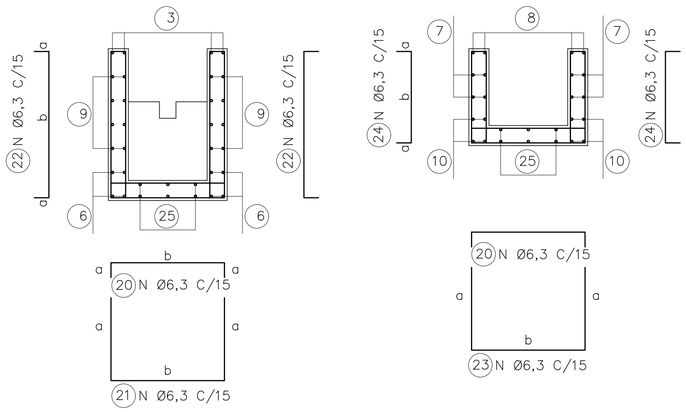



## DET. REFORÇO



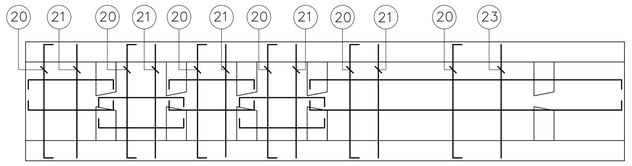



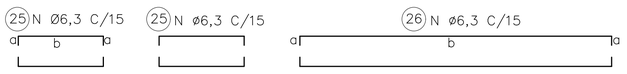



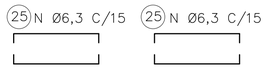

CORTE A

CORTE B

## LAJES – PLANTA




| ØDO TUBO=30cm | | | | | | Øe=40cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 66 | | 2 | 8 | 4 | 96 | 384 |
| 153 | | | 3 | 8 | 4 | 191 | 764 |
| 85 | | | 4 | 8 | 4 | 104 | 416 |
| 9 | 54 | | 5 | 6,3 | 28 | 82 | 2296 |
| 9 | 99 | | 6 | 6,3 | 8 | 127 | 1016 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 40 | VAR. | 2640 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 16 | | 11 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 1560 |
| 9 | 21 | | 13 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 12 | VAR. | 2064 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 24 | VAR. | 1728 |
| 46 | 64 | | 23 | 6,3 | 6 | 156 | 936 |
| 9 | 46 | | 24 | 6,3 | 12 | 64 | 768 |
| 9 | 54 | | 25 | 6,3 | 24 | 72 | 1728 |
| 9 | 129 | | 26 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 44 | | | 27 | 8 | 8 | 44 | 352 |
| 64 | | | 28 | 8 | 4 | 64 | 256 |

| ØDO TUBO=40cm | | | | | | Øe=50cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 84 | | 2 | 8 | 4 | 114 | 456 |
| 207 | | | 3 | 8 | 4 | 245 | 980 |
| 90 | | | 4 | 8 | 4 | 109 | 436 |
| 9 | 69 | | 5 | 6,3 | 28 | 97 | 2716 |
| 9 | 129 | | 6 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 44 | VAR. | 4928 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 19 | | 11 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 12 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 31 | | 13 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 32 | 92 | 2944 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 20 | VAR. | 4720 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 40 | VAR. | 3960 |
| 59 | 74 | | 23 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 59 | | 24 | 6,3 | 24 | 77 | 1848 |
| 9 | 69 | | 25 | 6,3 | 24 | 87 | 2088 |
| 9 | 169 | | 26 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 50 | | | 27 | 8 | 8 | 50 | 400 |
| 74 | | | 28 | 8 | 4 | 74 | 296 |

| ØDO TUBO=50cm | | | | | | Øe=62cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 102 | | 2 | 8 | 4 | 132 | 528 |
| 259 | | | 3 | 8 | 4 | 297 | 1188 |
| 105 | | | 4 | 8 | 4 | 124 | 496 |
| 9 | 84 | | 5 | 6,3 | 36 | 112 | 4032 |
| 9 | 159 | | 6 | 6,3 | 8 | 187 | 1496 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 46 | VAR. | 5382 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 21 | | 11 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 12 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 41 | | 13 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 14 | | 15 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 33 | 104 | 3432 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 25 | VAR. | 6450 |
| 9 | VAR. | | 22 | 6,3 | 50 | VAR. | 5200 |
| 71 | 86 | | 23 | 6,3 | 8 | 228 | 1824 |
| 9 | 71 | | 24 | 6,3 | 16 | 89 | 1424 |
| 9 | 84 | | 25 | 6,3 | 32 | 102 | 3264 |
| 9 | 209 | | 26 | 6,3 | 8 | 227 | 1816 |
| 59 | | | 27 | 8 | 8 | 59 | 472 |
| 86 | | | 28 | 8 | 4 | 86 | 344 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 18

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m)

ASSINATURAS

proprietário | cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

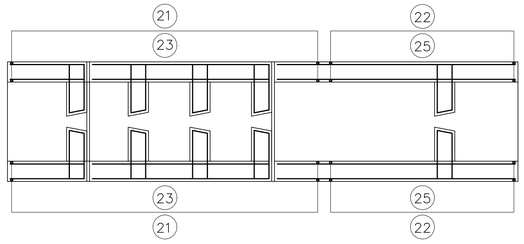
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

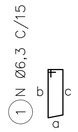
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

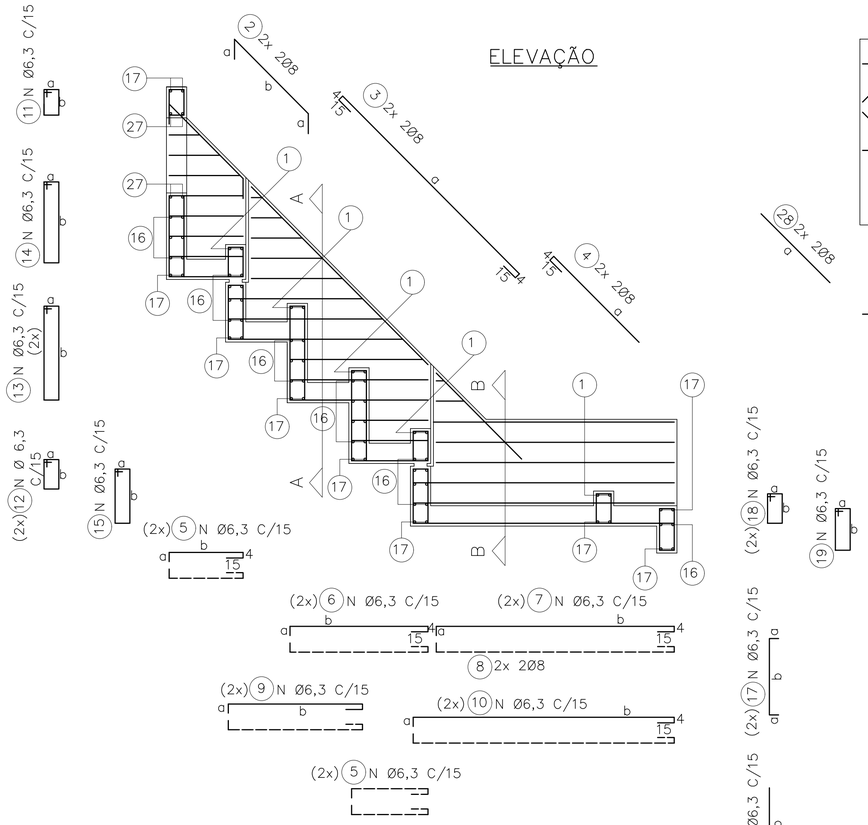
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1
## PLANTA

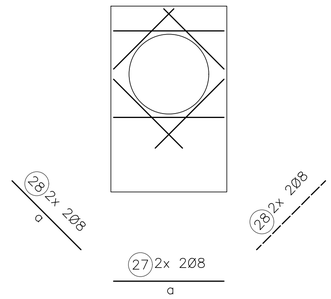


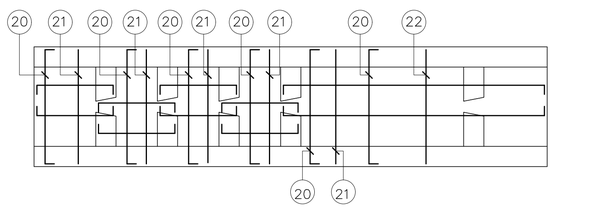

## ELEVAÇÃO

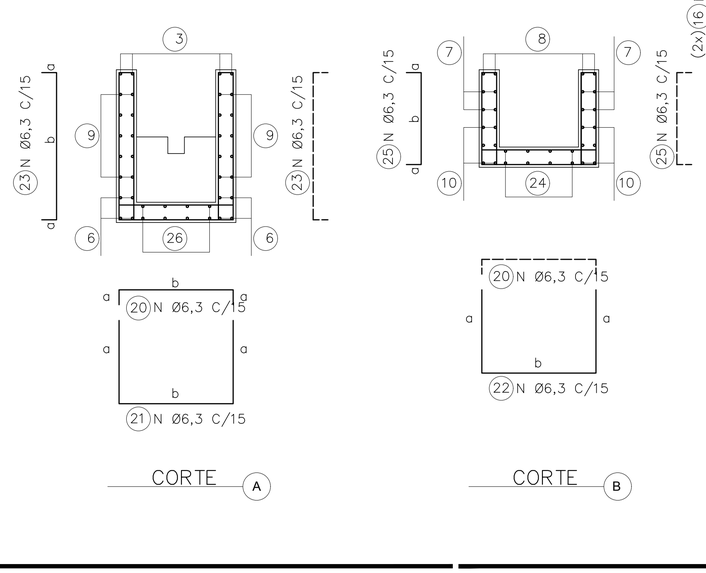



## DET. REFORÇO




## LAJES – PLANTA







| ØDO TUBO=30cm | | | Øe=40cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 24 | 21 | 1 | 6,3 | 10 | 85 | 850 |
| 15 | 55 | | 2 | 8 | 4 | 85 | 340 |
| 114 | | | 3 | 8 | 4 | 152 | 608 |
| 60 | | | 4 | 8 | 4 | 79 | 316 |
| 9 | 39 | | 5 | 6,3 | 28 | 67 | 1876 |
| 9 | 69 | | 6 | 6,3 | 8 | 97 | 776 |
| 9 | 111 | | 7 | 6,3 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | 111 | | 8 | 8 | 4 | 139 | 556 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 3840 |
| 9 | 129 | | 10 | 6,3 | 12 | 157 | 1884 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 16 | | 12 | 6,3 | 12 | 70 | 840 |
| 9 | 46 | | 13 | 6,3 | 12 | 130 | 1560 |
| 9 | 39 | | 14 | 6,3 | 6 | 115 | 690 |
| 9 | 21 | | 15 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| | 64 | | 16 | 6,3 | 30 | 64 | 1920 |
| 9 | 64 | | 17 | 6,3 | 18 | 82 | 1476 |
| 9 | 16 | | 18 | 6,3 | 6 | 70 | 420 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 64 | | 20 | 6,3 | 16 | 82 | 1312 |
| VAR. | 64 | | 21 | 6,3 | 9 | VAR. | 1548 |
| 46 | 64 | | 22 | 6,3 | 7 | 156 | 1092 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 18 | VAR. | 1296 |
| 9 | 129 | | 24 | 6,3 | 6 | 147 | 882 |
| 9 | 46 | | 25 | 6,3 | 14 | 64 | 896 |
| 9 | 39 | | 26 | 6,3 | 24 | 57 | 1368 |
| 64 | | | 27 | 8 | 4 | 64 | 256 |
| 44 | | | 28 | 8 | 8 | 44 | 352 |

| ØDO TUBO=40cm | | | Øe=50cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 29 | 26 | 1 | 6,3 | 10 | 95 | 950 |
| 15 | 69 | | 2 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 156 | | | 3 | 8 | 4 | 194 | 776 |
| 70 | | | 4 | 8 | 4 | 89 | 356 |
| 9 | 49 | | 5 | 6,3 | 28 | 77 | 2156 |
| 9 | 89 | | 6 | 6,3 | 8 | 117 | 936 |
| 9 | 151 | | 7 | 6,3 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | 151 | | 8 | 8 | 4 | 179 | 716 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 4992 |
| 9 | 169 | | 10 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 6 | 65 | 390 |
| 9 | 19 | | 12 | 6,3 | 12 | 75 | 900 |
| 9 | 59 | | 13 | 6,3 | 12 | 155 | 1860 |
| 9 | 49 | | 14 | 6,3 | 6 | 135 | 810 |
| 9 | 31 | | 15 | 6,3 | 12 | 100 | 1200 |
| | 74 | | 16 | 6,3 | 30 | 74 | 2220 |
| 9 | 74 | | 17 | 6,3 | 18 | 92 | 1656 |
| 9 | 19 | | 18 | 6,3 | 6 | 75 | 450 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 6 | 95 | 570 |
| 9 | 74 | | 20 | 6,3 | 20 | 92 | 1840 |
| VAR. | 74 | | 21 | 6,3 | 10 | VAR. | 2120 |
| 59 | 74 | | 22 | 6,3 | 10 | 192 | 1920 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 20 | VAR. | 1740 |
| 9 | 169 | | 24 | 6,3 | 6 | 187 | 1122 |
| 9 | 59 | | 25 | 6,3 | 20 | 77 | 1540 |
| 9 | 49 | | 26 | 6,3 | 24 | 67 | 1608 |
| 74 | | | 27 | 8 | 4 | 74 | 296 |
| 50 | | | 28 | 8 | 8 | 50 | 400 |

| ØDO TUBO=50cm | | | Øe=62cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSÕES | | | POS. | Ø (mm) | QTDE. | COMPRIMENTO (cm) | |
| a | b | c | | | | UNIT. | TOTAL |
| 9 | 35 | 32 | 1 | 6,3 | 10 | 105 | 1050 |
| 15 | 83 | | 2 | 8 | 4 | 113 | 452 |
| 199 | | | 3 | 8 | 4 | 237 | 948 |
| 80 | | | 4 | 8 | 4 | 99 | 396 |
| 9 | 59 | | 5 | 6,3 | 36 | 87 | 3132 |
| 9 | 109 | | 6 | 6,3 | 8 | 137 | 1096 |
| 9 | 191 | | 7 | 6,3 | 8 | 219 | 1752 |
| 9 | 191 | | 8 | 8 | 4 | 219 | 876 |
| 9 | VAR. | | 9 | 6,3 | 48 | VAR. | 5760 |
| 9 | 209 | | 10 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 14 | | 11 | 6,3 | 7 | 65 | 455 |
| 9 | 21 | | 12 | 6,3 | 12 | 80 | 960 |
| 9 | 71 | | 13 | 6,3 | 12 | 180 | 2160 |
| 9 | 59 | | 14 | 6,3 | 7 | 155 | 1085 |
| 9 | 41 | | 15 | 6,3 | 12 | 120 | 1440 |
| | 86 | | 16 | 6,3 | 40 | 86 | 3440 |
| 9 | 86 | | 17 | 6,3 | 18 | 104 | 1872 |
| 9 | 21 | | 18 | 6,3 | 8 | 80 | 640 |
| 9 | 29 | | 19 | 6,3 | 7 | 95 | 665 |
| 9 | 86 | | 20 | 6,3 | 26 | 104 | 2704 |
| VAR. | 86 | | 21 | 6,3 | 15 | VAR. | 4140 |
| 71 | 86 | | 22 | 6,3 | 11 | 228 | 2508 |
| 9 | VAR. | | 23 | 6,3 | 30 | VAR. | 3390 |
| 9 | 209 | | 24 | 6,3 | 32 | 227 | 7264 |
| 9 | 71 | | 25 | 6,3 | 22 | 89 | 1958 |
| 9 | 79 | | 26 | 6,3 | 32 | 77 | 2464 |
| 86 | | | 27 | 8 | 4 | 86 | 344 |
| 59 | | | 28 | 8 | 8 | 59 | 472 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |


Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 17

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| (m) | 1:25 | ABR/2017 |

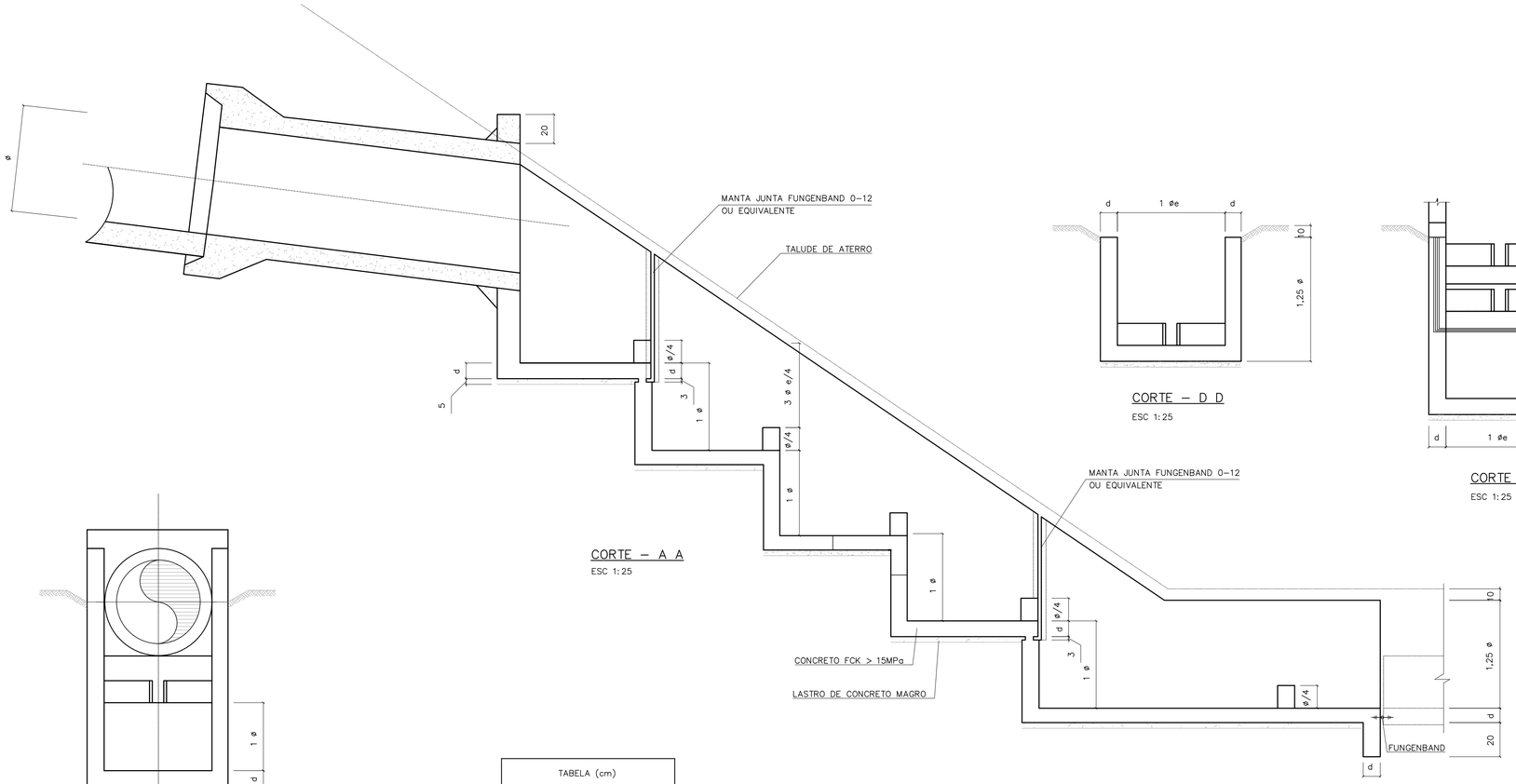
ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a.<br>pref.<br>a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

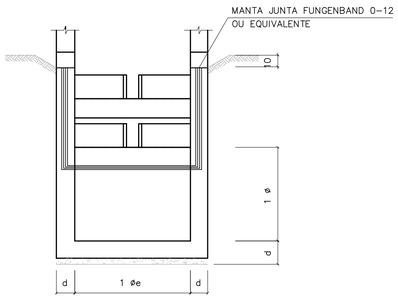
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |



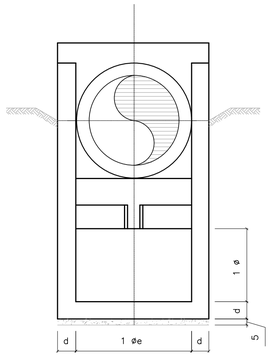

CORTE – A A
ESC 1:25




CORTE – D D
ESC 1:25

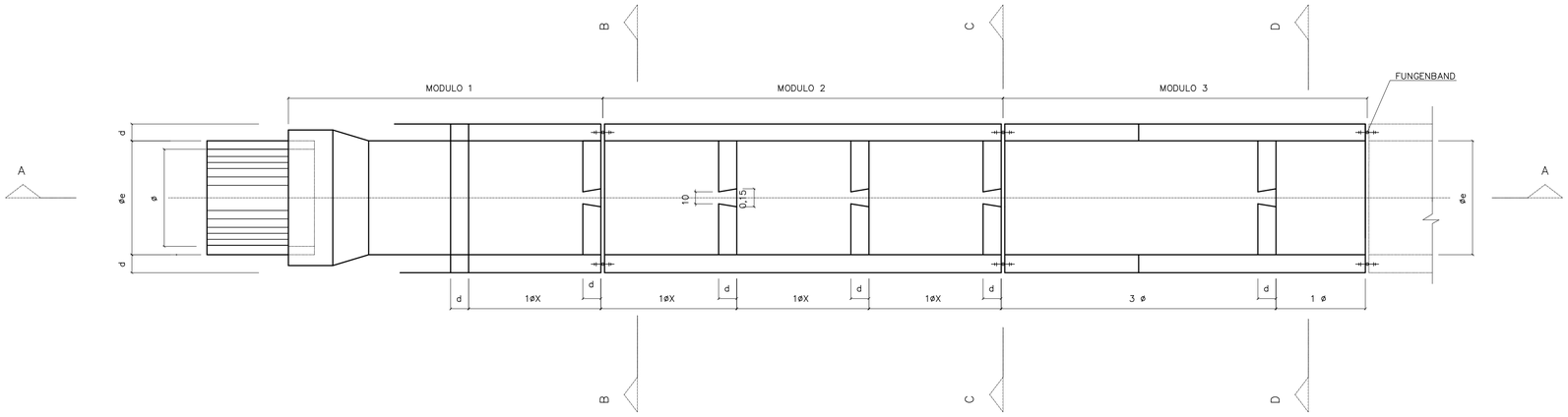



CORTE – C C
ESC 1:25




CORTE – B B
ESC 1:25

| TABELA (cm) | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 e | d |
| 30 | 40 | 15 |
| 40 | 50 | 15 |
| 50 | 62 | 15 |




PLANTA
ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP16
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

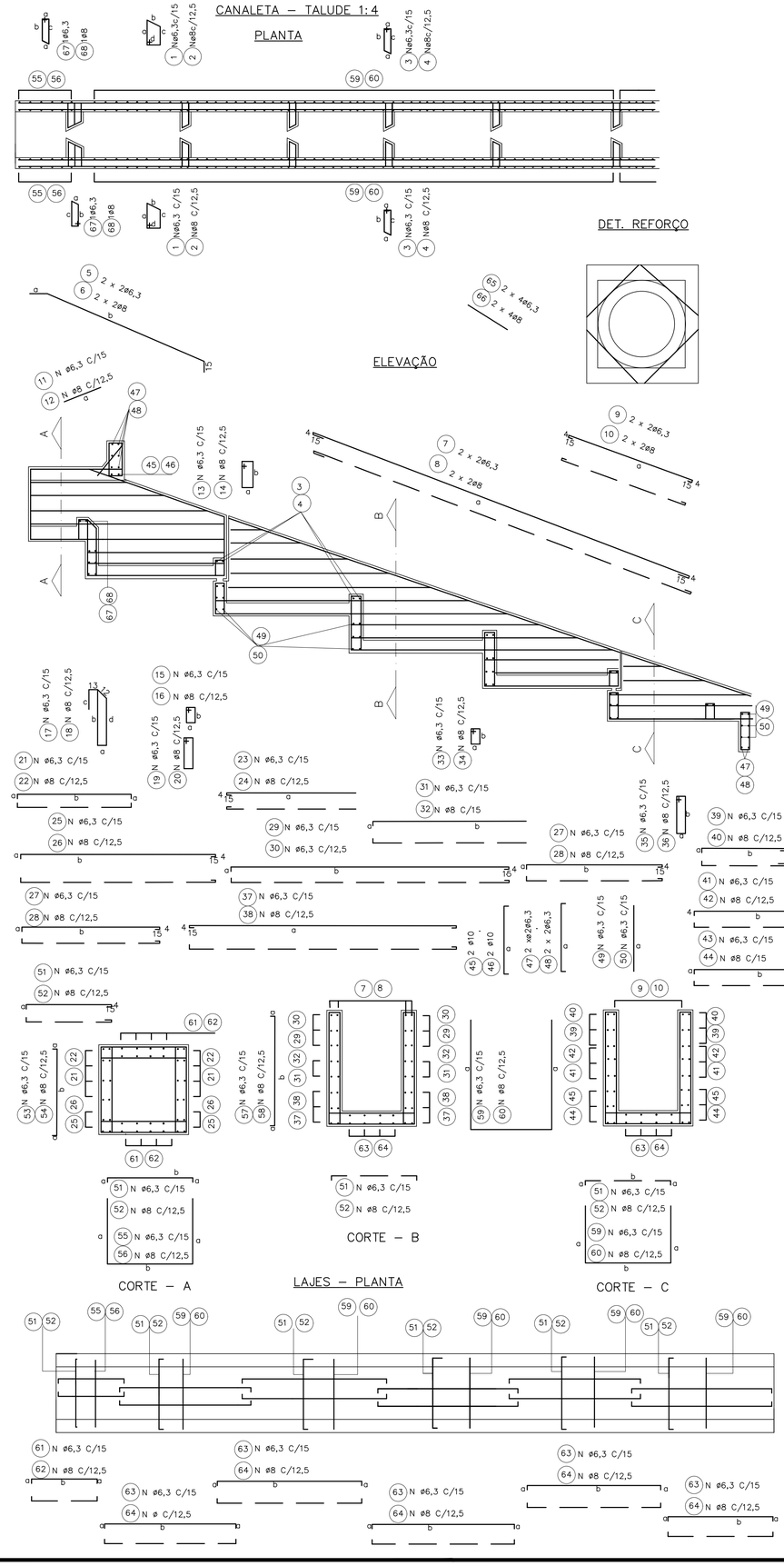
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




## øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 293 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 308 | 1232 |
| 733 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 771 | 3084 |
| 238 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 276 | 1104 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 28 | | | | 15 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 20 | VAR | 3790 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 24 | VAR | 5136 |
| 9 | 344 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 372 | 4464 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 277 | 8864 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 16 | VAR | 8344 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 3744 |
| 9 | 88 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 489 | | | | 37 | 6,3 | 8 | 517 | 4136 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 2048 |
| 231 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 106 | 118 | 12508 |
| 9 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 55 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 164 | VAR | 22632 |
| VAR | 100 | | | | 59 | 6,3 | 82 | VAR | 27880 |
| 9 | 104 | | | | 61 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 60 | 267 | 16020 |
| 60 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 67 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

## øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 379 | | | | | 5 | 6,3 | 4 | 409 | 1636 |
| 320 | | | | | 7 | 6,3 | 4 | 1018 | 4072 |
| 55 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 358 | 1432 |
| 39 | 14 | | | | 11 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 9 | 34 | | | | 13 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 15 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | VAR | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| VAR | | | | | 21 | 6,3 | 28 | VAR | 8120 |
| 9 | 454 | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6832 |
| 9 | 329 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 482 | 5784 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 40 | 357 | 14280 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 15616 |
| 9 | 114 | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 4572 |
| 9 | 39 | | | | 33 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 649 | | | | 35 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 12 | 677 | 8124 |
| 311 | | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 3260 |
| 9 | 329 | | | | 41 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 124 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 139 | 142 | 19738 |
| 9 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 218 | VAR | 37714 |
| VAR | 124 | | | | 59 | 6,3 | 109 | VAR | 47306 |
| 9 | 134 | | | | 61 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 70 | 347 | 24290 |
| 75 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 67 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

## øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 15 | 461 | | | | 5 | 6,3 | 4 | 491 | 1964 |
| CORR | | | | | 7 | 6,3 | 4 | CORR | 5240 |
| 403 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 441 | 1764 |
| 55 | | | | | 11 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 39 | 14 | | | | 13 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 40 | | | | 15 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 21 | 6,3 | 32 | VAR | 11600 |
| VAR | | | | | 23 | 6,3 | 36 | VAR | 10674 |
| 9 | 564 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 592 | 7104 |
| 9 | 409 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 437 | 24472 |
| 9 | VAR | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 21812 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 11024 |
| 9 | 140 | | | | 33 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 39 | | | | 35 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 809 | | | | 37 | 6,3 | 12 | 837 | 10044 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 5232 |
| 391 | | | | | 41 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 171 | 166 | 28386 |
| 9 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 57 | 6,3 | 270 | VAR | 55890 |
| VAR | 148 | | | | 59 | 6,3 | 135 | VAR | 71010 |
| 9 | 164 | | | | 61 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 80 | 427 | 34160 |
| 85 | | | | | 65 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 67 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

## øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 15 | 569 | | | | 6 | 8 | 4 | 599 | 2396 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 6250 |
| 485 | | | | | 10 | 8 | 4 | 523 | 2092 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 51 | | | | 16 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 48 | VAR | 21600 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 52 | VAR | 18148 |
| 14 | 674 | | | | 26 | 8 | 16 | 707 | 11312 |
| 14 | 494 | | | | 28 | 8 | 72 | 527 | 37944 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 40 | VAR | 38460 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 17130 |
| 14 | 171 | | | | 34 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 974 | | | | 38 | 8 | 16 | 1007 | 16112 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 9648 |
| 471 | | | | | 42 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 245 | 212 | 51940 |
| 14 | 184 | | | | 54 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 56 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 388 | VAR | 100104 |
| VAR | 184 | | | | 60 | 8 | 194 | VAR | 124936 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 120 | 522 | 50112 |
| 110 | | | | | 66 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 68 | 8 | 2 | 195 | 390 |

## øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 15 | 692 | | | | 6 | 8 | 4 | 722 | 2888 |
| CORR | | | | | 8 | 8 | 4 | CORR | 7740 |
| 609 | | | | | 10 | 8 | 4 | 728 | 2912 |
| 62 | | | | | 12 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 44 | 14 | | | | 14 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 59 | | | | 16 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 22 | 8 | 56 | VAR | 31136 |
| VAR | | | | | 24 | 8 | 64 | VAR | 26816 |
| 14 | 839 | | | | 26 | 8 | 16 | 872 | 13952 |
| 14 | 614 | | | | 28 | 8 | 96 | 647 | 62112 |
| 14 | VAR | | | | 30 | 8 | 32 | VAR | 55832 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 33688 |
| 14 | 209 | | | | 34 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 44 | | | | 36 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | CORR | | | | 38 | 8 | 16 | CORR | 20752 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 19648 |
| 591 | | | | | 42 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 301 | 242 | 72842 |
| 14 | 214 | | | | 54 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 56 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 58 | 8 | 482 | VAR | 146046 |
| VAR | 214 | | | | 60 | 8 | 241 | VAR | 184124 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 140 | 642 | 89880 |
| 123 | | | | | 66 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 68 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 15
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:4 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

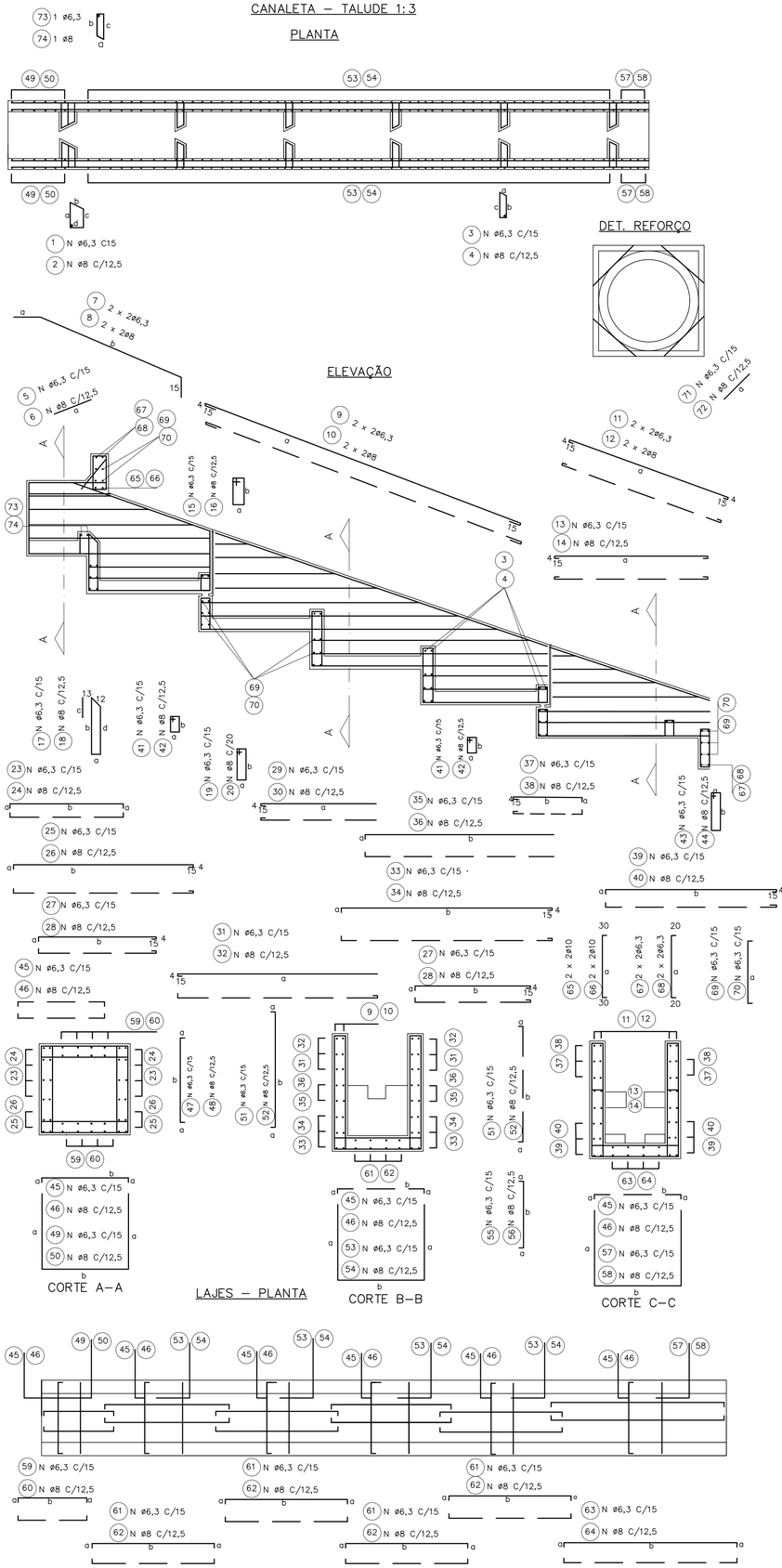
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

Br-pp-pp-cpl-15_0_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:3

## PLANTA




### øDO TUBO=60cm øe=76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 225 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 255 | 1020 |
| 560 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 598 | 2392 |
| 230 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 249 | 996 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3750 |
| 9 | 284 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 312 | 3744 |
| 9 | 189 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 217 | 6944 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 3936 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 6304 |
| 9 | 369 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 398 | 3184 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3692 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1688 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 90 | 118 | 10620 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 132 | VAR | 18216 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 61 | VAR | 20740 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 10 | 103 | 1030 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 5 | 270 | 1350 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 189 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 207 | 9936 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 10 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 6,3 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### øDO TUBO=80cm øe=100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 290 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 320 | 1280 |
| 749 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 787 | 3148 |
| 300 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 319 | 1276 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 14 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 7210 |
| 9 | 374 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 402 | 4824 |
| 9 | 249 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 277 | 11080 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 5222 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 12012 |
| 9 | 489 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 517 | 6204 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 3472 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 2610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 118 | 142 | 16756 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 164 | VAR | 28372 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 82 | VAR | 35588 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 12 | 127 | 1524 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 6 | 342 | 2052 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 249 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 267 | 14952 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### øDO TUBO=100cm øe=124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 354 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 384 | 1536 |
| 939 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 977 | 3908 |
| 355 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 374 | 1496 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 10160 |
| 9 | 464 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 492 | 5904 |
| 9 | 309 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 337 | 18872 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 8154 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 16422 |
| 9 | 609 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 637 | 7644 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 8304 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 4152 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 144 | 166 | 23904 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 202 | VAR | 41814 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 101 | VAR | 53126 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 14 | 151 | 2114 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 7 | 414 | 2898 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 309 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 327 | 20928 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### øDO TUBO=120cm øe=150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 436 | | | | 8 | 8 | 4 | 466 | 1864 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | corr | 4870 |
| 430 | | | | | 12 | 8 | 4 | 449 | 1796 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 18960 |
| 14 | 554 | | | | 26 | 8 | 16 | 587 | 9392 |
| 14 | 374 | | | | 28 | 8 | 72 | 407 | 29304 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 13858 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 28860 |
| 14 | 734 | | | | 34 | 8 | 16 | 767 | 12272 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 13030 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 7578 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 206 | 212 | 43672 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 290 | VAR | 74820 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 145 | VAR | 93380 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 20 | 192 | 3840 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 10 | 512 | 5120 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 374 | | | | 62 | 8 | 96 | 402 | 38592 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### øDO TUBO=150cm øe=180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | Quant. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 531 | | | | 8 | 8 | 4 | 561 | 2244 |
| CORR | | | | | 10 | 8 | 4 | CORR | 6000 |
| 520 | | | | | 12 | 8 | 4 | 539 | 2156 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 27356 |
| 14 | 689 | | | | 26 | 8 | 16 | 722 | 11552 |
| 14 | 464 | | | | 28 | 8 | 96 | 497 | 47712 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 20416 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 41352 |
| 14 | 914 | | | | 34 | 8 | 16 | 947 | 15152 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 25248 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 15072 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 253 | 242 | 61226 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 362 | VAR | 109686 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 181 | VAR | 138284 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 24 | 222 | 5328 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 12 | 602 | 7224 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 464 | | | | 62 | 8 | 112 | 492 | 55104 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 94 | 90 | | | 74 | 8 | 2 | 215 | 430 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 14
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:3 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

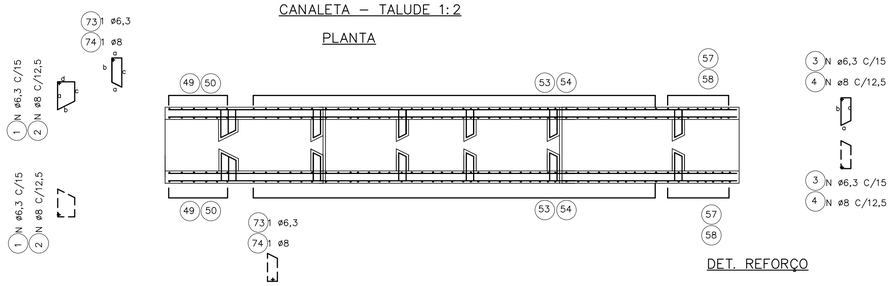
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estágio do Projeto

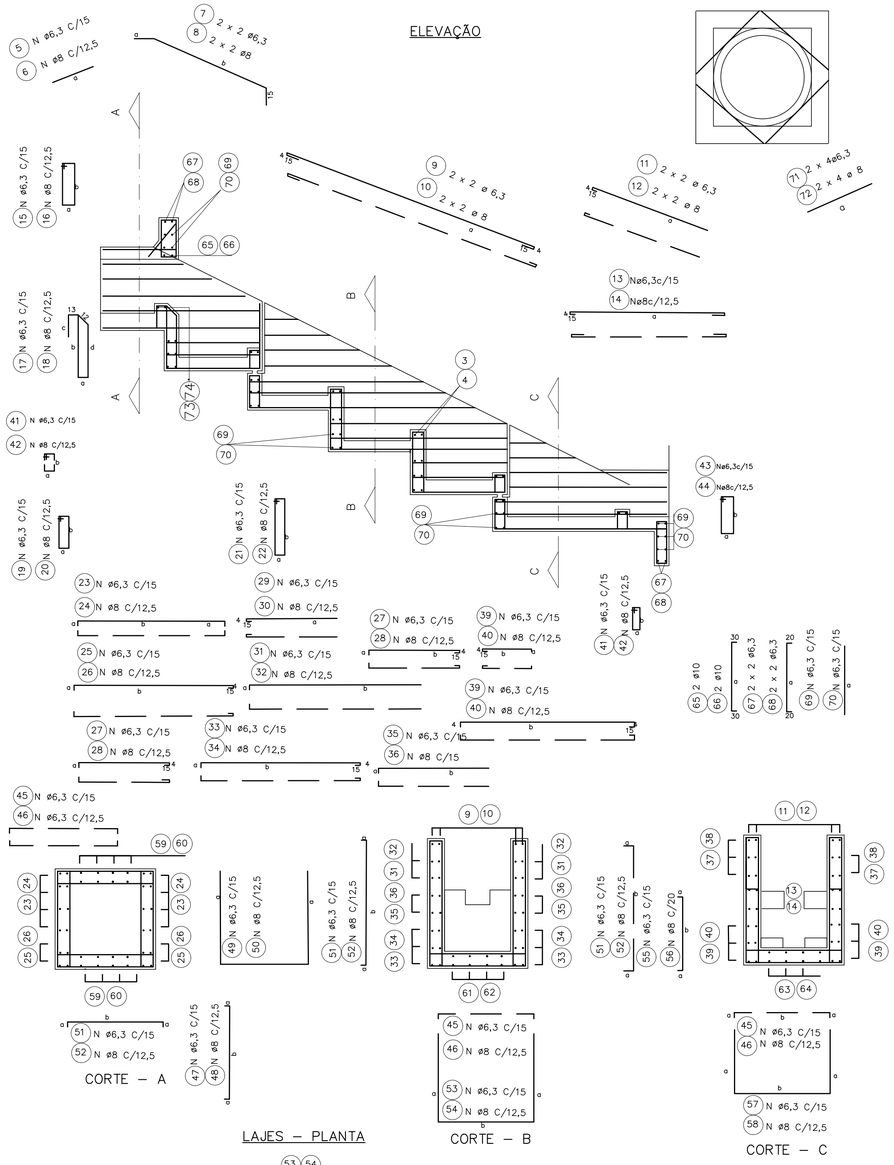
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:2

### PLANTA




### ELEVAÇÃO



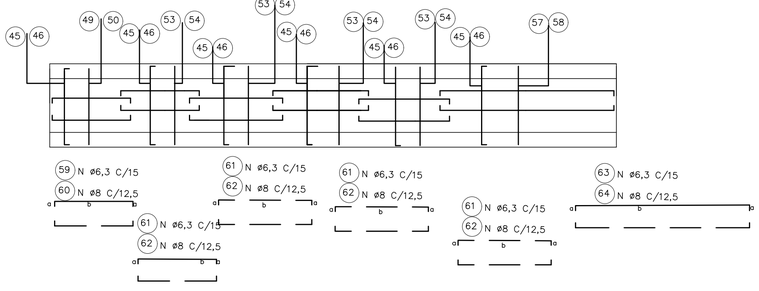

### DET. REFORÇO



### CORTE – A




### LAJES – PLANTA




### CORTE – B




### CORTE – C




**ø DO TUBO = 60 CM  Øe = 76cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 158 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 393 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 431 | 1724 |
| 175 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 194 | 776 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3350 |
| 9 | 224 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 252 | 3024 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 163 | 5216 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2800 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 4384 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 277 | 2216 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2392 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1288 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 74 | 118 | 8732 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 82 | VAR | 11316 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 41 | VAR | 13940 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 18 | 103 | 1854 |
| | 100 | | | | 57 | 6,3 | 9 | 270 | 2430 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 147 | 7056 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

**ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 205 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 235 | 940 |
| 526 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 564 | 2256 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 2640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 6230 |
| 9 | 294 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 322 | 3864 |
| 9 | 169 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 197 | 7880 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 3668 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 8352 |
| 9 | 329 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 357 | 4284 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 2352 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1910 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 97 | 142 | 13774 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 112 | VAR | 19376 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 56 | VAR | 24304 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 127 | 1397 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 342 | 3762 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 169 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

**ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 250 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 660 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 698 | 2792 |
| 260 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 279 | 1116 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8720 |
| 9 | 364 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 392 | 4704 |
| 9 | 209 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 237 | 13272 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 5634 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 11102 |
| 9 | 409 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 437 | 5244 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 5624 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 2952 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 117 | 166 | 19422 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 134 | VAR | 27738 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 67 | VAR | 35242 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 151 | 4228 |
| 134 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 414 | 5796 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 209 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 227 | 14528 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

**ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 308 | | | | 8 | 8 | 4 | 338 | 1352 |
| 795 | | | | | 10 | 8 | 4 | 833 | 3332 |
| 315 | | | | | 12 | 8 | 4 | 334 | 1336 |
| 471 | | | | | 14 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 12 | 422 | 5064 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 48 | VAR | 16320 |
| 14 | 434 | | | | 26 | 8 | 16 | 467 | 7472 |
| 14 | 254 | | | | 28 | 8 | 72 | 287 | 20664 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 40 | VAR | 19760 |
| 14 | 494 | | | | 34 | 8 | 16 | 527 | 8432 |
| 128 | VAR | | | | 36 | 8 | 20 | VAR | 8830 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 36 | VAR | 5328 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 8 | 167 | 212 | 35404 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 192 | VAR | 49536 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 96 | VAR | 61824 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 40 | 192 | 7680 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 20 | 512 | 10240 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 254 | | | | 62 | 8 | 96 | 282 | 27072 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 11 | | | | | 72 | 8 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

**ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm**

| DIMENSÕES | | | | | POS | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 375 | | | | 8 | 8 | 4 | 405 | 1620 |
| 996 | | | | | 10 | 8 | 4 | 1034 | 4136 |
| 380 | | | | | 12 | 8 | 4 | 379 | 1516 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 23156 |
| 14 | 539 | | | | 26 | 8 | 16 | 572 | 9152 |
| 14 | 314 | | | | 28 | 8 | 96 | 347 | 33312 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 14336 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 28152 |
| 14 | 614 | | | | 34 | 8 | 16 | 647 | 10352 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 17168 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 11552 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 205 | 242 | 49610 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 242 | VAR | 73326 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 121 | VAR | 92444 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 24 | 602 | 14448 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 314 | | | | 62 | 8 | 112 | 342 | 38304 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 13
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:2 (V:H)

ESCALA GRÁFICA: (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

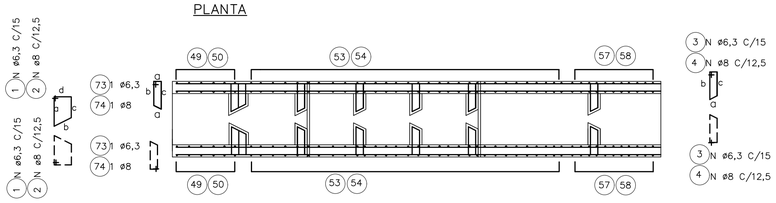
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

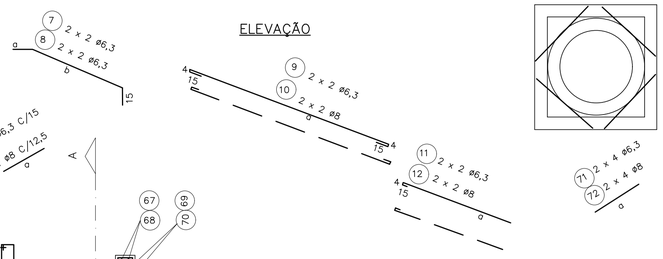
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## CANALETA – TALUDE 1:1,5

### PLANTA

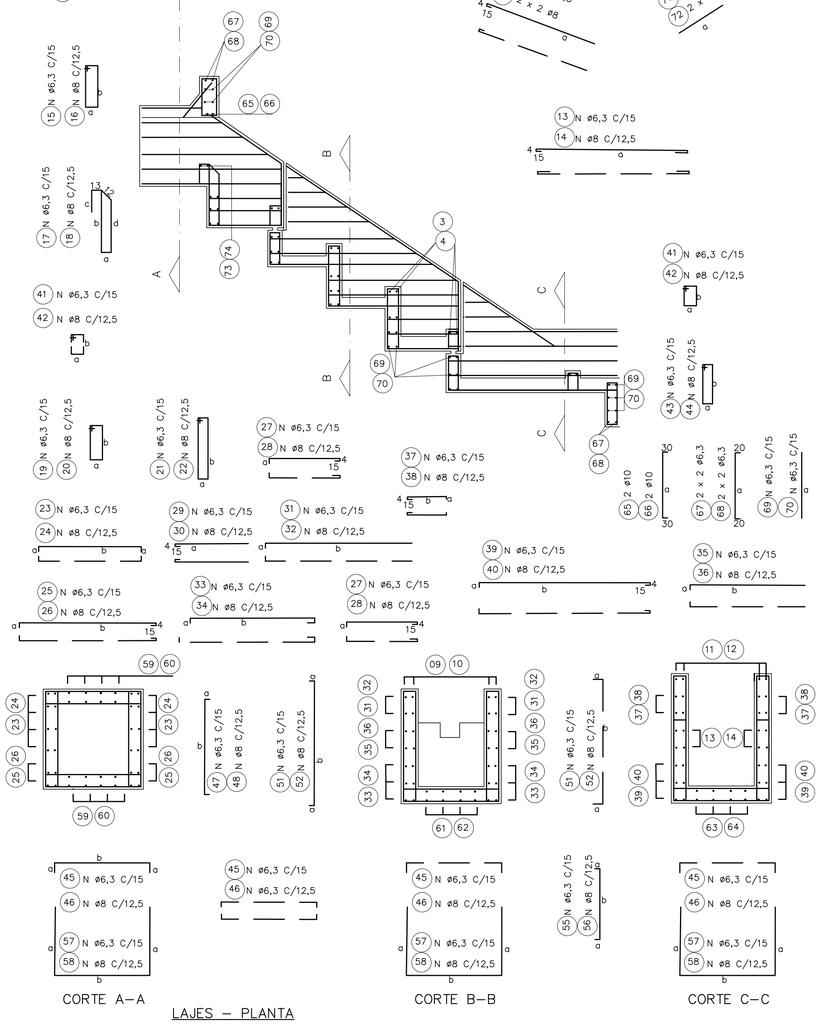



### ELEVAÇÃO



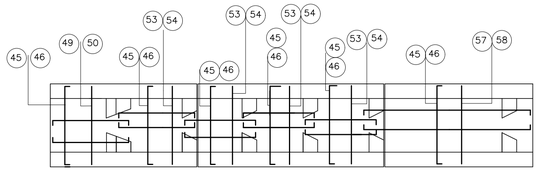

### DET. REFORÇO

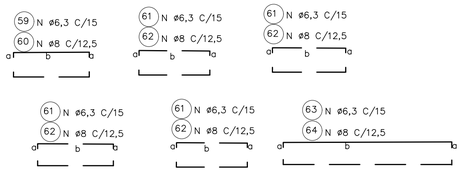





CORTE A–A | CORTE B–B | CORTE C–C

### LAJES – PLANTA




### ø DO TUBO = 60 CM  øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 127 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 157 | 628 |
| 315 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 352 | 1408 |
| 155 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 174 | 696 |
| 231 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 17 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 51 | | | | 19 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 20 | VAR | 3150 |
| 9 | 194 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 222 | 2664 |
| 9 | 99 | | | | 27 | 6,3 | 32 | 127 | 4064 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 2136 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 3384 |
| 9 | 189 | | | | 33 | 6,3 | 8 | 217 | 1736 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1712 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 16 | VAR | 1088 |
| 9 | 249 | | | | 39 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 9 | 28 | | | | 41 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 100 | | | | 45 | 6,3 | 66 | 118 | 7788 |
| 9 | 100 | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 49 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 62 | VAR | 8556 |
| VAR | 100 | | | | 53 | 6,3 | 31 | VAR | 10540 |
| 9 | 85 | | | | 55 | 6,3 | 22 | 103 | 2266 |
| 85 | 100 | | | | 57 | 6,3 | 11 | 270 | 2970 |
| 9 | 104 | | | | 59 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 99 | | | | 61 | 6,3 | 48 | 117 | 5616 |
| 9 | 249 | | | | 63 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 100 | | | | | 65 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 140 | 560 |
| 100 | | | | | 69 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 60 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM  øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 54 | 20 | 50 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 165 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 195 | 780 |
| 421 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 459 | 1836 |
| 180 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 311 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 17 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 71 | | | | 19 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 28 | VAR | 5740 |
| 9 | 254 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 282 | 3384 |
| 9 | 129 | | | | 27 | 6,3 | 40 | 157 | 6280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2870 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 24 | VAR | 6552 |
| 9 | 249 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 277 | 3324 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 8 | VAR | 1812 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 20 | VAR | 1610 |
| 9 | 329 | | | | 39 | 6,3 | 24 | 357 | 8568 |
| 9 | 34 | | | | 41 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 124 | | | | 45 | 6,3 | 88 | 142 | 12212 |
| 9 | 124 | | | | 47 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 49 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 84 | VAR | 14448 |
| VAR | 124 | | | | 53 | 6,3 | 42 | VAR | 18228 |
| 9 | 109 | | | | 55 | 6,3 | 28 | 127 | 3556 |
| 109 | 124 | | | | 57 | 6,3 | 14 | 342 | 4788 |
| 9 | 134 | | | | 59 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 129 | | | | 61 | 6,3 | 56 | 147 | 8232 |
| 9 | 329 | | | | 63 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 124 | | | | | 65 | 10 | 2 | 107 | 5992 |
| 124 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 69 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 75 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM  øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 55 | | | | | 5 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 201 | | | | 7 | 6,3 | 4 | 231 | 924 |
| 530 | | | | | 9 | 6,3 | 4 | 568 | 2272 |
| 220 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 239 | 956 |
| 391 | | | | | 13 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 14 | 39 | | | | 15 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 17 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 91 | | | | 19 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | VAR | | | | 23 | 6,3 | 32 | VAR | 8000 |
| 9 | 314 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 342 | 4104 |
| 9 | 159 | | | | 27 | 6,3 | 56 | 187 | 10472 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 4464 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 28 | VAR | 8722 |
| 9 | 309 | | | | 33 | 6,3 | 12 | 337 | 4044 |
| 9 | VAR | | | | 35 | 6,3 | 16 | VAR | 4504 |
| 9 | VAR | | | | 37 | 6,3 | 24 | VAR | 7672 |
| 9 | 409 | | | | 39 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 9 | 40 | | | | 41 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 39 | | | | 43 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 148 | | | | 45 | 6,3 | 104 | 166 | 17264 |
| 9 | 148 | | | | 47 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 49 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 51 | 6,3 | 102 | VAR | 21114 |
| VAR | 148 | | | | 53 | 6,3 | 51 | VAR | 26826 |
| 9 | 133 | | | | 55 | 6,3 | 34 | 151 | 5134 |
| 133 | 148 | | | | 57 | 6,3 | 17 | 414 | 7038 |
| 9 | 164 | | | | 59 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 159 | | | | 61 | 6,3 | 64 | 177 | 11328 |
| 9 | 409 | | | | 63 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 148 | | | | | 65 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 67 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 69 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 85 | | | | | 71 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM  øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 15 | 248 | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 638 | | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 471 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 111 | | | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 374 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | 194 | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | 374 | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | 494 | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 51 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 14 | 184 | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 14 | 184 | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | 184 | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| VAR | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | 164 | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| 164 | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 14 | 194 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 494 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 184 | | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 184 | | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 184 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 110 | | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM  øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | | |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 62 | | | | | 6 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 303 | | | | 8 | 8 | 4 | 333 | 1332 |
| 800 | | | | | 10 | 8 | 4 | 838 | 3352 |
| 320 | | | | | 12 | 8 | 4 | 339 | 1356 |
| 591 | | | | | 14 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 14 | 44 | | | | 16 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 204 | 199 | 59 | | 18 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 141 | | | | 20 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | VAR | | | | 24 | 8 | 56 | VAR | 21056 |
| 14 | 464 | | | | 26 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | 239 | | | | 28 | 8 | 96 | 272 | 26112 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 10816 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 48 | VAR | 21312 |
| 14 | 464 | | | | 34 | 8 | 16 | 497 | 7952 |
| 14 | VAR | | | | 36 | 8 | 32 | VAR | 13008 |
| 14 | VAR | | | | 38 | 8 | 64 | VAR | 9152 |
| 14 | 614 | | | | 40 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 14 | 59 | | | | 42 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 44 | | | | 44 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 214 | | | | 46 | 8 | 181 | 242 | 43802 |
| 14 | 214 | | | | 48 | 8 | 40 | 242 | 96801 |
| 214 | 214 | | | | 50 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 52 | 8 | 182 | VAR | 55146 |
| VAR | 214 | | | | 54 | 8 | 91 | VAR | 68524 |
| 14 | 194 | | | | 56 | 8 | 60 | 222 | 13320 |
| 194 | 214 | | | | 58 | 8 | 30 | 602 | 18060 |
| 14 | 239 | | | | 60 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 239 | | | | 62 | 8 | 112 | 267 | 29904 |
| 14 | 614 | | | | 64 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 214 | | | | | 66 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 68 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 70 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 123 | | | | | 72 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 225 | 450 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

# DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 12
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m) | 1:25 | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

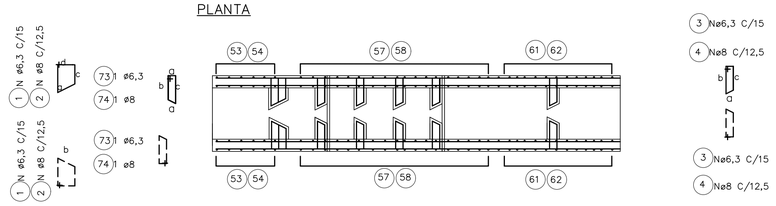
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

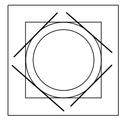
BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

## CANALETA – TALUDE 1:1

### PLANTA




### DET. REFORÇO



### ELEVAÇÃO




### CORTE – A



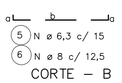






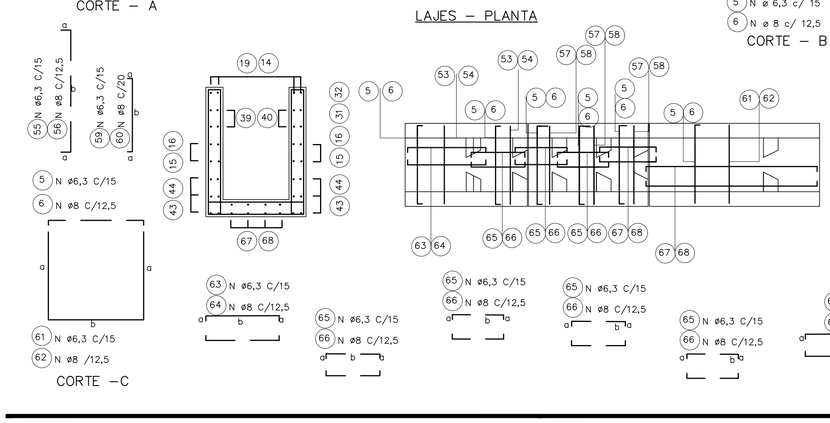







### CORTE – B

### LAJES – PLANTA




### CORTE – C

### ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 42 | 20 | 38 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 135 | 540 |
| 9 | 42 | 38 | | | 3 | 6,3 | 20 | 115 | 2300 |
| 9 | 100 | | | | 5 | 6,3 | 58 | 118 | 6844 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 8 | 55 | 440 |
| 15 | 101 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 131 | 524 |
| 242 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 280 | 1120 |
| 125 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 144 | 576 |
| 231 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 269 | 3228 |
| 14 | 39 | | | | 17 | 6,3 | 8 | 120 | 960 |
| 9 | 88 | 78 | 28 | | 19 | 6,3 | 6 | 228 | 1368 |
| 9 | 88 | | | | 21 | 6,3 | 12 | 210 | 2520 |
| 9 | 28 | | | | 23 | 6,3 | 18 | 90 | 1620 |
| 9 | 51 | | | | 25 | 6,3 | 12 | 135 | 1620 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 20 | VAR | 2900 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 24 | VAR | 1600 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1012 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 16 | VAR | 2528 |
| 9 | 164 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 192 | 2304 |
| 9 | 69 | | | | 37 | 6,3 | 32 | 97 | 3104 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 16 | VAR | 968 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 9 | 249 | | | | 43 | 6,3 | 16 | 277 | 4432 |
| 100 | | | | | 45 | 10 | 2 | 160 | 320 |
| 100 | | | | | 47 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | | | | | 49 | 6,3 | 42 | 100 | 4200 |
| 9 | 100 | | | | 51 | 6,3 | 16 | 118 | 1888 |
| 100 | 100 | | | | 53 | 6,3 | 8 | 300 | 2400 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 42 | VAR | 5796 |
| VAR | 100 | | | | 57 | 6,3 | 21 | VAR | 7140 |
| 9 | 85 | | | | 59 | 6,3 | 26 | 103 | 2678 |
| 85 | 100 | | | | 61 | 6,3 | 13 | 270 | 3510 |
| 9 | 104 | | | | 63 | 6,3 | 24 | 122 | 2928 |
| 9 | 69 | | | | 65 | 6,3 | 48 | 87 | 4176 |
| 9 | 249 | | | | 67 | 6,3 | 12 | 267 | 3204 |
| 60 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 60 | 480 |
| 9 | 129 | | | | 71 | 6,3 | 8 | 157 | 1256 |
| 9 | 42 | 38 | | | 73 | 6,3 | 2 | 115 | 230 |

### ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 54 | 20 | 40 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 9 | 54 | 50 | | | 3 | 6,3 | 30 | 135 | 4050 |
| 9 | 124 | | | | 5 | 6,3 | 75 | 142 | 10650 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 10 | 55 | 550 |
| 15 | 130 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 160 | 640 |
| 326 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 364 | 1456 |
| 150 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 169 | 676 |
| 311 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 349 | 4188 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 10 | 120 | 1200 |
| 9 | 114 | 104 | 34 | | 19 | 6,3 | 7 | 286 | 2002 |
| 9 | 114 | | | | 21 | 6,3 | 14 | 260 | 3640 |
| 9 | 34 | | | | 23 | 6,3 | 21 | 100 | 2100 |
| 9 | 71 | | | | 25 | 6,3 | 14 | 175 | 2450 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 28 | VAR | 5320 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 28 | VAR | 2072 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 8 | VAR | 1252 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 24 | VAR | 4680 |
| 9 | 214 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 242 | 2904 |
| 9 | 89 | | | | 37 | 6,3 | 40 | 117 | 4680 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 20 | VAR | 1260 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 10 | 110 | 1100 |
| 9 | 329 | | | | 43 | 6,3 | 24 | 357 | 5868 |
| 124 | | | | | 45 | 10 | 2 | 184 | 368 |
| 124 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 164 | 656 |
| 124 | | | | | 49 | 6,3 | 52 | 124 | 6448 |
| 9 | 124 | | | | 51 | 6,3 | 20 | 142 | 2840 |
| 124 | 124 | | | | 53 | 6,3 | 10 | 372 | 3720 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 56 | VAR | 9688 |
| VAR | 124 | | | | 57 | 6,3 | 28 | VAR | 12152 |
| 9 | 109 | | | | 59 | 6,3 | 34 | 127 | 4318 |
| 109 | 124 | | | | 61 | 6,3 | 17 | 342 | 5814 |
| 9 | 134 | | | | 63 | 6,3 | 28 | 152 | 4256 |
| 9 | 89 | | | | 65 | 6,3 | 56 | 107 | 5992 |
| 9 | 329 | | | | 67 | 6,3 | 14 | 347 | 4858 |
| 75 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 75 | 600 |
| 9 | 169 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 197 | 2364 |
| 9 | 54 | 50 | | | 73 | 6,3 | 2 | 135 | 270 |

### ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 66 | 20 | 62 | 19 | | 1 | 6,3 | 4 | 180 | 720 |
| 9 | 66 | 62 | | | 3 | 6,3 | 30 | 146 | 4380 |
| 9 | 148 | | | | 5 | 6,3 | 91 | 166 | 15106 |
| 55 | | | | | 7 | 6,3 | 11 | 55 | 605 |
| 15 | 158 | | | | 9 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 411 | | | | | 11 | 6,3 | 4 | 449 | 1796 |
| 180 | | | | | 13 | 6,3 | 4 | 199 | 796 |
| 391 | | | | | 15 | 6,3 | 12 | 429 | 5148 |
| 39 | 14 | | | | 17 | 6,3 | 11 | 120 | 1320 |
| 9 | 140 | 130 | 40 | | 19 | 6,3 | 8 | 344 | 2752 |
| 9 | 140 | | | | 21 | 6,3 | 16 | 315 | 5040 |
| 9 | 40 | | | | 23 | 6,3 | 24 | 115 | 2760 |
| 9 | 91 | | | | 25 | 6,3 | 16 | 215 | 3440 |
| 9 | VAR | | | | 27 | 6,3 | 32 | VAR | 7280 |
| VAR | | | | | 29 | 6,3 | 36 | VAR | 3114 |
| 9 | VAR | | | | 31 | 6,3 | 16 | VAR | 2944 |
| 9 | VAR | | | | 33 | 6,3 | 28 | VAR | 5852 |
| 9 | 264 | | | | 35 | 6,3 | 12 | 292 | 3504 |
| 9 | 109 | | | | 37 | 6,3 | 56 | 137 | 7672 |
| 9 | VAR | | | | 39 | 6,3 | 24 | VAR | 1752 |
| 9 | 39 | | | | 41 | 6,3 | 11 | 110 | 1210 |
| 9 | 409 | | | | 43 | 6,3 | 28 | 437 | 12236 |
| 148 | | | | | 45 | 10 | 2 | 208 | 416 |
| 148 | | | | | 47 | 6,3 | 4 | 188 | 752 |
| 148 | | | | | 49 | 6,3 | 62 | 148 | 9176 |
| 9 | 148 | | | | 51 | 6,3 | 24 | 166 | 3984 |
| 148 | 148 | | | | 53 | 6,3 | 12 | 444 | 5328 |
| 9 | VAR | | | | 55 | 6,3 | 70 | VAR | 14490 |
| VAR | 148 | | | | 57 | 6,3 | 35 | VAR | 18410 |
| 9 | 133 | | | | 59 | 6,3 | 40 | 151 | 6040 |
| 133 | 148 | | | | 61 | 6,3 | 20 | 414 | 8280 |
| 9 | 164 | | | | 63 | 6,3 | 32 | 182 | 5824 |
| 9 | 109 | | | | 65 | 10 | 64 | 127 | 8128 |
| 9 | 409 | | | | 67 | 6,3 | 16 | 427 | 6832 |
| 85 | | | | | 69 | 6,3 | 8 | 85 | 680 |
| 9 | 209 | | | | 71 | 6,3 | 12 | 237 | 2844 |
| 9 | 66 | 62 | | | 73 | 6,3 | 2 | 146 | 292 |

### ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 84 | 20 | 79 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 220 | 1320 |
| 14 | 84 | 79 | | | 4 | 8 | 40 | 205 | 8200 |
| 14 | 184 | | | | 6 | 8 | 129 | 212 | 27348 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 16 | 62 | 992 |
| 15 | 195 | | | | 10 | 8 | 4 | 225 | 900 |
| 496 | | | | | 12 | 8 | 4 | 534 | 2136 |
| 215 | | | | | 14 | 8 | 4 | 234 | 936 |
| 471 | | | | | 16 | 8 | 16 | 509 | 8144 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 171 | 161 | 51 | | 20 | 8 | 2 | 422 | 5064 |
| 14 | 171 | | | | 22 | 8 | 24 | 385 | 9240 |
| 14 | 51 | | | | 24 | 8 | 36 | 145 | 5220 |
| 14 | 111 | | | | 26 | 8 | 24 | 265 | 6360 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 52 | VAR | 5278 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 52 | VAR | 9568 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 20 | VAR | 4680 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 40 | VAR | 10360 |
| 14 | 314 | | | | 36 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 14 | 134 | | | | 38 | 8 | 72 | 167 | 12024 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 36 | VAR | 3258 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 16 | 130 | 2080 |
| 14 | 494 | | | | 44 | 8 | 40 | 527 | 21080 |
| 184 | | | | | 46 | 10 | 2 | 244 | 488 |
| 184 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 224 | 896 |
| 184 | | | | | 50 | 6,3 | 72 | 184 | 13248 |
| 14 | 184 | | | | 52 | 8 | 34 | 212 | 7208 |
| 184 | 184 | | | | 54 | 8 | 17 | 552 | 9384 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 96 | VAR | 24768 |
| VAR | 184 | | | | 58 | 8 | 48 | VAR | 30912 |
| 14 | 164 | | | | 60 | 8 | 60 | 192 | 11520 |
| 164 | 184 | | | | 62 | 8 | 30 | 512 | 15360 |
| 14 | 194 | | | | 64 | 8 | 48 | 222 | 10656 |
| 14 | 134 | | | | 66 | 10 | 96 | 162 | 15552 |
| 14 | 494 | | | | 68 | 6,3 | 24 | 522 | 12528 |
| 110 | | | | | 70 | 6,3 | 8 | 110 | 880 |
| 14 | 254 | | | | 72 | 8 | 16 | 287 | 4596 |
| 9 | 84 | 79 | | | 74 | 8 | 2 | 195 | 390 |

### ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

| DIMENSÕES | | | | | POS. | ø (m.m.) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | | | | UNIT. | TOTAL |
| 99 | 20 | 94 | 19 | | 2 | 8 | 6 | 250 | 1500 |
| 14 | 99 | 94 | | | 4 | 8 | 40 | 235 | 9400 |
| 14 | 214 | | | | 6 | 8 | 157 | 242 | 37994 |
| 62 | | | | | 8 | 8 | 19 | 62 | 1178 |
| 15 | 238 | | | | 10 | 8 | 4 | 268 | 1072 |
| 623 | | | | | 12 | 8 | 4 | 661 | 2644 |
| 260 | | | | | 14 | 8 | 4 | 279 | 10512 |
| 591 | | | | | 16 | 8 | 20 | 629 | 12580 |
| 44 | 14 | | | | 18 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 209 | 199 | 59 | | 20 | 8 | 14 | 506 | 7084 |
| 14 | 209 | | | | 22 | 8 | 28 | 460 | 12880 |
| 14 | 59 | | | | 24 | 8 | 42 | 160 | 6720 |
| 14 | 141 | | | | 26 | 8 | 28 | 325 | 9100 |
| 14 | VAR | | | | 28 | 8 | 56 | VAR | 19096 |
| VAR | | | | | 30 | 8 | 64 | VAR | 7616 |
| 14 | VAR | | | | 32 | 8 | 32 | VAR | 9008 |
| 14 | VAR | | | | 34 | 8 | 48 | VAR | 15072 |
| 14 | 389 | | | | 36 | 8 | 16 | 422 | 6752 |
| 14 | 164 | | | | 38 | 8 | 96 | 197 | 18912 |
| 14 | VAR | | | | 40 | 8 | 64 | VAR | 6752 |
| 14 | 44 | | | | 42 | 8 | 19 | 130 | 2470 |
| 14 | 614 | | | | 44 | 8 | 48 | 647 | 31056 |
| 214 | | | | | 46 | 10 | 2 | 274 | 548 |
| 214 | | | | | 48 | 6,3 | 4 | 254 | 1016 |
| 214 | | | | | 50 | 6,3 | 92 | 214 | 19688 |
| 14 | 214 | | | | 52 | 8 | 40 | 242 | 9680 |
| 214 | 214 | | | | 54 | 8 | 20 | 642 | 12840 |
| 14 | VAR | | | | 56 | 8 | 122 | VAR | 36966 |
| VAR | 214 | | | | 58 | 8 | 61 | VAR | 46604 |
| 14 | 194 | | | | 60 | 8 | 72 | 222 | 15984 |
| 194 | 214 | | | | 62 | 8 | 36 | 602 | 21672 |
| 14 | 239 | | | | 64 | 8 | 56 | 267 | 14952 |
| 14 | 164 | | | | 66 | 8 | 112 | 192 | 21504 |
| 14 | 614 | | | | 68 | 8 | 28 | 642 | 17976 |
| 123 | | | | | 70 | 8 | 8 | 123 | 984 |
| 14 | 314 | | | | 72 | 8 | 16 | 347 | 5552 |
| 9 | 99 | 94 | | | 74 | 8 | 2 | 235 | 470 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 11
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

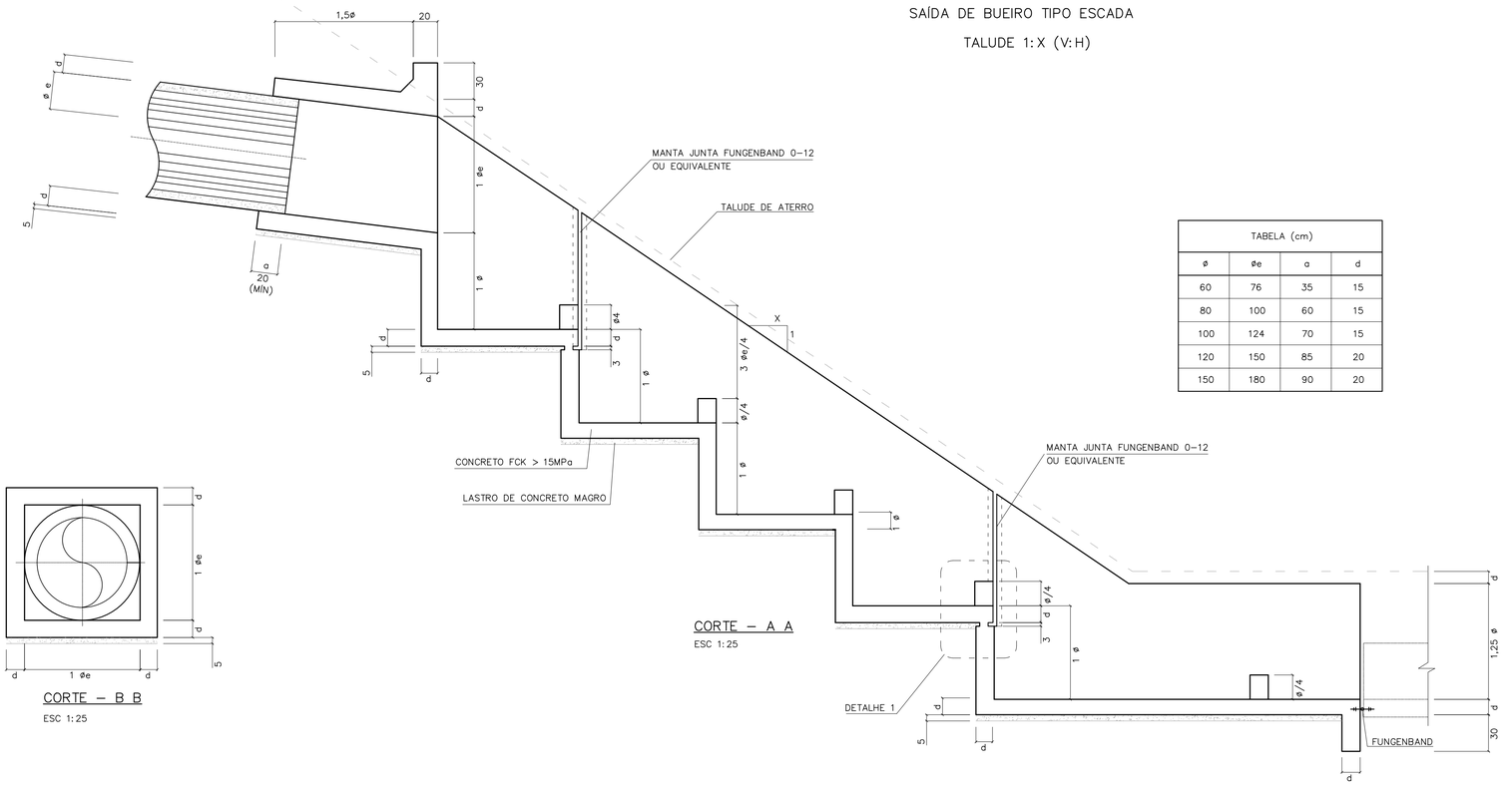
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

# DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

## SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

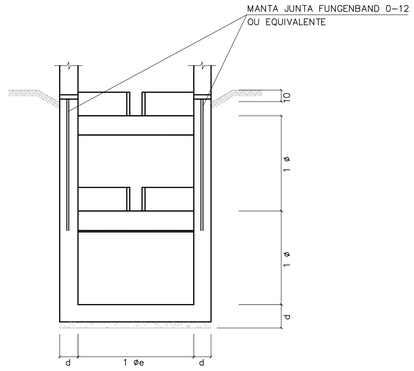
## TALUDE 1:X (V:H)




CORTE – A A

ESC 1:25

| TABELA (cm) | | | |
|---|---|---|---|
| ø | øe | a | d |
| 60 | 76 | 35 | 15 |
| 80 | 100 | 60 | 15 |
| 100 | 124 | 70 | 15 |
| 120 | 150 | 85 | 20 |
| 150 | 180 | 90 | 20 |



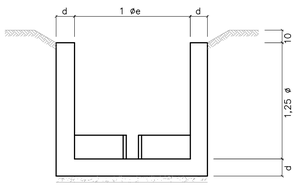

CORTE – D D

ESC 1:25



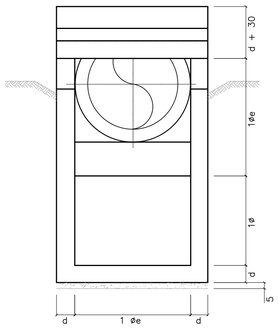

CORTE – B B

ESC 1:25



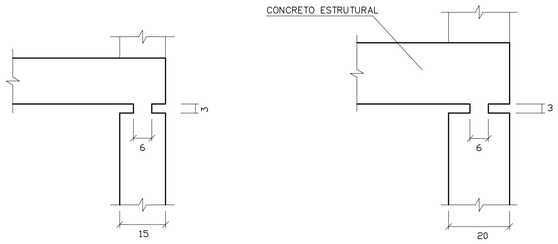

CORTE – E E

ESC 1:25




CORTE – C C

ESC 1:25

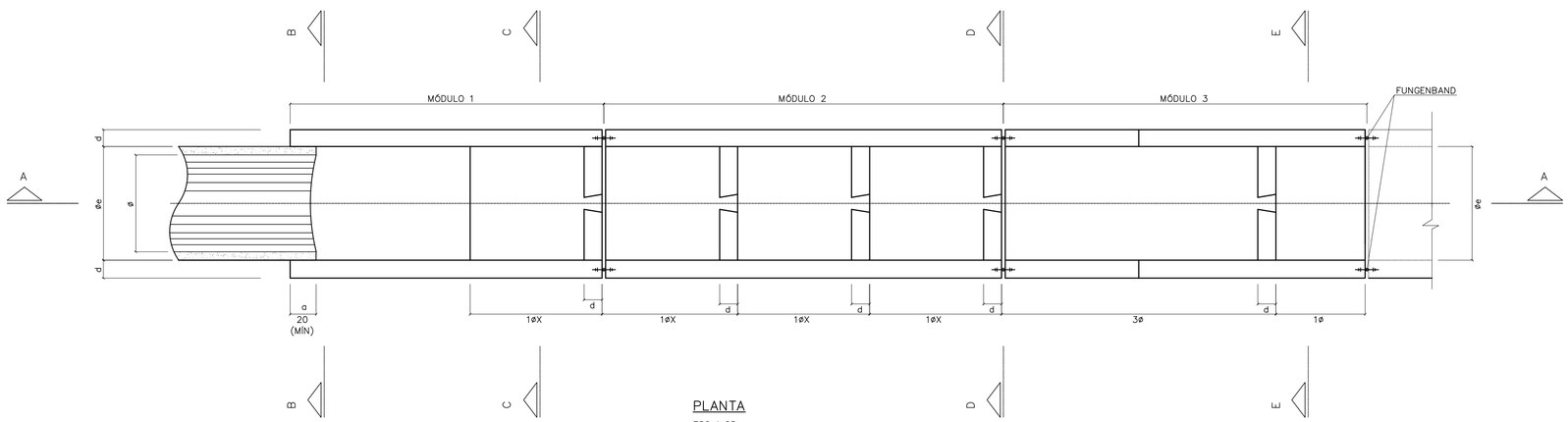



PARA ø60 a ø100

PARA ø120 a ø150

DETALHE 1

ESCALA 1:10




PLANTA

ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– CONCRETO FCK = 15MPa
3– AÇO CA-50
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 3cm

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP10

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS

FORMAS TAL. 1:X ( V:H )

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

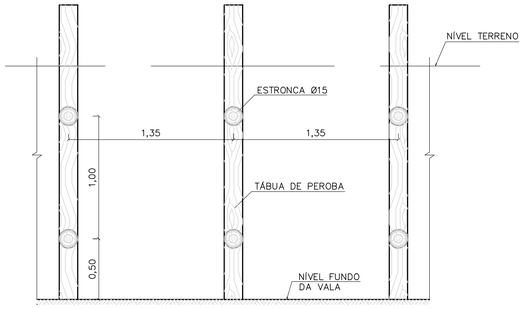
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

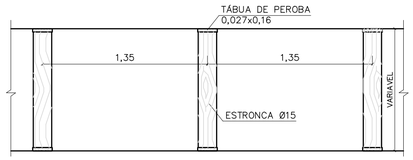
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg




CORTE A–A

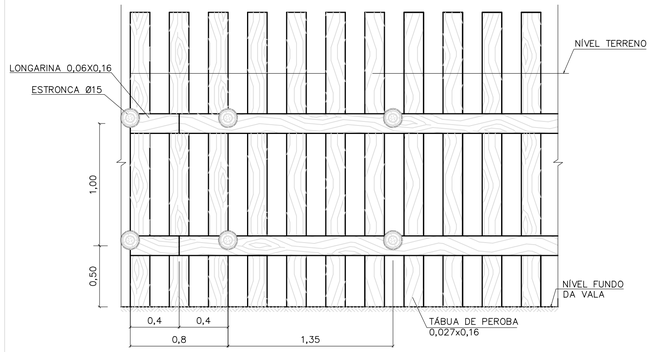



CORTE B–B

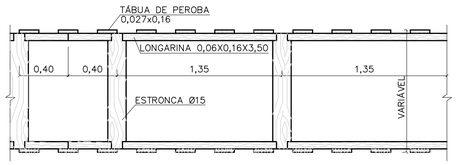



PLANTA

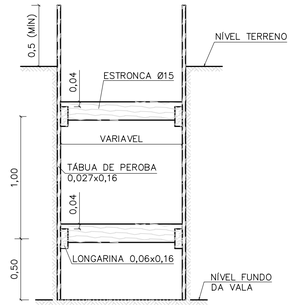
TIPO: PONTALETEAMENTO




CORTE A–A

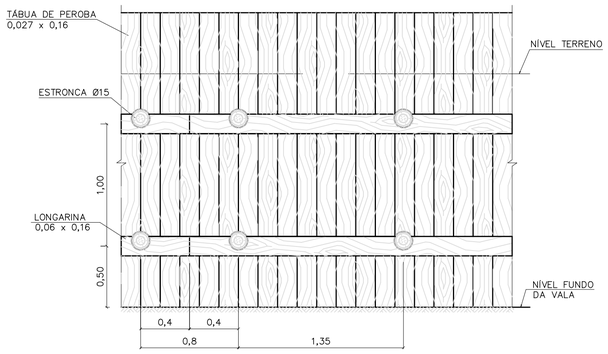



PLANTA




CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO




CORTE A–A

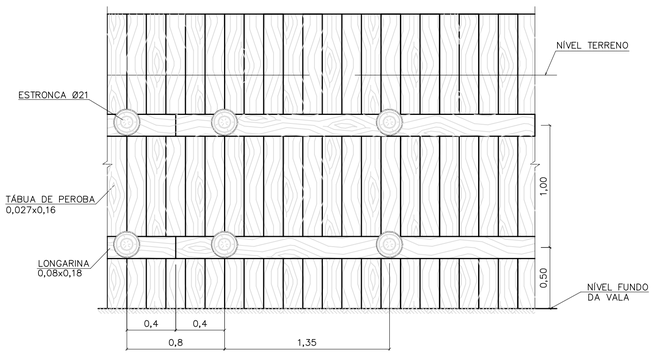



CORTE B–B

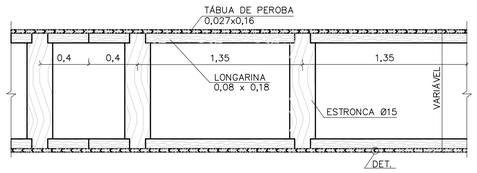



PLANTA

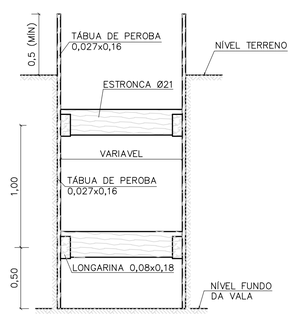
TIPO: CONTÍNUO



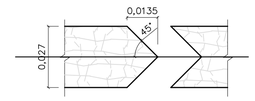

CORTE A–A




PLANTA




CORTE B–B




DETALHE

TIPO: ESPECIAL

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, DIÂMETROS DA ESTRONCA INDICADOS EM CENTÍMETROS.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| DRENAGEM | DRE | |

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 9

ESCORAMENTO DE VALAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 (m) | 1:25 | |

ASSINATURAS

| proprietário | cgc |
|---|---|
| | |

| aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. |
|---|---|
| Cia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo. | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

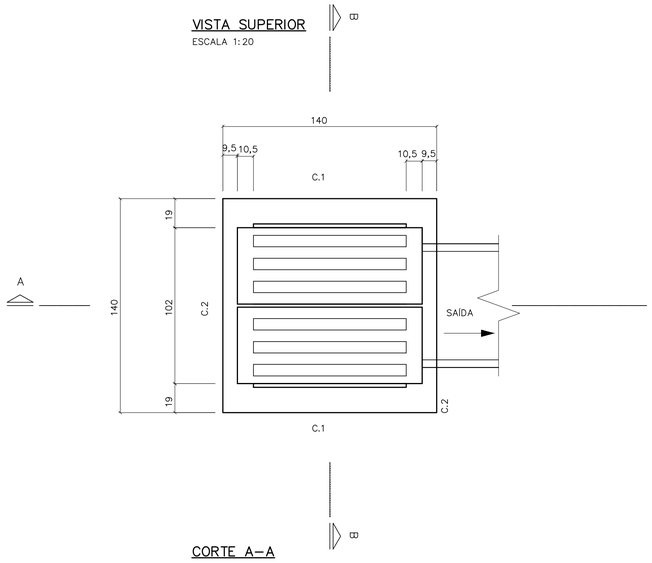
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

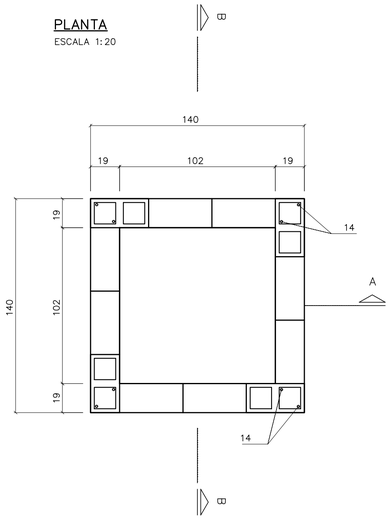
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

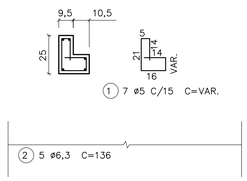
## VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



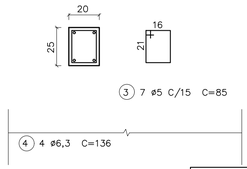

## PLANTA
ESCALA 1:20



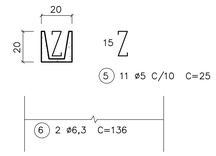

## C. 2 (2x)
ESCALA 1:20




## C. 1 (2x)
ESCALA 1:20




## BLOCO CANALETA
ESCALA 1:20




## LISTA DE FERROS

| POS. | ø | QUANT. | COMPRIMENTOS | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITARIOS | TOTAL |
| 1 | 5 | 14 | VAR. | 980 |
| 2 | 6,3 | 10 | 136 | 1360 |
| 3 | 5 | 14 | 85 | 1190 |
| 4 | 6,3 | 8 | 136 | 1088 |
| 5 | 5 | 11 | 25 | 275 |
| 6 | 6,3 | 4 | 136 | 544 |
| 7 | 8 | 16 | 162 | 2592 |
| 8 | 5 | 40 | 35 | 1400 |
| 9 | 5 | 40 | 20 | 800 |
| 10 | 6,3 | 24 | 106 | 2544 |
| 11 | 5 | 20 | 40 | 800 |
| 12 | 5 | 8 | 45 | 360 |
| 13 | 6,3 | 8 | 45 | 360 |
| 14 | 6,3 | 8 | 158 | 1264 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS DOS FERROS EM MILÍMETROS EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIAS.

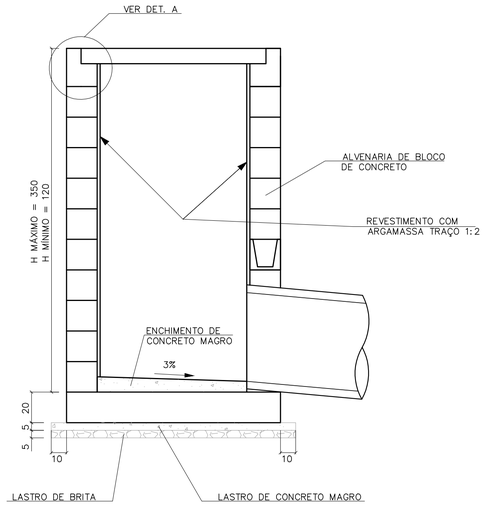
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

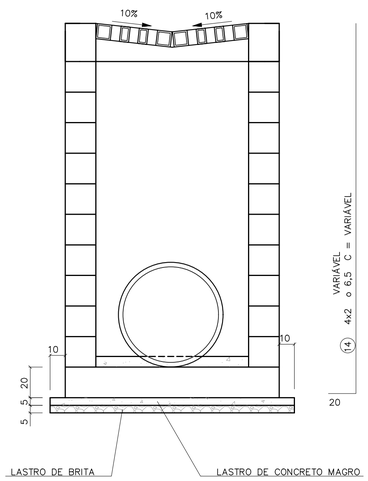
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

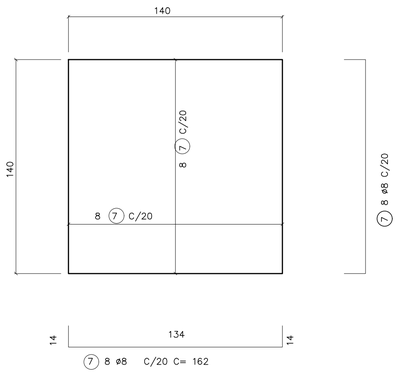
## CORTE A–A
ESCALA 1:20




## CORTE B–B
ESCALA 1:20



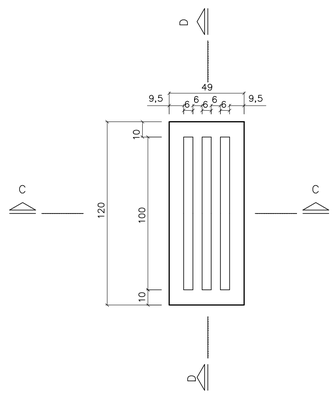

## LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20




## RESUMO

| ø | COMPRIMENTOS | | PESO | |
|---|---|---|---|---|
| | C.A. 50 | C.A. 60 | C.A. 50 | C.A. 60 |
| 5 | | 58,05 | | 9,5 |
| 6,3 | 71,6 | | 17,6 | |
| 8 | 26 | | 10 | |
| TOTAL | | | 27,6 | 9,5 |

## DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20

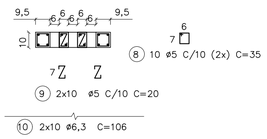



## DETALHE A

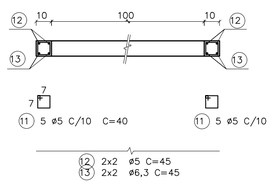



## ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

### CORTE C




### CORTE D




## CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS PARA BOCA DE LEÃO

| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | QUANTIDADE |
|---|---|---|
| ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 4,42 |
| REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,42 |
| CONCRETO FCK > 15 MPa | m3 | 0,87 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO FCK > 15 MPa | m3 | 0,13 |
| LASTRO DE BRITA | m3 | 0,13 |
| FORMAS | m2 | 6,66 |
| FERRAGENS | Kg | 37,60 |
| ESCAVAÇÃO MANUAL | m3 | 6,00 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 3,06 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m2 | 2,94 |
| APILOAMENTO DE FUNDO | m2 | 4,00 |

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

# DRENAGEM

ÁREA DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP8
BOCA DE LEÃO
FORMAS E ARMADURAS

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL INDICADA

DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

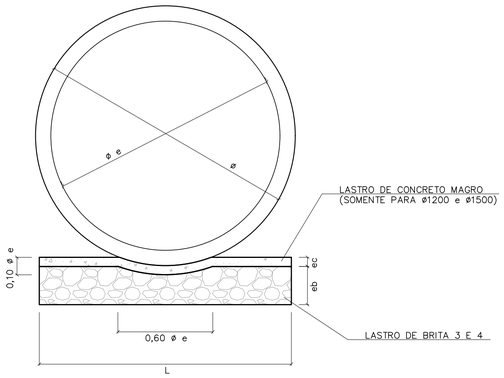
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

SOFT_8_SO_DRE_10_12_SVP_PE_R04.dwg



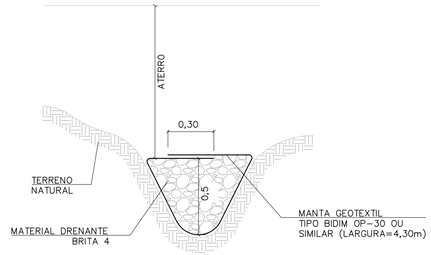

## BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

SEM ESCALA (VER TABELA)

| ø | DIMENSÕES (m) | | |
|---|---|---|---|
| | L | e b | e c |
| 400 | 0,55 | 0,10 | --- |
| 500 | 0,65 | 0,10 | --- |
| 600 | 0,75 | 0,15 | --- |
| 800 | 0,95 | 0,20 | --- |
| 1000 | 1,15 | 0,25 | --- |
| 1200 | 1,35 | 0,25 | 0,06 |
| 1500 | 1,65 | 0,25 | 0,06 |

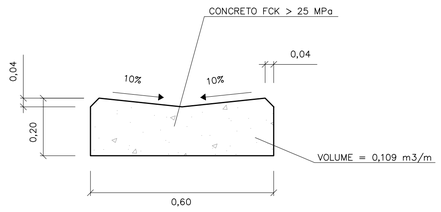
| CONSUMOS | |
|---|---|
| BRITA (m3) | CONCRETO (m3) |
| 0,0458 | --- |
| 0,0503 | --- |
| 0,0910 | --- |
| 0,1530 | --- |
| 0,2285 | --- |
| 0,2441 | 0,0849 |
| 1,2441 | 0,1036 |

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



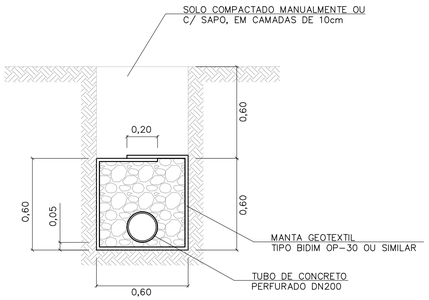

## DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



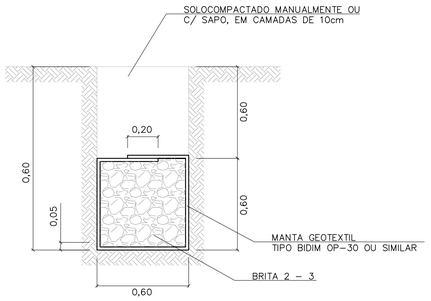

## DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10




## DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



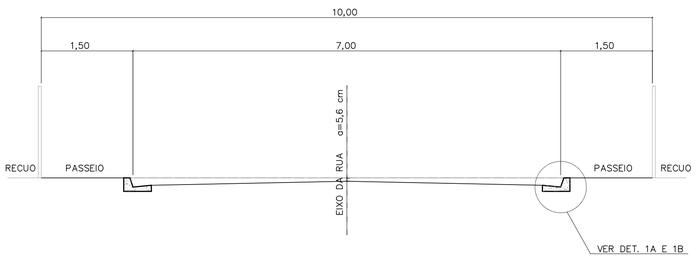

## DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

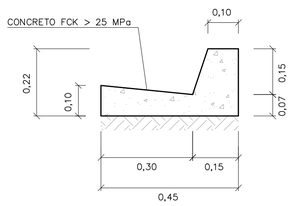
| CONSUMOS - DRENOS | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | C/ TUBO | CEGO | TALVEGUE |
| BRITA (m3) | 0,33 | 0,36 | 0,36 |
| ESCAVAÇÃO (m3) | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| MANTA GEOTEXTIL (m2) | 2,73 | 2,73 | 2,73 |
| ATERRO APILOADO (m2) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3) | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| DN 200 (PERF.) (m) | 1 | - | - |

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.




## CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



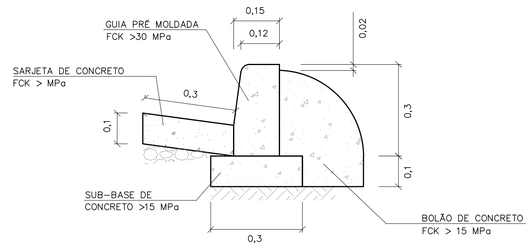

## DETALHE 1A

GUIA E SARJETA EXTRUDADA

ESCALA 1:10

TABELA 2

| TABELA DE DIMENSÕES DAS RUAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RUA (m) | LEITO (m) | PASSEIO (m) | SARJETA (m) | ABALAMENTO (%) | LARGURA SEMI-LEITO (m) | FLEXA (cm) | COTA ACIMA DA GUIA (cm) |
| 9,00 | 6,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 2,70 | 5,40 | -6,60 |
| 10,00 | 7,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 3,20 | 6,40 | -5,60 |
| 12,00 | 9,00 | 1,50 | 0,30 | 2 | 4,20 | | |
| 14,00 | 10,00 | 2,00 | 0,30 | 2 | 4,70 | 9,40 | -2,60 |




## DETALHE 1B

GUIA E SARJETA CONVENCIONAL

ESC 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP7
DETALHE DE BERÇO
DETALHE DE DRENOS
DETALHE DE SARJETAS E SARJETÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | ABR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

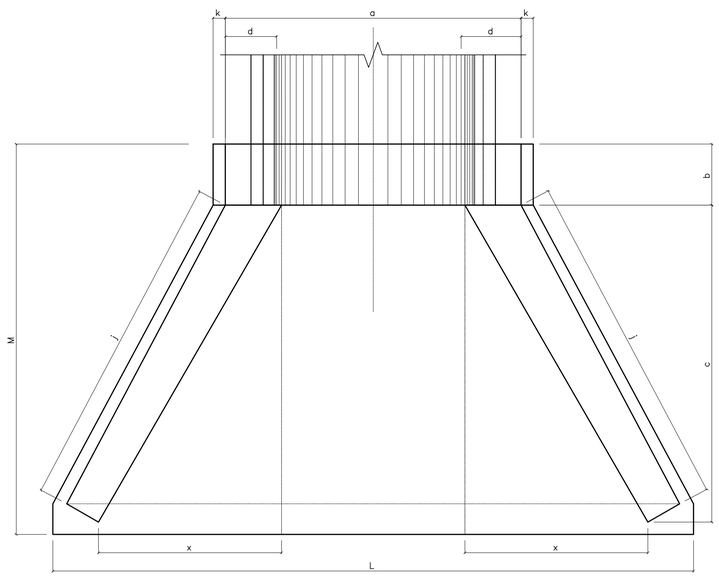
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

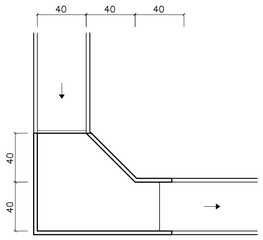
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

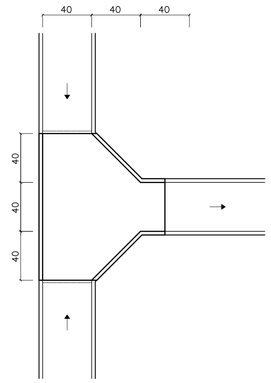
## BOCA PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25




## ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

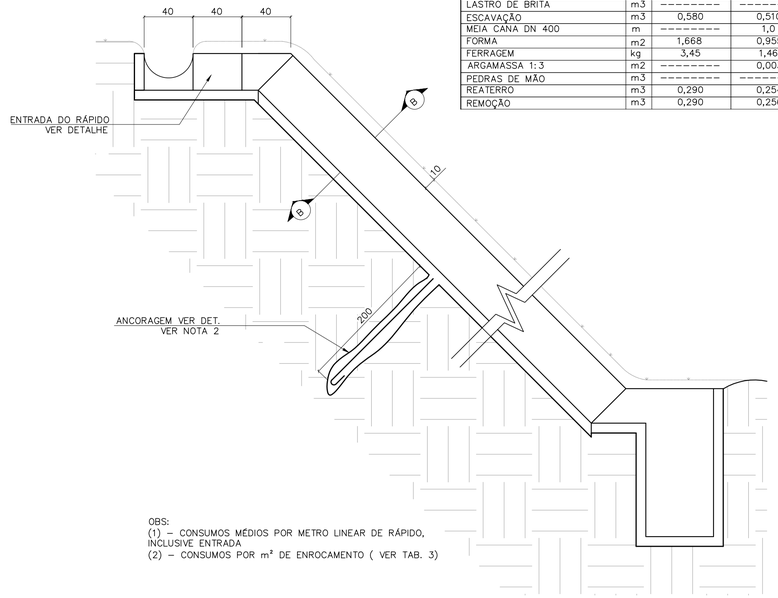



TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

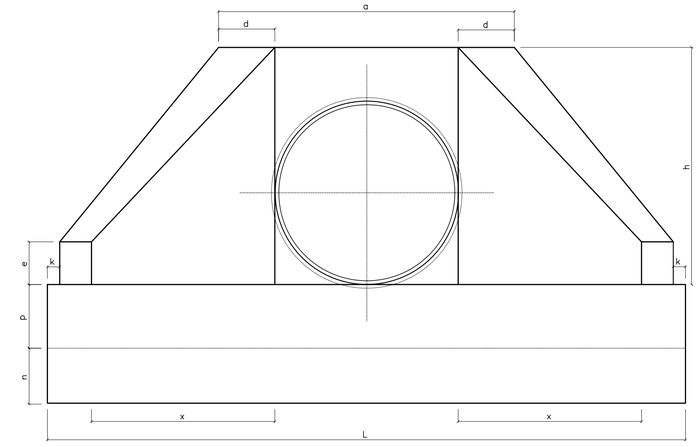
| DISCRIMINAÇÃO | UN. | RÁPIDO (1) | | ENROCAMENTO (2) |
|---|---|---|---|---|
| | | RETANGULAR | MEIA CANA | |
| CONCRETO fck≥15MPa | m3 | 0,112 | 0,024 | --------- |
| CONCRETO fck≥11MPa | m3 | --------- | 0,100 | --------- |
| CONCRETO MAGRO | m3 | 0,011 | --------- | --------- |
| LASTRO DE BRITA | m3 | --------- | --------- | 0,03 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 0,580 | 0,510 | 0,18 |
| MEIA CANA DN 400 | m | --------- | 1,0 | --------- |
| FORMA | m2 | 1,668 | 0,955 | --------- |
| FERRAGEM | kg | 3,45 | 1,46 | --------- |
| ARGAMASSA 1:3 | m2 | --------- | 0,003 | 0,015 |
| PEDRAS DE MÃO | m3 | --------- | --------- | 0,15 |
| REATERRO | m3 | 0,290 | 0,254 | --------- |
| REMOÇÃO | m3 | 0,290 | 0,256 | --------- |

OBS:
(1) – CONSUMOS MÉDIOS POR METRO LINEAR DE RÁPIDO, INCLUSIVE ENTRADA
(2) – CONSUMOS POR m² DE ENROCAMENTO ( VER TAB. 3)

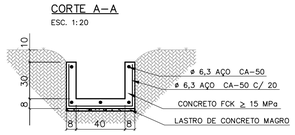
LEGENDA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.
2 - QUANDO A ALTURA DO RÁPIDO (H) FOR, PREVER ATIRAMENTO EM H/2

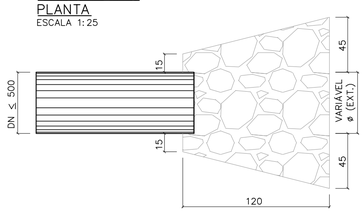
## VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



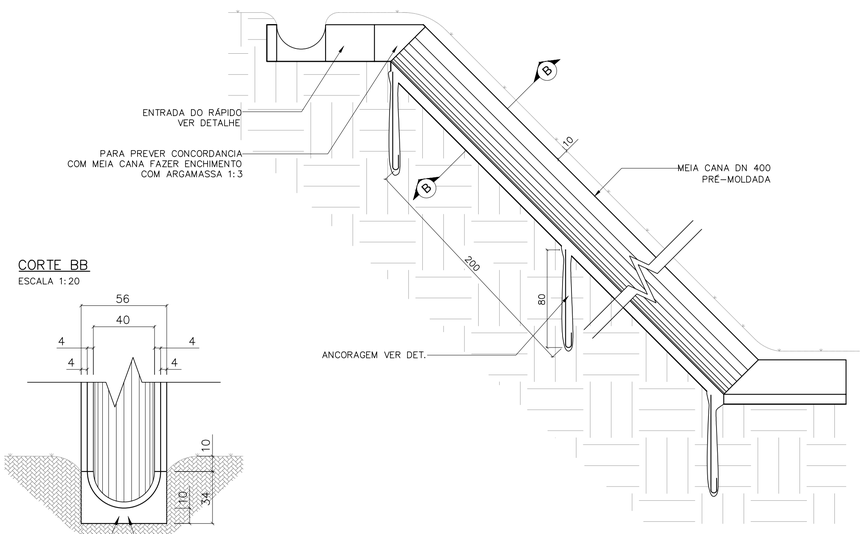

## CORTE A–A
ESC. 1:20



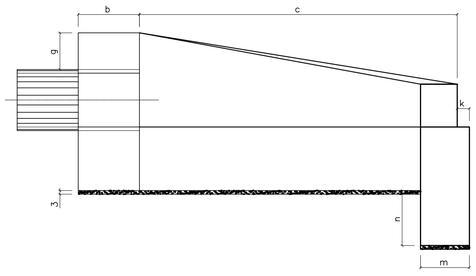

## ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25




## RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25




## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




## CORTE BB
ESCALA 1:20

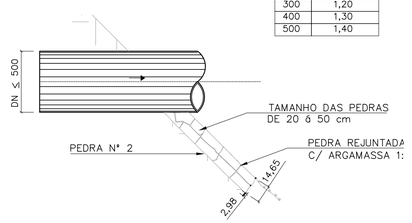



TABELA 1

| DN (mm) | DIMENSÕES E CONSUMOS DAS BOCAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | m | n | p | q | x | L | M | | |
| 600 | 160 | 20 | 125 | 23 | 15 | 10 | 30 | 98 | 144 | 133 | 10 | 20 | 30 | 23 | 20 | 72 | 242 | 155 | 7,45 | 1,153 | 0,081 | 0,847 |
| 800 | 138 | 25 | 145 | 29 | 20 | 15 | 30 | 120 | 167 | 153 | 10 | 20 | 35 | 30 | 25 | 84 | 293 | 180 | 11,17 | 2,140 | 0,115 | 1,472 |
| 1000 | 170 | 30 | 165 | 35 | 25 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 30 | 40 | 37 | 30 | 95 | 345 | 205 | 15,68 | 3,567 | 0,158 | 2,526 |
| 1200 | 200 | 40 | 180 | 40 | 30 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 40 | 45 | 43 | 35 | 104 | 391 | 230 | 20,65 | 5,506 | 0,204 | 3,832 |
| 1500 | 242 | 50 | 260 | 46 | 35 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 40 | 45 | 52 | 40 | 150 | 522 | 320 | 32,54 | 10,810 | 0,363 | 7,590 |

OBS:
1 – EXECUTAR EM CONCRETO CICLÓPICO FCK ≥ MPA, MAX. DE 30 % DE PEDRAS DE MÃO.

## VISTA LATERAL
ESCALA 1:25




ÁREA DE ENROCAMENTO (A)

TABELA 3

| DN | A (m²) |
|---|---|
| 300 | 1,20 |
| 400 | 1,30 |
| 500 | 1,40 |

## DETALHE DA ANCORAGEM
ESCALA 1:25




ESTRIBO ø6,3 C/ 25

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO – PP – 5
BOCA
RÁPIDO RETANGULAR
RÁPIDO EM MEIA CANA
ENROCAMENTO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
(m) | INDICADA | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

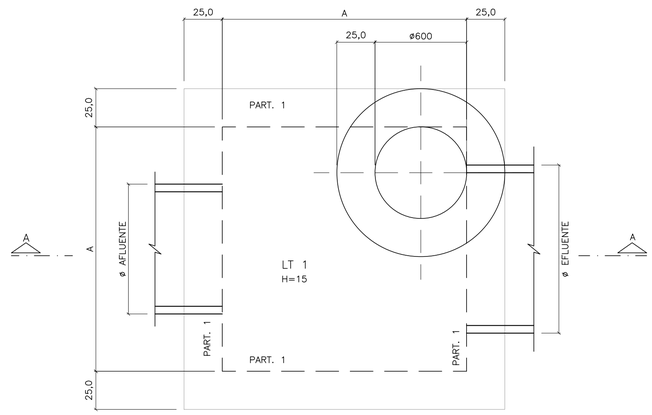
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

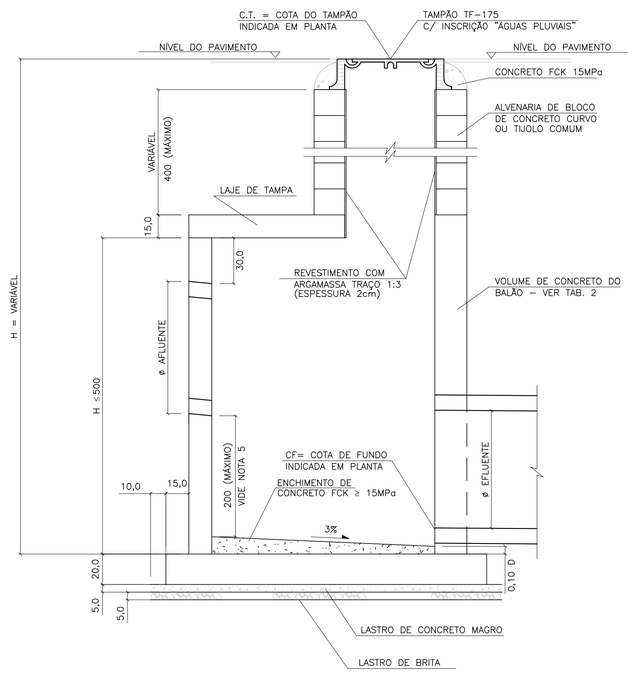
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



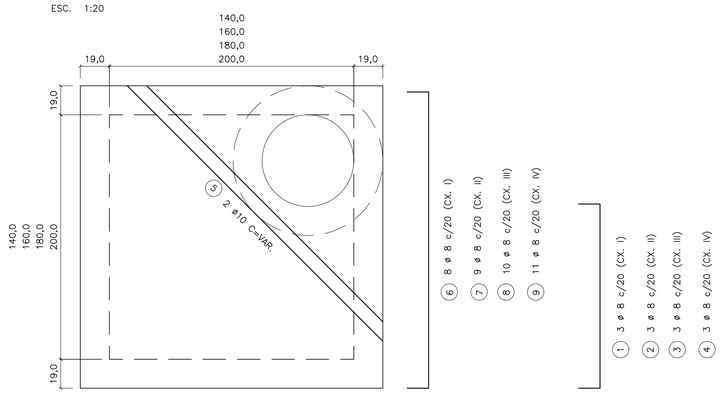

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

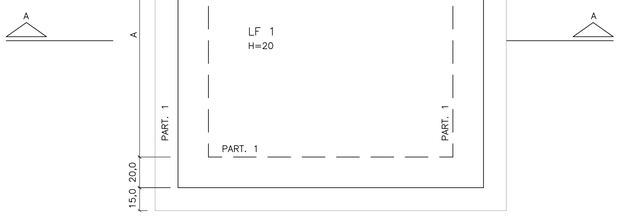
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

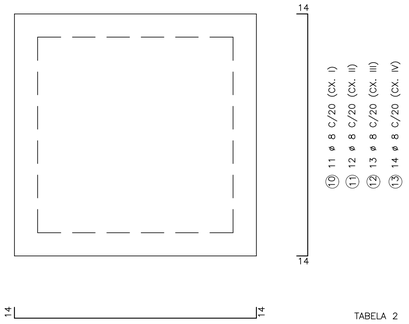
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

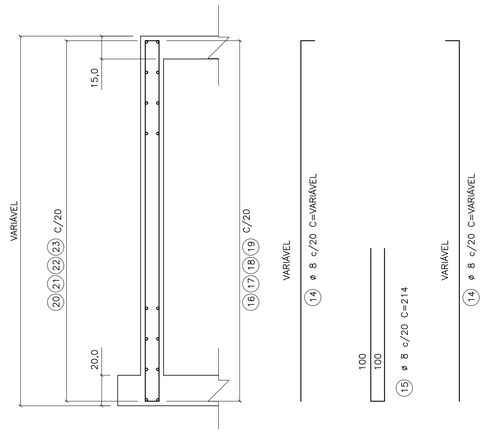



TABELA 1

LISTA DE FERROS

| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 6 | VAR | 4,80 |
| 2 | 8 | 6 | VAR | 7,20 |
| 3 | 8 | 6 | VAR | 9,60 |
| 4 | 8 | 6 | VAR | 10,80 |
| 5 | 8 | 2 | VAR | 5,00 |
| 6 | 8 | 16 | 196 | 31,36 |
| 7 | 8 | 18 | 216 | 38,88 |
| 8 | 8 | 20 | 238 | 47,60 |
| 9 | 10 | 22 | 258 | 56,76 |
| 10 | 8 | 22 | 226 | 49,72 |
| 11 | 8 | 24 | 248 | 59,04 |
| 12 | 8 | 26 | 272 | 70,72 |
| 13 | 8 | 28 | 292 | 81,76 |
| 14 | 8 | VAR | VAR | 108,24 |
| 15 | 8 | VAR | 214 | 77,04 |
| 16 | 8 | VAR | 196 | 15,68 |
| 17 | 8 | VAR | 222 | 17,76 |
| 18 | 8 | VAR | 242 | 19,36 |
| 19 | 8 | VAR | 262 | 20,96 |
| 20 | 8 | VAR | 234 | 18,72 |
| 21 | 8 | VAR | 254 | 20,32 |
| 22 | 8 | VAR | 274 | 21,92 |
| 23 | 8 | VAR | 294 | 23,52 |

TABELA 4

| DN | VOLUME (1) |
|---|---|
| 500 | 0,056 |
| 600 | 0,081 |
| 800 | 0,145 |
| 1000 | 0,226 |
| 1200 | 0,326 |
| 1500 | 0,509 |
| | |

OBS:

1) VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS NOS PVS

TABELA 5

DIMENSÕES DOS BALÕES

| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO TIPO | BALÃO A |
|---|---|---|
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

174 (CX. I) 214 (CX. III)

14 194 (CX. II) 234 (CX. IV) 14

⑯ ø 8 c/20 C=196 (CX. I)

⑰ ø 8 c/20 C=222 (CX. II)

⑱ ø 8 c/20 C=242 (CX. III)

⑲ ø 8 c/20 C=262 (CX. IV)

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

234 (CX. I) 274 (CX. III)

30 254 (CX. II) 294 (CX. IV) 30

⑳ ø 8 c/20 C=234 (CX. I)

㉑ ø 8 c/20 C=254 (CX. II)

㉒ ø 8 c/20 C=274 (CX. III)

㉓ ø 8 c/20 C=294 (CX. IV)

TABELA 2

VOLUME DE CONCRETO ARMADO DOS BALÕES (VC)

| DISCRIMINAÇÃO | TIPO DE BALÃO I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| (A) TAMPA, FUNDO E ENCHIM (M3) | 1,51 | 1,92 | 2,40 | 2,80 |
| (B) PAREDES (M3) | 1,28 HP | 1,44 HP | 1,60 HP | 1,76 HP |
| | | | | |

OBS.:

1 – VTOTAL = A+B

2 – HP = ALTURA INTERNA DA PAREDE DO BALÃO (EM METROS)

3 – PARA OBTER VC, DEDUZIR DO VTOTAL O VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS DN >= 500, CONFORME TAB. 5

TABELA 3

TAXA MÉDIA DE CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS

| DISCRIMINAÇÃO | BALÃO (1) | CHAMINÉ (1) | TAMPÃO (1) |
|---|---|---|---|
| FERRAGEM (KG) | 45,92 | – | – |
| FORMAS (M2) | 6,55 | – | – |
| CONCRETO MAGRO (M3) | 0,07 | – | – |
| LASTRO DE BRITA (M3) | 0,07 | – | – |
| ESCAVAÇÃO (M3) | 6,18 | 11,56 | 2,08 |
| REATERRO (M3) | 3,93 | 10,77 | 1,95 |
| REMOÇÃO (M3) | 2,25 | 0,79 | 0,16 |
| ALVENARIA (M2) | – | 2,51 | – |
| ARGAMASSA 1:3 (M2) | – | 1,89 | – |
| CONCRETO FCK 15 MPa (M3) | – | – | 0,08 |
| TAMPÃO (UNID) | – | – | 1 |
| | | | |

OBS.:

1 – TAXAS EM FUNÇÃO DE VC (EM M3) CALCULADO CONFORME TAB. 2

2 – TAXAS POR METRO LINEAR DE CHAMINÉ

3 – TAXAS POR UNIDADE DE TAMPÃO ASSENTADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa, CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

**DRENAGEM** | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-4

POÇO DE VISITA DE CONCRETO

FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

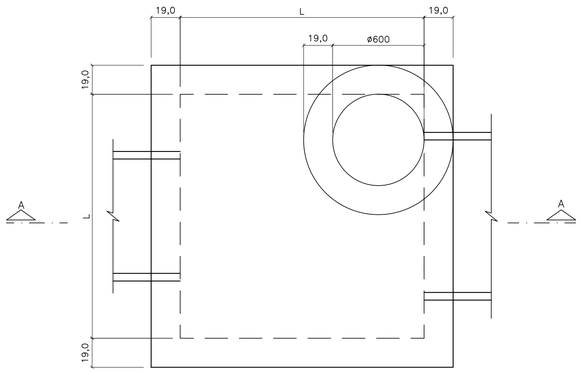
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

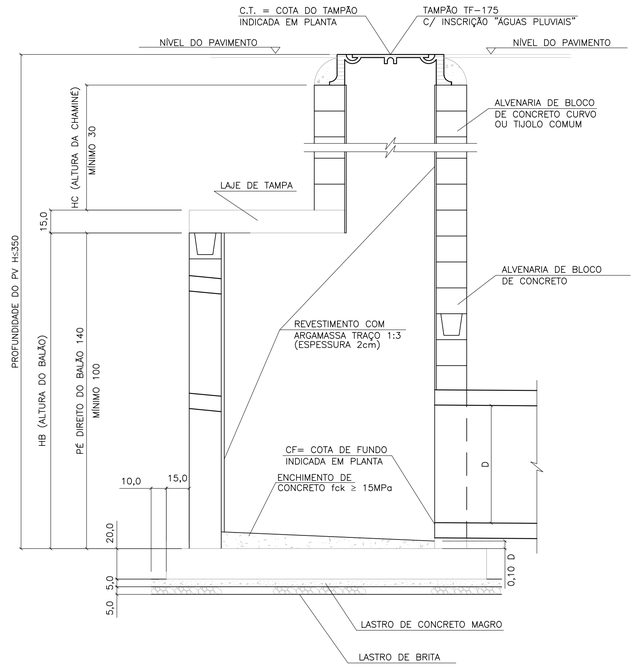
## PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



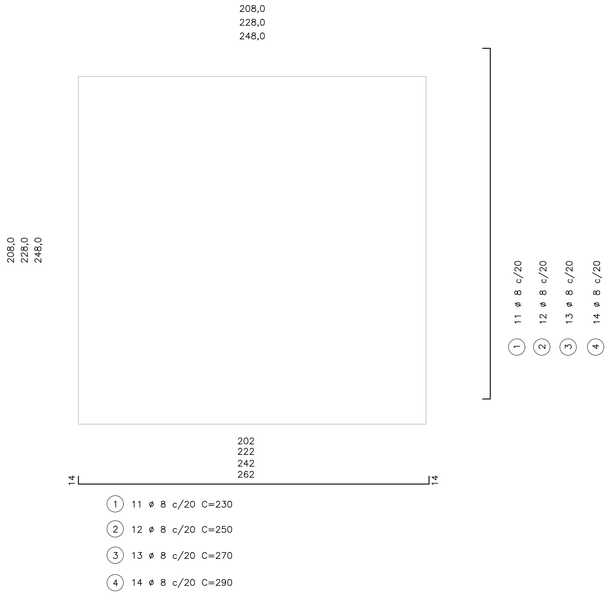

## CORTE A–A

ESC. 1:20




## LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20




(1) 11 ø 8 c/20 C=230

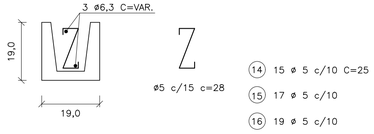
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(3) 13 ø 8 c/20 C=270

(4) 14 ø 8 c/20 C=290

## BLOCO CANELETA (4X)

ESC. 1:10




(14) 15 ø 5 c/10 C=25

(15) 17 ø 5 c/10

(16) 19 ø 5 c/10

(17) 21 ø 5 c/10

(18) 2 ø 6.3 C=174

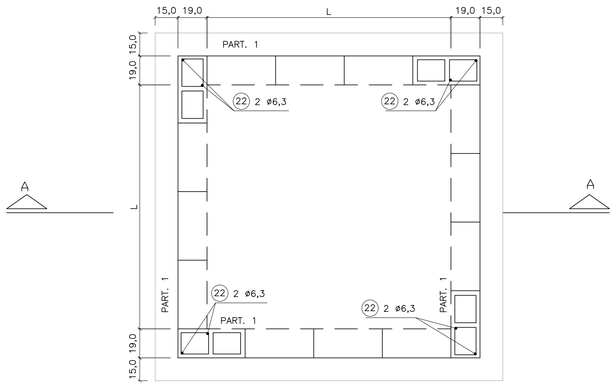
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

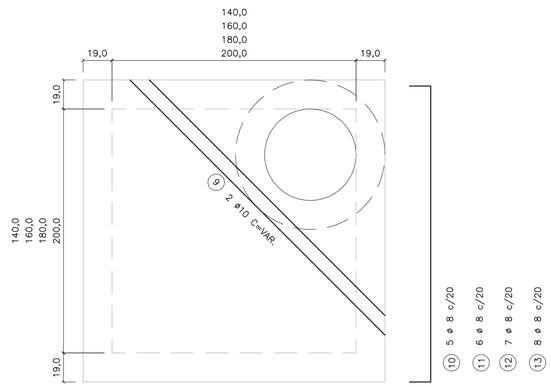
## PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20




## LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20




95
115
135
155

(1) 3 ø 8 c/20 C=117

(2) 3 ø 8 c/20 C=137

(3) 3 ø 8 c/20 C=157

(4) 3 ø 8 c/20 C=177

174
194
214
234

(10) 5 ø 8 c/20 C=196

(11) 6 ø 8 c/20 C=216

(12) 7 ø 8 c/20 C=236

(13) 8 ø 8 c/20 C=256

TAB. 1

| DIMENSÕES DOS BALÕES | | |
|---|---|---|
| DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE | BALÃO | |
| | TIPO | A |
| ø 500 a 800 | I | 140 |
| ø 1000 | II | 160 |
| ø 1200 | III | 180 |
| ø 1500 | IV | 200 |

OBS.:

1 – JOGO DE LAJES = LAJE DE TAMPA + LAJE DE FUNDO

2 – OS CONSUMOS DA TABELA ESTÃO EXPRESSOS EM:
- JOGO DE LAJES – POR UNIDADE
- PAREDES – POR METRO DE ALTURA (HA)
- CHAMINÉ – POR METRO DE ALTURA (HC)
- TAMPÃO – POR UNIDADE

3 – NOS CONSUMOS DAS PAREDES FORAM DESCONTADAS AS ABERTURAS DOS TUBOS (VALORES MÉDIOS)

TABELA 2

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS. | ø | Q | COMPRIMENTOS | |
| | | | UNIT. | TOTAL (m) |
| 1 | 8 | 22 | 230 | 5060 |
| 2 | 8 | 24 | 250 | 6000 |
| 3 | 8 | 26 | 270 | 7020 |
| 4 | 8 | 28 | 290 | 6960 |
| 5 | 8 | 6 | 117 | 702 |
| 6 | 8 | 6 | 137 | 822 |
| 7 | 8 | 6 | 157 | 942 |
| 8 | 8 | 6 | 177 | 1062 |
| 9 | 10 | 2 | VAR. | 480 |
| 10 | 8 | 10 | 196 | 1960 |
| 11 | 8 | 12 | 216 | 2592 |
| 12 | 8 | 14 | 236 | 3304 |
| 13 | 8 | 16 | 256 | 4096 |
| 14 | 5 | 30 | 25 | 750 |
| 15 | 5 | 34 | 25 | 850 |
| 16 | 5 | 38 | 25 | 950 |
| 17 | 5 | 42 | 25 | 1050 |
| 18 | 6.3 | 4 | 174 | 696 |
| 19 | 6.3 | 4 | 194 | 776 |
| 20 | 6.3 | 4 | 214 | 856 |
| 21 | 6.3 | 4 | 234 | 936 |
| 22 | 6.3 | 8 | – | 1600 |

TABELA 3

| LISTA DE FERROS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DISCRIMINAÇÃO | UN. | BALÃO TIPO | | | |
| | | | I | II | III | IV |
| JOGO DE LAJES | CONCRETO fck 15MPa | m3 | 1.44 | 230 | 230 | 230 |
| | ARMAÇÃO | kg | 3,60 | 250 | 250 | 250 |
| | FORMAS | m2 | 6,18 | 270 | 270 | 270 |
| | LASTRO DE BRITA | m3 | 0,26 | 290 | 290 | 290 |
| | LASTRO DE CONC.MAGRO fck 9MPa | m3 | 0,26 | 117 | 117 | 117 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 3,48 | 137 | 137 | 137 |
| | REATERRO | m3 | 1,62 | 157 | 157 | 157 |
| | REMOÇÃO | m3 | 1,86 | 177 | 177 | 177 |
| | APILOAMENTO DO FUNDO | m2 | 5,20 | VAR. | VAR. | VAR. |
| PAREDES | ALVENARIA DE BLOCOS | m2 | 5,78 | 196 | 196 | 196 |
| | REVESTIMENTO(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 5,92 | 216 | 216 | 216 |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 7,72 | 236 | 236 | 236 |
| | REATERRO | m3 | 4,56 | 256 | 256 | 256 |
| | REMOÇÃO | m3 | 3,16 | 25 | 25 | 25 |
| | CONCRETO PARA GROUT | m3 | 0,10 | 25 | 25 | 25 |
| | ARMAÇÃO (PILAR e CINTAS) | kg | 0,46 | 25 | 25 | 25 |
| | | | | | | |
| CHAMINÉ | ALVENARIA DE 1 TIJOLO | m2 | 2,51 | | | |
| | REVEST.(ARGAMASSA 1:3) | m2 | 1,88 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 11,56 | | | |
| | REATERRO | m3 | 11,06 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,50 | | | |
| TAMPÃO | TAMPÃO | un. | 1 | | | |
| | CONCRETO fck 15 MPa | m3 | 0,08 | | | |
| | ESCAVAÇÃO | m3 | 2,31 | | | |
| | REATERRO | m3 | 2,21 | | | |
| | REMOÇÃO | m3 | 0,10 | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa,
CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO

# DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-3
POÇO DE VISITA EM ALVENARIA
FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo — pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.

pref.

a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

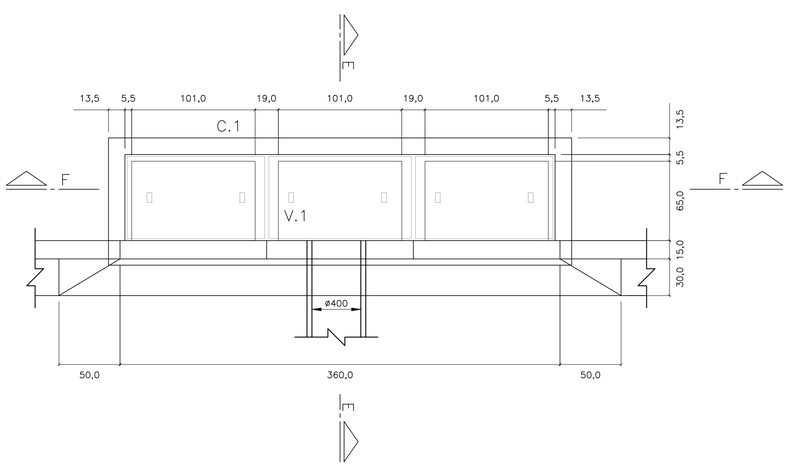
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

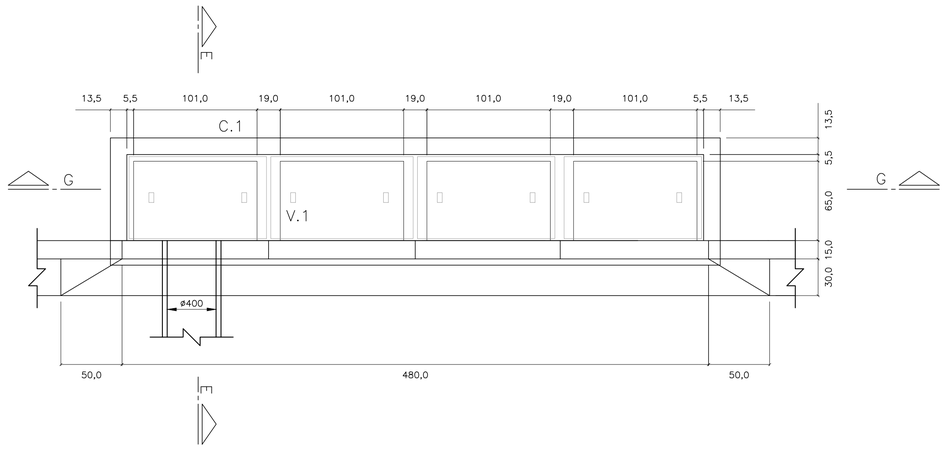
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

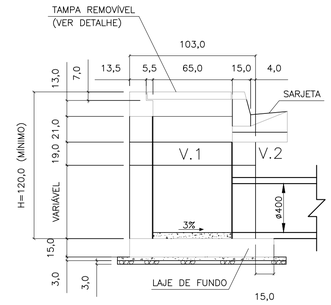
## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



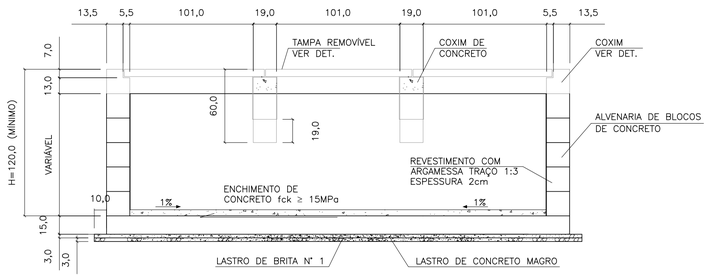

## BOCA DE LOBO TRIPLA
### PLANTA
ESC. 1:25



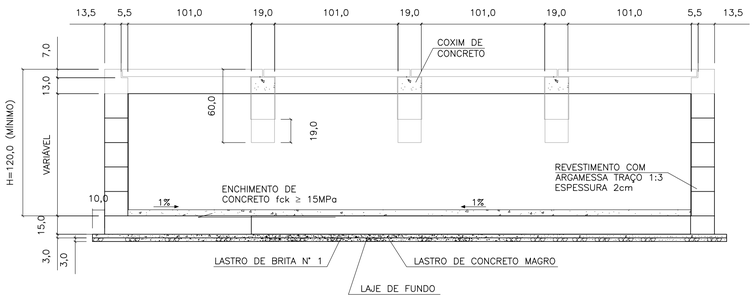

## CORTE E–E
ESC. 1: 25



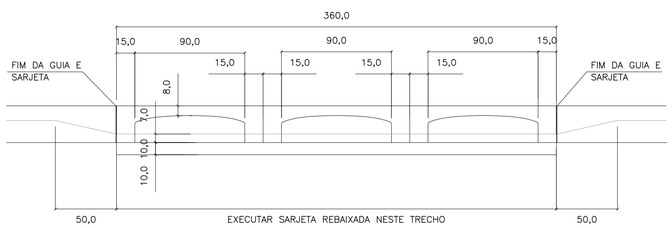

## CORTE F–F
ESC. 1: 25



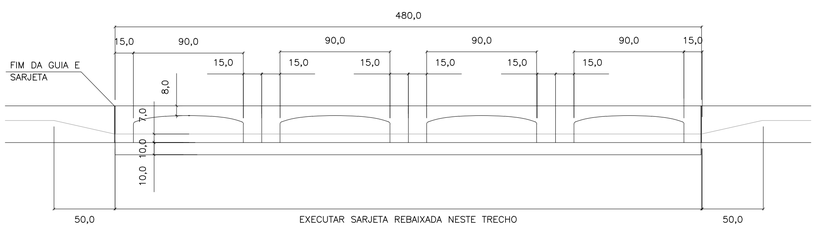

## CORTE G–G
ESC. 1: 25



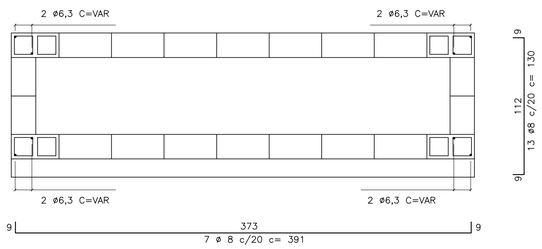

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



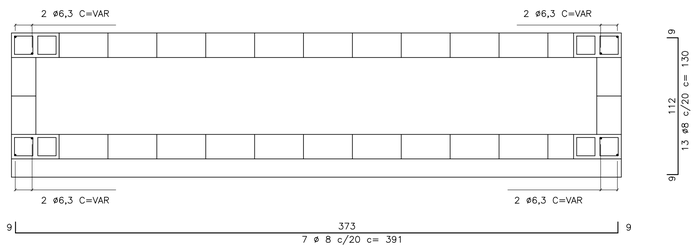

## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



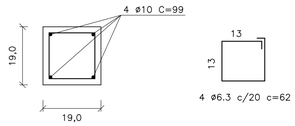

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



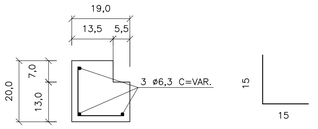

## LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

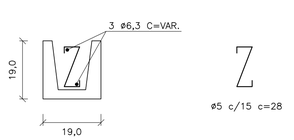



## V1
ESC. 1: 10

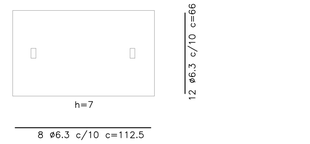



## C1
ESC. 1: 10




## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL TRIPLA | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 21,44 | 3,43 |
| 6,3 | 88,95 | 22,24 |
| 8 | 53,37 | 21,35 |
| 10 | 7,92 | 4,99 |
| TOTAL | | 52,01 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 27,20 | 4,35 |
| 6,3 | 114,35 | 28,59 |
| 8 | 69,64 | 27,86 |
| 10 | 11,88 | 7,48 |
| TOTAL | | 68,28 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 9,52 | 11,92 |
| CONCRETO FCK>15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 1,37 | 1,83 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 3 | 4 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,17 | 0,21 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA, COXINS E VIGA) | m3 | 8,63 | 11,41 |
| CONCRETO fck > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,28 | 0,38 |
| FERRAGENS | kg | 52,01 | 68,28 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 13,71 | 17,15 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 8,21 | 9,90 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 5,50 | 7,25 |

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO SIMPLES E DUPLA VER PROJETO PADRÃO N°1

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO - PP-2
BOCA DE LOBO TRIPLA (BLT)
BOCA DE LOBO QUÁDRUPLA (BLQ)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

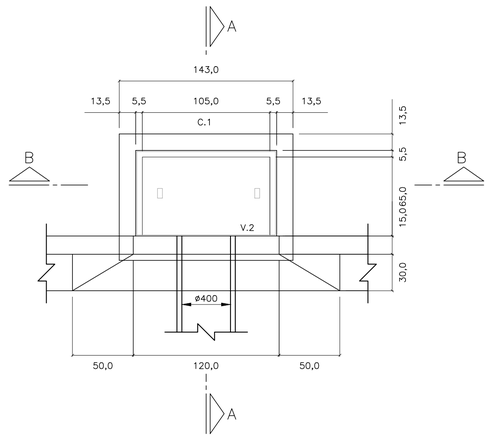
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

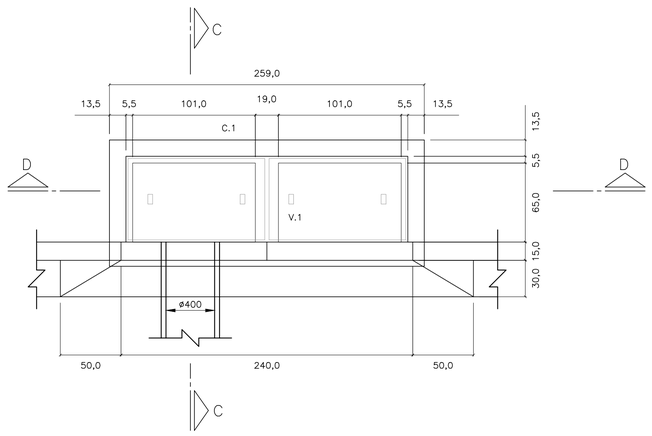
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

## PLANTA
ESC. 1:25




## CORTE A–A
ESC. 1: 25

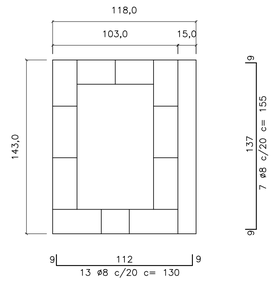
## PLANTA
ESC. 1:25



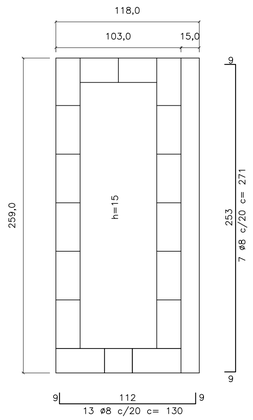

## CORTE C–C
ESC. 1: 25

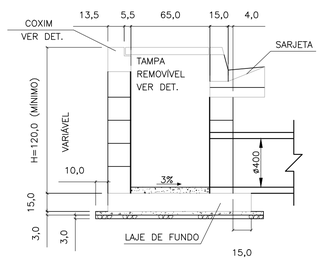
## LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

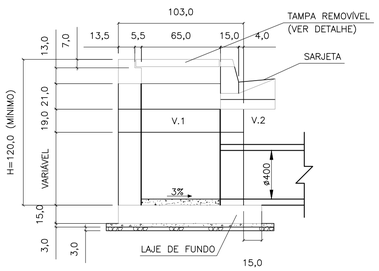
## SIMPLES
ESC. 1: 25



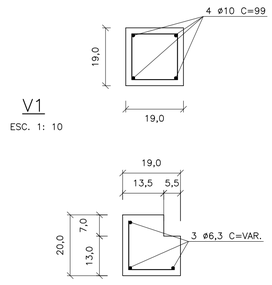

## DUPLA
ESC. 1: 25




## CORTE D–D
ESC. 1: 25




## V1
ESC. 1: 10



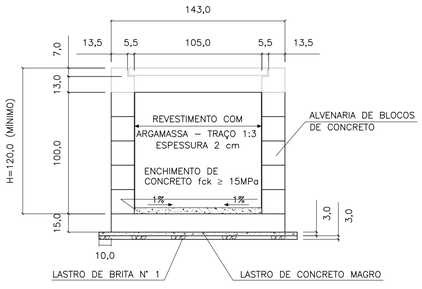

## C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

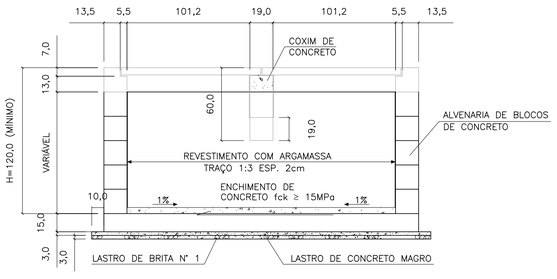
## TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



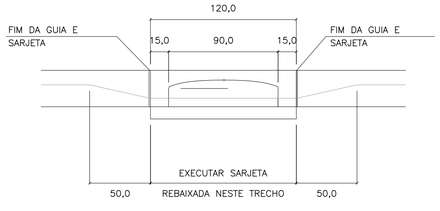

## CORTE B–B
ESC. 1: 25

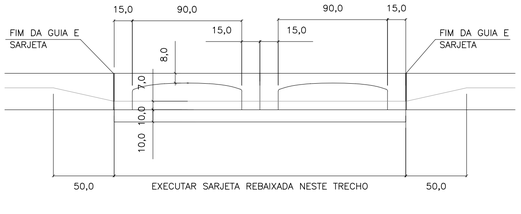



## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




## ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25




| FERRO–RESUMO P/ BL SIMPLES | | |
|---|---|---|
| ø | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 6,00 | 0,96 |
| 6,3 | 25,77 | 6,44 |
| 8 | 21,25 | 8,50 |
| 10 | – | – |
| TOTAL | | 15,90 |

| FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA | | |
|---|---|---|
| ø (mm) | CA–50 | |
| | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 5 | 8,40 | 1,34 |
| 6,3 | 48,53 | 12,13 |
| 8 | 35,87 | 14,55 |
| 10 | 5,96 | 2,49 |
| TOTAL | | 30,31 |

| CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO | | | |
|---|---|---|---|
| DISCRIMINAÇÃO | UNID. | SIMPLES | DUPLA |
| ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO | m2 | 4,40 | 6,88 |
| CONCRETO FCK > 15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO) | m3 | 0,43 | 0,85 |
| GUIAS CHAPÉU | un | 1 | 2 |
| CONCRETO MAGRO (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| BRITA (LASTRO) | m3 | 0,07 | 0,12 |
| FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA COXINS E VIGA) | m2 | 3,08 | 5,82 |
| CONCRETO FCK > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA) | m3 | 0,09 | 0,19 |
| FERRAGENS | kg | 15,90 | 30,31 |
| ESCAVAÇÃO | m3 | 6,96 | 10,28 |
| REATERRO COMPACTADO | m3 | 4,88 | 6,52 |
| REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO | m3 | 2,08 | 3,76 |

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 – AÇO CA–50
CONCRETO ESTRUTURAL FCK 25 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9 MPa

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO TRÍPLA E QUÁDRUPLA VER PROJETO PADRÃO N°2

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-1
BOCA DE LOBO SIMPLES (BLS)
BOCA DE LOBO DUPLA (BLD)

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

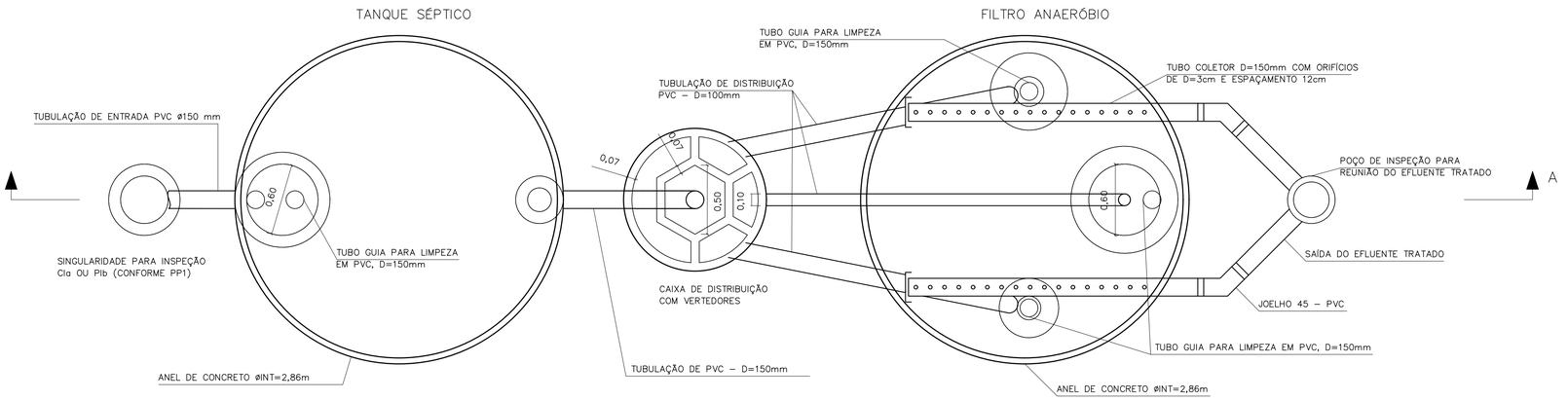
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

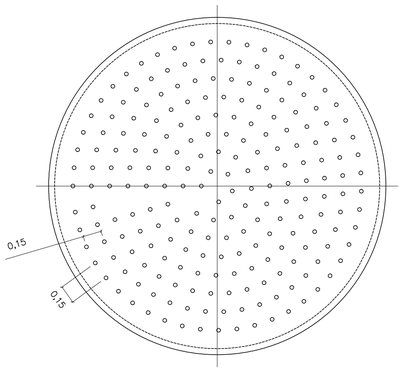
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=20x5=100 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=17500 l = Vu(proj.)= 17500 |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=9600 l > Vu(proj.)=11242 l |



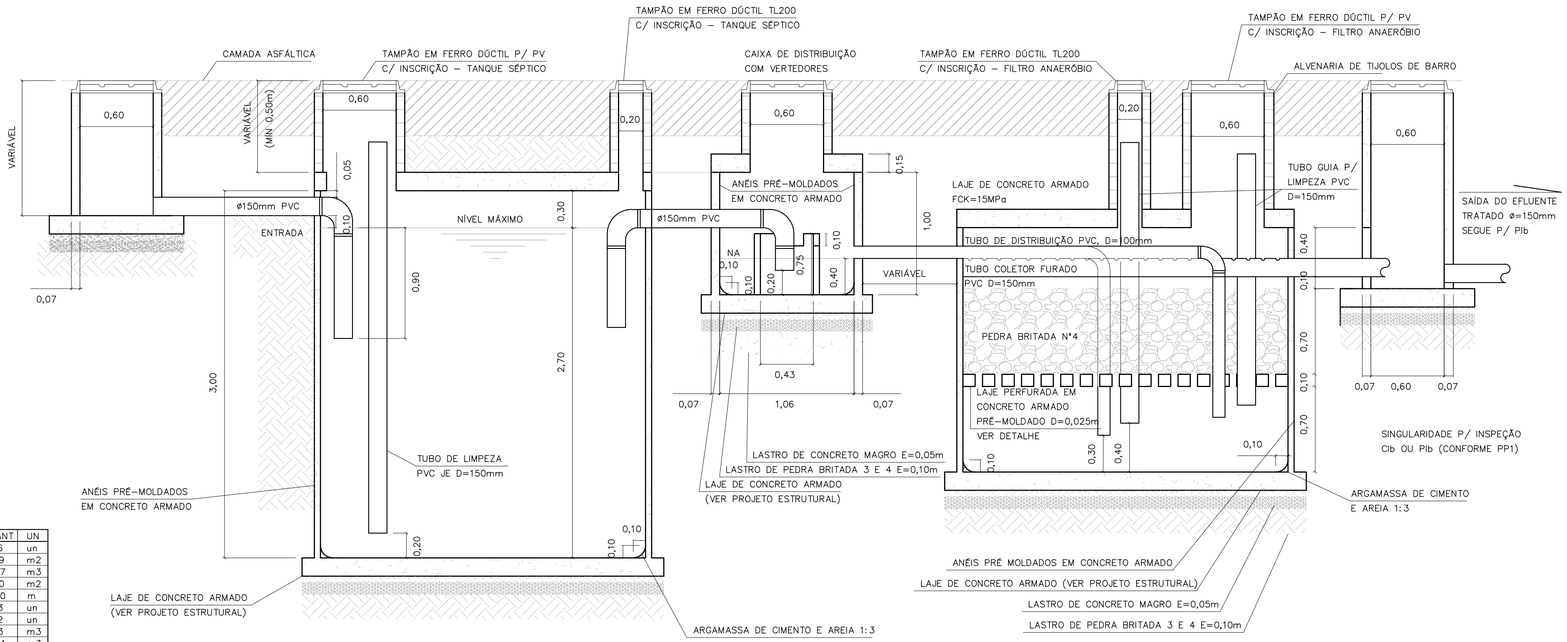




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

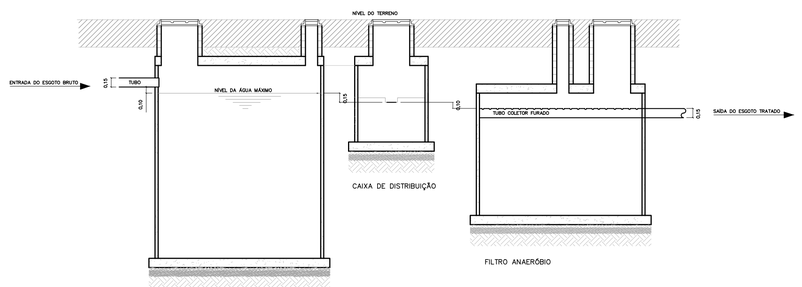
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,29 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,90 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 33,37 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,92 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,50 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP2

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 20 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo

c.r.e.a. 20314/D

pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico

c.r.e.a.

pref.

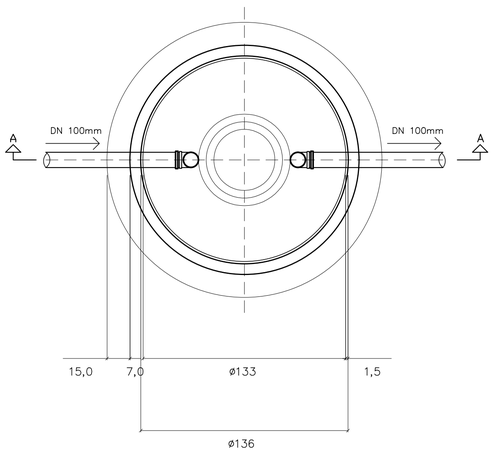
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

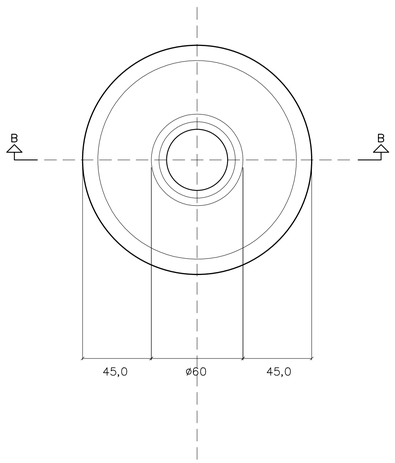
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

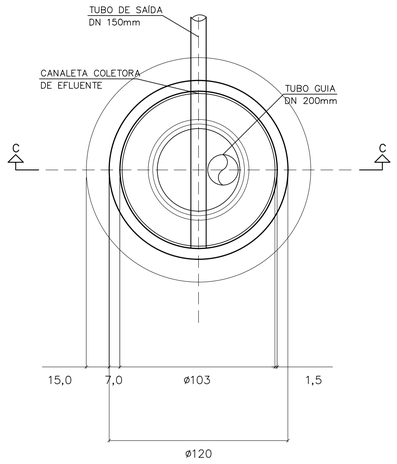

SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



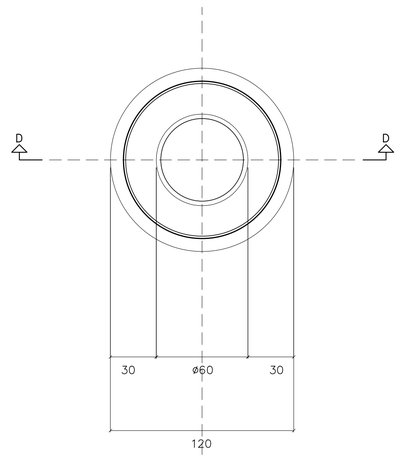

PLANTA DA CÂMARA



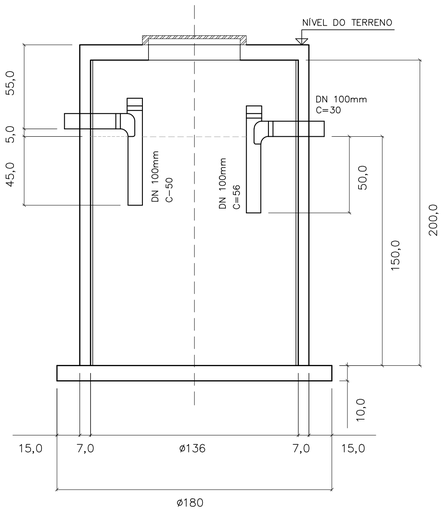

PLANTA DA TAMPA



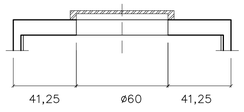

PLANTA DA CÂMARA



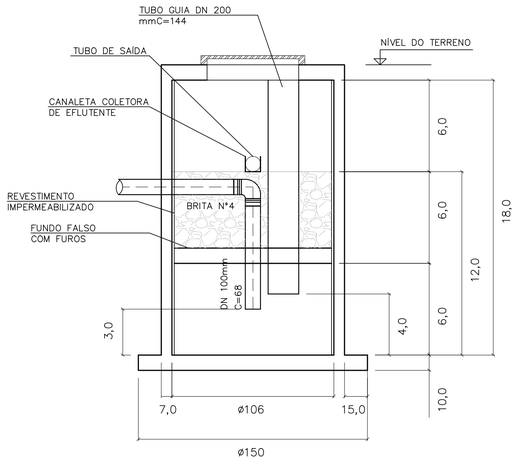

PLANTA DA TAMPA



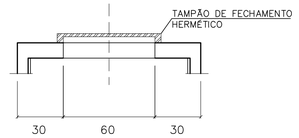

CORTE A–A



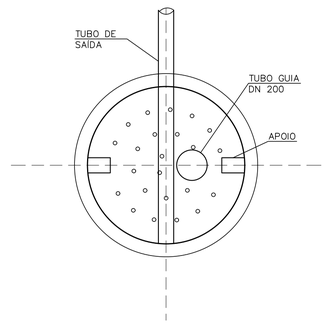

CORTE B–B




CORTE C–C




CORTE D–D




FUNDO FALSO
COM FUROS ø2,5 C/15

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| V=1000+N(C.T+K.Lf) |
| V=1000+5(120x1+105x1) |
| V=2125 l |
| |

| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
|---|
| VU=1,6xNCT |
| VU=1,6x5x120x1,0 |
| Vu=960 l |
| Vu=1000 l (MÍNIMO) |
| |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| TANQUE SÉPTICO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,50m E D.ÚTIL=1,36m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,24 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 24 | Kg |
| FORMA | 2,90 | m2 |
| TE DN 100mm | 02 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,36 | m |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,12 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,06 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 01 | un |
| | | |

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| FILTRO ANAERÓBIO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,30m E D.ÚTIL=1,06m EM CONCRETO ARM. | 01 | un |
| CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR) | 0,19 | m3 |
| ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR) | 19 | Kg |
| FORMA | 2,30 | m2 |
| JOELHO 90° DN 100mm | 01 | un |
| JOELHO 45° DN 100mm | 01 | un |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm | 1,78 | m |
| TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 200mm | 1,44 | m3 |
| LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4 | 0,10 | m3 |
| LASTRO DE CONCRETO MAGRO | 0,05 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA | 0,01 | m3 |
| FILTRO DE PEDRA BRITADA N°4 | 0,50 | m3 |
| TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2 | 0,01 | m2 |
| | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1–MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NBR 7229/93 E NBR 13965/97.
3– O NÍVEL DA SAÍDA DO EFLUENTE DO FILTRO DEVE ESTAR A 0,10M COMO MÍNIMO ABAIXO DO NÍVEL DE SAÍDA DA FOSSA.
4– O TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO DO FILTRO (ENTRADA) DEVERÁ SER POSICIONADO NO CENTRO DO MESMO PARA UMA DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DOS EFLUENTES DA FOSSA.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO — N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP4
TANQUE SÉPTICO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 2.180L
FILTRO ANAERÓBIO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 1.147L

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:20 | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

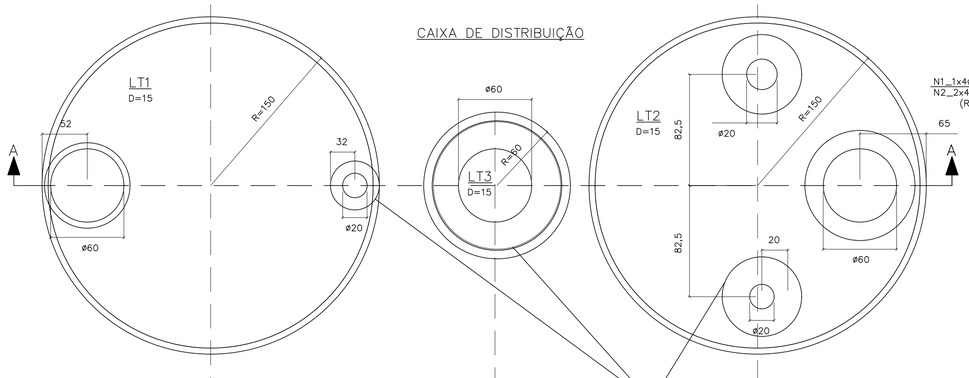
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

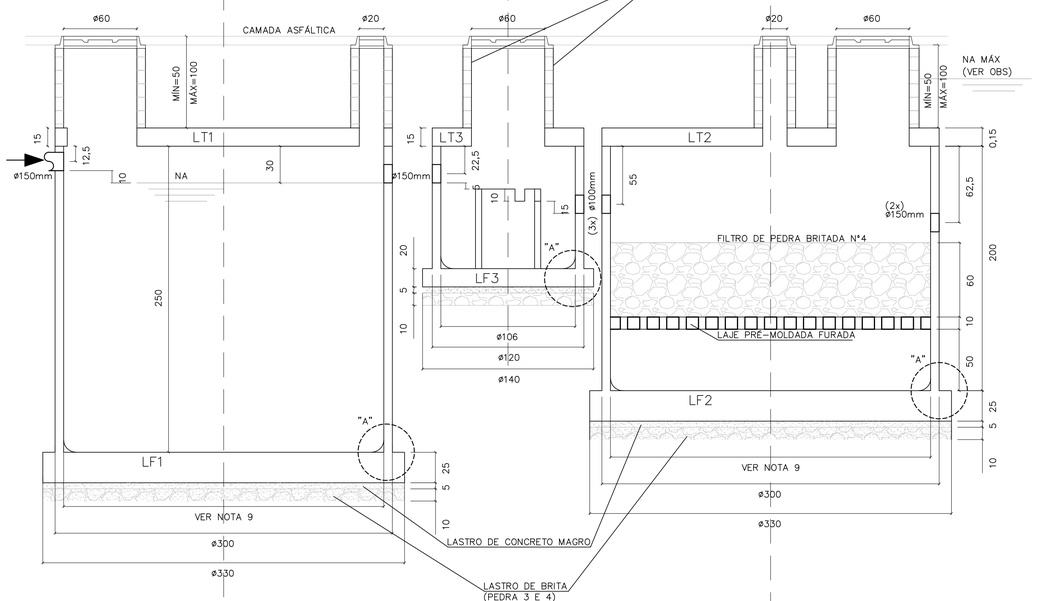
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

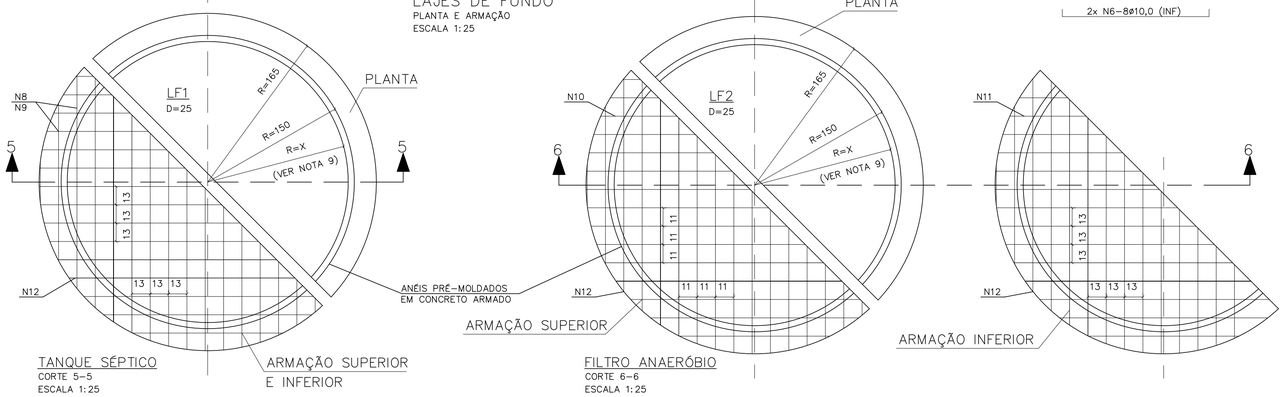
FILTRO ANAERÓBIO




## CORTE A–A
ESCALA 1:25

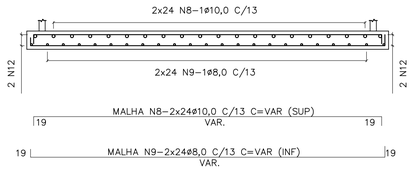



## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

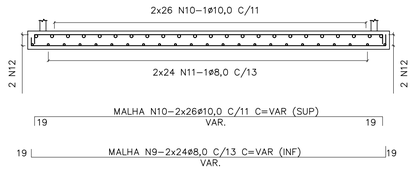



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

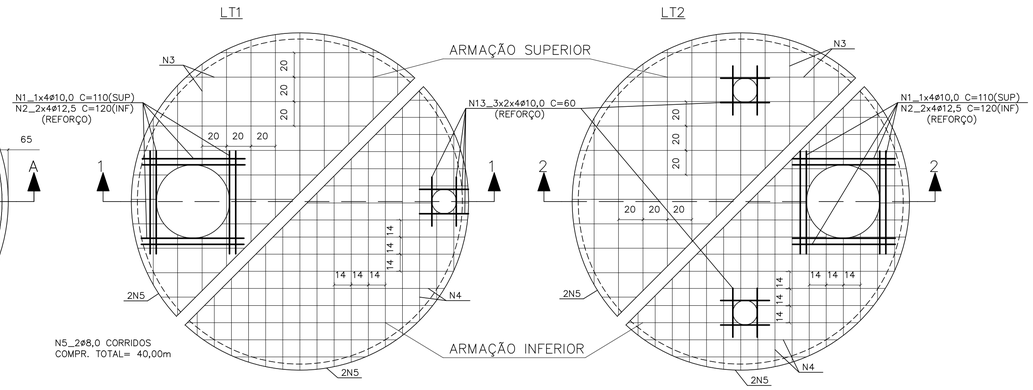
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



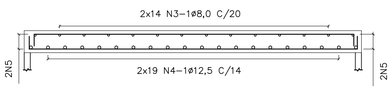

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



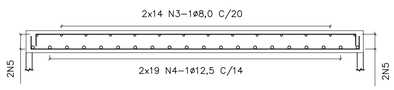

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

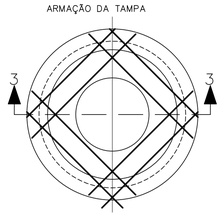



## CORTE 2–2



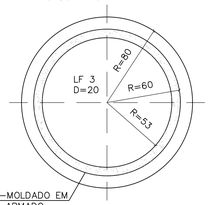

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



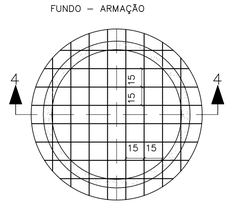

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

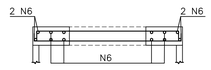



ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

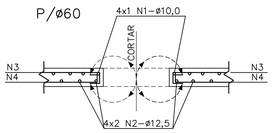


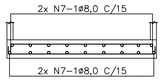

CORTE 4–4
ESCALA 1:25




2x N6–8ø10,0 C=VAR(SUP.)
9 VAR 9
2x N6–8ø10,0 (INF)

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



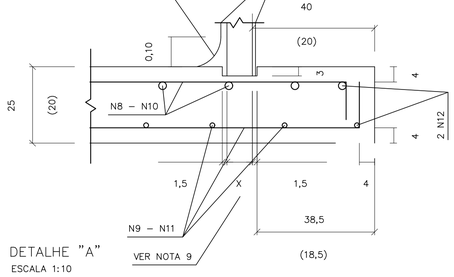




N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 9 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 10 | 10,0 | 52 | VAR. | 16350 |
| 11 | 8,0 | 48 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

MEIA CANA: ARGAMASSA CIMENTO E AREIA (1:3)+ ADESIVO ACRÍLICO

VEDAÇÃO: MEMBRANA ELÁSTICA COM VÉU DE POLIESTER




## DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 533,00 | 213 |
| 10,0 | 0,63 | 411,70 | 259 |
| 12,5 | 1,00 | 229,00 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 701 Kg |

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
Nº UNIDADES
ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA
ÁREA: EST
FOLHA: 01/01

ASSUNTO
**PROJETO PADRÃO 3B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

ESCALA GRÁFICA
ESCALA NOMINAL: INDICADA
DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário
CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico
c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo
pref.
a.r.t.

obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

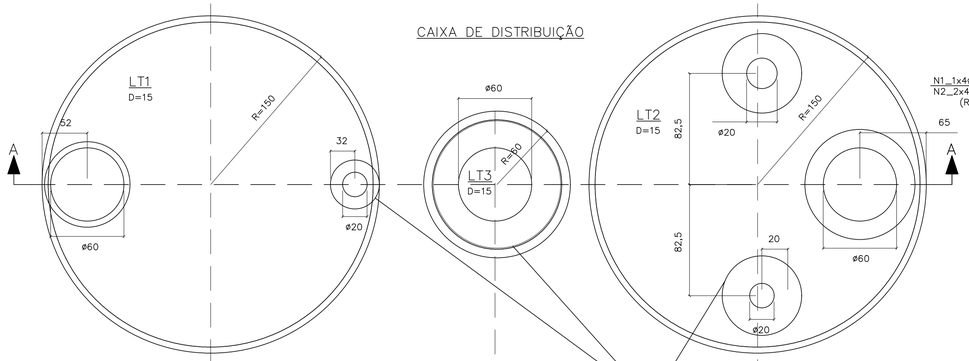
LEGENDA

## LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

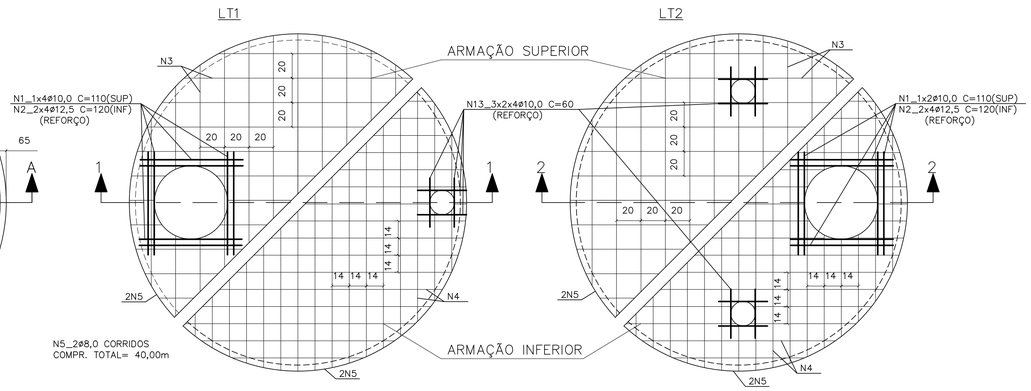
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

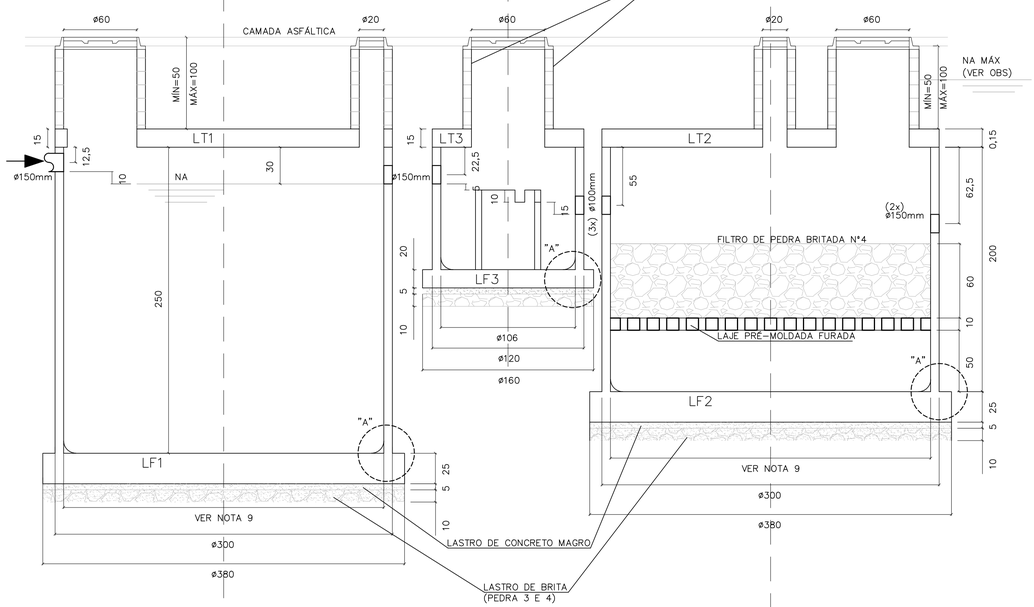
FILTRO ANAERÓBIO



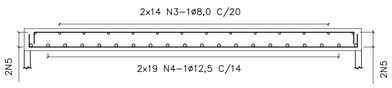

## ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



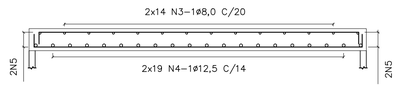

## CORTE A–A
ESCALA 1:25




## CORTE 1–1

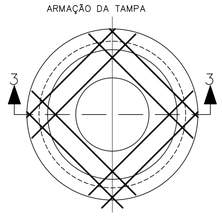



## CORTE 2–2



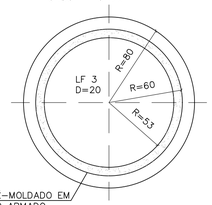

## CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



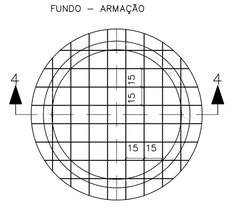

CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

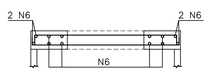


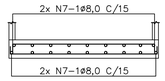

ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

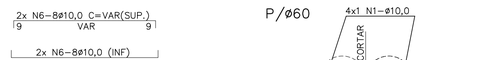


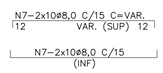

CORTE 4–4
ESCALA 1:25



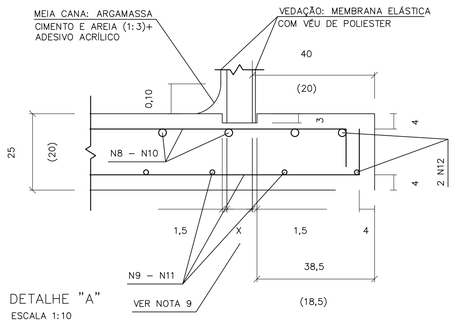

## DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



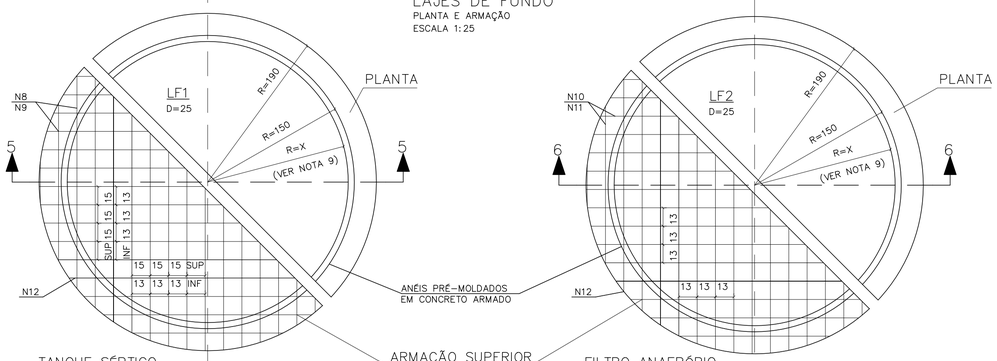




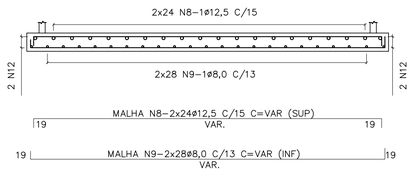



DETALHE "A"
ESCALA 1:10

## LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

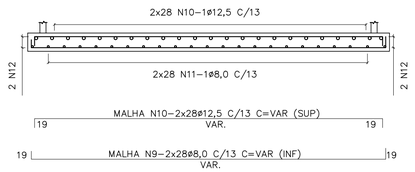



TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




| LISTA DE FERROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4800 |
| 8 | 12,5 | 48 | VAR. | 16400 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 10 | 12,5 | 56 | VAR. | 19400 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 19400 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 6200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 623,00 | 249 |
| 10,0 | 0,63 | 118,20 | 74 |
| 12,5 | 1,00 | 587,20 | 587 |
| TOTAL: | | | 910 Kg |

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa,
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 3A:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO COM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

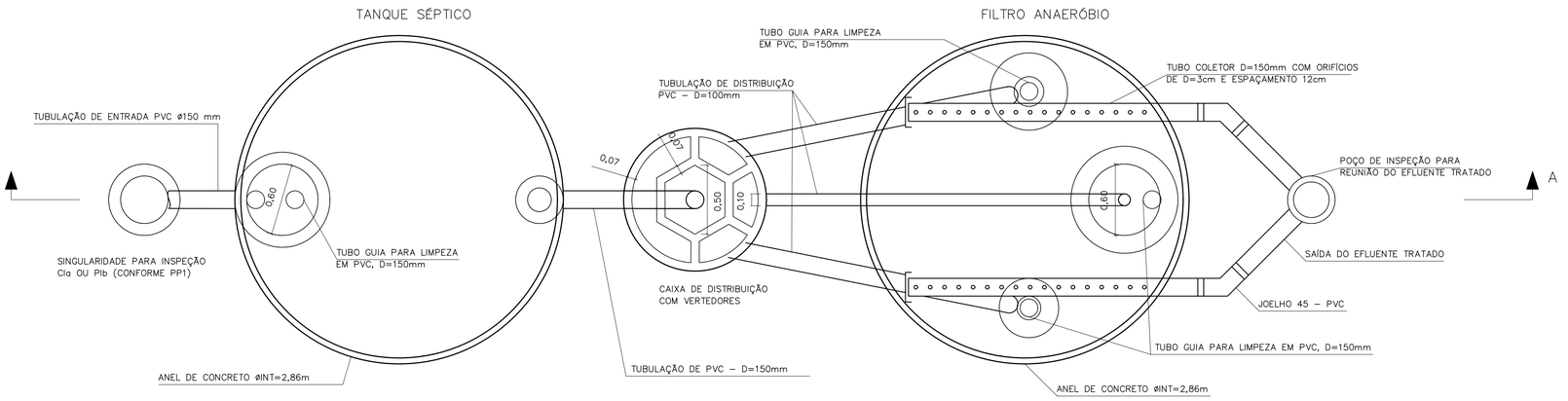
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

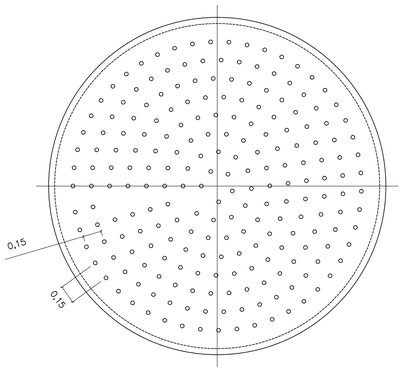
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

| DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO |
|---|
| Vu=1000+N(C.T++K.Lf) |
| N=16x5=80 hab. |
| C= 120 l/hab.dia |
| T=0,50 |
| K=105 |
| Lf=1 |
| Vu(neces.)=14200 l = Vu(proj.)= 14200 l |
| DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO |
| Vu=1,6.N.C.T |
| N=20x5=100 hab. |
| C=120 l/hab.dia |
| Vu(neces.)=7680 l > Vu(proj.)=9315 l |



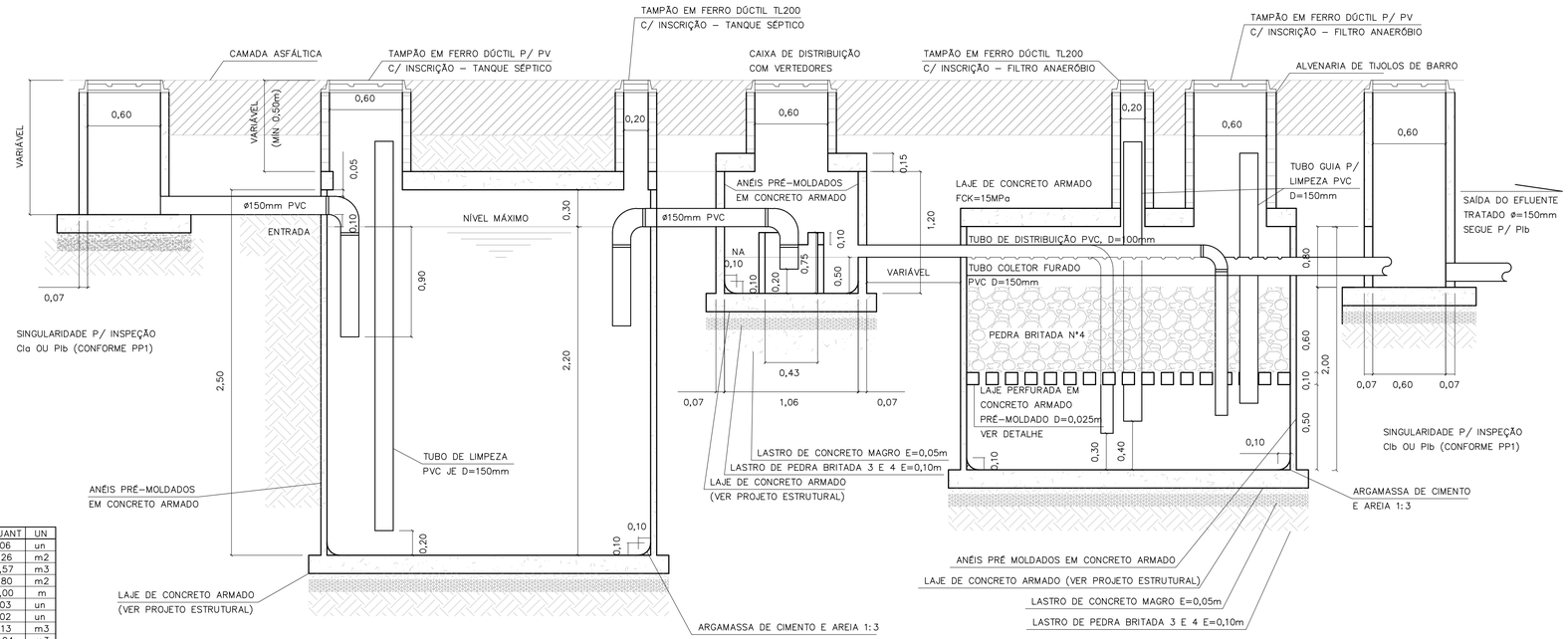




DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25




CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

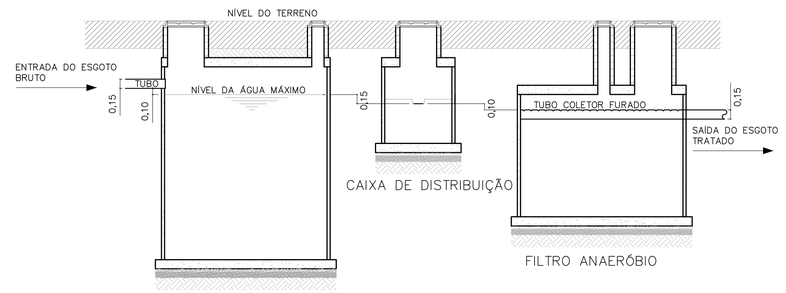
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 06 | un |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 1,26 | m2 |
| CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,80 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 5,00 | m |
| COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 1,13 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO | 01 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 25,55 | m2 |

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m | 04 | un |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 24,39 | m2 |
| ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm | 2,82 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,57 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,88 | m2 |
| TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 17,90 | m |
| TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 6,60 | m |
| COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA | 03 | un |
| COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 5,63 | m3 |
| ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | 0,04 | m3 |
| FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO | 1,00 | un |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |
| TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO | 02 | un |

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | QUANT | UN |
|---|---|---|
| CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT | 01 | un |
| ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m | 02 | un |
| LASTRO DE BRITA | 0,16 | m3 |
| CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO | 0,08 | m3 |
| ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA | 0,03 | m3 |
| FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm | 1,00 | m2 |
| IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS | 3,33 | m2 |
| TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175 | 01 | un |




ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**NOTAS:**

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP3

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 16 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

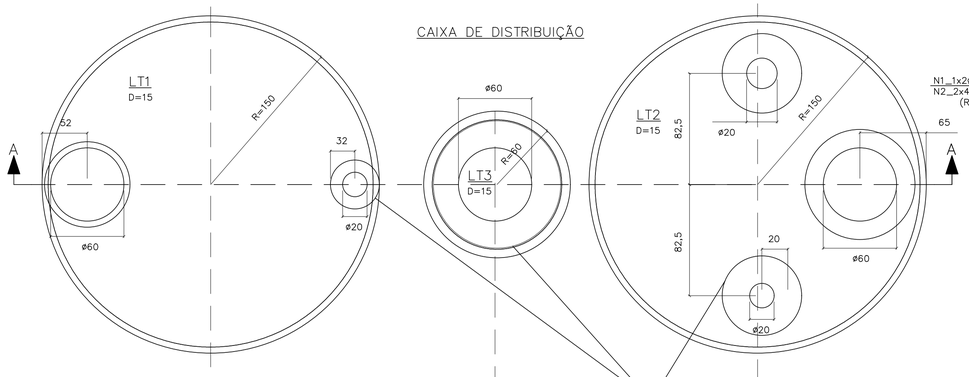
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

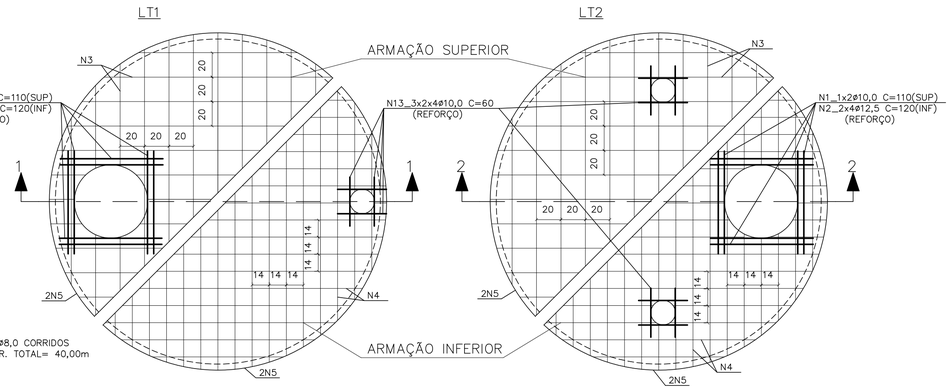
# LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

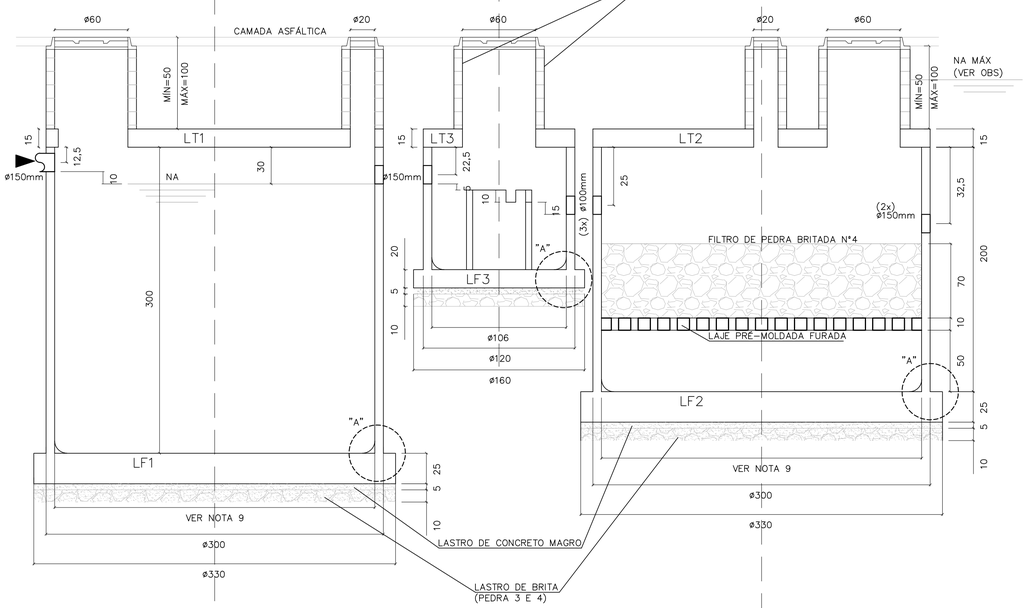
FILTRO ANAERÓBIO



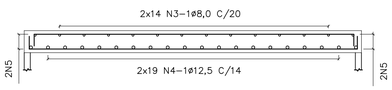




ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

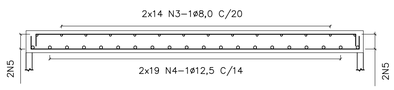
CORTE A–A
ESCALA 1:25




CORTE 1–1

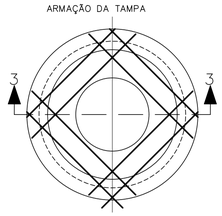



CORTE 2–2

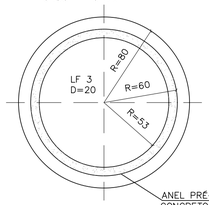



CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

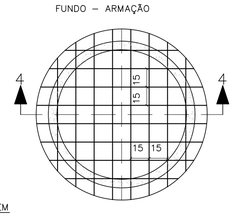
ARMAÇÃO DA TAMPA



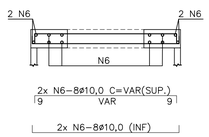

FUNDO – FORMA



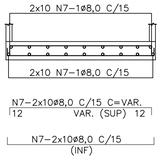

FUNDO – ARMAÇÃO



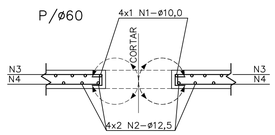

CORTE 3–3
ESCALA 1:25



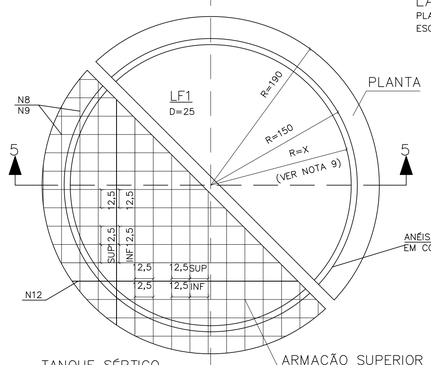

CORTE 4–4
ESCALA 1:25

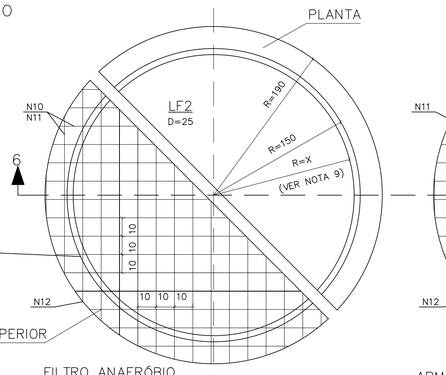


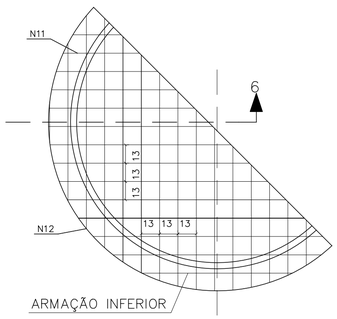

DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA




LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25



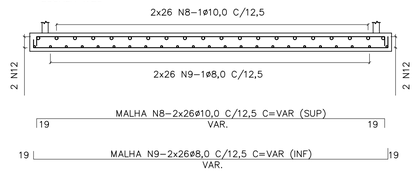




ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

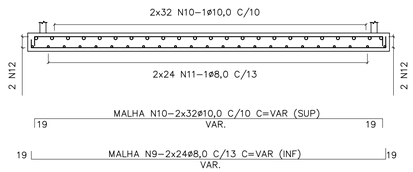
ARMAÇÃO SUPERIOR

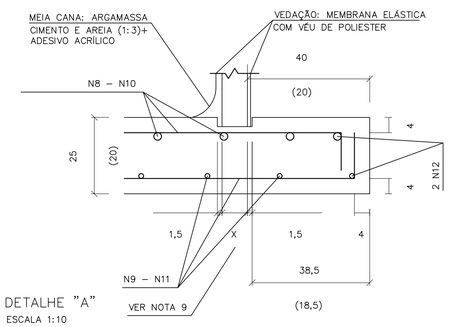
ARMAÇÃO INFERIOR

TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25




FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25




DETALHE "A"
ESCALA 1:10

| LISTA DE FERROS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N | ø | Q | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 1 | 10,0 | 8 | 110 | 880 |
| 2 | 12,5 | 16 | 120 | 1920 |
| 3 | 8,0 | 56 | VAR. | 14700 |
| 4 | 12,5 | 76 | VAR. | 21000 |
| 5 | 8,0 | 2 | CORR. | 4000 |
| 6 | 10,0 | 32 | VAR. | 3300 |
| 7 | 8,0 | 20 | VAR. | 4600 |
| 8 | 10,0 | 48 | VAR. | 16200 |
| 9 | 8,0 | 56 | VAR. | 16200 |
| 10 | 10,0 | 56 | VAR. | 17250 |
| 11 | 8,0 | 56 | VAR. | 15000 |
| 12 | 10,0 | 2 | CORR. | 4200 |
| 13 | 10,0 | 24 | 60 | 1440 |
| | | | | |

| RESUMO AÇO CA–50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø | PESO | COMPRIMENTOS UNIT. | COMPRIMENTOS TOTAL |
| 8,0 | 0,40 | 545,00 | 218 |
| 10,0 | 0,63 | 432,70 | 273 |
| 12,5 | 1,00 | 229,20 | 229 |
| | | | |
| TOTAL: | | | 720 Kg |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

**LEGENDA**

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

**NOTAS:**

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

**PROJETO PADRÃO 2B:**
**TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO**
**PLANTA E ARMAÇÃO:**
**OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | MAR/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

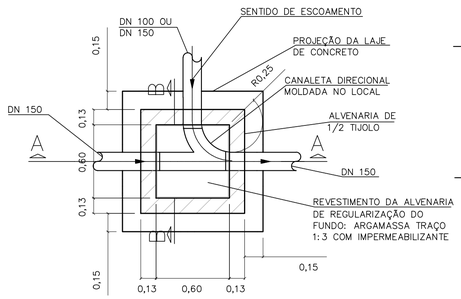
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

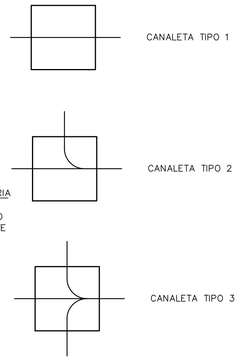
FONTE / DADOS DE BASE

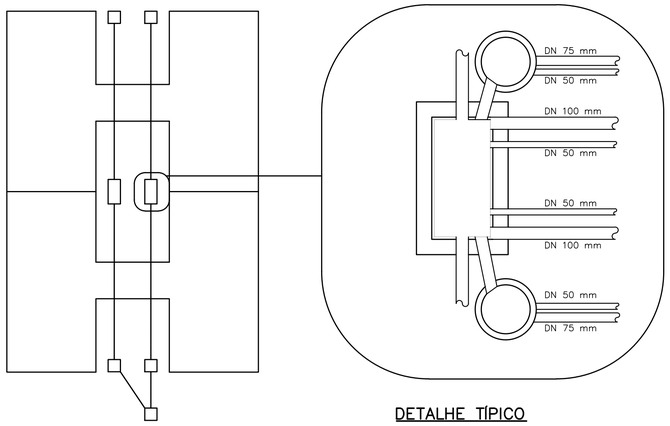
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES




## PLANTA

ESCALA 1:25



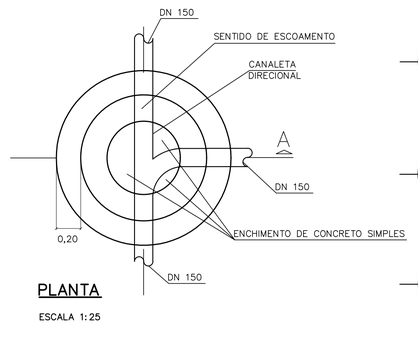




## PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

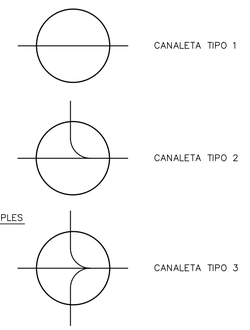
## DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




**LEGENDA:**

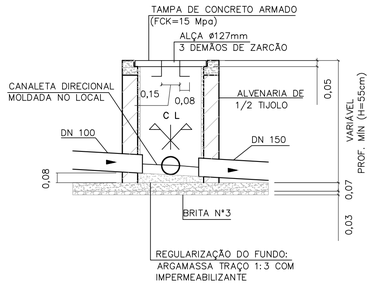
- Cla
- Clb
- Clc
- Pla
- Pla C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- Plb
- Plb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

**NOTAS:**

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

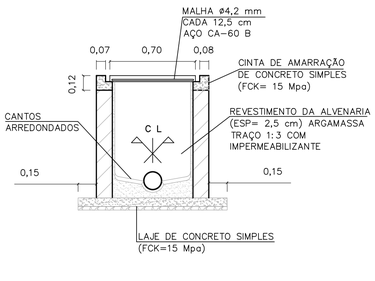
2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



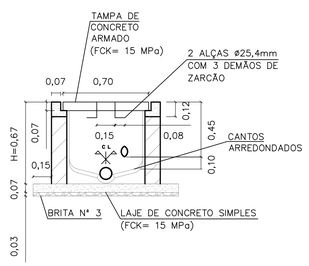

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



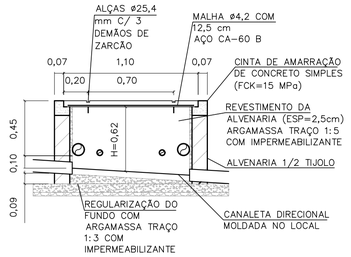

## CORTE B–B

ESCALA 1:25



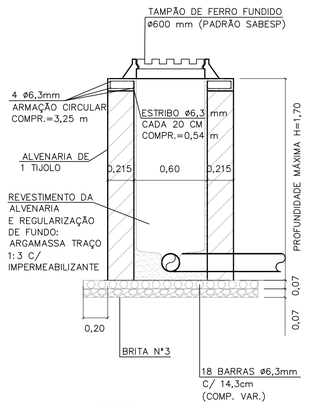

## CORTE A–A

ESCALA 1:25



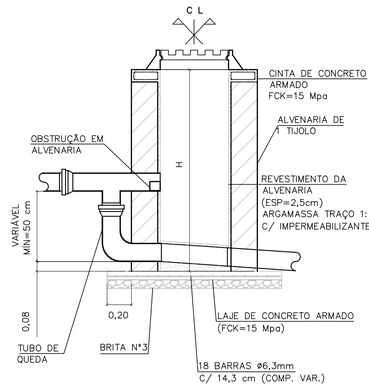

## CORTE B–B

ESCALA 1:25




## CORTE A

P/ LOCAIS COM TRANSITO DE AUTOMÓVEIS
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA TQ
ESCALA 1:25

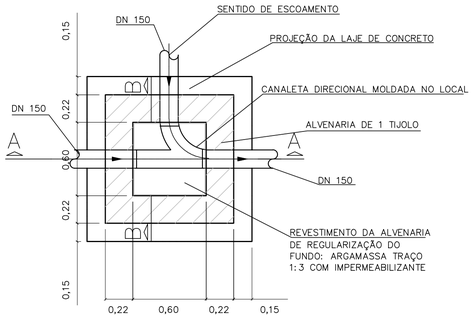
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

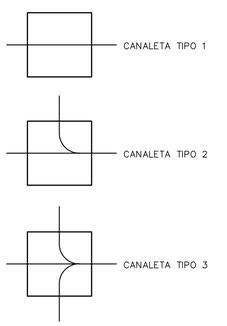
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS NA PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.

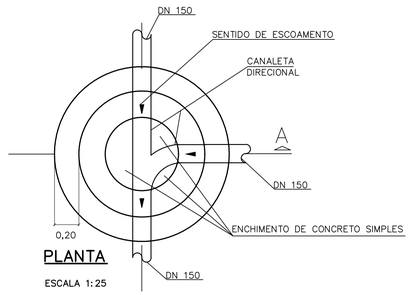
## POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)




## PLANTA

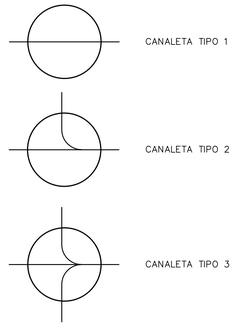
ESCALA 1:25




## PLANTA

ESCALA 1:25




## TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

Cla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,420 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,660 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,039 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,116 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,043 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,534 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 5,256 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,376 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,031 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,910 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 2,005 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,715 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,055 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,156 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,115 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 3,300 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 6,360 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,520 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,077 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 1,092 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 0,550 | kg |

Clc

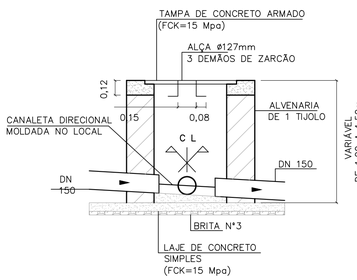
| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,566 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,524 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,053 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,177 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,056 | m³ |
| ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO | | 2,024 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,048 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 2,024 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,040 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,720 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm) | | 0,690 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø25,4 mm) | | 4,860 | kg |

Pla

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO (ø1,43m) | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,798 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,131 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 2,176 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 4,574 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,338 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,054 | m³ |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm) | | 1,740 | kg |
| ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm) | | 1,210 | kg |
| CURVA DE 90° ø150 mm PVC | | 1 | un |
| TÊ ø 150 X 150 mm PVC | | 1 | un |

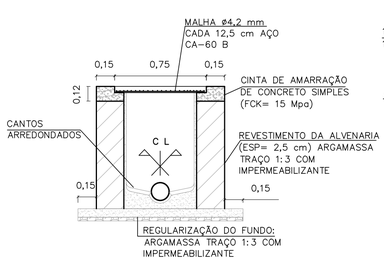
Plb

| DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS | | QUANT | UN |
|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO | (H= 1,00m) | 1,831 | m³ |
| REATERRO | (H= 1,00m) | 0,882 | m³ |
| LASTRO DE BRITA N°3 | | 0,100 | m³ |
| JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa | | 0,100 | m³ |
| ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE | | 0,062 | m³ |
| ALVENARIA DE 1 TIJOLO | | 1,895 | m² |
| CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO) | (H= 1,00m) | 3,167 | m² |
| EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM | (H= 1,00m) | 1,198 | m² |
| CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa) | (H= 1,00m) | 0,055 | m³ |
| TAMPÃO DE FERRO ø500 mm PADRÃO SABESP. T 175 | | 1 | UN |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 5,150 | kg |
| BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 3,240 | kg |
| ESTRIBOS (AÇO CA-50 ø6,3 mm) | | 1,750 | kg |
| CURVA DE 90° ø 150 mm PVC | | 1 | UN |
| TÊ ø150 X 150 mm PVC | | 1 | UN |




## CORTE A–A

ESCALA 1:25

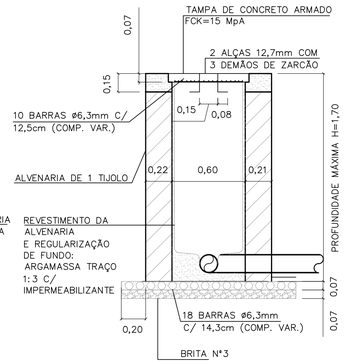



## CORTE B–B

ESCALA 1:25

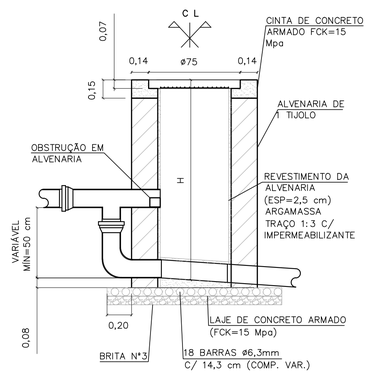
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

OBS: 60= MEDIDA FORA DA ESCALA




## CORTE A

PARA LOCAIS COM CIRCULAÇÃO
EXCLUSIVAMENTE DE PEDESTRE.
ESCALA 1:25




## CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER
TUBO DE QUEDA
ESCALA 1:25

## POÇO DE INSPEÇÃO (PIa)

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO — Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO — ÁREA — FOLHA

# ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | 1:25 | FEV/2017 |

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

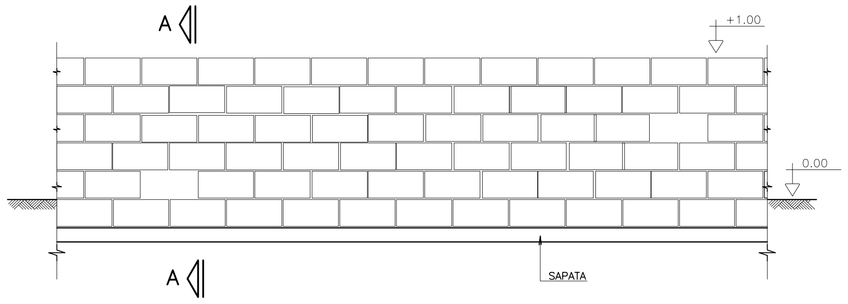
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

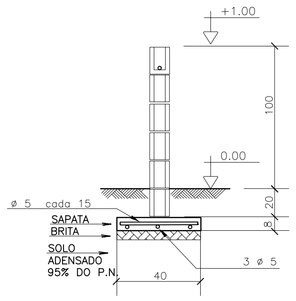
B6FT_8_00_SIRE_10_12_SVP_PE_R01.dwg

## ELEVAÇÃO

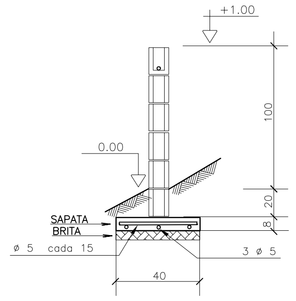



## CORTE A–A

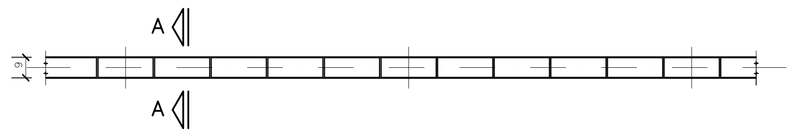
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



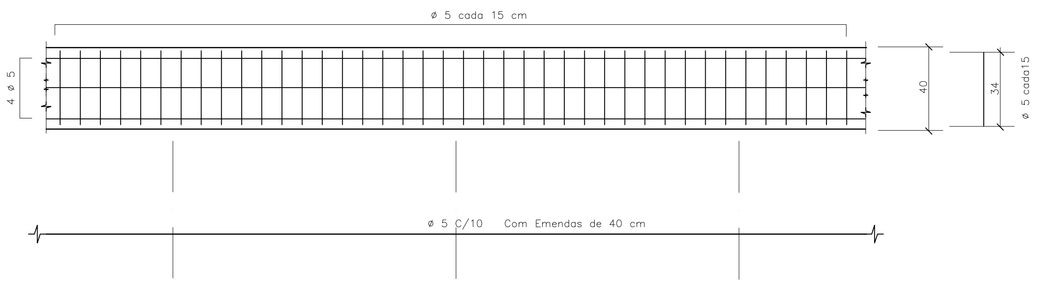

SITUAÇÃO TALUDE

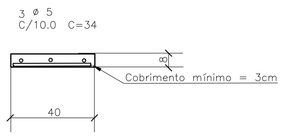



## MURO DE DIVISA – PLANTA

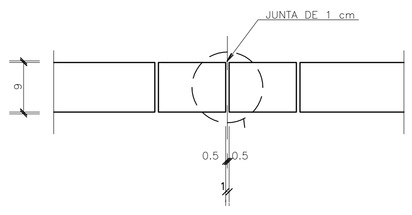



## SAPATA DE 10/40

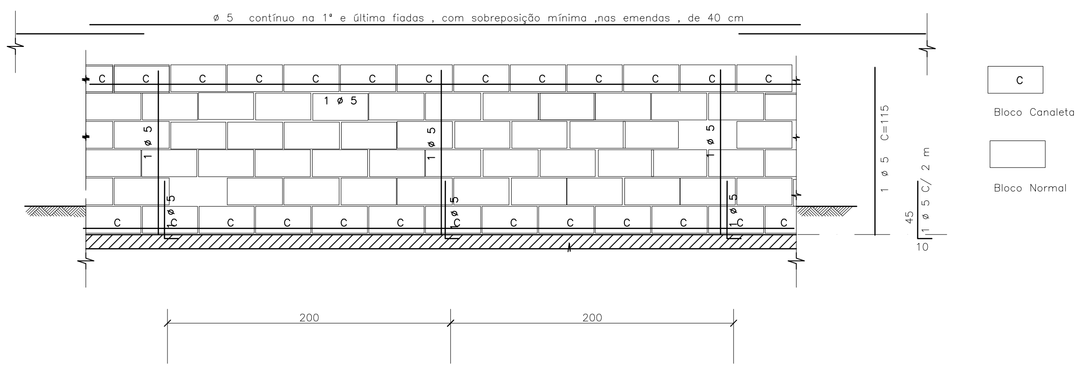


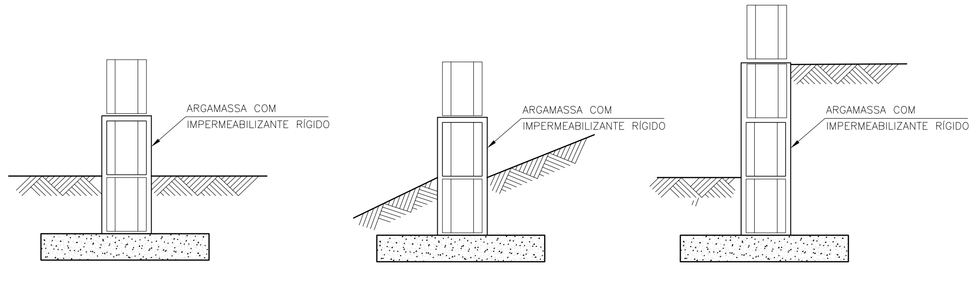

## DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



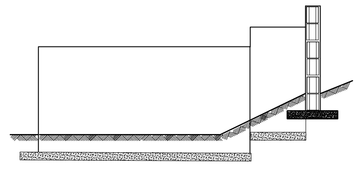

## ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



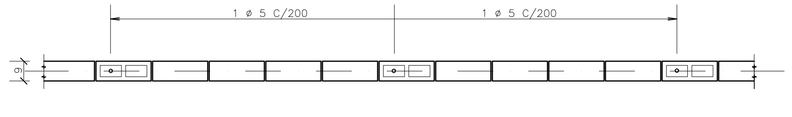

## DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO




## DET.3 ESCALONAMENTO



## DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA




FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

A ALTERAÇÃO NA ALTURA DO MURO DEVE SER FEITA COM REFORÇO NA FUNDAÇÃO FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO

## NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

2– RESISTÊNCIA DO CONCRETO ESTRUTURAL DA SATAPA fck = 20 MPa

3– RESISTÊNCIA MÍNIMA DOS BLOCOS fbk = 2,5 MPa

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

VOLUME DE CONCRETO = 0,032 m³
BLOCO 09x19x39 = 10 UNIDADES
CANALETAS 09x19x39 = 5 UNIDADES
AÇO 5 mm PARA SAPATA = 5,5 m
AÇO 5 mm PARA PILARETE E CINTA= 2,85 m

9. QUANDO UM DOS LADOS DO MURO FICAR COM MAIS DE 40CM SOB O NÍVEL DO SOLO , UTILIZAR O MURO DE ARRIMO MA01–A
10. PREVER JUNTA SECA VERTICAL A CADA 6 M DE MURO , CONFORME DET –1
11. IMPERMEABILIZAR A BASE DO MURO , CONFORME DET 2
12. EM CASO DE TALUDES NO MURO DE FUNDO , ESCALONAR MURO CONFORME ESQUEMA DET.3
13. AS PAREDES DOS MUROS DEVERÃO SER CHAPISCADAS COM CIMENTO E AREIA NA PROPORÇÃO 1:3 E POSTERIORMENTE CAIADAS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

R. Boa Vista, 170 . Centro . São Paulo . Tel.3061.3222 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

MURO DE DIVISA PADRÃO EM ALVENARIA ARMADA FORMAS, ARMAÇÃO E ELEMENTO VAZADO

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 25 50 75(cm) | 1:25 | JUN/2005 |

ASSINATURAS

proprietário | ogc

aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. 20314/D; pref.; a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.; pref.; a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA06D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado =35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão:
$h1 = c \times \cot g30° \div tg^2(45 - 30° \div 2) - h0 = 2.60 - 1.60 = 1.00m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é = 0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.60^2 \div 2 \times (0.214 \times 1.60 + 0.87 \times 1.40) \div (1.60 + 1.40) =$
$Q_{carga\ máxima\ distribuída} = 1.20\ tf/m^2$

Eativo= 1.20 x 1.00 ÷ 2 = 0.60 < 0,78 considerando-se a ângulo de atrito=34° e a coesão=0 portanto manteremos o dimensionamento do muro.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.90 x 1.8 x 1.73 = 2.80 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.60 = 0.45 tf/m

Base= 0.15 x 1.09 x 2.5 = 0.41 tf/m

Total = 3.66 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.78 x 1.60 ÷ 3= 0.42 tfxm/m  K6= $11^2$ x 100 ÷ 42= 288
Sapata As= 0.35 x 42 ÷ 11= 1.33 $cm^2/m$  Asmínimo= 1.35 $cm^2/m$
As adotado #6.3 c/15
Muro As= 0.35 x 42÷ 10= 1.47 $cm^2/m$

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.45 x 0.07 + 2.80 x 0.64 + 0.41 x 0.54 =
Mresistente= 2.04 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 2.04 ÷ 0.42 = 4.85 > 2.0  OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 3.66 ÷ 0.78= 1.74 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (2.04 – 0.42) ÷ 3.66 = 0.44 m

e= 1.09 ÷ 2 – 0.44 = 0.105 m

M= 3.66 x 0.105= 0.38 t.m/m

Tsolo = 3.66 ÷ 1.09 + 0.38 x 6 ÷ $1.09^2$ = 3.36 + 1.92 = 5.28 $tf/m^2$ = 0.53 $kg/cm^2$
= 3.36 – 1.92 = 1.44 $tf/m^2$ = 0.14 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

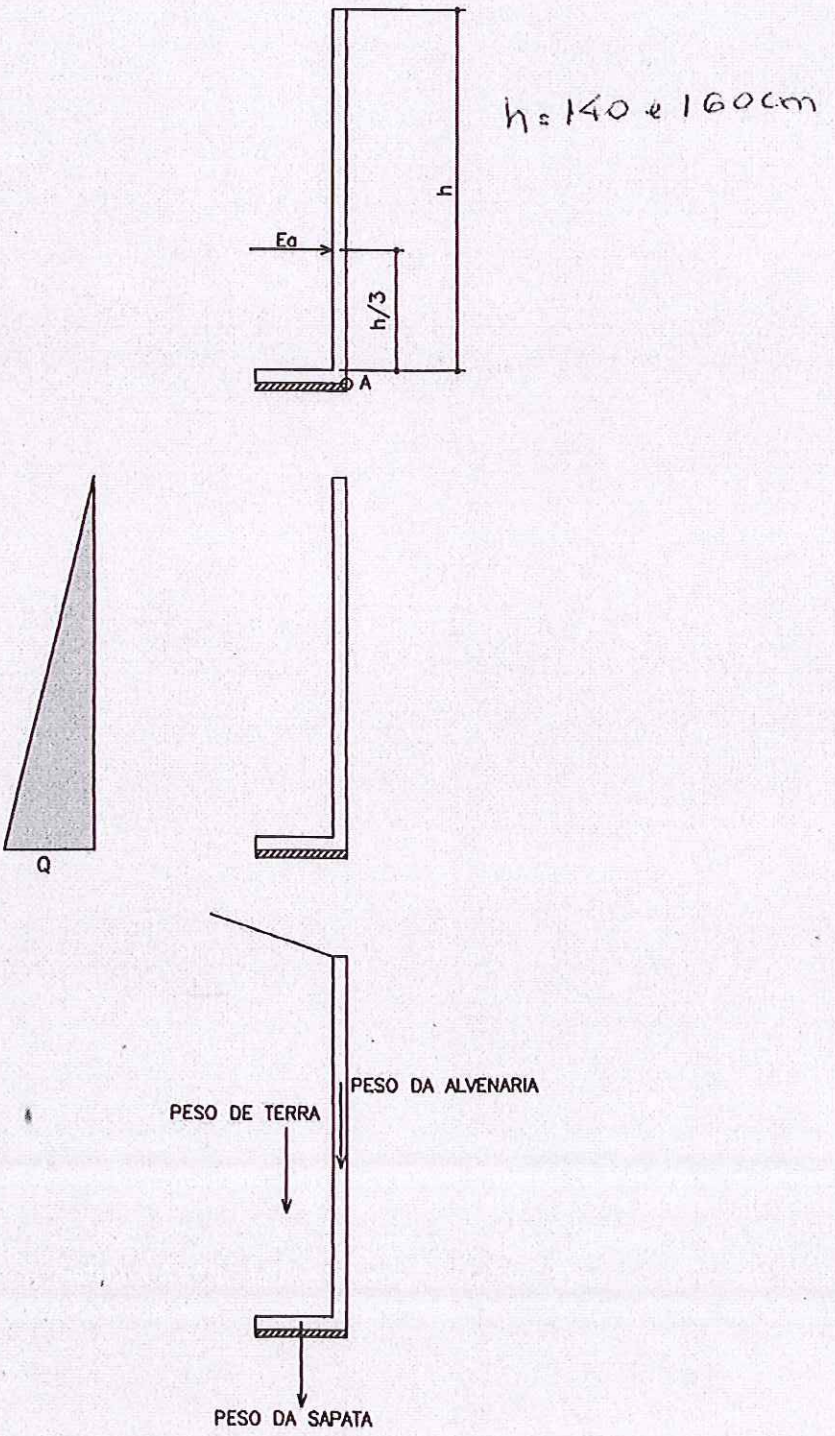
**Tensão no solo igual a 0.5 $kgf/cm^2$**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

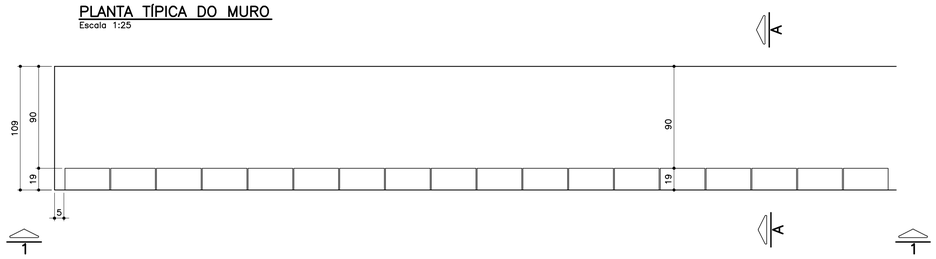
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

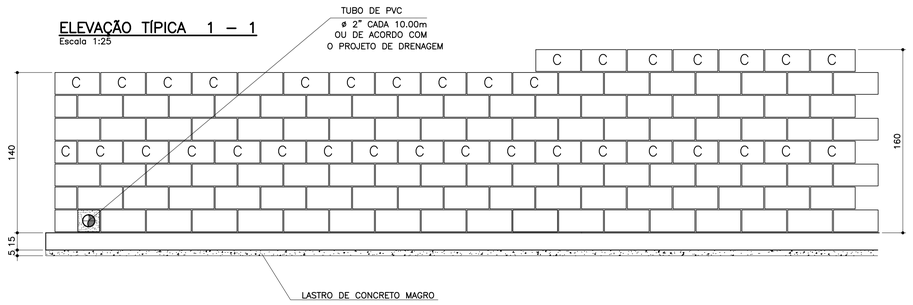
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 6D



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



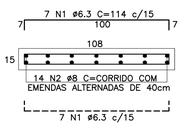

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



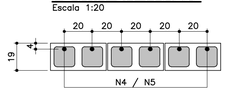

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 114 | 1596 |
| 2 | 8 | 14 | 100 | 1400 |
| 3 | 10 | 5 | 168 | 840 |
| 4 | 10 | 5 | 188 | 940 |
| 5 | 10 | 2 | 100 | 200 |
| 6 | 10 | 2 | 100 | 200 |

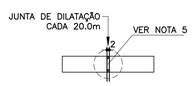
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

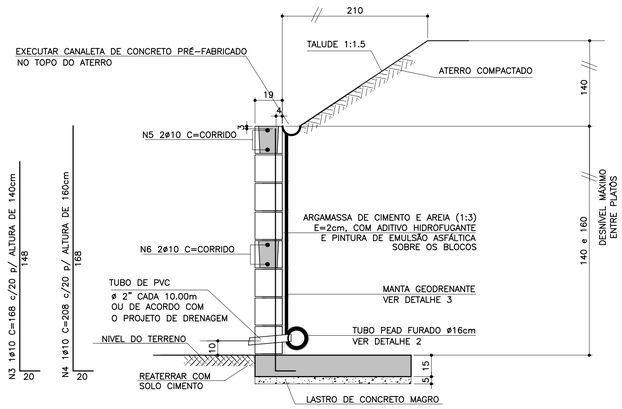
| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,40M | | MURO H=1.60M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | | | | |
| 3 | BLOCO DE CONCRETO – 19cm | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 4 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 5 | AÇO CA–50A | kg | 7,81 | kg | 8,44 |
| 6 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,03 | m | 0,03 |
| 7 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,80 | $m^2$ | 2,00 |
| 8 | GRAUTE | $m^3$ | 0,120 | $m^3$ | 0,139 |
| 9 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 10 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 11 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 12 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,22 | $m^3$ | 0,22 |
| 13 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 1,09 | $m^2$ | 1,09 |
| 14 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,055 | $m^3$ | 0,055 |
| 15 | AÇO CA–50A | kg | 9,59 | kg | 9,59 |
| 16 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,165 | $m^3$ | 0,165 |
| 17 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 18 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 19 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,96 | 3,99 |
| 8 | 0.40 | 14,00 | 5,60 |
| 10 | 0.63 | 12,40 | 7,81 |
| PESO TOTAL | | | 17,40 |

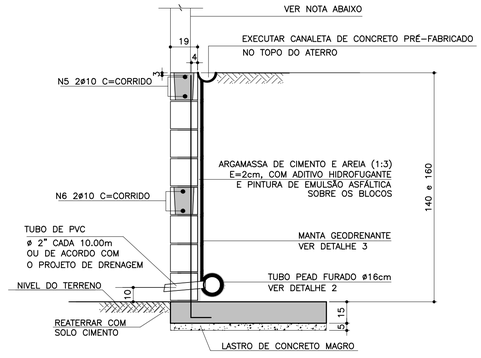
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 15,96 | 3,99 |
| 8 | 0.40 | 14,00 | 5,60 |
| 10 | 0.63 | 13,40 | 8,44 |
| PESO TOTAL | | | 18,03 |

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



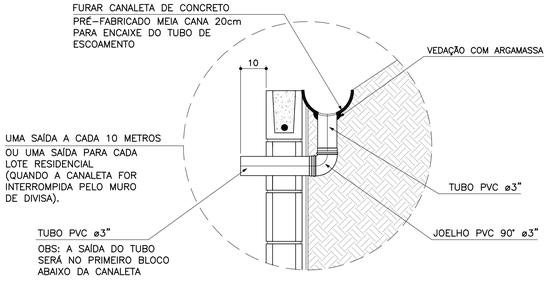

NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

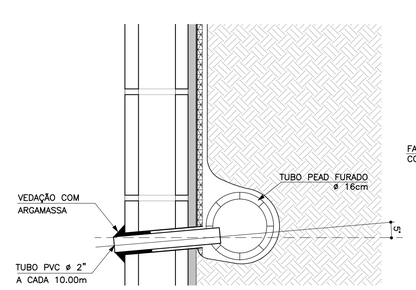
## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 140 | 140 | 280 |
| 160 | 140 | 300 |

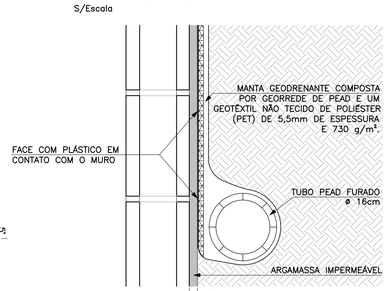
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART N° 9222122013098220 4 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk.=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA C
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 6 D 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 2.5 5.0 7.5(m) | INDICADA | JUL/ 2016 |

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 120 cm de altura

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo = 0,5 tf/m°

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 1,95 – 1,20=0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito=30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.20² ÷ 2 (0.214 x 1.20 + 0.87 x 1.40) ÷ (1.20 + 1.40) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.74 tf/m²

Empuxo ativo= 0.74 x 0.75 ÷ 2 = 0.28 < 0.36 tf/m, considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.6 x 1.8 x 1.33 = 1.43 tf/m

Parede = 0.14 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 0.74 x 2.5 = 0.28 tf/m

Total = 1.96 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.36 x 1.20 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm²/m As mínimo= 2.25 cm²/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10 = 0.70 cm²/m adotamos #8 c/40cm
Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.07 + 1.43 x 0.44 + 0.28 x 0.37 =
Mresistente= 0.75 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.75 ÷ 0.14 = 5.3 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.96 ÷ 0.36= 2.01 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.75 – 0.14) ÷ 1.96 = 0.31 m

e= 0.74 ÷ 2 – 0.31 = 0.06 m

M= 1.96 x 0.06= 0.12 tm/m

Tsolo = 1.96 ÷ 0.74 + 0.12 x 6 ÷ $0.74^2$ = 2.65 + 1.31 = 3.96 tf/m² = 0.40 kg/cm²
= 2.65 – 1.31 = 1.34 tf/m² = 0.13 kgf/cm²

Não há tração no solo

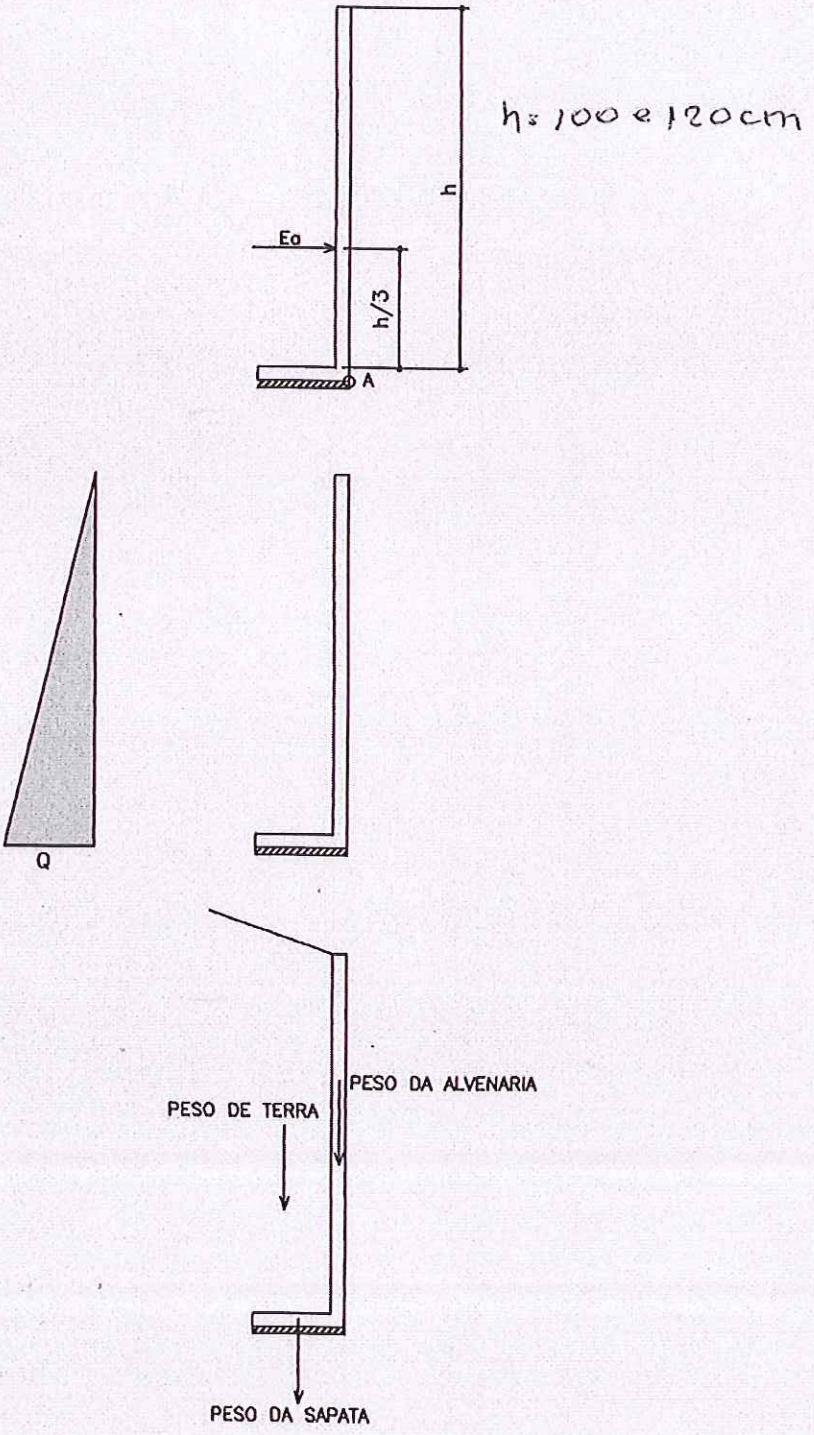
**Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

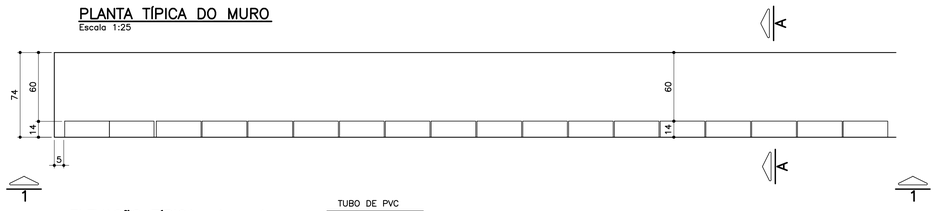
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

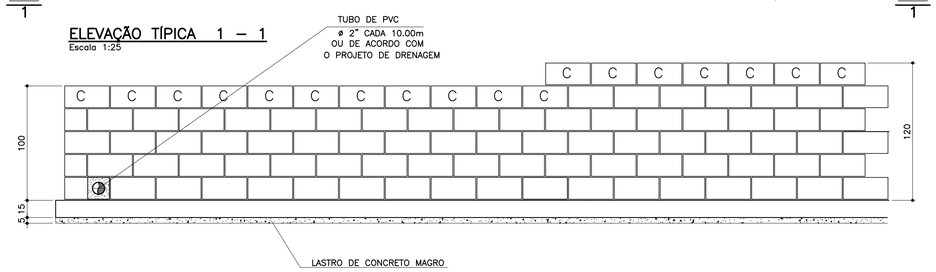
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO5D



## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



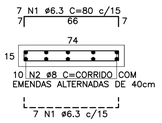

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



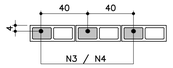

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 80 | 1120 |
| 2 | 8 | 10 | 100 | 1000 |
| 3 | 8 | 2.5 | 128 | 320 |
| 4 | 10 | 2.5 | 148 | 370 |
| 5 | 10 | 2 | 100 | 200 |

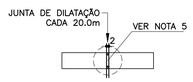
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 100 | 140 | 240 |
| 120 | 140 | 260 |

## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

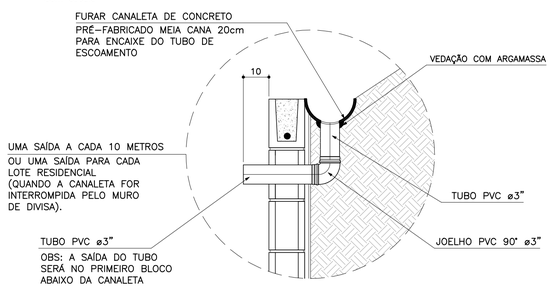
| ITEM | MATERIAL | MURO H=1,00M | | MURO H=1,20M | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 2,54 | kg | 3,59 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 1,40 | $m^2$ | 1,60 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,036 | $m^3$ | 0,042 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,15 | $m^3$ | 0,15 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,74 | $m^2$ | 0,74 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,037 | $m^3$ | 0,037 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 6,80 | kg | 6,80 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,111 | $m^3$ | 0,111 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

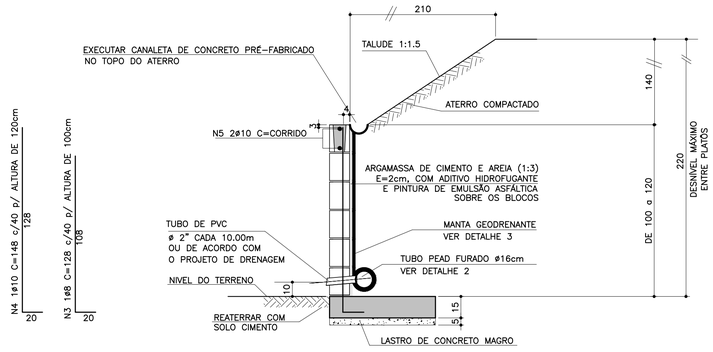
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 11,20 | 2,80 |
| 8 | 0.40 | 13,20 | 5,28 |
| 10 | 0.63 | 2,00 | 1,26 |
| PESO TOTAL | | | 9,34 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 11,20 | 2,80 |
| 8 | 0.40 | 10,00 | 4,00 |
| 10 | 0.63 | 5,70 | 3,59 |
| PESO TOTAL | | | 10,39 |

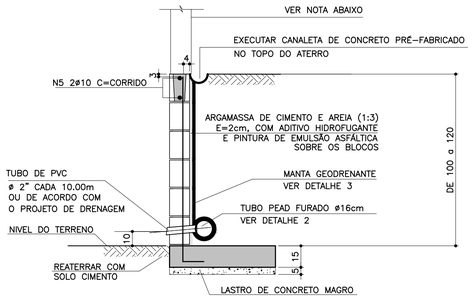
## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20



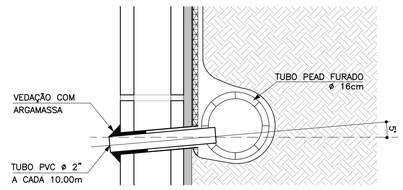

## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



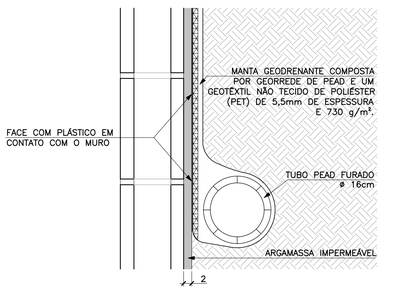

NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132546
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4,8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
Ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |
| | | | |
| | | | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . 5do Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 5 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 05/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| Cia. de Desenvovimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09 |

| | |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**Ref.:** Muro de contenção com 80 cm de altura - **MA04D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

**Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)**

**1- Empuxos:**

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2 – h0= 1,30 - 0,80= 0.50m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 0.8² ÷ 2(0.214 x 0.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (0.80 + 1.4) = 0.36 tf/m²

Empuxo ativo= 0.36 x 0.5 ÷ 2 = 0.09< 0.12 tf/m, considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

**2- Cargas Verticais:**

Terra= 0.4 x 1.8 x 0.93 = 0.67 tf/m

Parede = 1.5 x 0.14 x 0.80 = 0.17 tf/m

Base= 0.15 x 0.54 x 2.5 = 0.20 tf/m

Total = 1.04 tf/m

**3- Equilíbrio Estático:**

*MARCIO SILVÉRIO*
*Engenheiro Civil*
*CREA 0600365973*

**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

**3.1 Tombamento:**

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x (h ÷ 3)=
Matuante= 0.12 x (0.8 ÷ 3)= 0.03tfxm/m K6= $11^2$ x 100 ÷ 3= 4033
Sapata As= 0.35 x 0.03÷ 0.11= 0.1 $cm^2/m$ - $As_{min}$= 2,25$cm^2$ adotamos #6.3 c/15
K6 muro= $10^2$ x 100 ÷ 3= 3333
Muro As= 0.35 x 0.03 ÷ 0.10 = 0.11 $cm^2/m$ adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.17 x 0.07 + 0.67 x 0.34 + 0.20 x 0.27 =
Mresistente= 0.29 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.29 ÷ 0.03 = 9.7 > 1.5 OK!!!

**3.2 Escorregamento:**

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.04 ÷ 0.12= 3.2 > 1.5 OK!!!

**4. Equilíbrio Elástico:**

Centro de cargas:

X= (0.29 – 0.03) ÷ 1.04 = 0.25 m

e= 0.54 ÷ 2 – 0.25 = 0.02 m

M= 1.04 x 0.02= 0.02 tm/m

Tsolo = 1.04 ÷ 0.54 + 0.02 x 6 ÷ $0.54^2$ = 3.12 + 0.41 = 3.5 $tf/m^2$ = 0.35 $kg/cm^2$
= 3.12 – 0.41 = 2.7 $tf/m^2$ = 0.27 $kgf/cm^2$

Não há tração no solo

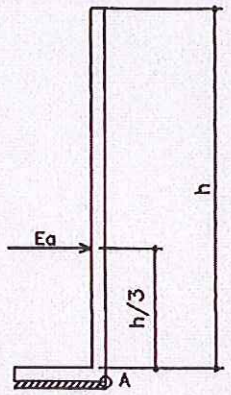
**Tensão no solo igual a 0.4 $kgf/cm^2$**

***MARCIO SILVÉRIO***
***Engenheiro Civil***
***CREA 0600365973***

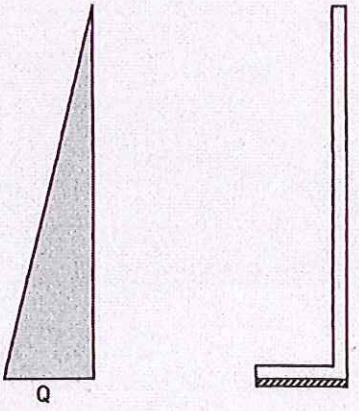
**São Paulo/SP**
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D

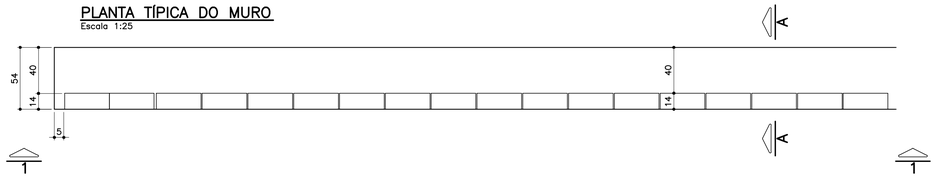



h. 40, 60 e 80 cm

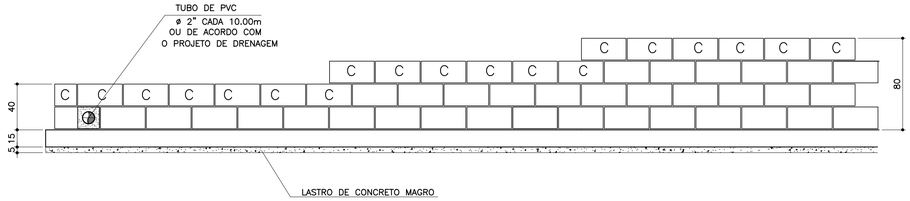





## PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



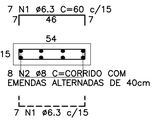

## ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



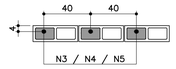

## TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

| N | ø (mm) | QUANT. | COMPRIMENTOS (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 6.3 | 14 | 60 | 840 |
| 2 | 8 | 8 | 100 | 800 |
| 3 | 8 | 2.5 | 68 | 170 |
| 4 | 8 | 2.5 | 88 | 220 |
| 5 | 8 | 2.5 | 108 | 270 |
| 6 | 10 | 1 | 100 | 100 |

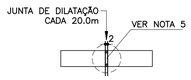
## ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20




## PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25




## DETALHE 1
## JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25




## LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

| ITEM | MATERIAL | MURO H=0,40M | | MURO H=0,60M | | MURO H=0,80M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. | UNIDADE | QUANT. |
| | ALVENARIA | | | | | | |
| 1 | ARGAMASSA IMPERMEÁVEL | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 2 | BLOCO DE CONCRETO – 14cm | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 3 | PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS | $m^2$ | 0,40 | $m^2$ | 0,60 | $m^2$ | 0,80 |
| 4 | AÇO CA–50A | kg | 1,31 | kg | 1,51 | kg | 1,71 |
| 5 | TUBO DE PVC – ø2" | m | 0,024 | m | 0,024 | m | 0,024 |
| 6 | MANTA GEODRENANTE | $m^2$ | 0,80 | $m^2$ | 1,00 | $m^2$ | 1,20 |
| 7 | GRAUTE | $m^3$ | 0,019 | $m^3$ | 0,025 | $m^3$ | 0,031 |
| 8 | TUBO DE PVC – ø3" | m | 0,05 | m | 0,05 | m | 0,05 |
| 9 | COTOVELO PVC 90° ø3" | un | 0,1 | un | 0,1 | un | 0,1 |
| | | | | | | | |
| | FUNDAÇÃO | | | | | | |
| 10 | LOCAÇÃO DA OBRA | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 11 | ESCAVAÇÃO MANUAL | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 | $m^3$ | 0,11 |
| 12 | APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 | $m^2$ | 0,54 |
| 13 | LASTRO DE CONCRETO MAGRO | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 | $m^3$ | 0,027 |
| 14 | AÇO CA–50A | kg | 5,30 | kg | 5,30 | kg | 5,30 |
| 15 | CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 | $m^3$ | 0,081 |
| 16 | REATERRO COMPACTADO | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 | $m^3$ | 0,03 |
| 17 | TUBO PEAD FURADO ø16cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |
| 18 | CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm | m | 1,00 | m | 1,00 | m | 1,00 |

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 9,70 | 3,88 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,61 |

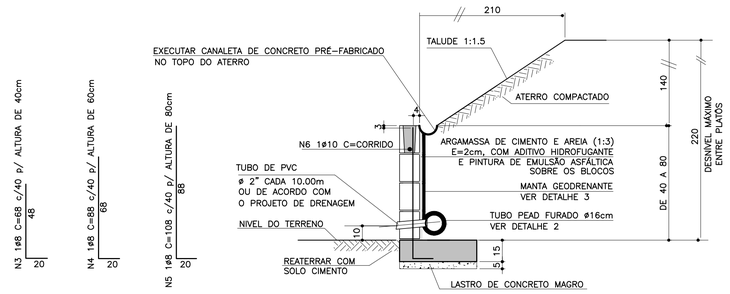
| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,20 | 4,08 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 6,81 |

| RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50 | | | |
|---|---|---|---|
| ø (mm) | kg/m | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 0.25 | 8,40 | 2,10 |
| 8 | 0.40 | 10,70 | 4,28 |
| 10 | 0.63 | 1,00 | 0,63 |
| PESO TOTAL | | | 7,01 |

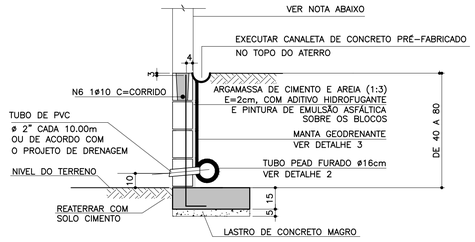
## TABELA RESUMO

| Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm | | |
|---|---|---|
| Altura h=cm | Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5 | Desnível máximo entre platôs |
| 40 | 140 | 180 |
| 60 | 140 | 200 |
| 80 | 140 | 220 |

## MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
## CORTE AA
Escala 1:20




## MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



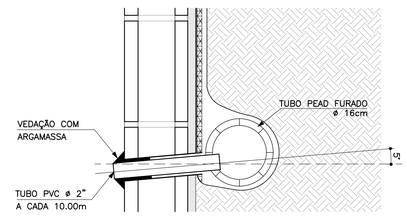

NOTA

– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

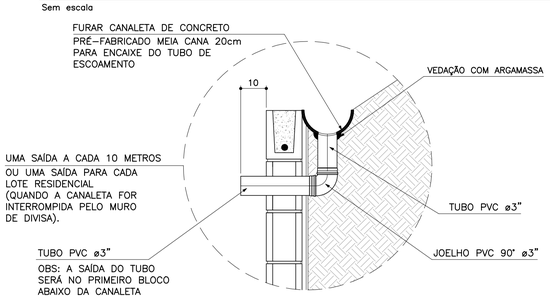
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

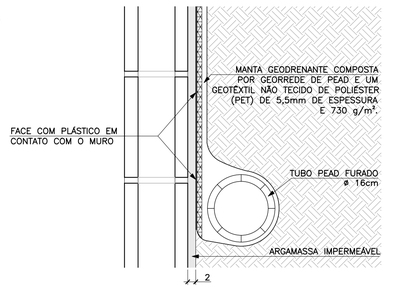
## DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala




## DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala




## DETALHE 3
## MANTA GEODRENANTE
S/Escala




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

## NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 $tf/m^3$
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 $kgf/cm^2$
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa) | 01 | JUN/2016 | |

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 4 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – CNPJ 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 2

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código: MA01D-01 _ MA02D-01_ MA03D-01_MA04D-01_ MA05D-01_ MA06D-01_ MA07D-01_ MA08D-01_MA09D-01

Data: 08/12/16

Título: EST ESTRUTURA

| Folha | Assunto | Data | Revisão | Data Rev. | Arquivo Eletrônico | DWG PLT | DWF PDF | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H=40,60 e 80 cm | Jul/2016 | | | MA01D_01_EST_01_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 02/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 100 e 120 cm | Jul/2016 | | | MA02D_01_EST_02_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 03/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 140 e 160 cm | Jul/2016 | | | MA03D_01_EST_03_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 04/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA04D_01_EST_04_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 05/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA05D_01_EST_05_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 06/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para dentro do talude | Jul/2016 | | | MA06D_01_EST_06_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 07/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA07D_01_EST_07_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 08/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA08D_01_EST_08_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |
| 09/09 | Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para fora do talude | Jul/2016 | | | MA09D_01_EST_09_09_PE_LISTA2.pdf | X | X | |

Alterações ocorridas em todas as folhas:
- colocação do nome do analista na autoria
- revisão geral de notas
- revisão dos detalhes 2 e 3 com o acréscimo do detalhamento da drenagem

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Projetos
3030501

GERENTE

IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
92221220130982204

Coautoria- vinculada à 92221220130075741

**1. Responsável Técnico**

**MARCIO SILVERIO**
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603063472**
Registro: **0600365973-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Contrato: **Sem número** Celebrado em: **24/07/2013** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.000,00** Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Data de Início: **24/07/2013**
Previsão de Término: **06/08/2013**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| **Elaboração** 1 | **Projeto executivo** | **calculo estrutural** | **Muro de Arrimo** | **100,00** | **metro** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do projeto de calculo estrutural de muros de arrimo em alvenrias estrutural, com alturas variando de 40cm a 160cm de altura com solução em brocas e fundação direta,**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

**7. Entidade de Classe**

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Bento 01 de agosto de 2013
Local data

MARCIO SILVERIO - CPF: 086.620.538-15

Concremat Engenharia e Tecnologia S.A. - CPF/CNPJ: 33.146.648/0007-15

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

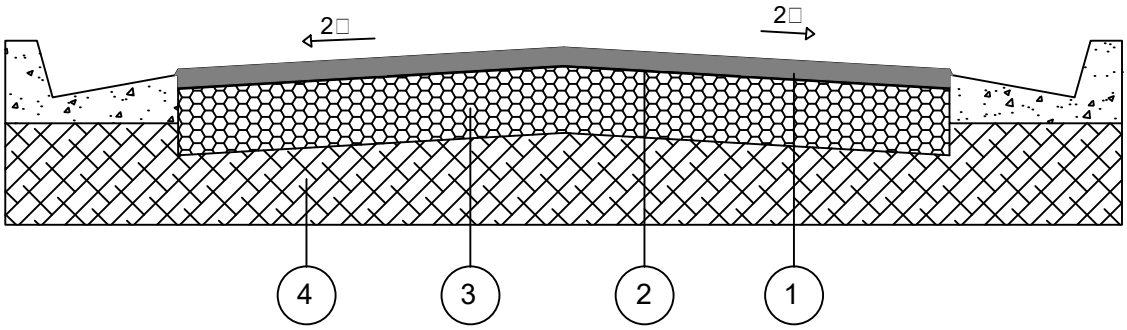
www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS | Sem escala | 02/02 |



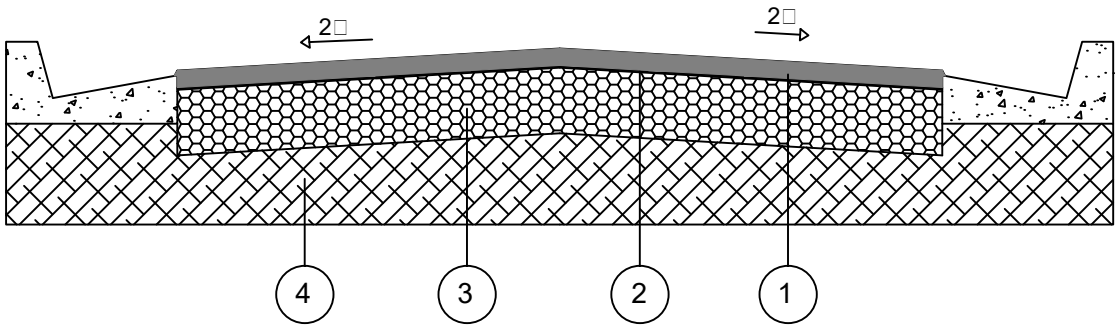

| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 12□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

| Título: | Etapa de projeto: | |
|---|---|---|
| PAVIMENTAÇÃO | PROJETO BÁSICO | |
| Assunto: | Escala: | Folha: |
| SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS | Sem escala | 01/02 |




| CAMADA | DENOMINAÇÃO |
|---|---|
| 1 | CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 4 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP. |
| 2 | IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m² |
| 3 | BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA. |
| 4 | MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N. |

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 15□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
92221220161279247

**1. Responsável Técnico**

**ANTONIO USHIZIMA**
Título Profissional: **Geólogo**
RNP: **2603504096**
Registro: **0601514080-SP**
Empresa Contratada:
Registro:

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA** CPF/CNPJ: **44.918.928/0001-25**
Endereço: **Avenida Paulista** N°: **1701**
Complemento: Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Paulicéia** UF: **SP** CEP: **17990-000**
Contrato: Celebrado em: **09/11/2016** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **6.800,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua Rua Joaquim José da Costa / Rua Sebastião Camilo da Silva Junior/ Estrada Munici** N°: **0**
Complemento: Bairro: **Centro**
Cidade: **Paulicéia** UF: **SP** CEP: **17990-000**
Data de Início: **10/11/2016**
Previsão de Término: **30/11/2016**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Outro** Código:
Proprietário: **Prefeitura Municipal de Paulicéia** CPF/CNPJ: **44.918.928/0001-25**

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Execução 1** | **Execução** | **Sondagem** | **11,00000** | **unidade** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**EXECUÇÃO DE SONDAGEM SPT, TOTALIZANDO 11 FUROS COM PROFUNDIDADE DE 8,45 METROS**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

**7. Entidade de Classe**

**929 - DRACENA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DA REGIÃO DE DRACENA**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Dracena (**Local**) 28 **de** novembro (**data**) **de** 2016

**ANTONIO USHIZIMA - CPF: 779.052.538-72**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA - CPF/CNPJ: 44.918.928/0001-25**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **25/11/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **92221220161279247** Versão do sistema

**Impresso em: 28/11/2016 10:09:05**

| POLIGONAL DE DIVISAS | | |
|---|---|---|
| PONTO | NORTE | ESTE |
| M.n–1 | 7.642.903,9037 | 414.768,3661 |
| M.n–2 | 7.643.129,6590 | 414.838,1675 |
| M.n–3 | 7.643.055,1514 | 415.087,4719 |
| M.n–4 | 7.642.829,6470 | 415.017,5366 |

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°686 DO R.I DE PANORAMA–SP.

(JAN./2015)
NM
NG
NQ
C
d

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°18'00"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –18°48'43", V.A.= – 0°08'54"

N(Y)=7643300
N(Y)=7643200
N(Y)=7643100
N(Y)=7643000
N(Y)=7642900
N(Y)=7642800
E(X)=414500
E(X)=414600
E(X)=414700
E(X)=414800
E(X)=414900
E(X)=415000
E(X)=415100

RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (asfalto)
RUA JAIRO CORBETA
RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (asfalto)
PVA P=0,90
PVA P=0,98

ÁREA C
ÁREA B
ÁREA A

PROLONGAMENTO DA RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR (PROJETADO)
PROLONGAMENTO DA RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA (PROJETADO)
11,00m

PROP. SUELI TAVARES FERREIRA DA SILVA E LEONARDO ALBINO FERREIRA CAMILO E SILVA (MATRÍCULA N°686)
52,41m
7915,04m²
12,00m
153,80m
238,30m
34° 30'NE
MUNICIPAL
ESTRADA
CENTRO

PROP. CLÁUDIO GANDOLFI
56° 15'SE
260,20m
9644,86m²
SP-01
SP-02
SP-03
SP-04
SP-05
SP-06
SP-07
SP-08
SP-09
SP-10
SP-11
Grupo de Árvores
238,10m
34° 10'SW
260,00m
56° 35'NW
PROP. CLÁUDIO GANDOLFI (MATRÍCULA N°5.507)

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA/TABELAS

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . SBo Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL PAULICEIA - D

Nº UNIDADES
132

ENDEREÇO/MUNICÍPIO RUA JOAQUIM JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO DA SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL
PAULICEIA - SP

TÍTULO
SONDAGEM

ÁREA
GEO

FOLHA
01/01

ASSUNTO
LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ESCALA GRÁFICA
0 5 10 15(m)

ESCALA NOMINAL
1:1000

DATA
NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

**11 FUROS**

**PROFUNDIDADE DE ATÉ 8,45M CADA FURO**

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 0 | 4 6 | D | 0 | 0 | E P |

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
## NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

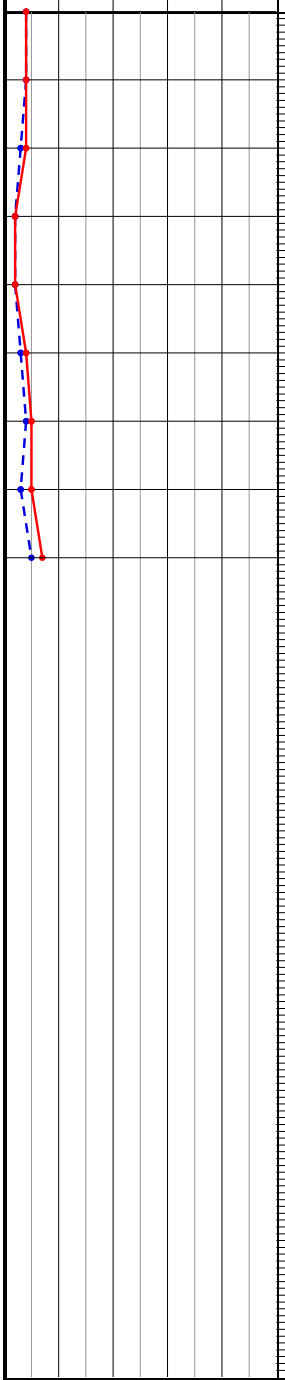
**SONDAGEM À PERCUSSÃO** **SP 11**

**INÍCIO:** 11/11/2016 **TÉRMINO:** 11/11/2016

**COTA:** 343,60 **COORD. N:** 7.642.878,0796 **E:** 414.979,2857

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**




| PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | | | | 00 | 0,15 | CAMADA VEGETAL | | |
| 1,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 1 | 2 | | 01 | | | | TC |
| 2,00 | 1/15 2/15 2/15 | 3 | 4 | 3 | 4 | | 02 | | | | 2,00 |
| 3,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| 4,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | 7 | 8 | | 04 | | AREIA FINA,POUCO ARGILOSA, COLORAÇÃO MARROM AVERMELHADO | | |
| 5,00 | 1/15 2/15 2/15 | 3 | 4 | 9 | 10 | | 05 | | | | CA |
| 6,00 | 2/15 2/15 3/15 | 4 | 5 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| 7,00 | 1/15 2/15 3/15 | 3 | 5 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| 8,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 15 | 16 | | | 8,45 | | | 8,00 |
| 9,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m. | | |
| 10,00 | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | |
| 16,00 | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | | | | |

N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO

**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: |
|---|---|---|
| 20/11/2016 | 25/2016 | 01 |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** |
| 1/100 | RODRIGO PERES SAMPAIO | ELIENAI RAMOS |

***GÉLOGO - ANTONIO USHIZIMA***

# SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
# NBR 6484/01

**CLIENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULICÉIA

**OBRA:** CONJUNTO HABITACIONAL PAULICÉIA - D - CÓDIGO DA OBRA 12.10.46.D.O.O.EP

**LOCAL:** RUA JOAQUIN JOSÉ DA COSTA / RUA SEBASTIÃO CAMILO AS SILVA JUNIOR / ESTRADA MUNICIPAL

## SONDAGEM À PERCUSSÃO — SP02

**INÍCIO:** 12/09/2017 **TÉRMINO:** 12/09/2017

**COTA:** 342,00 **COORD. N:** 7.643.015 **E:** 414.813

**AMOSTRADOR:**

**Ø INTERNO = 34.9 mm** **PESO: 65 Kg**
**Ø EXTERNO = 50.8 mm** **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
**REVESTIMENTO: 2.00 m**

| GRÁFICO SPT (10 20 30 40) | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI. | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN. | TORQUE Nm MÁX. | TORQUE Nm RES. | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,00 | 1/15 1/15 1/15 | 2 | 2 | - | - | | 00 | 0,15 | Camada vegetal | | TC |
| | 2,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 01 | | | | 2,00 |
| | 3,00 | 1/15 1/15 2/15 | 2 | 3 | 3 | 4 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | 4 | 5 | 6 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | 2/15 3/15 4/15 | 5 | 7 | 7 | 8 | | 04 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado | | |
| | 6,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 9 | 10 | | 05 | | | | |
| | 7,00 | 2/15 3/15 3/15 | 5 | 6 | 11 | 12 | | 06 | | | | |
| | 8,00 | 3/15 3/15 4/15 | 6 | 7 | 13 | 14 | | 07 | | | | |
| | 9,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | 6 | 15 | 16 | | 08 | 8,96 | | | |
| | 10,00 | 4/15 5/15 6/15 | 9 | 11 | 17 | 18 | | 09 | | Areia fina pouco argilosa marrom avermelhado com manchas amareladas | | |
| | 11,00 | 5/15 6/15 6/15 | 11 | 12 | 19 | 20 | | 10 | | | | |
| | 12,00 | 5/15 6/15 7/15 | 11 | 13 | 21 | 22 | | 11 | | | | |
| | 13,00 | 7/15 8/15 12/15 | 15 | 20 | 23 | 24 | | 12 | 13,59 | | | |
| | 14,00 | 12/15 12/15 13/15 | 24 | 25 | 25 | 26 | | 13 | | Areia fina pouco argilosa marrom averlhado com manchas variegadas | | |
| | 15,00 | 9/15 13/15 14/15 | 22 | 27 | 27 | 28 | | 14 | | | | |
| | 16,00 | 10/15 12/15 13/15 | 22 | 25 | 29 | 30 | | 15 | | | | |
| | 17,00 | 11/15 12/15 15/15 | 23 | 27 | 31 | 32 | | | 17,45 | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | 17,90 | Cascalho (pedra rolada) | | 17,54 |
| | 19,00 | | | | | | | | | POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 17,90m. | | |
| | 20,00 | | | | | | | | | | N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO | CA |

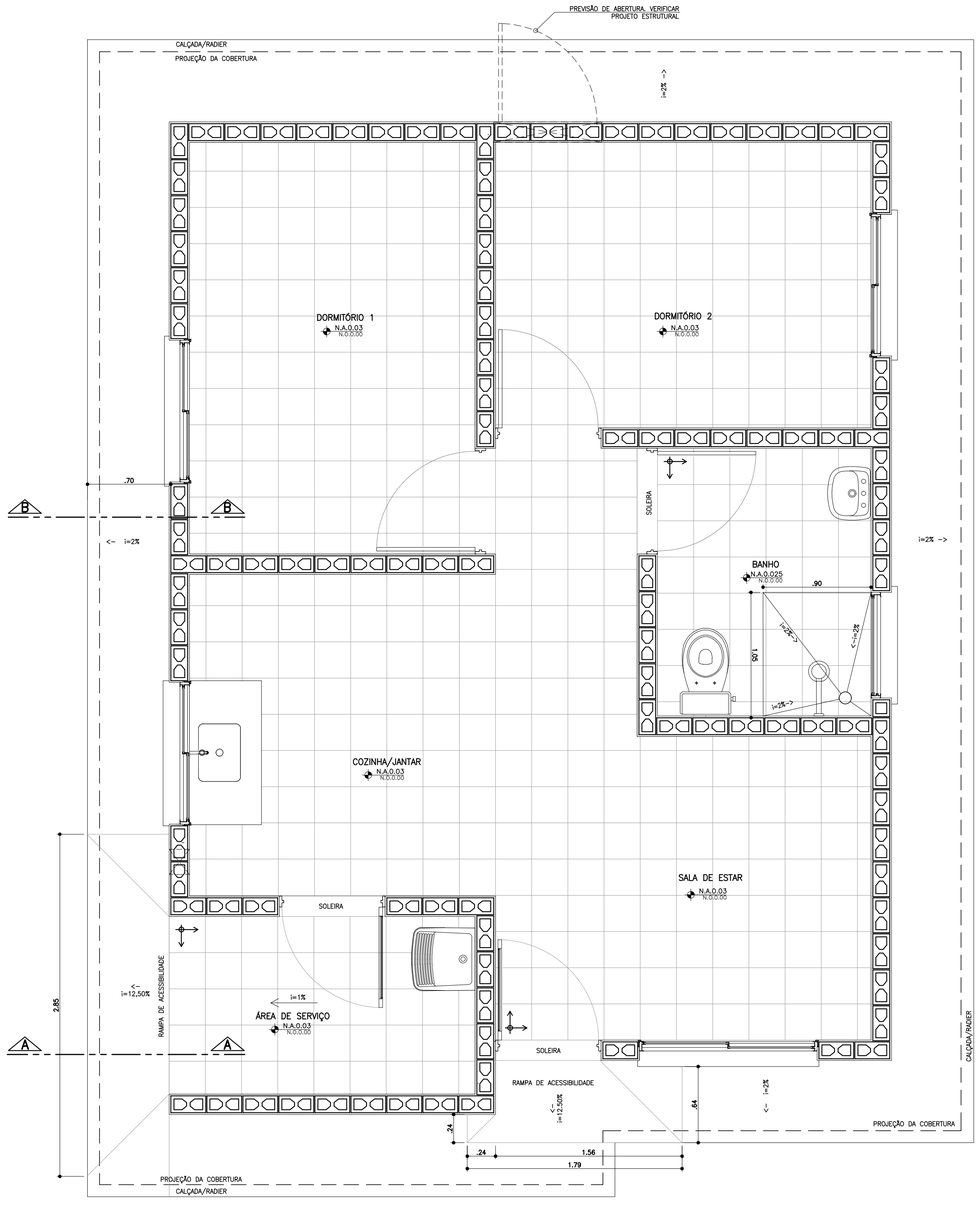
**OBS.:**

**LEGENDAS:**
*30 cm INICIAIS* • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

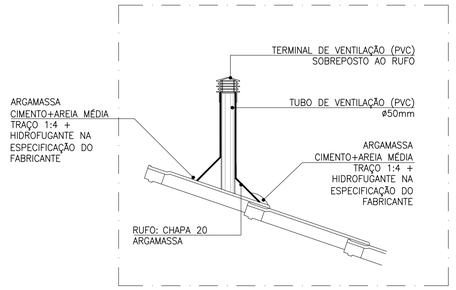
ATR Geologia & Meio Ambiente

| DATA: | TRABALHO N°: | FOLHA: |
|---|---|---|
| 18/09/2017 | | 01 |
| **ESCALA:** | **DESENHISTA:** | **SONDADOR:** |
| 1/100 | Geólogo Antônio Ushizima | Elienai Ramos |

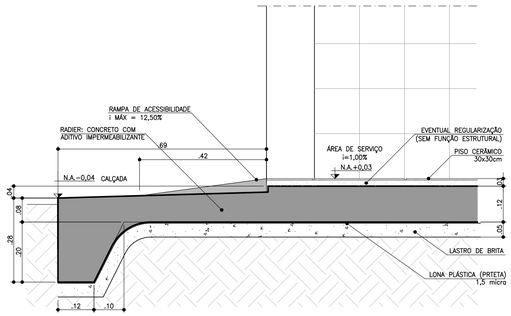
*Geólogo Antônio Ushizima*



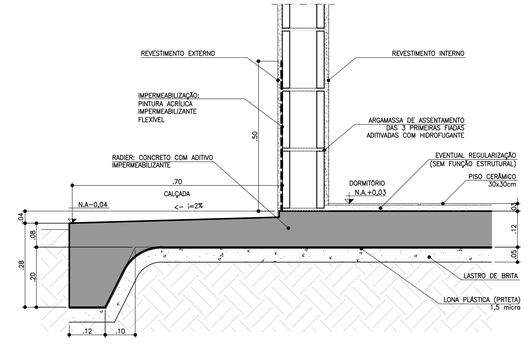

**PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO**
ESCALA 1:25



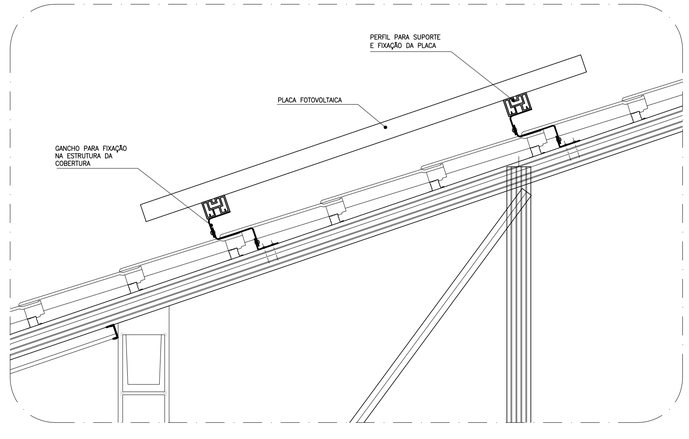

**DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO**
ESCALA 1:10




**CORTE AA**
ESCALA 1:10




**CORTE BB**
ESCALA 1:10




**DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS**
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

| | | |
|---|---|---|
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA<br>ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR<br>ART #22212251150093371 |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO<br>RRT 6356424 |

**NOTAS**

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

**LEGENDA**

↕→ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 3 | MAI/2019 | |
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 3 | MAI/2019 | |
| INCLUSÃO DETALHE DO DUTO DE VENTILAÇÃO | 2 | JUL/2018 | |
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA

ÁREA | FOLHA
ARQ | 06/06

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.50 0.75(m) | 1:25 OU INDICADA | OUTUBRO/17 |

ASSINATURAS

| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

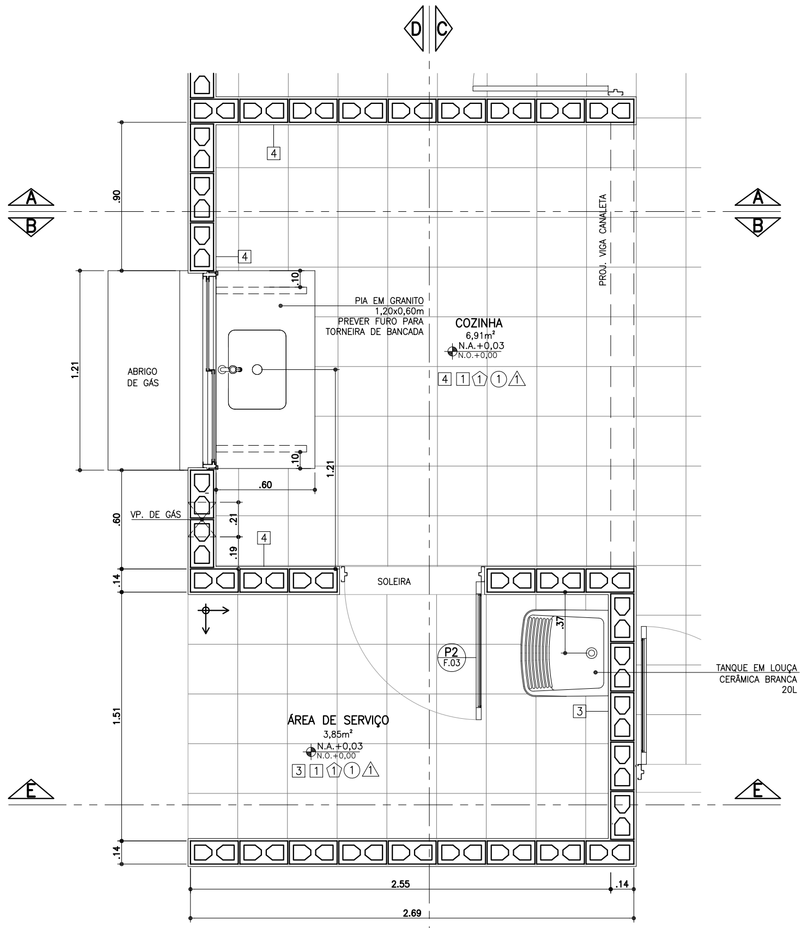
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

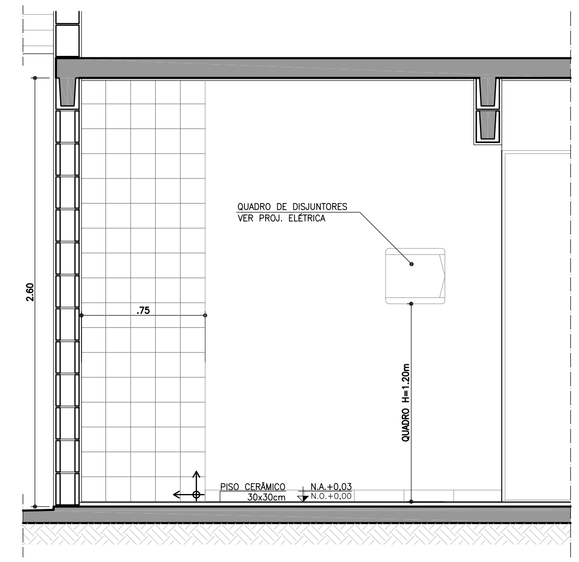
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

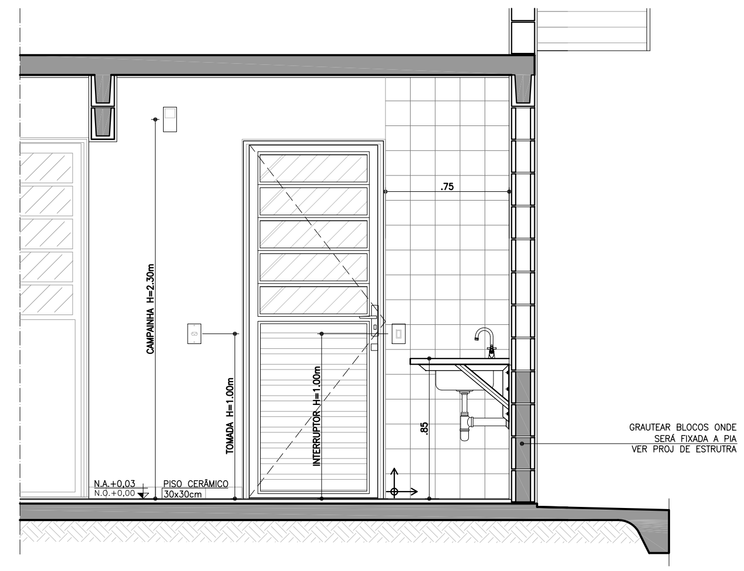
# AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



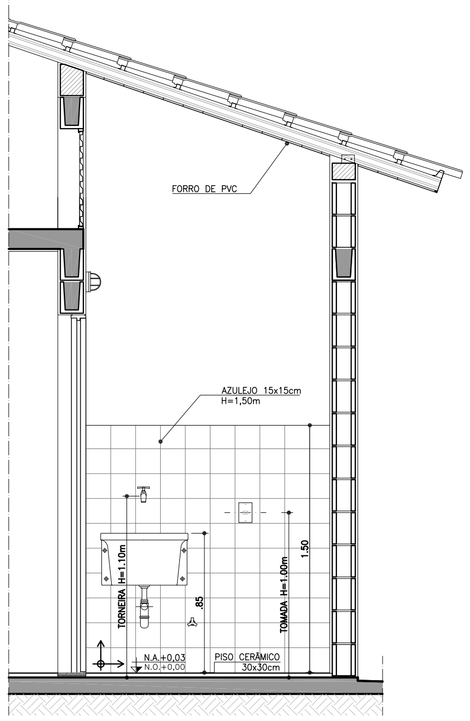

**PLANTA**
ESCALA 1:25



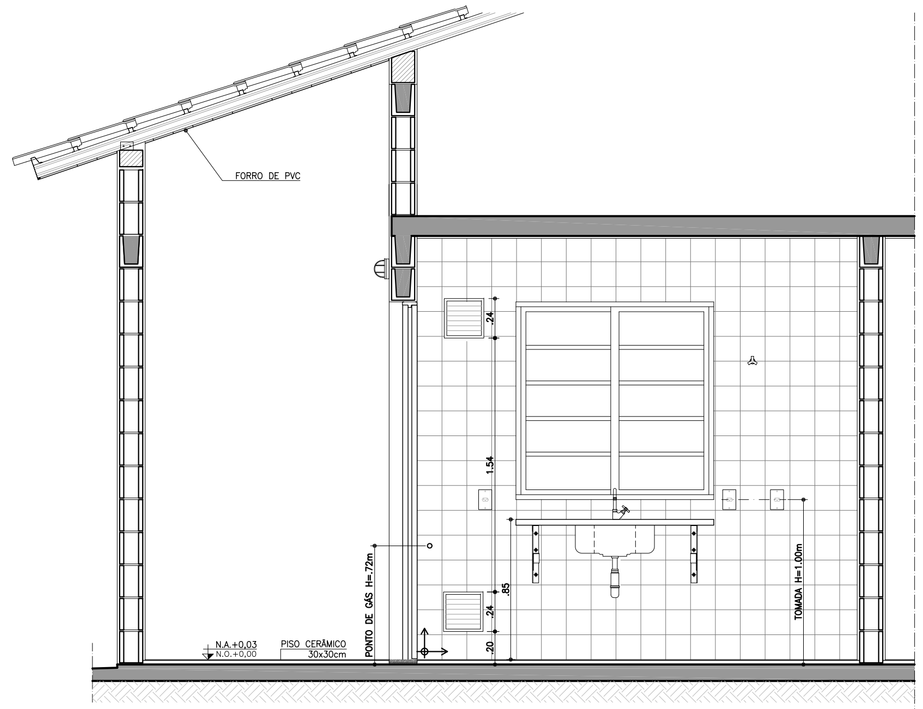

**CORTE AA**
ESCALA 1:25



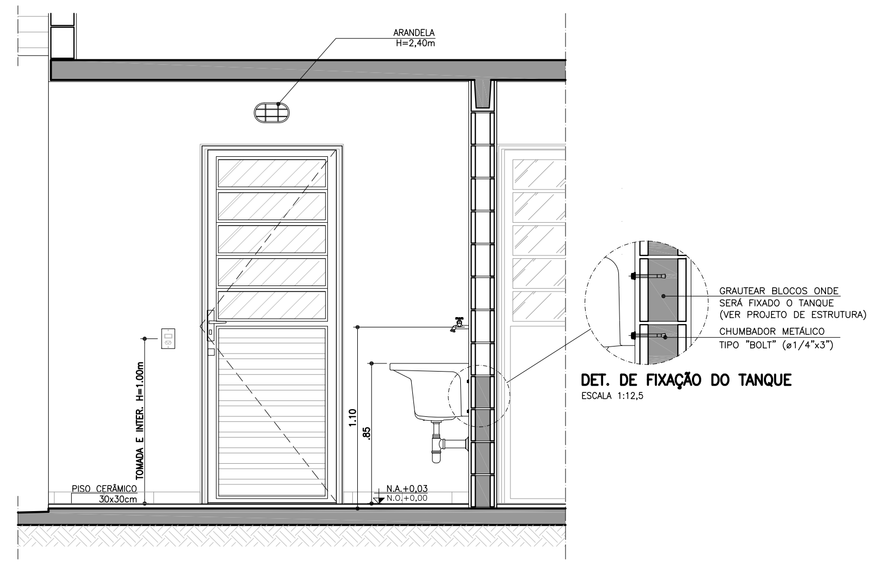

**CORTE BB**
ESCALA 1:25




**CORTE CC**
ESCALA 1:25

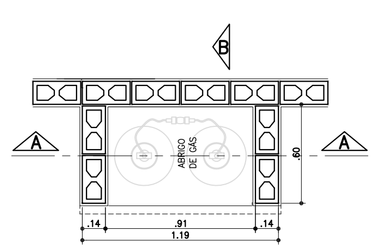



**CORTE DD**
ESCALA 1:25

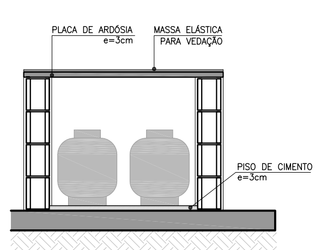



**DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE**
ESCALA 1:12,5

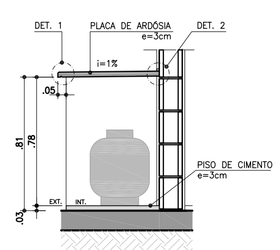
## ABRIGO DE GÁS



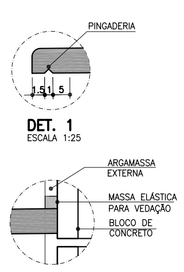

**PLANTA**
ESCALA 1:25




**CORTE AA**
ESCALA 1:25

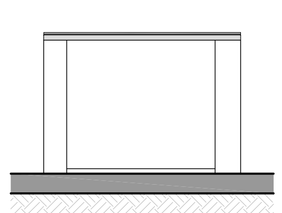



**CORTE BB**
ESCALA 1:25

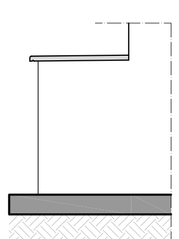



**DET. 1**
ESCALA 1:25

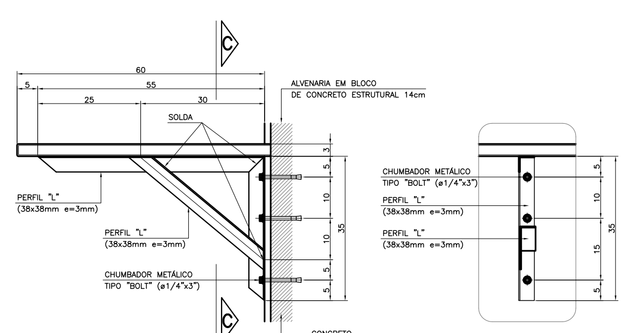
**DET. 2**
SEM ESCALA



**ELEVAÇÃO FRONTAL**
ESCALA 1:25



**ELEVAÇÃO LATERAL**
ESCALA 1:25




**DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA**
ESCALA 1:10




**VISTA C-C**

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

| | | |
|---|---|---|
| ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR ART 92221220150093571 |
| ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RNP: 8306424 |

LEGENDA/TABELAS

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL, E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[3] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[4] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

△ PINTURA LATEX PVA

△ PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS**

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS AS PAREDES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.

2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

4 – VERIFICAR OS PROJETOS DE ESTRUTURA E INSTALAÇÕES.

5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

**LEGENDA:**

↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 2 | FEV/2019 | |
| REVISÃO ABRIGO DE GÁS | 1 | JUL/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 05/06

ASSUNTO

AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.50 0.75(m) | 1:25 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

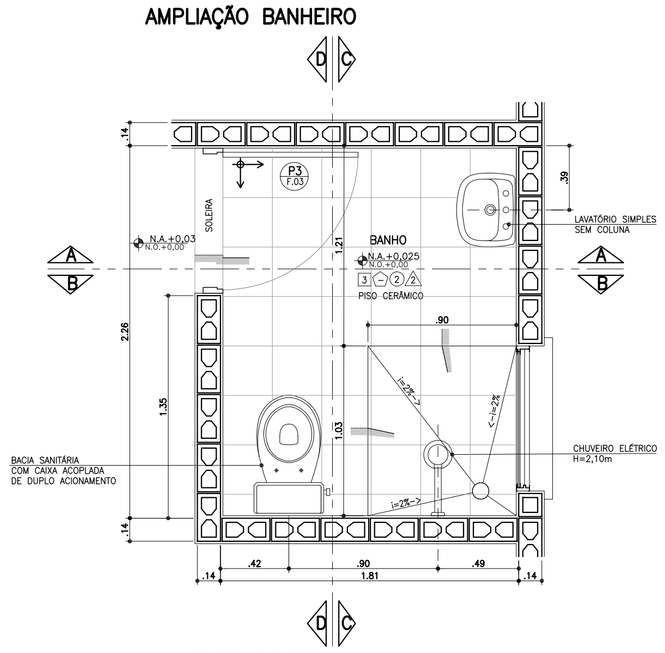
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

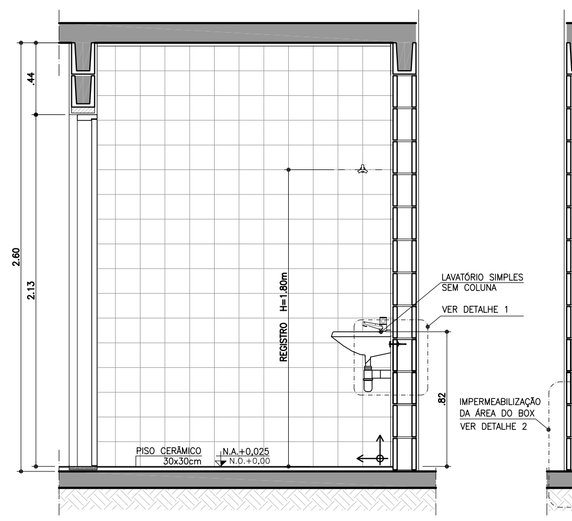
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

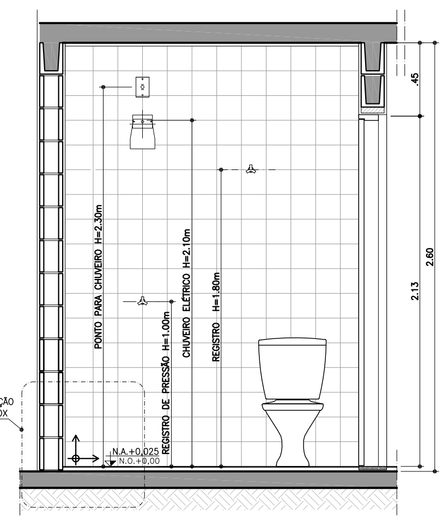
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO



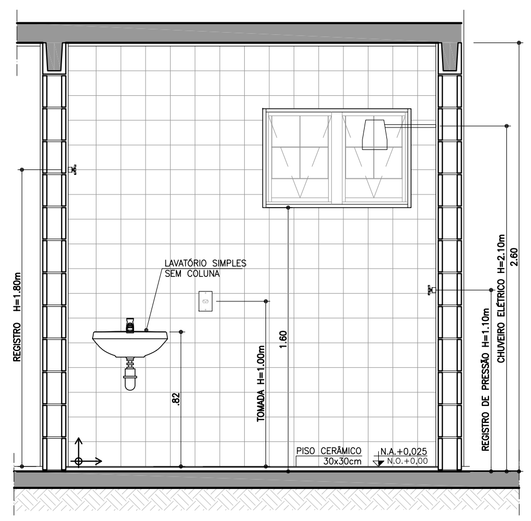

**PLANTA BANHEIRO**
ESCALA 1:25



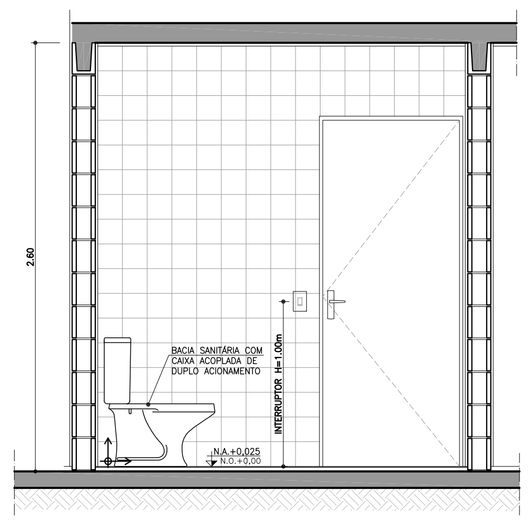

**CORTE AA**
ESCALA 1:25




**CORTE BB**
ESCALA 1:25

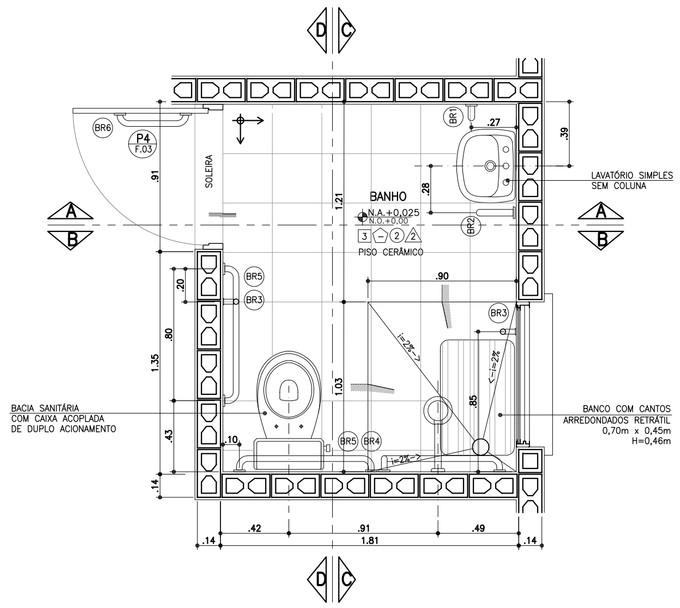



**CORTE CC**
ESCALA 1:25

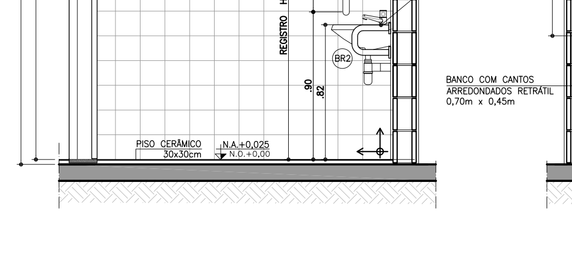



**CORTE DD**
ESCALA 1:25

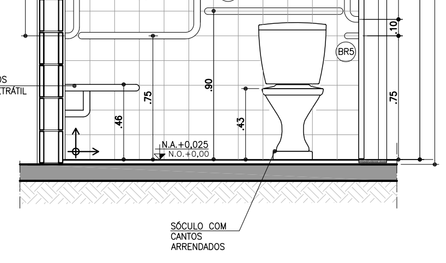
## AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



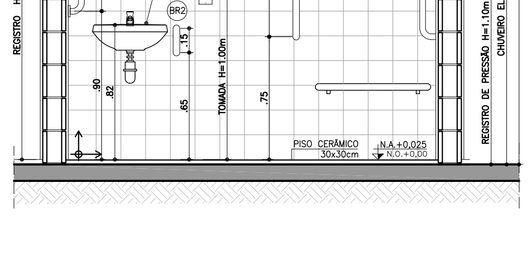

**PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL**
ESCALA 1:25



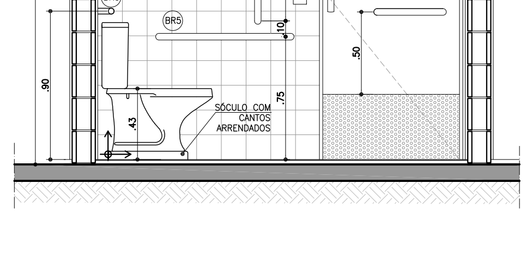

**CORTE AA**
ESCALA 1:25




**CORTE BB**
ESCALA 1:25

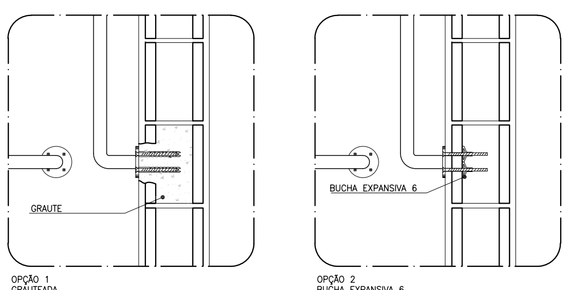


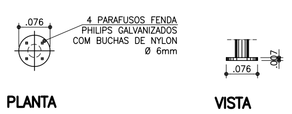

**CORTE CC**
ESCALA 1:25




**CORTE DD**
ESCALA 1:25

## BARRAS DE APOIO



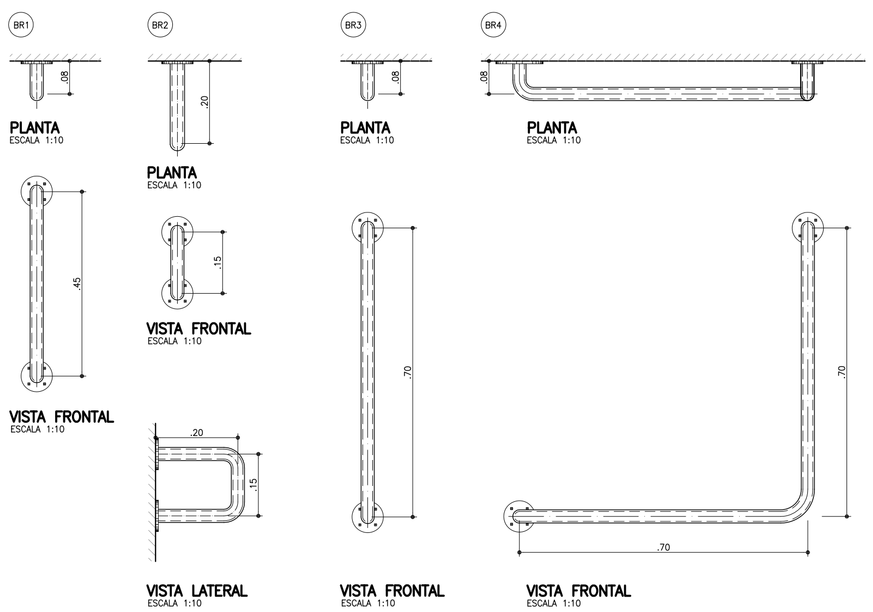




**PLANTA** **VISTA**

**DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS**
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

## BARRAS DE APOIO



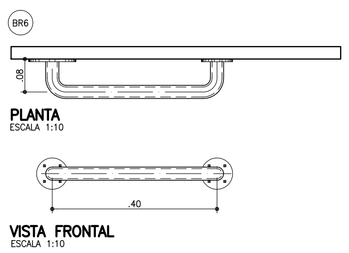

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10 — **VISTA LATERAL** ESCALA 1:10

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

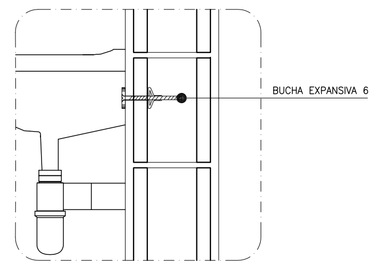
**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

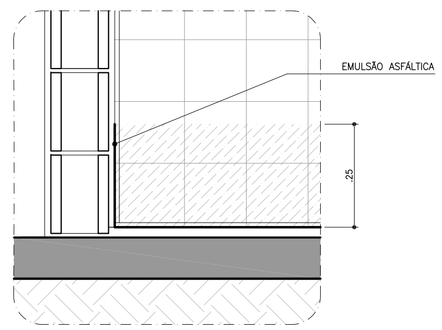
## BARRAS DE APOIO PARA PORTA




**PLANTA** ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10




**DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO**
SEM ESCALA




**DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX**
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART. 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
ARQ° RICARDO COUTO — CAU A39741-5 — RRT 6356424

LEGENDA/TABELAS

### ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME 1 E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

### NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

**LEGENDA:** INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| JANELAS JM01 E CAIMENTO DO PISO | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/06

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA — DATA: NOVEMBRO/17

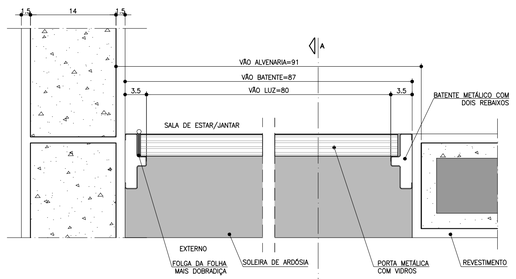
ASSINATURAS

| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

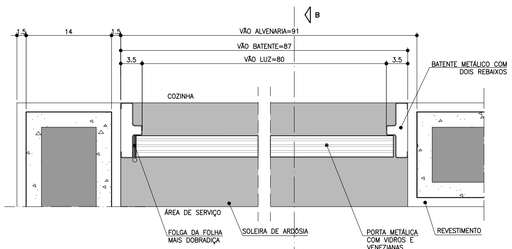
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

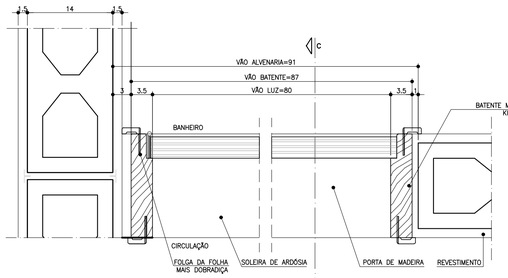
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P | E



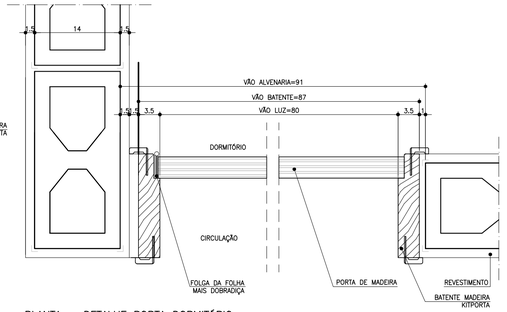

PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



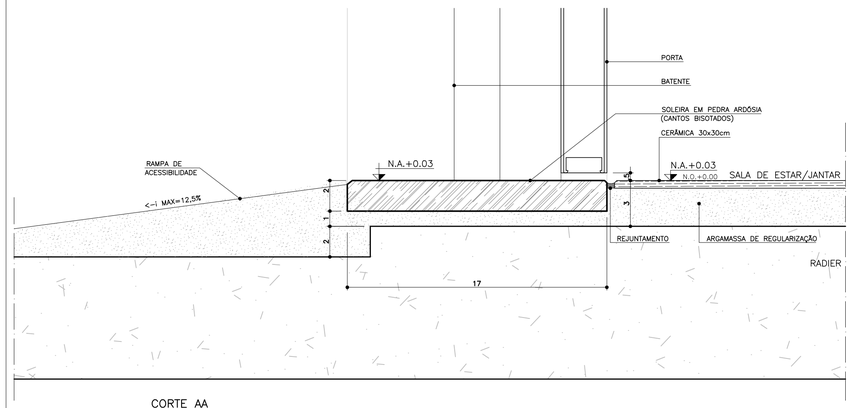

PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



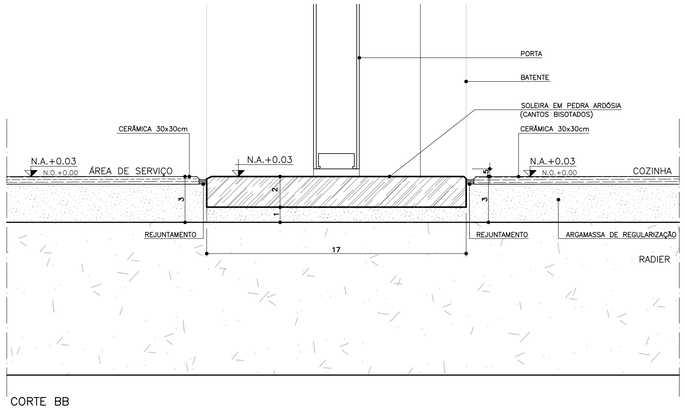

PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



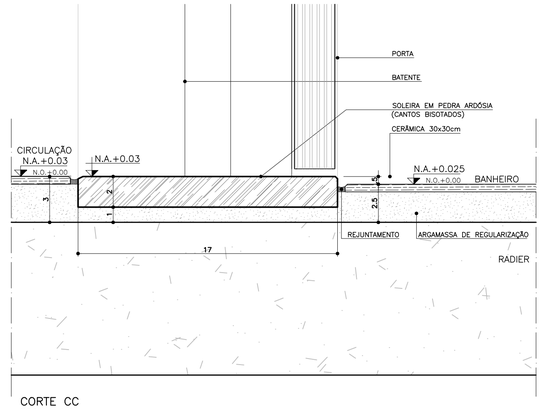

PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5




CORTE AA
ESCALA 1:2



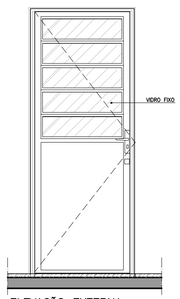

CORTE BB
ESCALA 1:2



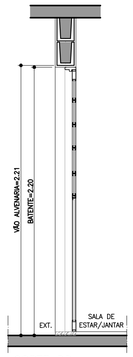

CORTE CC
ESCALA 1:2

## P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA , COM DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



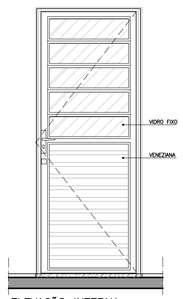

ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



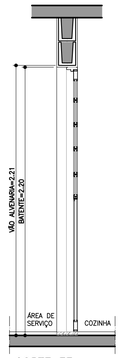

CORTE DD
ESCALA 1:25

## P2 PORTA EXTERNA COZINHA

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA COM DIVISÕES HORIZONTAIS, VIDROS FIXOS E VENEZIANA.



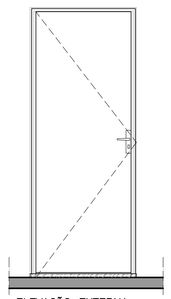

ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



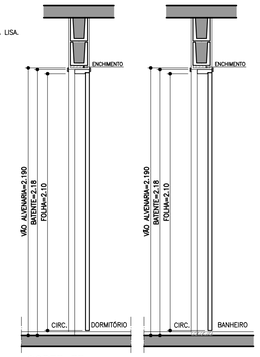

CORTE EE
ESCALA 1:25

## P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



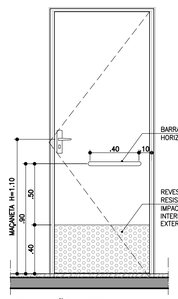
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



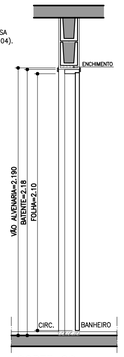

CORTE FF
ESCALA 1:25

## P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

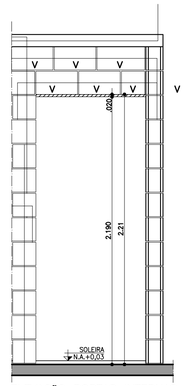
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



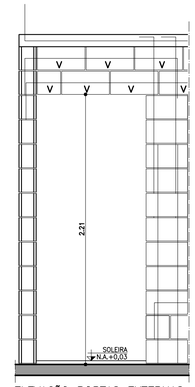

ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



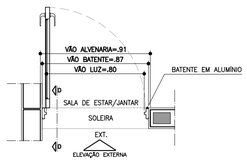

CORTE GG
ESCALA 1:25



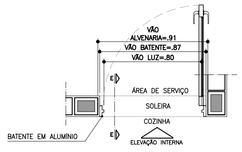

ELEVAÇÃO PORTAS INTERNAS
ESCALA 1:25



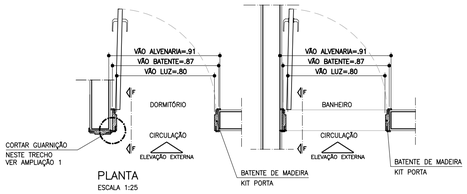

ELEVAÇÃO PORTAS EXTERNAS
ESCALA 1:25



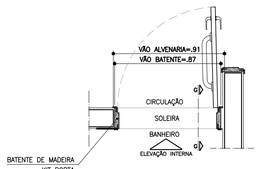

PLANTA
ESCALA 1:25




PLANTA
ESCALA 1:25

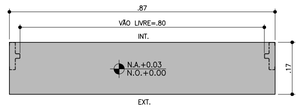



PLANTA
ESCALA 1:25

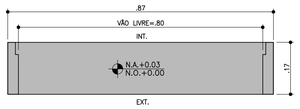



PLANTA
ESCALA 1:25

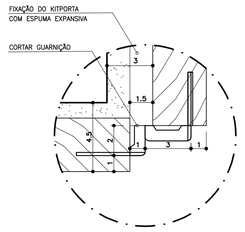
DETALHE BATENTE KIT PORTA




DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



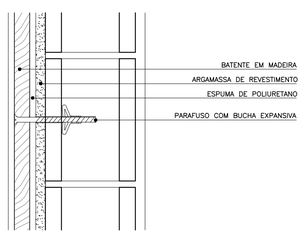

DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



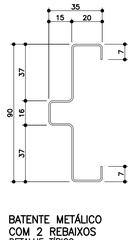

AMPLIAÇÃO 1
ESCALA 1:2
LOCAL: ACESSOS DORM 1 e DORM 2



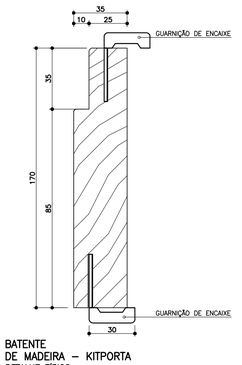

DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5




DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5




BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS




BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220250093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT: 6356424

## NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS BATENTES DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO E PARAFUSO COM BUCHA EXPANSIVA EM NO MÍNIMO 3 PONTOS, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – PARA FIXAÇÃO DOS BATENTES, DISTRIBUIR OS ESFORÇOS DOS PARAFUSOS, DE MANEIRA QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUÍDAS.

8 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

9 – AS FOLHAS DAS PORTAS DE MADEIRA DEVERÃO SER INSTALADAS APÓS A PINTURA INTERNA DOS AMBIENTES.

10 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

11 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

12 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A-01;

14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

16 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| REVISÃO DE ESPECIFICAÇÕES | 2 | MAI/2019 | |
| INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES | 1 | ABR/2018 | |
| DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2 | 1 | ABR/2018 | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA | ÁREA ARQ | FOLHA 03/06

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL 1:25 OU INDICADA | DATA NOVEMBRO/17

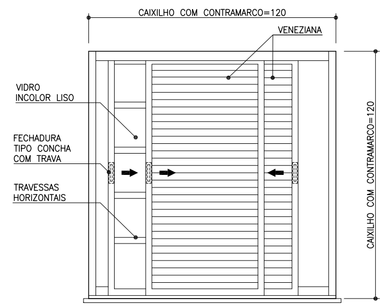
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto P E

## JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
### DORMITÓRIOS

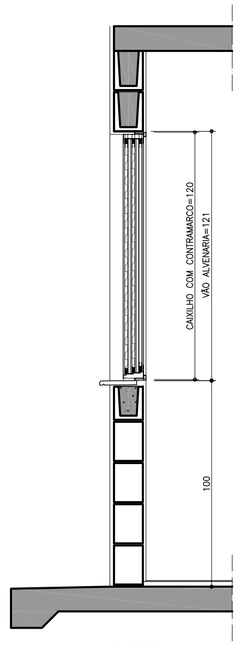
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



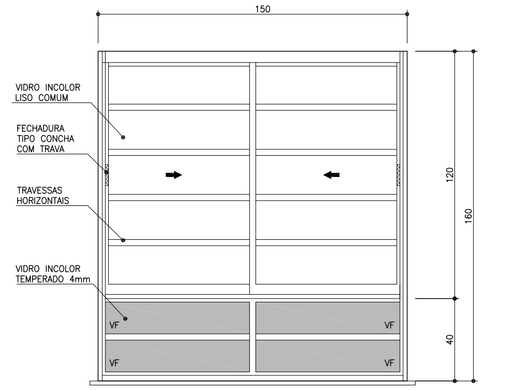

PLANTA
ESCALA 1:25



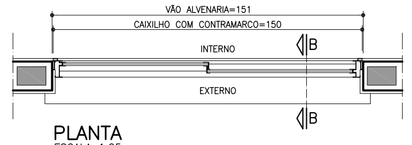

CORTE AA
ESCALA 1:25

## JC1 JANELA DE CORRER
### SALA

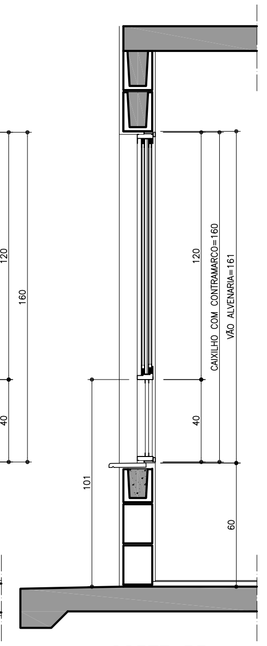
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



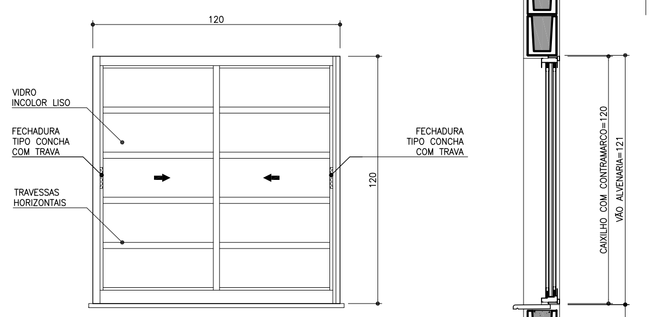

PLANTA
ESCALA 1:25



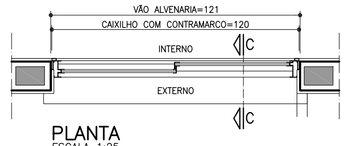

CORTE BB
ESCALA 1:25

## JC2 JANELA DE CORRER
### COZINHA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

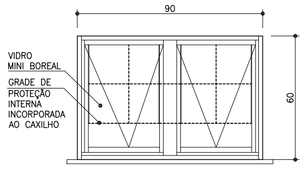



PLANTA
ESCALA 1:25

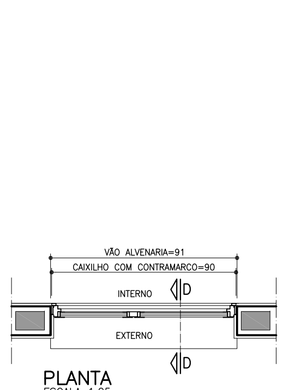
CORTE CC
ESCALA 1:25

## JM1 JANELA MAXIMAR
### BANHEIRO

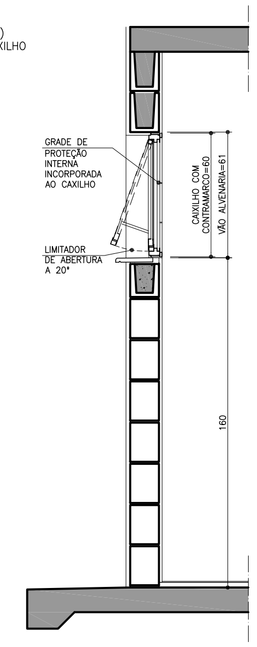
2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAIXILHO




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



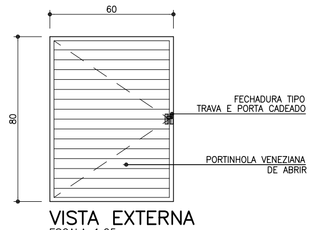

PLANTA
ESCALA 1:25



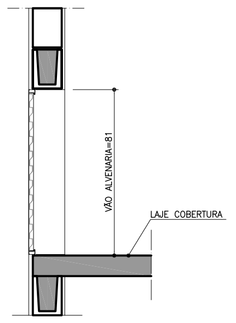

CORTE DD
ESCALA 1:25

## PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
### ALÇAPÃO

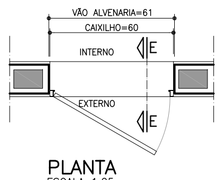
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR




VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25




CORTE EE
ESCALA 1:25



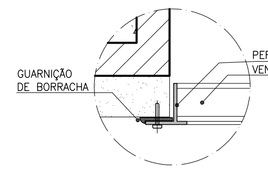

PLANTA
ESCALA 1:25

## VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
### COZINHA

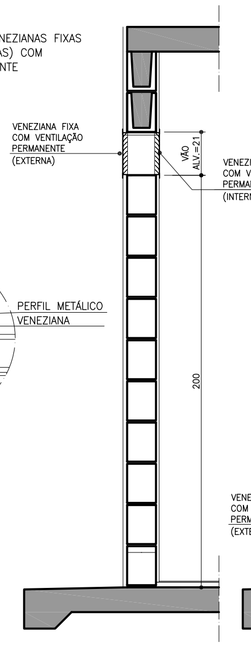
2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE



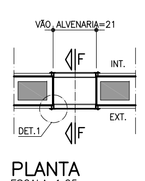

VISTA
ESCALA 1:25



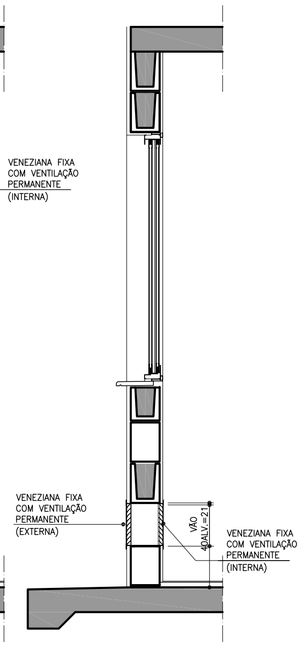

DET. 1
ESCALA 1:2.5




CORTE FF
ESCALA 1:25

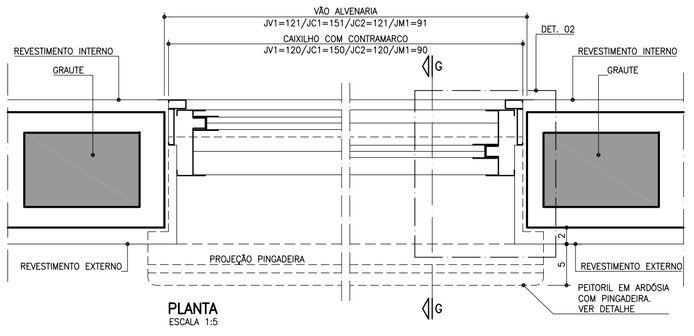



PLANTA
ESCALA 1:25

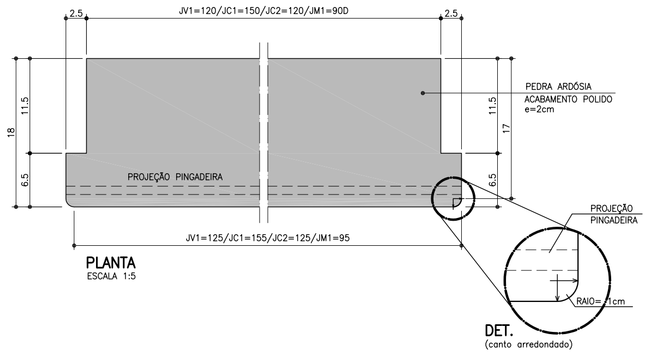



CORTE FF
ESCALA 1:25

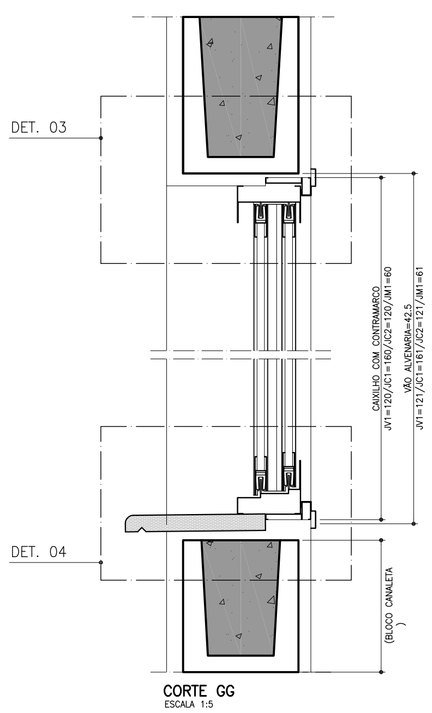
## DETALHE DO PEITORIL



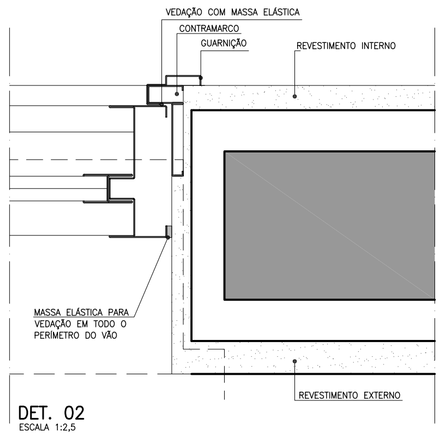

PLANTA
ESCALA 1:5



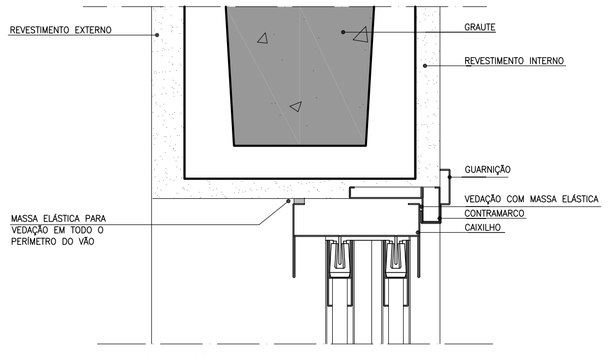

DET. (canto arredondado)



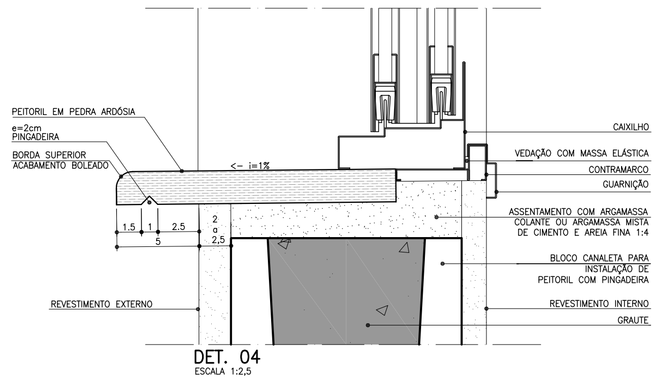

CORTE GG
ESCALA 1:5




DET. 02
ESCALA 1:2,5




DET. 03
ESCALA 1:2,5




DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 6356424

**NOTAS**

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC, TODOS COM CONTRAMARCO.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – AS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERIAS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

13 – TODOS OS CAIXILHOS ESTÃO ESPECIFICADOS COM VÃOS COMPATÍVEIS COM A MODULAÇÃO DOS BLOCOS ESTRUTURAIS PARA EVITAR ENCHIMENTOS E CORTES.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO | 2 | JUL/2018 | |
| DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 02/06

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

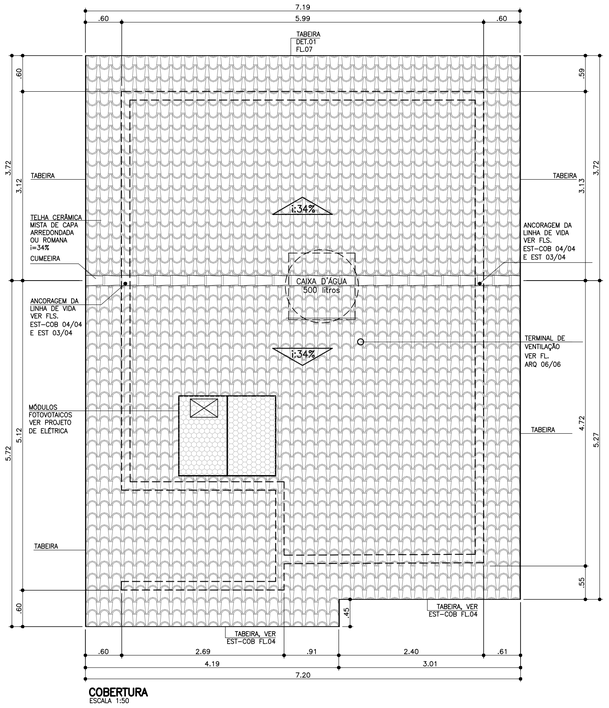
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. |
| | pref. |
| | a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

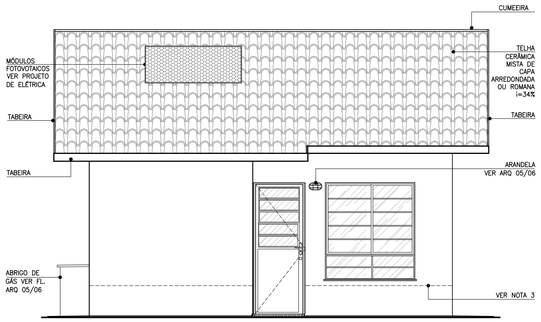
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

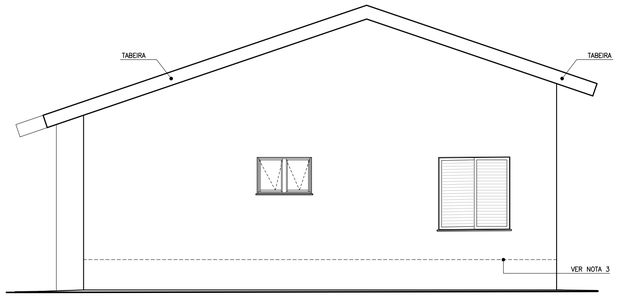
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



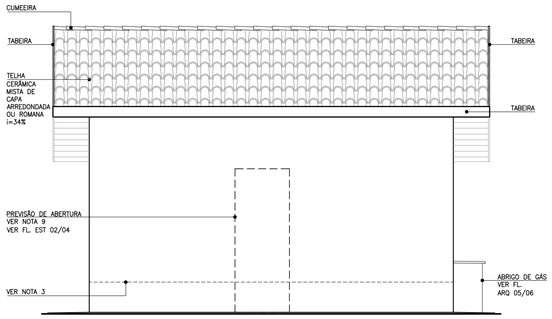

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



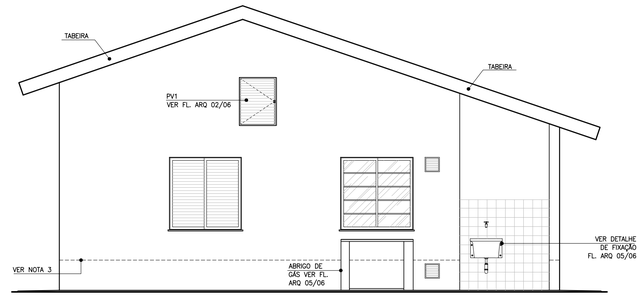

**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



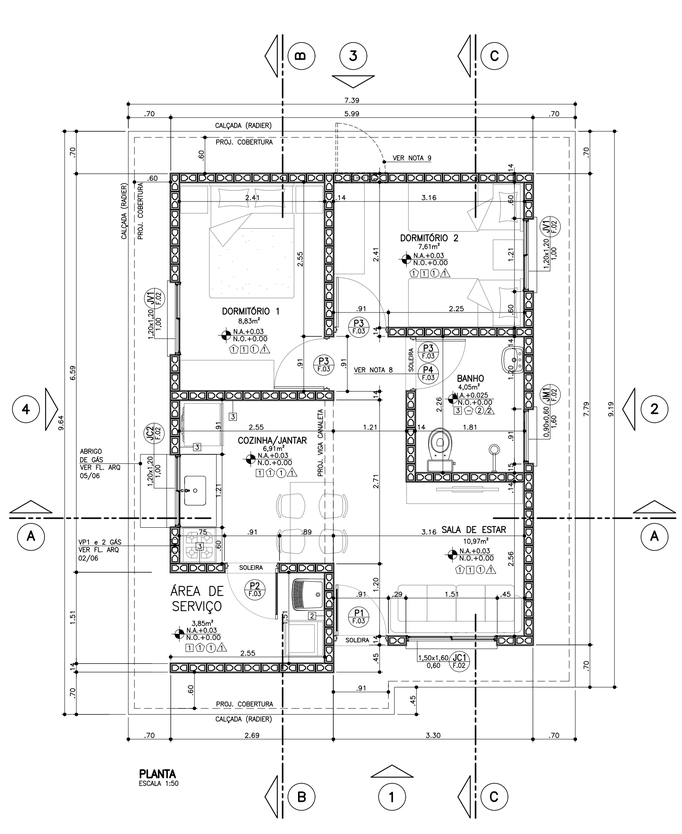

**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



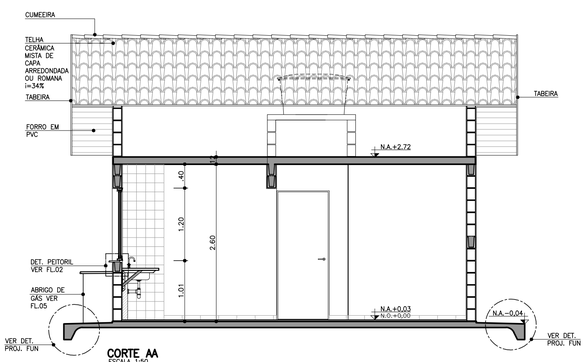

**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50




**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



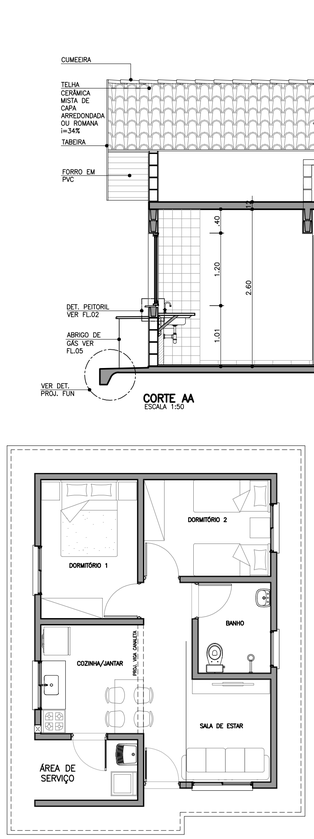

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50




**CORTE BB**
ESCALA 1:50

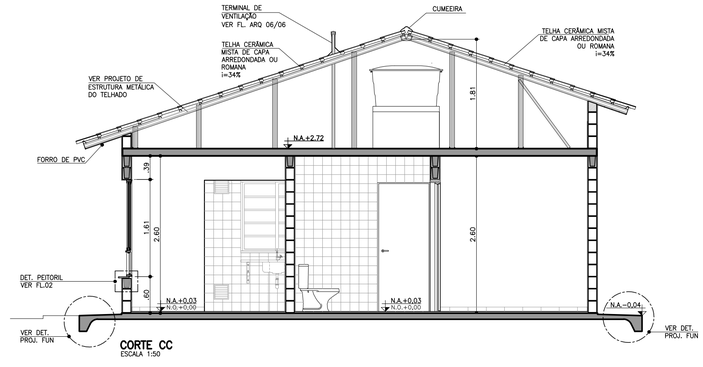



**PLANTA HUMANIZADA**
**LAYOUT PADRÃO**
ESCALA 1:75




**PLANTA HUMANIZADA**
**LAYOUT ACESSÍVEL***
ESCALA 1:75

* VER FOLHAS: ARQ. 03/06 – DETALHE PORTA
ARQ. 04/06 – AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

| | | |
|---|---|---|
| ARQ* ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651-8 | GERENTE |
| ARQ* MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879-1 | GERENTE |

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

| | | |
|---|---|---|
| ENG* FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR ART #222122015009.3321 |
| ARQ* CAROLINA MIDORI OSHIRO | CAU A41445-0 | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 8356424 |

LEGENDA/TABELAS

**ACABAMENTOS**

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠1 PINTURA LATEX PVA

⚠2 PINTURA LATEX ACRÍLICO

**NOTAS:**

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, SOBRE PINTURA ACRÍLICA IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL.
SOBRE O REVESTIMENTO DE ARGAMASSA, PINTAR COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUIDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;
16 – DEVERÃO SER ATENDIDAS TODAS AS NORMAS TÉCNICAS E RECOMENDAÇÕES CONSTANTES DO "MEMORIAL DESCRITIVO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS".

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA NOTA 3 | 3 | MAI/2019 | |
| RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA | 3 | MAI/2019 | |
| INDICAÇÃO DAS REFERÊNCIAS DOS DETALHES | 2 | JUL/2018 | |
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 01/06

ASSUNTO

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.5 1 1.50(m) | 1:50 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

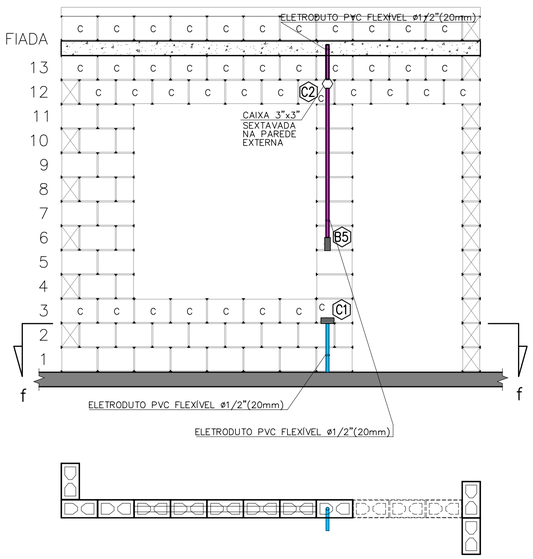
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

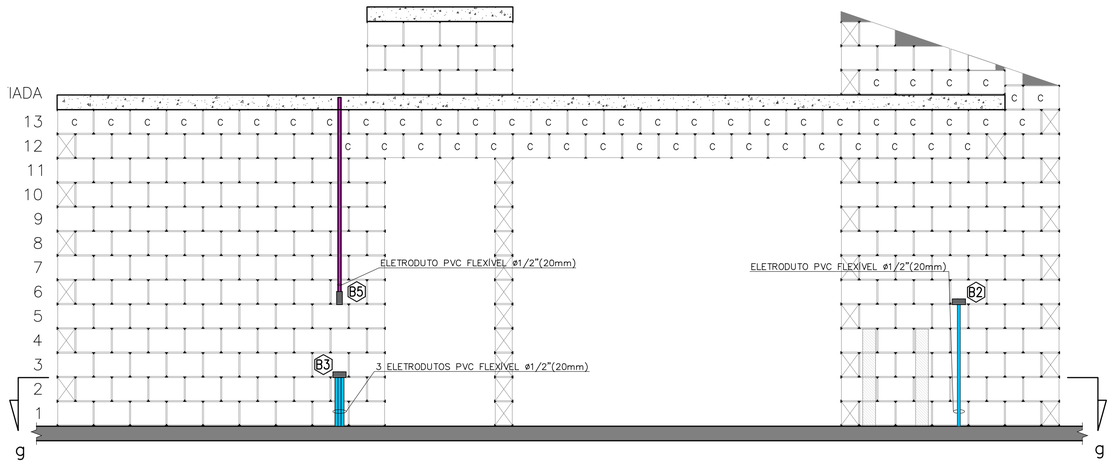
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

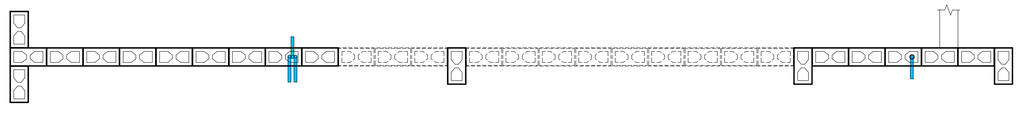





**CORTE "ff"**
ESC. 1:25

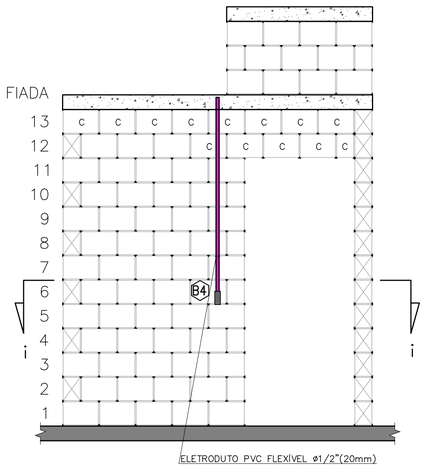
**VISTA F – PAREDE 6**
ESC. 1:25

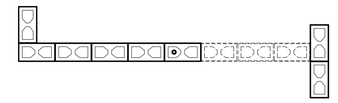


**CORTE "gg"**
ESC. 1:25

**VISTA G – PAREDE 7**
ESC. 1:25

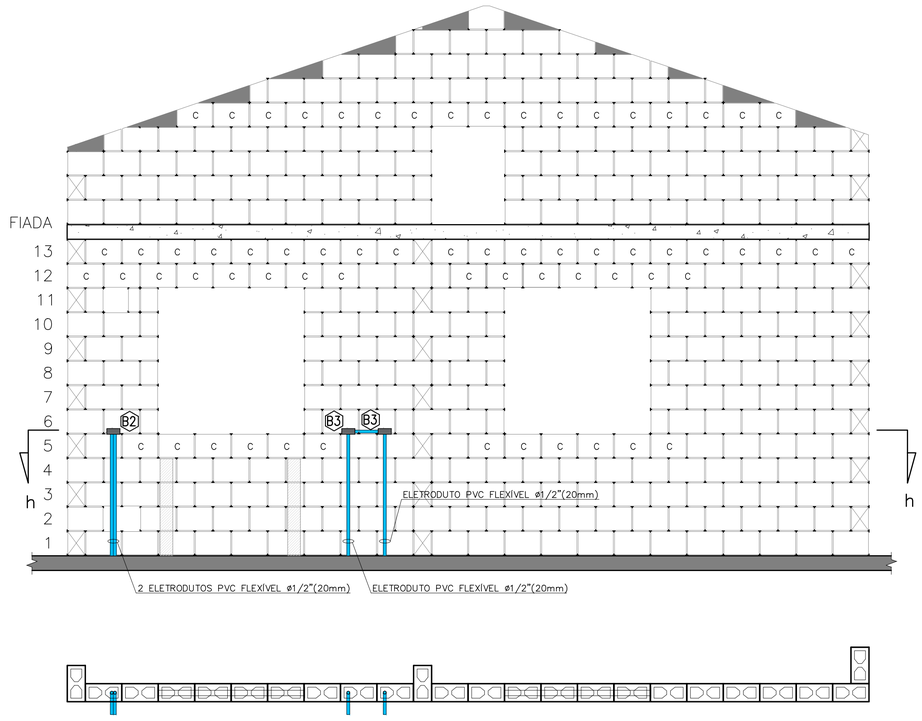


**CORTE "ii"**
ESC. 1:25

**VISTA I – PAREDE 9**
ESC. 1:25

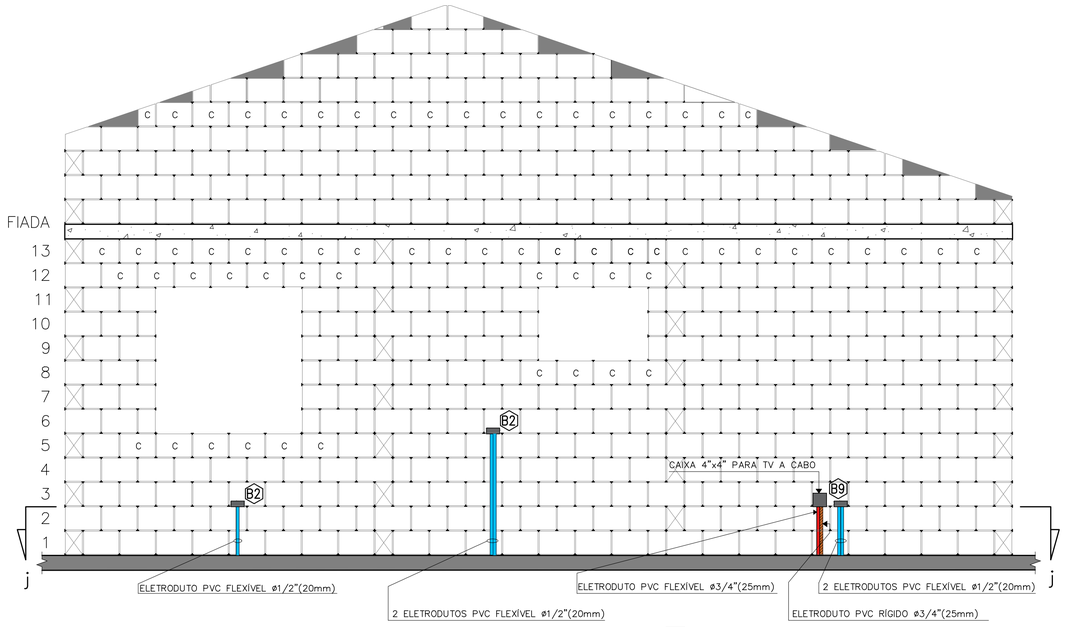
NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03

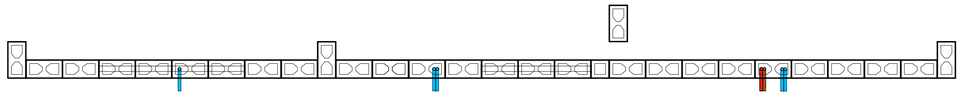





**CORTE "hh"**
ESC. 1:25

**VISTA H – PAREDE 8**
ESC. 1:25



**CORTE "jj"**
ESC. 1:25

**VISTA I – PAREDE 10**
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ELI MÁRCIO DOS SANTOS CREA-SP: 0601474138 PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92212120150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 03/03

ASSUNTO
**VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 06 AO 10**

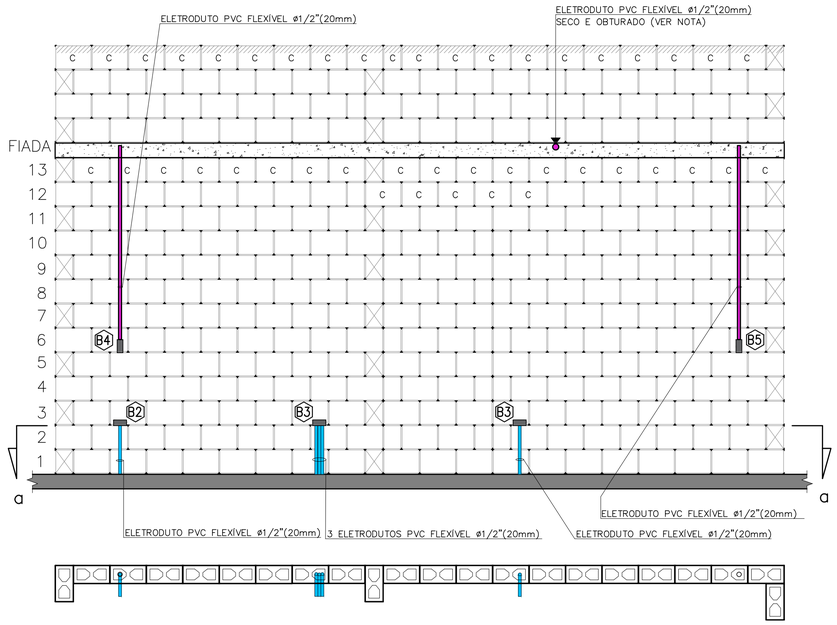
| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:25 | MAI/2019 |

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

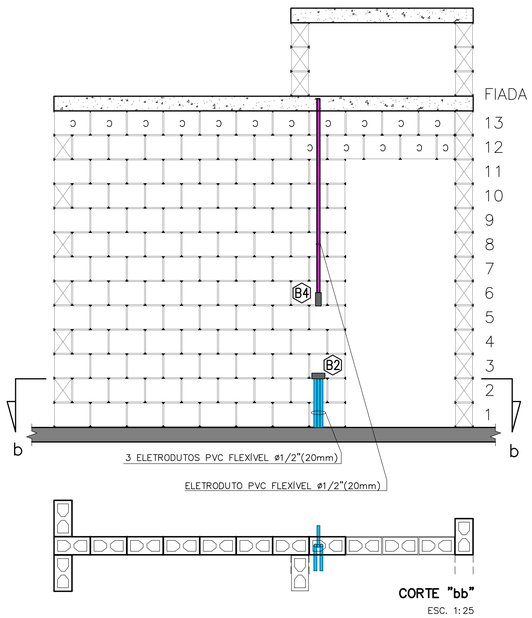
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




**CORTE "aa"**
ESC. 1:25

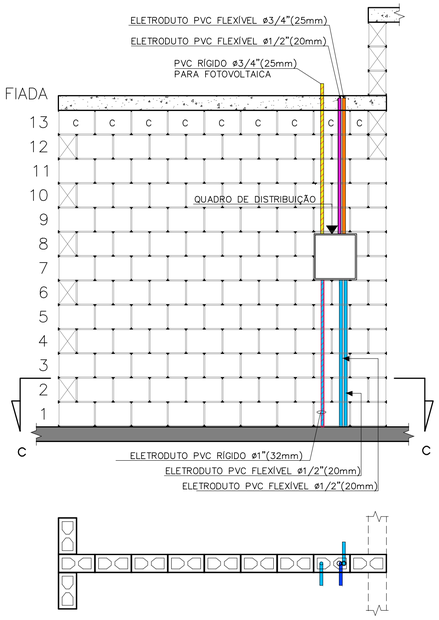
**VISTA A – PAREDE 1**
ESC. 1:25




**CORTE "bb"**
ESC. 1:25

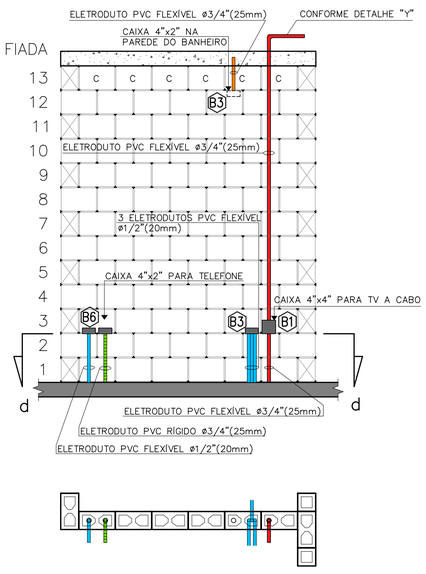
**VISTA B – PAREDE 2**
ESC. 1:25

NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



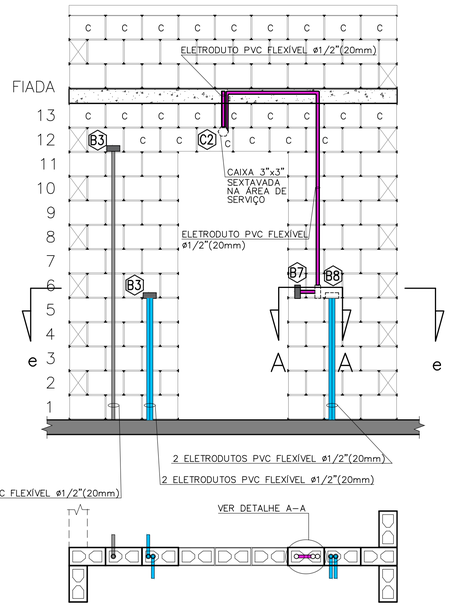

**CORTE "cc"**
ESC. 1:25

**VISTA C – PAREDE 3**
ESC. 1:25



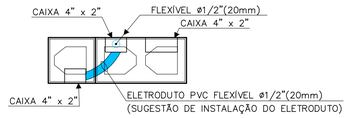

**CORTE "dd"**
ESC. 1:25

**VISTA D – PAREDE 4**
ESC. 1:25




**CORTE "ee"**
ESC. 1:25

**VISTA E – PAREDE 5**
ESC. 1:25




**DETALHE A–A**
ESC. 1:10

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGª ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART/9222122015009233371
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 02/03

ASSUNTO
VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 01 AO 05

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: MAI/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

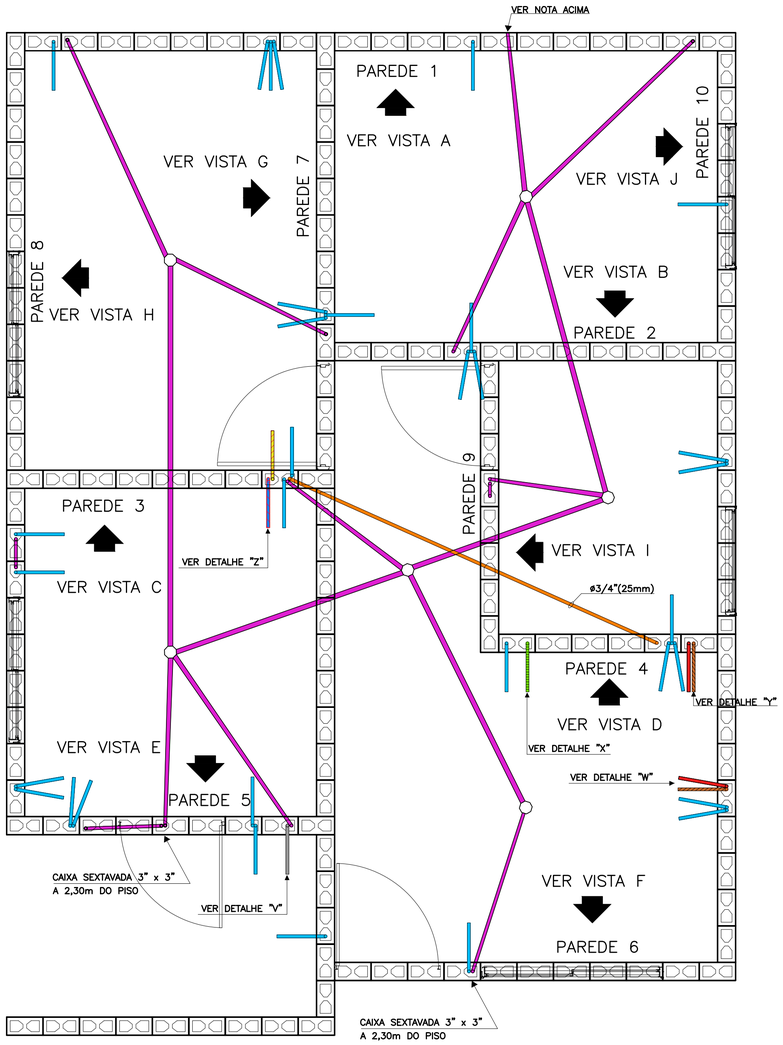
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |

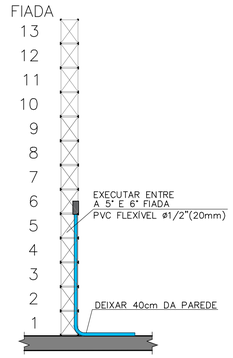
NOTA:

QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE



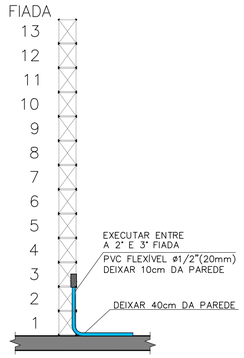

PLANTA

ESC. 1:25



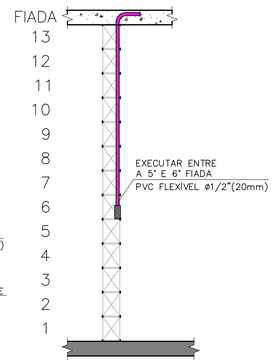

TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS MÉDIAS

ESC. 1:25



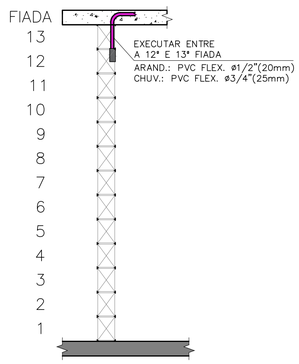

TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS BAIXAS

ESC. 1:25



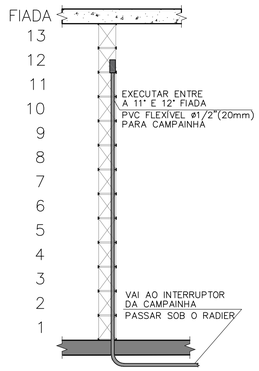

TÍPICO: DUTO PARA INTERRUPTORES

ESC. 1:25



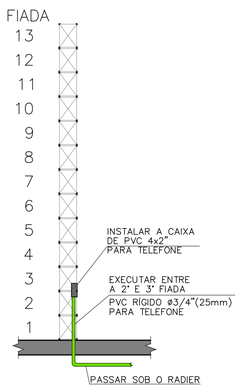

TÍPICO: DUTO PARA ARANDELA E TOMADA PARA CHUVEIRO

ESC. 1:25



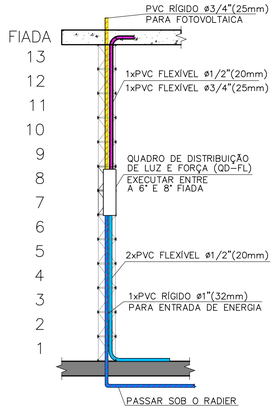

DETALHE "V": DUTO PARA CAMPAINHA

ESC. 1:25



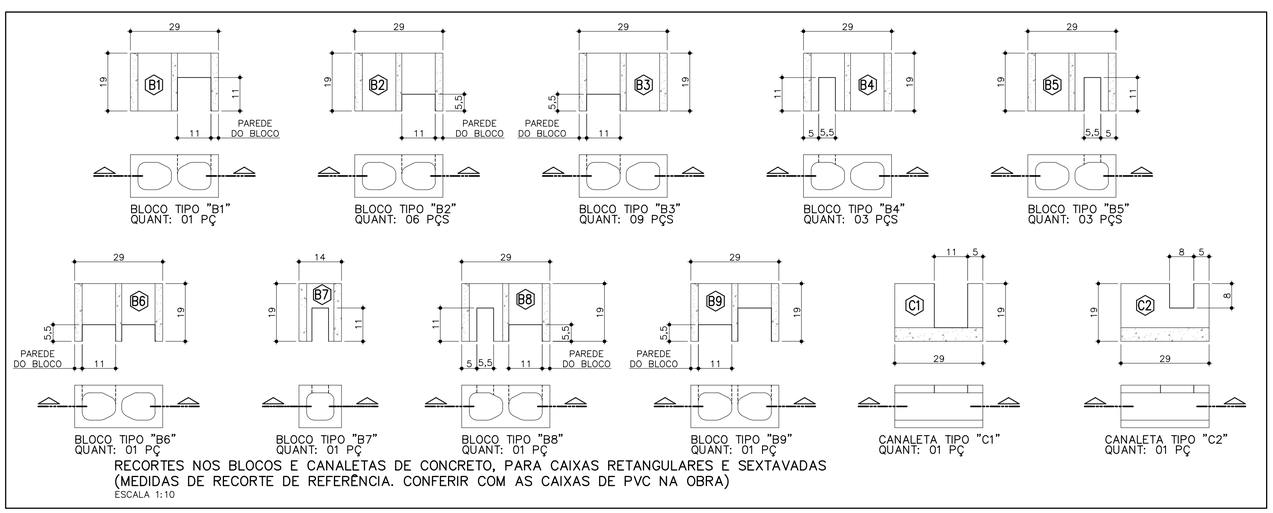

DETALHE "X": DUTO PARA TELEFONIA

ESC. 1:25




DETALHE "Z": DUTOS NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

ESC. 1:25




BLOCO TIPO "B1" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B2" QUANT: 06 PÇS

BLOCO TIPO "B3" QUANT: 09 PÇS

BLOCO TIPO "B4" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B5" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B6" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B7" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B8" QUANT: 01 PÇ

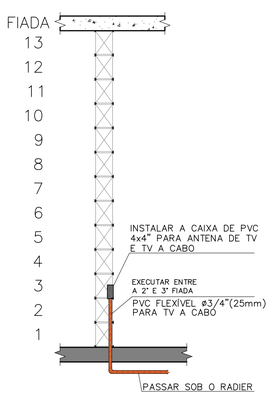
BLOCO TIPO "B9" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C1" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C2" QUANT: 01 PÇ

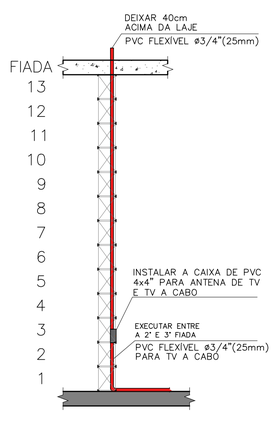
RECORTES NOS BLOCOS E CANALETAS DE CONCRETO, PARA CAIXAS RETANGULARES E SEXTAVADAS (MEDIDAS DE RECORTE DE REFERÊNCIA. CONFERIR COM AS CAIXAS DE PVC NA OBRA)

ESCALA 1:10




DETALHE "W": ENTRADA PARA TV A CABO

ESC. 1:25




DETALHE "Y": DUTO PARA ANTENA/TV A CABO

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGº ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221420150093371

ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO — RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

# NOTA:
# VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/03

ASSUNTO

**PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE NO PISO E LAJE**

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:25 | MAI/2019 |

ASSINATURAS

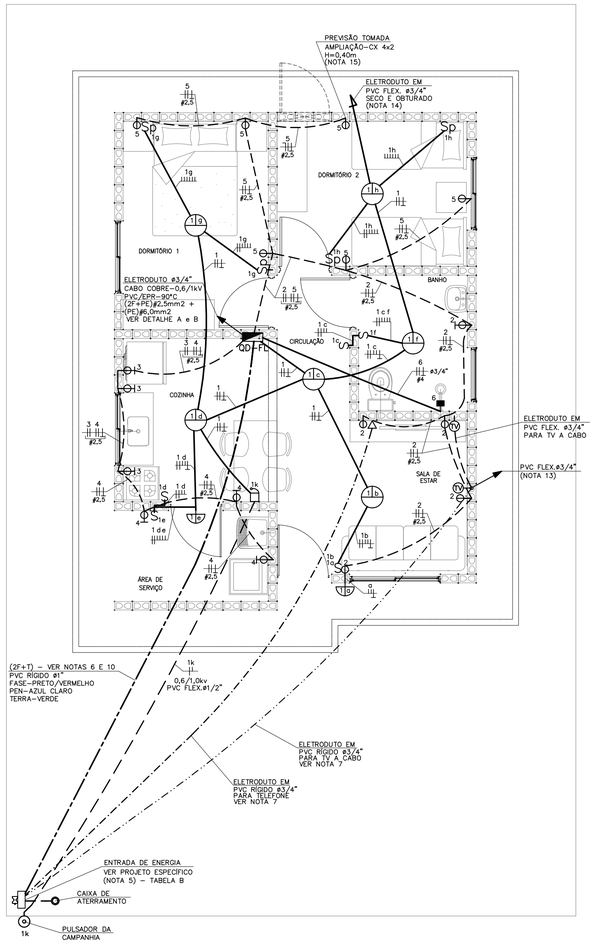
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

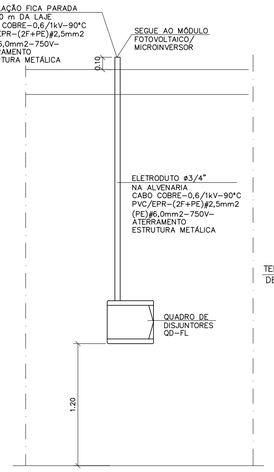
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

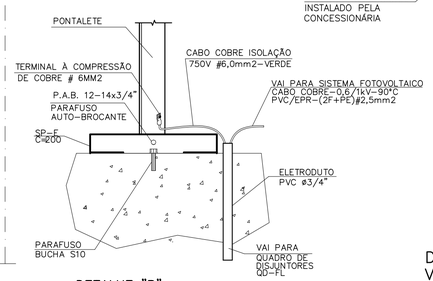
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P \| E |



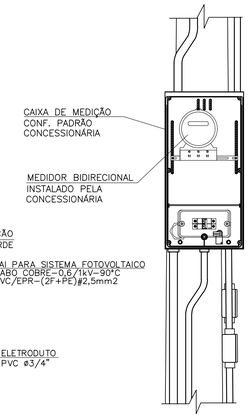

## PLANTA
ESC. 1:50




## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



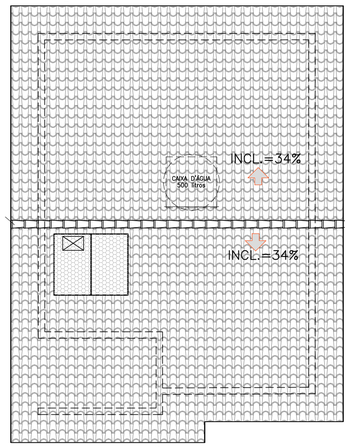

## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



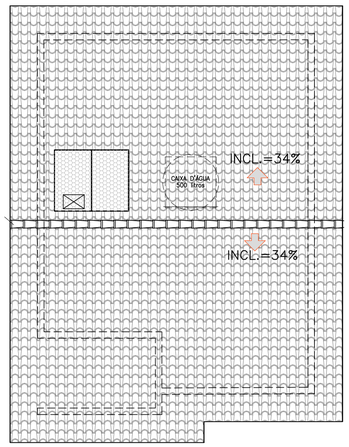

## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 63A – 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{máx}$=40kA (8/20μs) – 175V | 02 | PÇ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | PÇ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 12 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 02 | PÇ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 82 | m |
| | 2,5mm2 | 146 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 124 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 62 | m |
| | 4,0mm2 | 06 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| 04 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 12 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 14 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 16 | INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 17 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 18 | INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 19 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 20 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 22 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 23 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 24 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 25 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| | TERMINAL A COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 220V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |

## OPÇÃO 1




## OPÇÃO 2




## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

### TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA
VERIFICAR NA CONCESSIONÁRIA SE DEVE TER NEUTRO OU NÃO

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| **CONCESSIONÁRIA** | **CÓDIGO CDHU** | **Nº ORÇAMENTO** |
| **ENERGISA** | **EE01G–01 (220V)** | **0102** |
| **CPFL** | **EE01F–01 (220V)** | **0105** |
| **ELEKTRO** | **EE01K–01 (220V)** | **0108** |
| **BANDEIRANTE** | **EE01C–01 (220V)** | **0111** |
| ELETROPAULO | **EE01M–01 (220V)** | **0113** |

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| **CONCESSIONÁRIA** | **CÓDIGO CDHU** | **Nº ORÇAMENTO** |
| **ENERGISA** | **EE01N–01 (220/127V)** | **0101** |
| **CPFL** | **EE01E–01 (220/127V)** | **0104** |
| **ELEKTRO** | **EE01H–01 (220/127V)** | **0107** |
| **BANDEIRANTE** | **EE01B–01 (220/127V)** | **0110** |
| **ELETROPAULO** | **EE01L–01 (220/127V)** | **0113** |

### CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

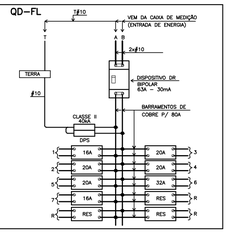
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 12 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.200W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.300W |

### QD–FL

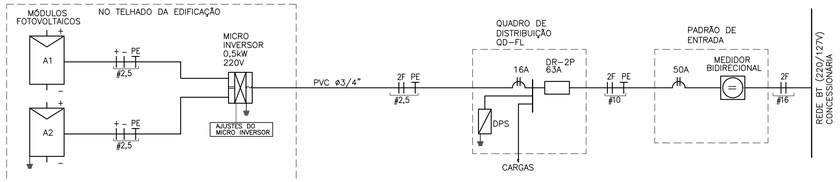
| ORC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR POLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 400 | 400 | 220 | 2 | 16 | 2F+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 06 | 550 | 550 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | 900 | 900 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 250 | 250 | 220 | 2 | 20 | 2F+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5700 | 5700 | | | | |

### RESUMO DOS DADOS

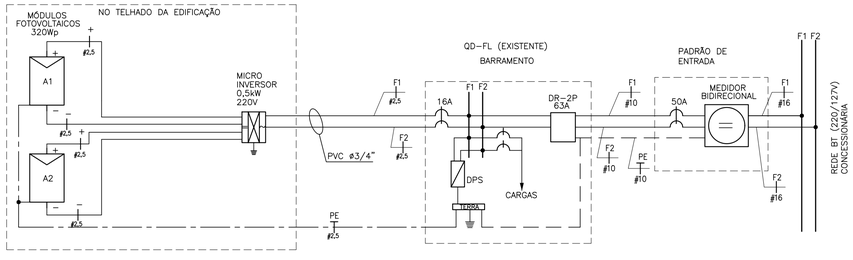
| | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 40,45 A |
| Carga de Demanda: | 8,90 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PEN)#10 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA




## DIAGRAMA UNIFILAR




## DIAGRAMA MULTIFILAR

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220V (2 FASES). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART.:#2221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT_6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $S^3_5$ CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA–VOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

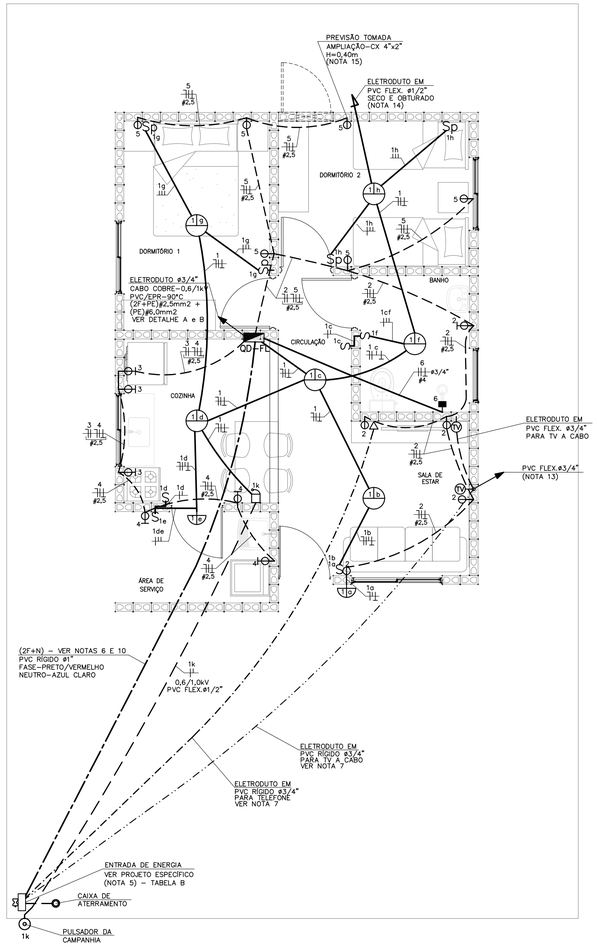
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

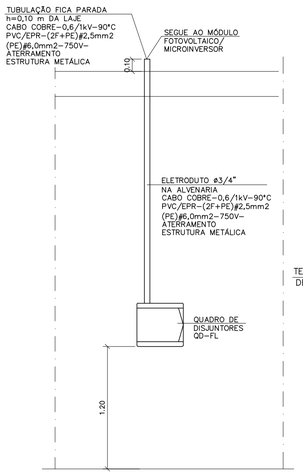
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

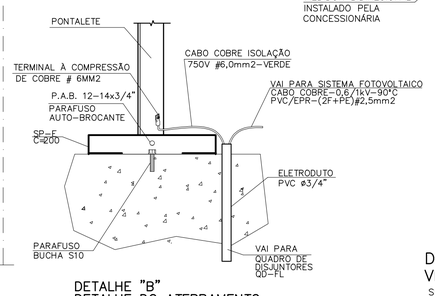
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



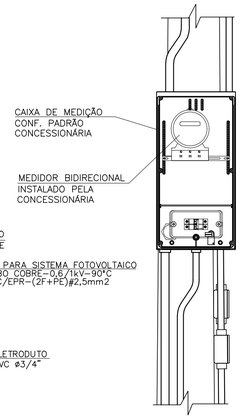

## PLANTA
ESC. 1:50



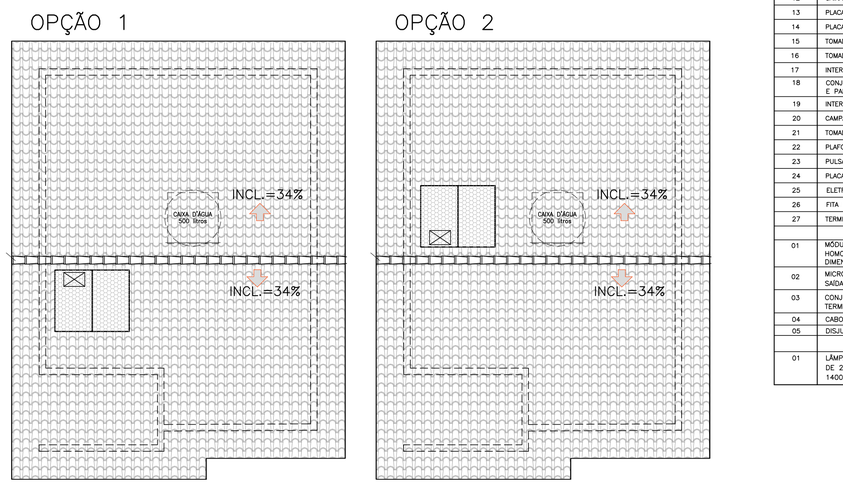

## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA




## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA




## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



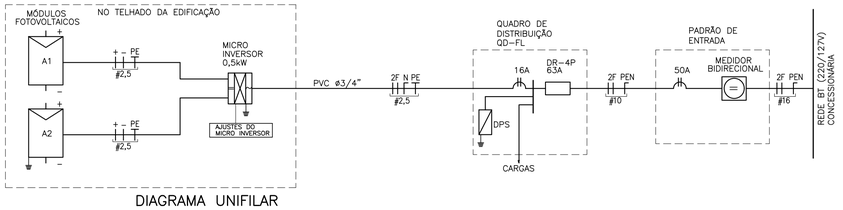

## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

### TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01N-01 (220/127V) | 0101 |
| CPFL | EE01E-01 (220/127V) | 0104 |
| ELEKTRO | EE01H-01 (220/127V) | 0107 |
| BANDEIRANTE | EE01B-01 (220/127V) | 0110 |
| ELETROPAULO | EE01L-01 (220/127V) | 0113 |

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 04 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 2.400W |
| 12 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 1.100W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 12.300W |

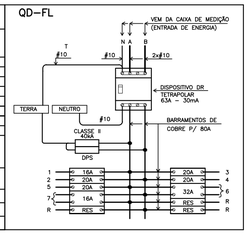



## DIAGRAMA UNIFILAR

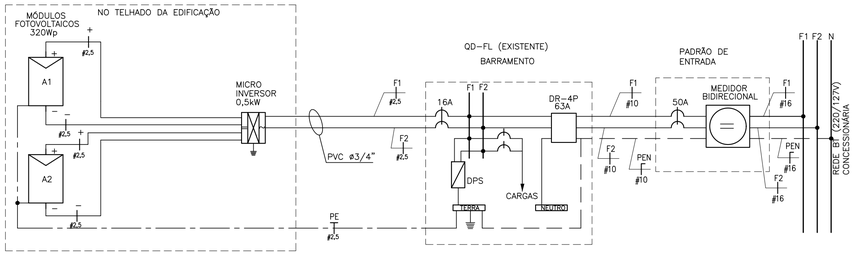
### QD-FL

| QD-FL | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) A | CARGA (VA) B | TENSÃO (V) | DISJUNTOR PÓLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 800 | | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 06 | | 1100 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 1800 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 500 | | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 2700 | 2700 | 220 | 2 | 32 | 2F+T (4,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | | 220 | 2 | 16 | 2F+T (2,5) |
| | SOMA | | 5800 | 5600 | | | | |

| RESUMO DOS DADOS | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 40,45 A |
| Carga de Demanda: | 8,90 kVA | Dispositivo DR: | 63A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (2F+PEN)#10 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA




## DIAGRAMA MULTIFILAR

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P - 63A - 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO - Iмáx=40kA (8/20µs) - 175V | 02 | PÇ |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A) | 01 | CJ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - FASE | | |
| | 1,5mm2 | 42 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 4,0mm2 | 12 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 62 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 58 | m |
| | 4,0mm2 | 06 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 12 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 14 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 16 | TOMADA DE 2P+T, 20A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 17 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 18 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 19 | INTERRUPTOR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 20 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 22 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 23 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 24 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 25 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" - PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 26 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 27 | TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILICIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mm x 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTENCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc - SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMINIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR - 0,6/1 kV - 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E-27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |

## NOTAS:

1 - OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 - AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 - OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 - OS ELETRODUTOS (PARA O QD-FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 - A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 - O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD-FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 - O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 - PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 - AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 - NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD-FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 - NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 - QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 - ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 - QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 - PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 - OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 - O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 - O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 - O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV - EPR - 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 - AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E-27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 - ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 - ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO - CAU A10651-8 - GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA - CAU A12879-1 - GERENTE

CDHU - PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA - CREA-SP: 0601678937 - AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO - COORDENADOR
ART .92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO - CAU A41445-0 - AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT. 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" - h=2,30m
- S - INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sp - INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sc - CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T - 10A-250V EM CX.4"x2" - h=0,40m
- TOMADA 2P+T - 20A-250V EM CX.4"x2" - h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO - h=2,30m - 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F - 50A
- PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" - h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" - h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" - h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" - h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD-FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO- 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA-VOS E ALTERAÇÃO DO DIMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | -01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

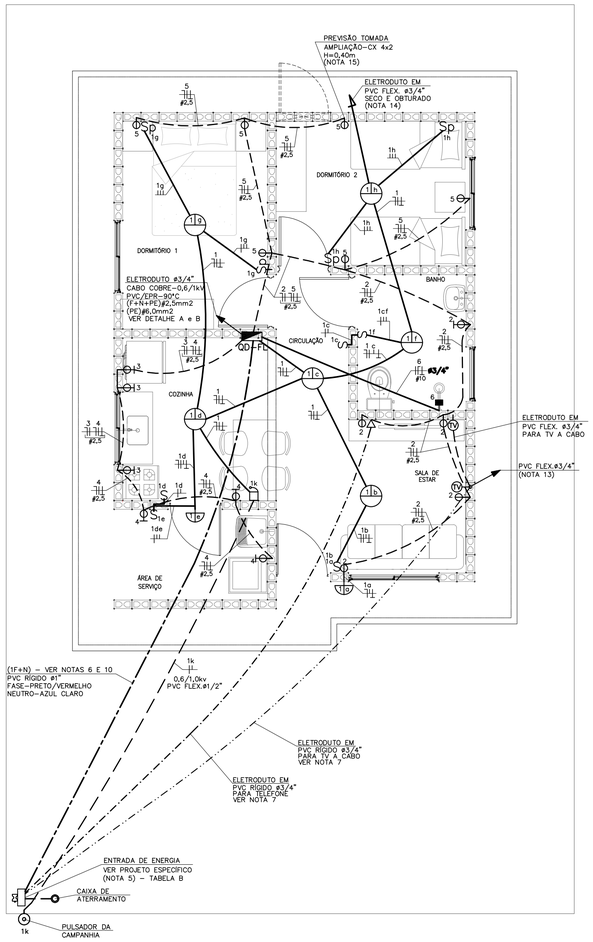
ASSINATURAS
proprietário - CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

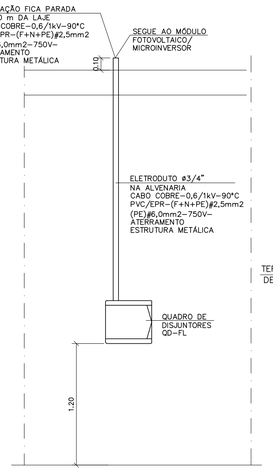
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

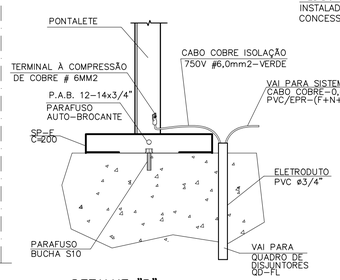
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



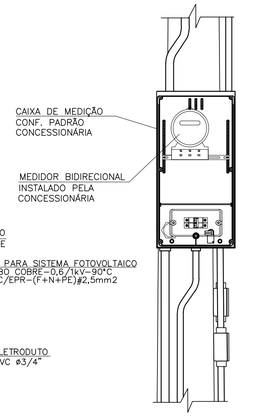

## PLANTA
ESC. 1:50




## DETALHE "A"
## POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

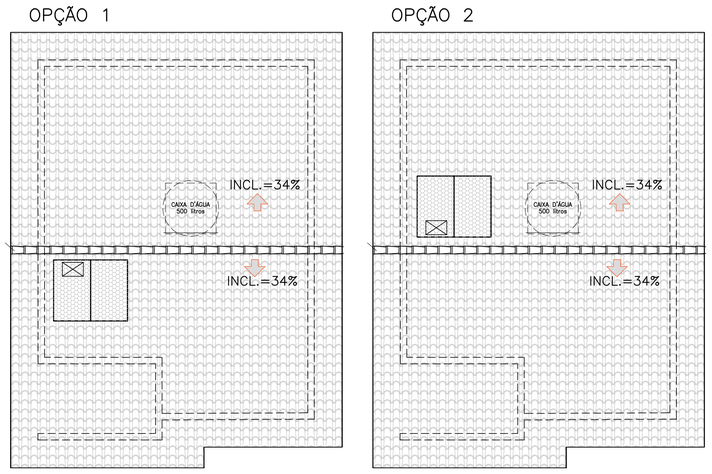



## DETALHE "B"
## DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA




## DETALHE 1
## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

| ITEM | LISTA DE MATERIAIS | QUANT. | UNID. |
|---|---|---|---|
| | **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO** | | |
| 01 | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 16 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES) | 01 | PÇ |
| 02 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A | 01 | PÇ |
| 03 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A | 04 | PÇ |
| 04 | DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 50A | 01 | PÇ |
| 05 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 80A – 30mA | 01 | PÇ |
| 06 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{MAX}$=40kA (8/20μs) – 175V | 01 | PÇ |
| 07 | BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 08 | BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO | 01 | CJ |
| 09 | BARRAMENTO DE FASE PARA 8 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A) | 02 | CJ |
| | **EDIFICAÇÃO** | | |
| 01 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 42 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 02 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 72 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 03 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO) | | |
| | 1,5mm2 | 62 | m |
| 04 | FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE) | | |
| | 1,5mm2 | 28 | m |
| | 2,5mm2 | 58 | m |
| | 6,0mm2 | 03 | m |
| | 10,0mm2 | 06 | m |
| 05 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 06 | CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO | | |
| | 1,5mm2 | 14 | m |
| 07 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2" | 112 | m |
| 08 | ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4" | 12 | m |
| 09 | CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4" | 06 | PÇ |
| 10 | CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3" | 02 | PÇ |
| 11 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2" | 30 | PÇ |
| 12 | CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4" | 02 | PÇ |
| 13 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO | 01 | PÇ |
| 14 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV | 02 | PÇ |
| 15 | TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 10 | PÇ |
| 16 | TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 07 | PÇ |
| 17 | INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 18 | CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 19 | INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 04 | PÇ |
| 20 | CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 21 | TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 22 | PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO | 08 | PÇ |
| 23 | PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO | 01 | PÇ |
| 24 | PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA | 01 | PÇ |
| 25 | ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO | 2,0 | m |
| 26 | FITA ISOLANTE | 20 | m |
| 27 | TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA | 02 | PÇ |
| | **SISTEMA FOTOVOLTAICO** | | |
| 01 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm | 02 | PÇ |
| 02 | MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAIDA 127V/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 01 | PÇ |
| 03 | CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS | 02 | CJ |
| 04 | CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (1F+N+PE) | 05 | m |
| 05 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 16A | 01 | PÇ |
| | **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA** | | |
| 01 | LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO | 08 | PÇ |




## POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80kWh/mês.

### TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01P–01 (127V) | 0100 |
| CPFL | EE01D–01 (127V) | 0103 |
| ELEKTRO | EE01G–01 (127V) | 0106 |
| BANDEIRANTE | EE01A–01 (127V) | 0109 |
| ELETROPAULO | EE01J–01 (127V) | 0112 |

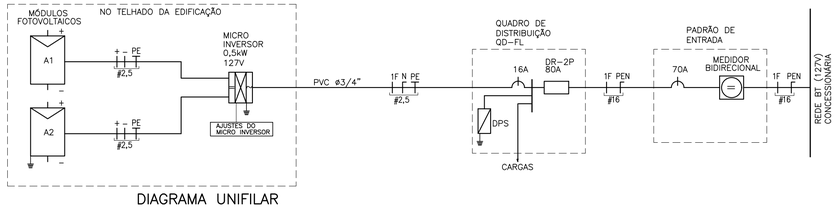
### CONCESSIONÁRIA ENERGISA(*)

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 02 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.200W |
| 07 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 700W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 500W | 500W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.200W | 1.200W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 4.400W | 4.400W |
| | | GERAL | 8.800W |

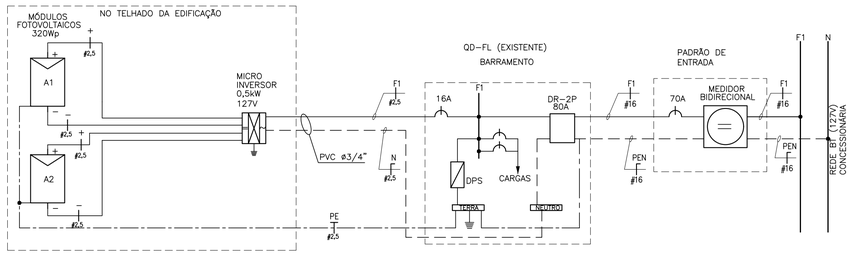
* UTILIZAR VERSÃO 127V SOMENTE PARA DOIS DORMITÓRIOS

### DEMAIS CONCESSIONÁRIAS

| CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA | | | |
|---|---|---|---|
| QTD. | DESCRIÇÃO | UNIT. | TOTAL |
| 08 | PONTOS DE LÂMPADAS | 100W | 800W |
| 03 | TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA | 600W | 1.800W |
| 08 | TOMADAS DE USO GERAL | 100W | 800W |
| 01 | FERRO DE PASSAR ROUPA | 1.000W | 1.000W |
| 01 | FORNO MICROONDAS | 1.500W | 1.500W |
| 01 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 5.400W | 5.400W |
| | | GERAL | 11.300W |




## DIAGRAMA UNIFILAR

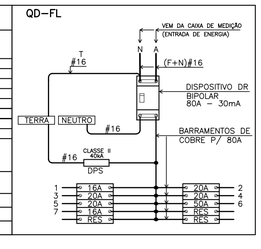



## DIAGRAMA MULTIFILAR

### QD–FL

| CIRC. Nº | FINALIDADE | PONTOS | CARGA (VA) FASE A | TENSÃO (V) | DISJUNTOR POLOS | DISJUNTOR (A) | CONDUTOR # (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ILUMINAÇÃO | 08 | 800 | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (1,5) |
| 2 | TOMADAS DA SALA E WC | 08 | 1100 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 3 | TOMADAS DA COZINHA | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 4 | TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO | 03 | 1800 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 5 | TOMADAS DOS DORMITÓRIOS | 05 | 500 | 127 | 1 | 20 | 1F+N+T (2,5) |
| 6 | CHUVEIRO ELÉTRICO | 01 | 5400 | 127 | 1 | 50 | 1F+N+T (10,0) |
| 7 | SISTEMA FOTOVOLTAICO | 01 | | 127 | 1 | 16 | 1F+N+T (2,5) |
| | SOMA | | 11400 | | | | |

| RESUMO DOS DADOS | | | |
|---|---|---|---|
| Carga Instalada: | 11,40 kW | Corrente Total: | 70,01A |
| Carga de Demanda: | 8,80 kVA | Dispositivo DR: | 80A |
| Fator de Potência Médio: | 0,98 | Alimentador: | (1F+PEN)#16 |




## QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

## NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 127V (1 FASE + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B
6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.
15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.
16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 127V, RENDIMENTO 0,96.
18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (1F+N+PE)
20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.
22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE


AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT 6338084


LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- $S^2$ CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 127 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- (TV) PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W 127V
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITATIVOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS | 2 | MAI/2019 | ELI |


CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09


PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| ELÉTRICA | ELE | 01/01 |

ASSUNTO

PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 5 10 15 (m) | 1:50 | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

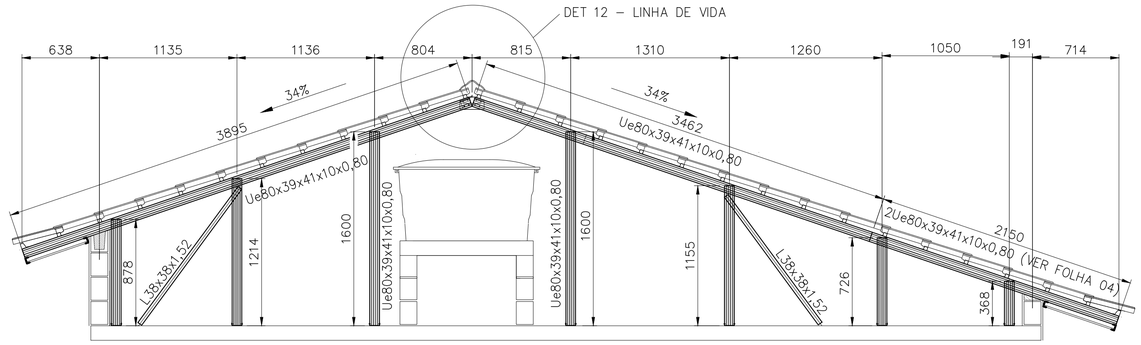
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

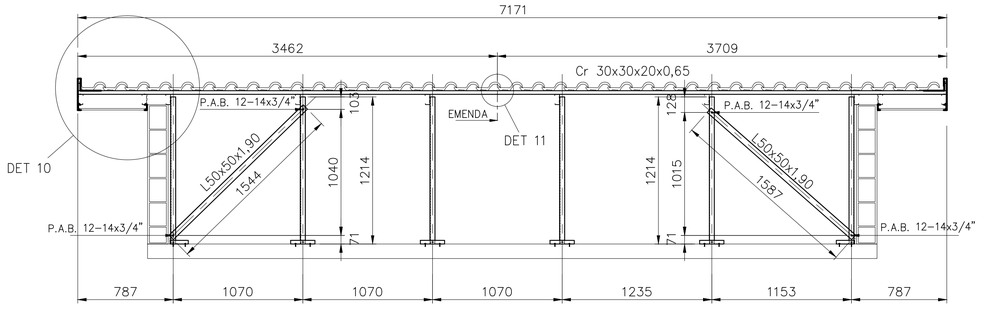
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

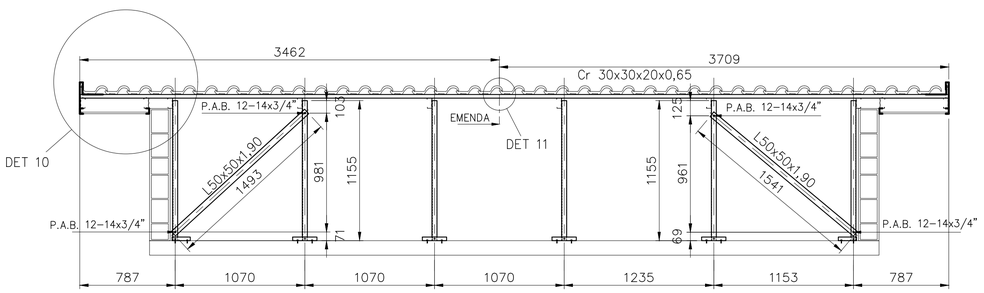
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



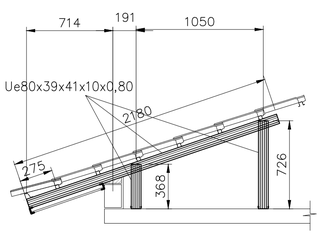

## CORTE EE
ESCALA 1:25



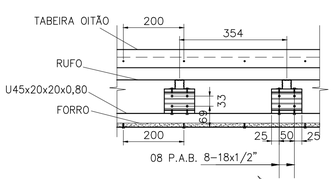

## CORTE FF
ESC. 1:25

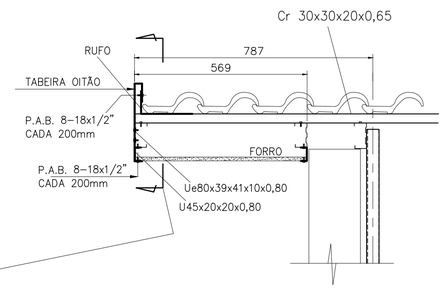



## CORTE GG
ESC. 1:25

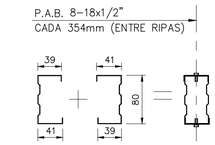


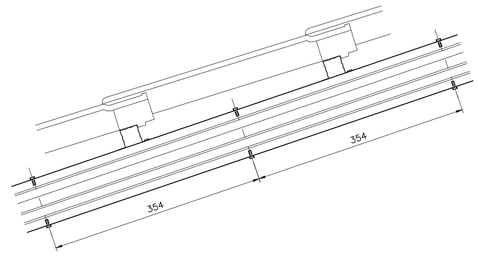

## CORTE HH
ESCALA 1:25



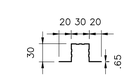




## DETALHE 10
ESCALA 1:10

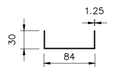



## 2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



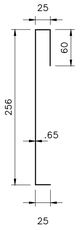

## Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



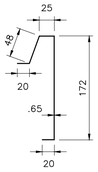

## U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



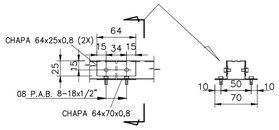

## Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



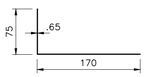

## TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5




## TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5




## DETALHE 11
ESCALA 1:5

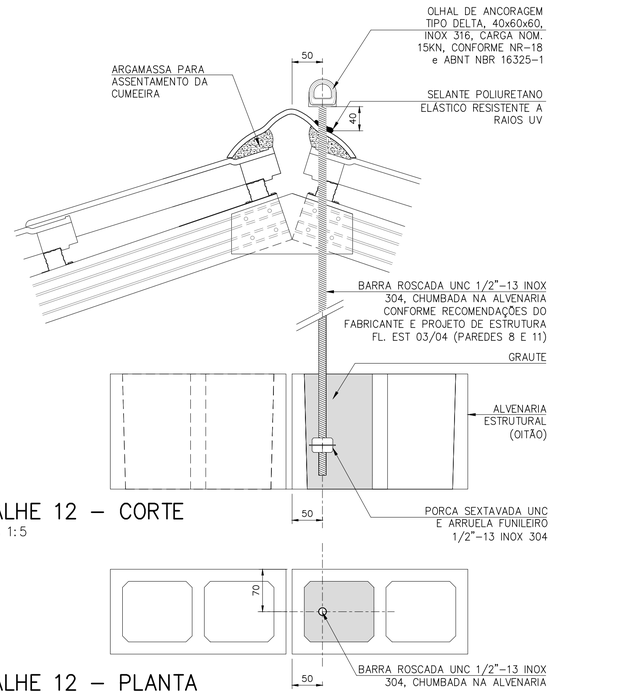



## RUFO
ESCALA 1:5




## U45x20x20x0,80
ESCALA 1:5

## DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA




## DETALHE 12 – CORTE
ESCALA 1:5

## DETALHE 12 – PLANTA
ESCALA 1:5

FONTE / DADOS DE BASE

| AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES | | |
|---|---|---|
| CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO | | |
| ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO | CAU A10651–8 | GERENTE |
| ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA | CAU A12879–1 | GERENTE |
| CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA | | |
| ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO | | COORDENADOR |
| | ART 92221220150093371 | COORD. DE PROJETOS |
| ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 | | |
| AUTORES / COLABORADORES | | |
| ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. | | AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO |
| CREA 0601820792 | | ART 28027230172897605 |

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
 – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
 – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
 – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
 – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
 – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
 – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– **MEDIDAS EM MILÍMETROS.**

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
 NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
 NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
 NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
 NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
 NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Alteração do detalhe 12 – linha de vida | 02 | MAI/19 | |
| Espessura calhros, montantes e perfis do forro | 01 | JUL/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ESTRUTURA–COB | ÁREA: EST | FOLHA: 04/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES EE, FF, GG, HH;DETALHES 10 E 11;
SEÇÕES DOS PERFIS.

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| | INDICADA | NOVEMBRO/17 |

ASSINATURAS

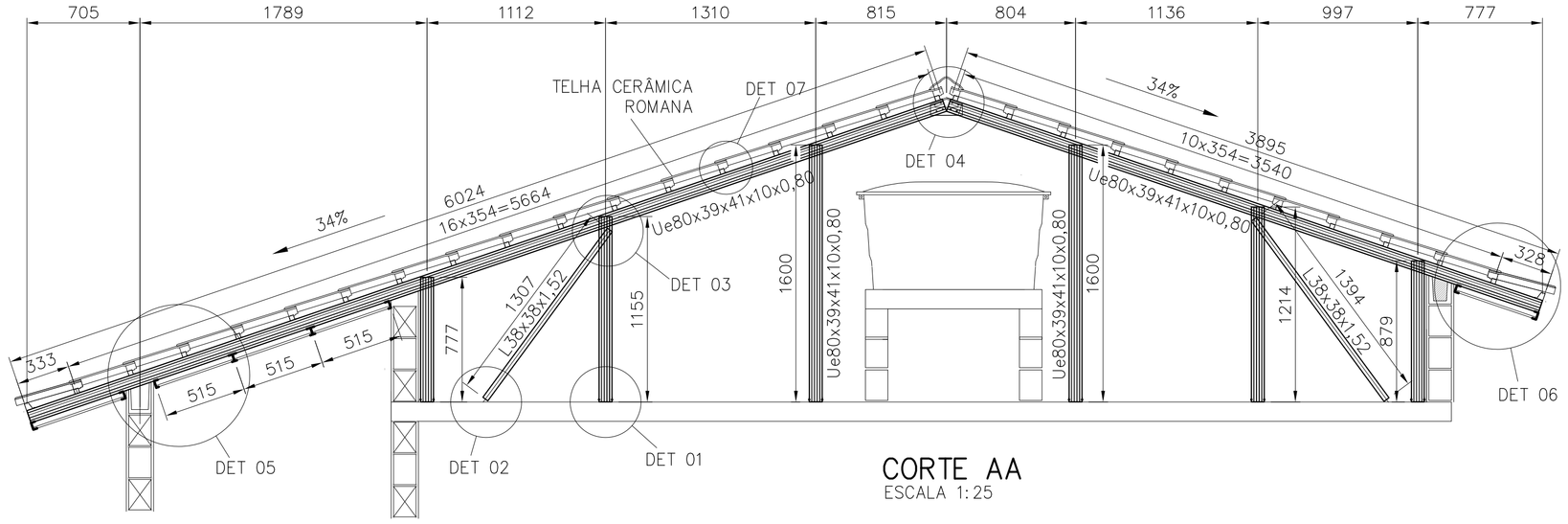
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

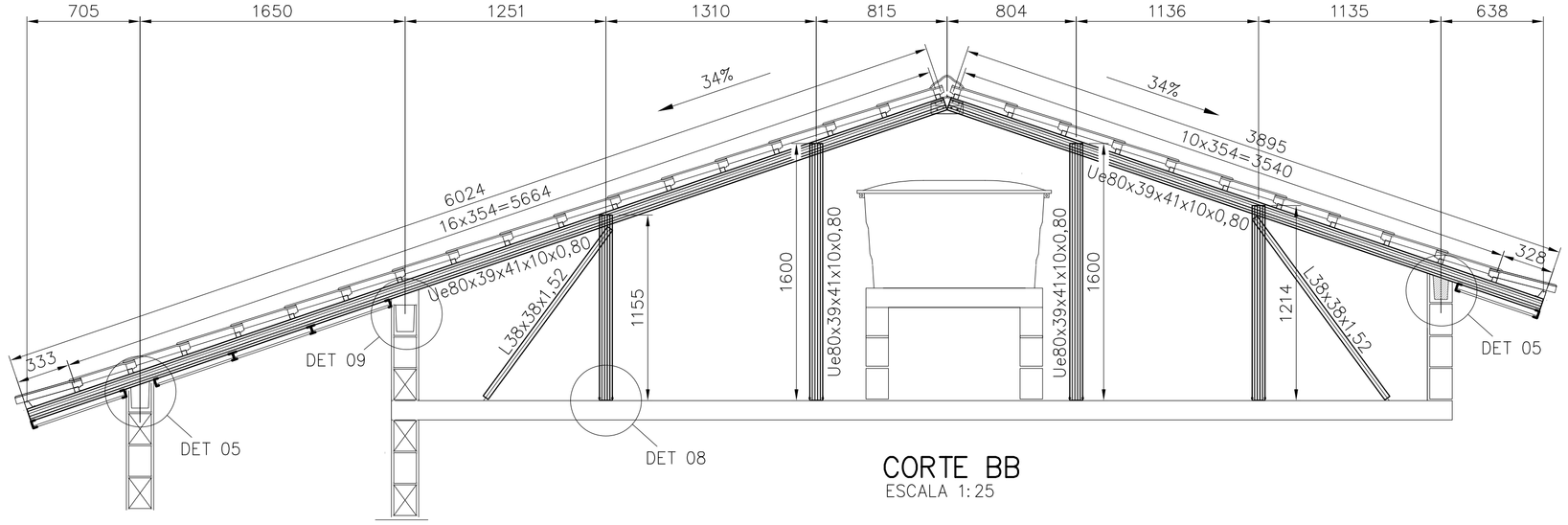
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

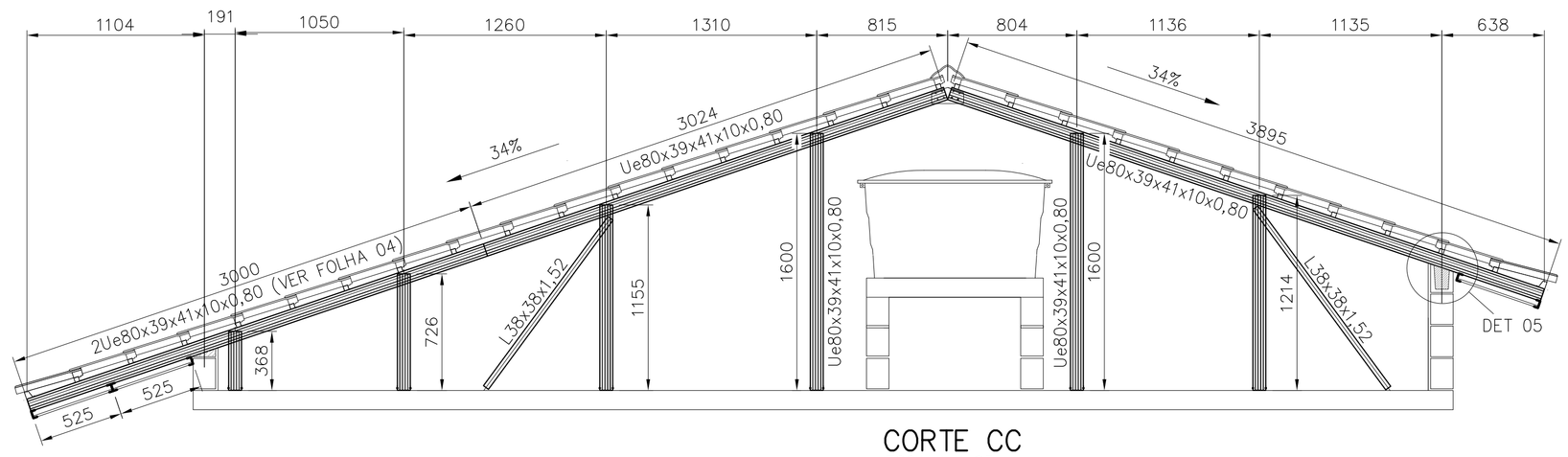
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



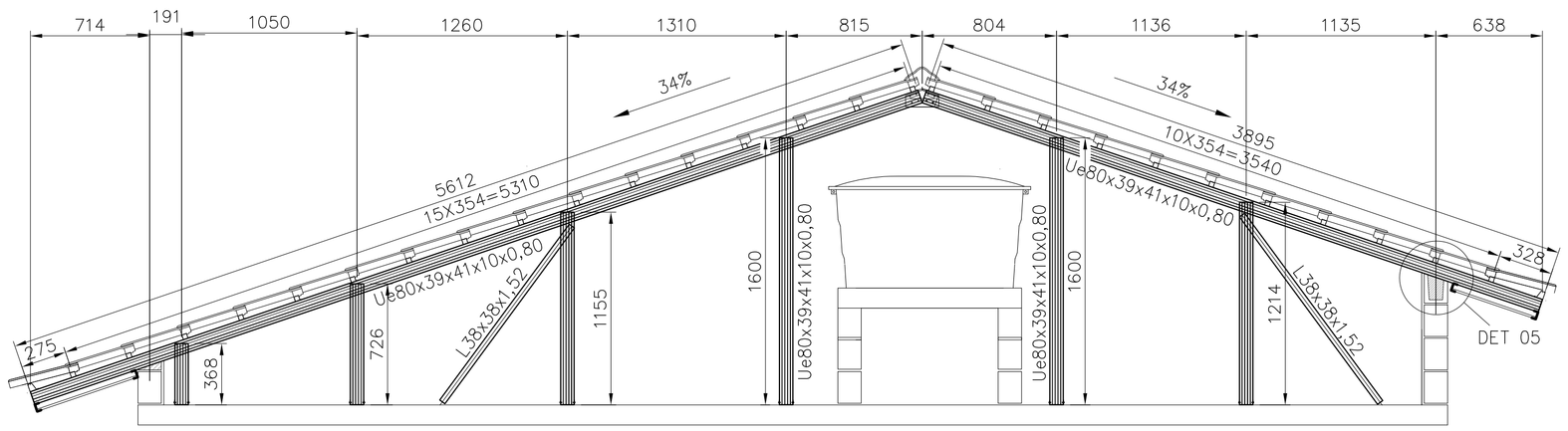

## CORTE AA
ESCALA 1:25



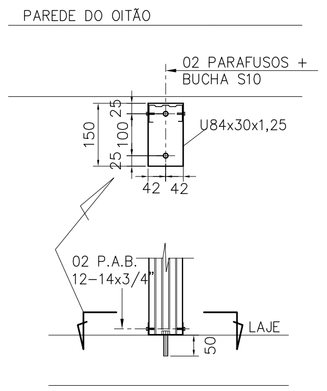

## CORTE BB
ESCALA 1:25



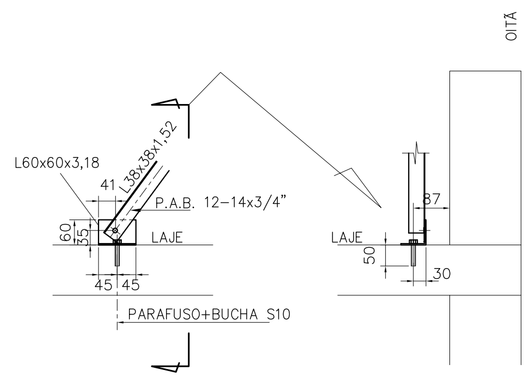

## CORTE CC
ESCALA 1:25



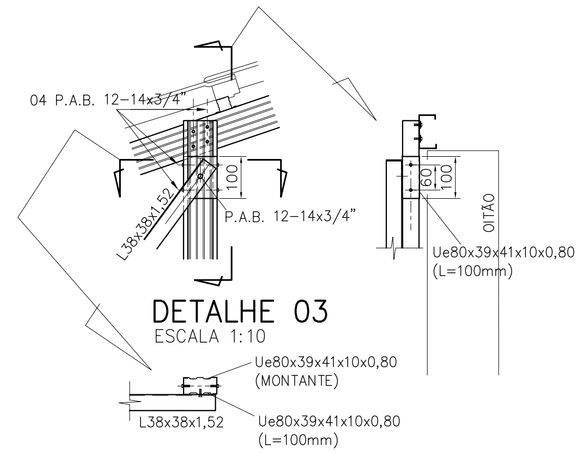

## CORTE DD
ESCALA 1:25



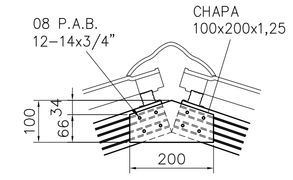

## DETALHE 01
ESCALA 1:10



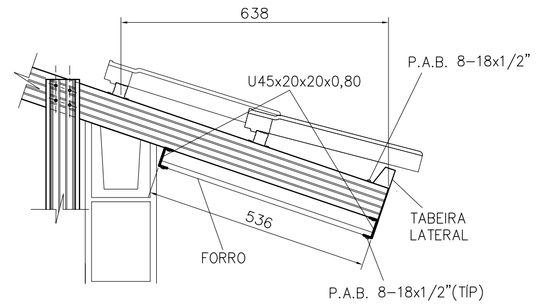

## DETALHE 02
ESCALA 1:10



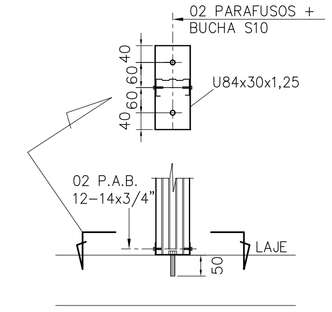

## DETALHE 03
ESCALA 1:10



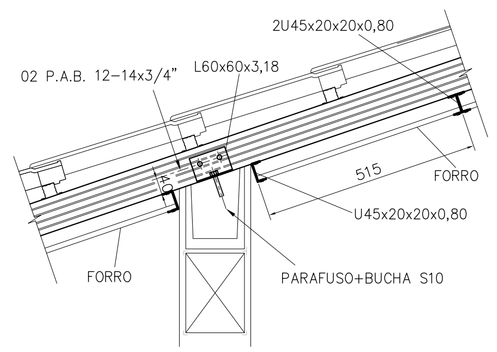

## DETALHE 04
ESCALA 1:10



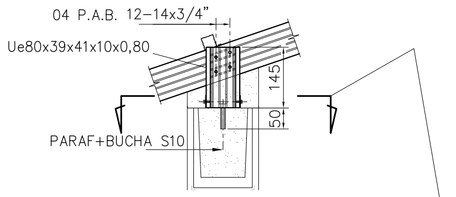

## DETALHE 06
ESCALA 1:10



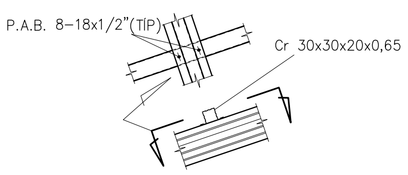

## DETALHE 08
ESCALA 1:10



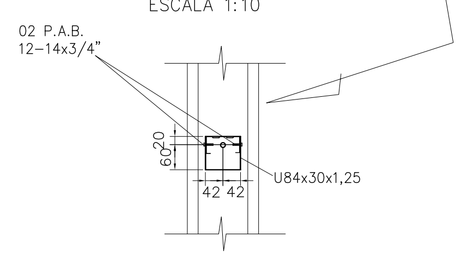

## DETALHE 05
ESCALA 1:10




## DETALHE 09
ESCALA 1:10




## DETALHE 07
ESCALA 1:10




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — ART 92221220150093371 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
  – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
  – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA
  – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
  – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1,4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
  – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
  – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS AS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
  NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
  NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
  NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
  NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
  NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL** COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura calhros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ESTRUTURA — EST — 03/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES A–A a D–D; DETALHES 01 a 09

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
INDICADA — NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

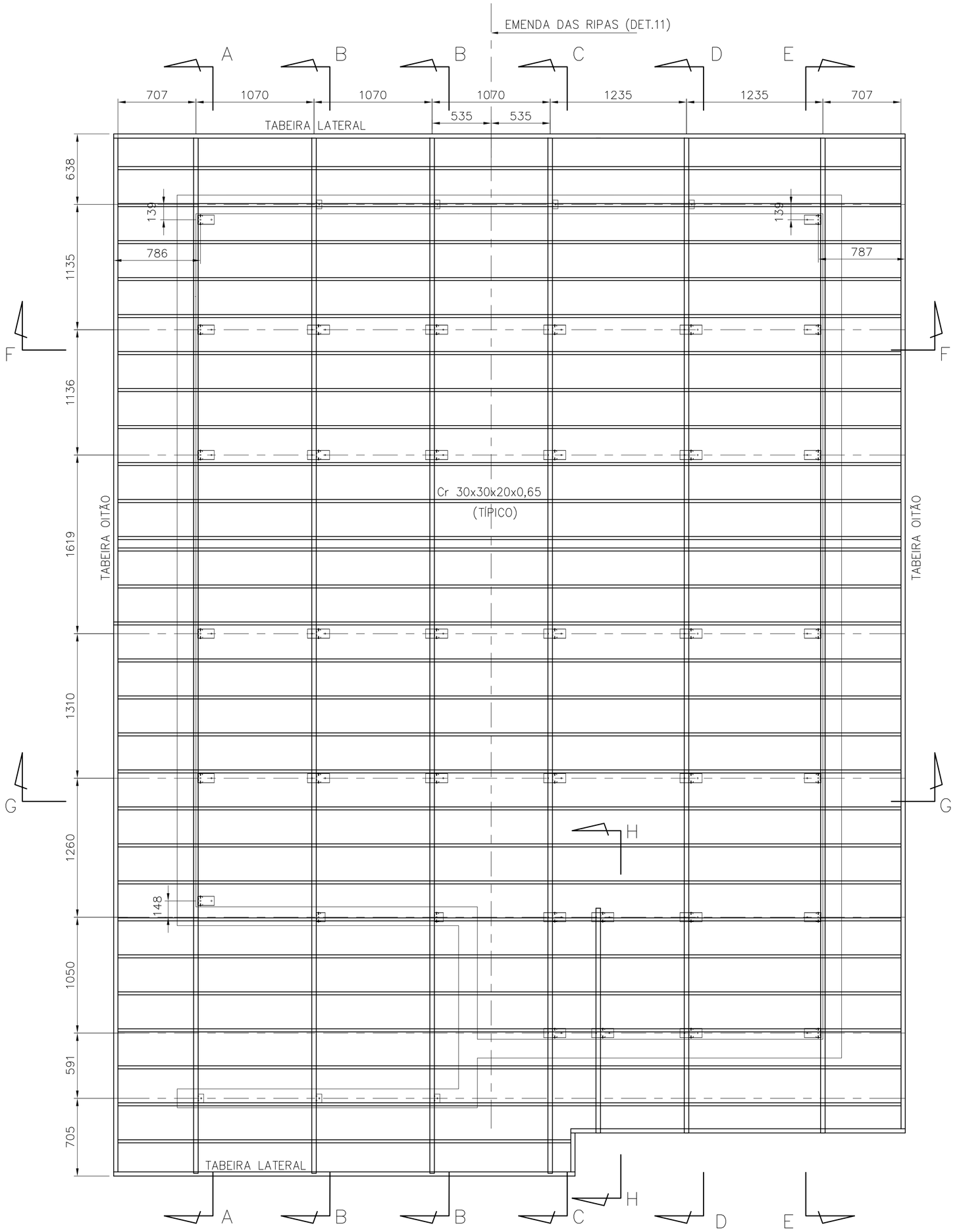
| | |
|---|---|
| proprietário | CNPJ |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |




PLANTA DAS RIPAS

ESC. 1:25

| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | QUANT (m ; m²) | P UNIT (kg/m; kg/m²) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|---|
| **Corte AA** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,92 | 1,14 | 11,31 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 7,23 | 1,14 | 8,24 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 01 | U84x30x1,25 | 0,75 | 1,41 | 1,06 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 10,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 24,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| **Corte BB** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 19,84 | 1,14 | 22,62 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 11,14 | 1,14 | 12,70 |
| escoras | L38x38x1,52 | 5,40 | 0,91 | 4,90 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,60 | 1,41 | 2,26 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 16,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 16,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,36 | 3,00 | 1,08 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,40 | 1,14 | 0,46 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 20,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 32,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,04 | 9,81 | 0,39 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 16,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,36 | 3,00 | 1,08 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 09 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,29 | 1,14 | 0,33 |
| | U84x30x1,25 | 0,16 | 1,41 | 0,23 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| **Corte CC** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,92 | 1,14 | 11,31 |
| reforço | Ue80x39x41x10x0,80 | 3,00 | 1,14 | 3,42 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 16,00 | | |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 6,66 | 1,14 | 7,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,20 | 1,41 | 1,69 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 12,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 12,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 24,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,09 | 3,00 | 0,27 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 1,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| **Corte DD** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,51 | 1,14 | 10,84 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 6,66 | 1,14 | 7,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 1,20 | 1,41 | 1,69 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 12,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 12,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| detalhe 05 | L60x60x3,18 | 0,09 | 3,00 | 0,27 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 1,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| **Corte EE** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 9,51 | 1,14 | 10,84 |
| reforço | Ue80x39x41x10x0,80 | 2,15 | 1,14 | 2,45 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 12,00 | | |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 7,54 | 1,14 | 8,60 |
| escoras | L38x38x1,52 | 2,70 | 0,91 | 2,45 |
| detalhe 01 | U84x30x1,25 | 1,05 | 1,41 | 1,48 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 14,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 14,00 | | |
| detalhe 02 | L60x60x3,18 | 0,18 | 3,00 | 0,54 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 2,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 2,00 | | |
| detalhe 03 | Ue80x39x41x10x0,80 | 0,20 | 1,14 | 0,23 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 10,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 28,00 | | |
| detalhe 04 | chapa 100x200x1,25 | 0,02 | 9,81 | 0,20 |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |

| POSIÇÃO | DISCRIMINAÇÃO | QUANT (m ; m²) | P UNIT (kg/m; kg/m²) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|---|
| **Corte HH** | | | | |
| caibros | Ue80x39x41x10x0,80 | 2,18 | 1,14 | 2,49 |
| montantes | Ue80x39x41x10x0,80 | 1,09 | 1,14 | 1,25 |
| detalhe 08 | U84x30x1,25 | 0,40 | 1,41 | 0,56 |
| | ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10 | 4,00 | | |
| | P.A.B. 12-14x3/4 | 4,00 | | |
| lig montante-caibro | P.A.B. 12-14x3/4 | 8,00 | | |
| **Ripas** | | | | |
| ripas | Cr 30x30x20x0,65 | 200,79 | 0,70 | 140,55 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 280,00 | | |
| emendas | chapa 64x25x0,8 | 0,09 | 6,28 | 0,56 |
| | chapa 64x70x0,8 | 0,13 | 6,28 | 0,79 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 224,00 | | |
| escoras corte FF | L50x50x1,90 | 3,13 | 1,49 | 4,66 |
| escoras corte GG | L50x50x1,90 | 3,034 | 1,49 | 4,52 |
| | P.A.B. 12-14x3/4" | 4 | | |
| **Forros** | | | | |
| detalhe 06 | U45x20x20x0,80 | 23,72 | 0,53 | 12,55 |
| | Tabeira lateral | 15,00 | 1,45 | 21,75 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 150,00 | | |
| detalhe 10 | U45x20x20x0,80 | 77,70 | 0,53 | 41,10 |
| | Ue80x39x41x10x0,80 | 5,50 | 1,14 | 6,27 |
| | Tabeira oitão | 19,43 | 1,87 | 36,33 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 643,00 | | |
| área de serviço | U45x20x20x0,80 | 12,84 | 0,53 | 6,79 |
| | P.A.B. 8-18x1/2" | 82 | | |
| | | | TOTAL | 429,04 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART: 92212201500933371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES.
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO.
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura caibros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TITULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/04

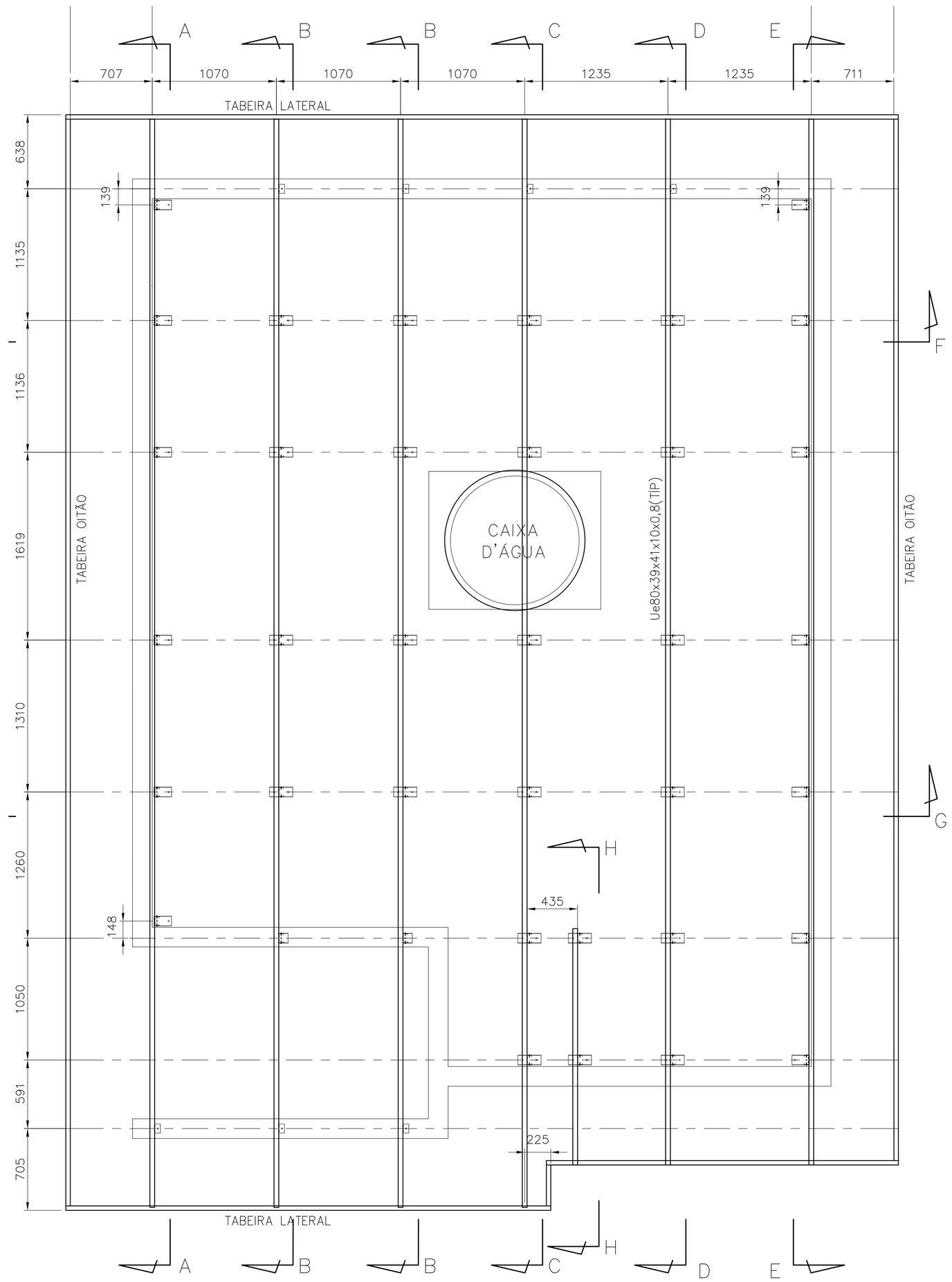
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

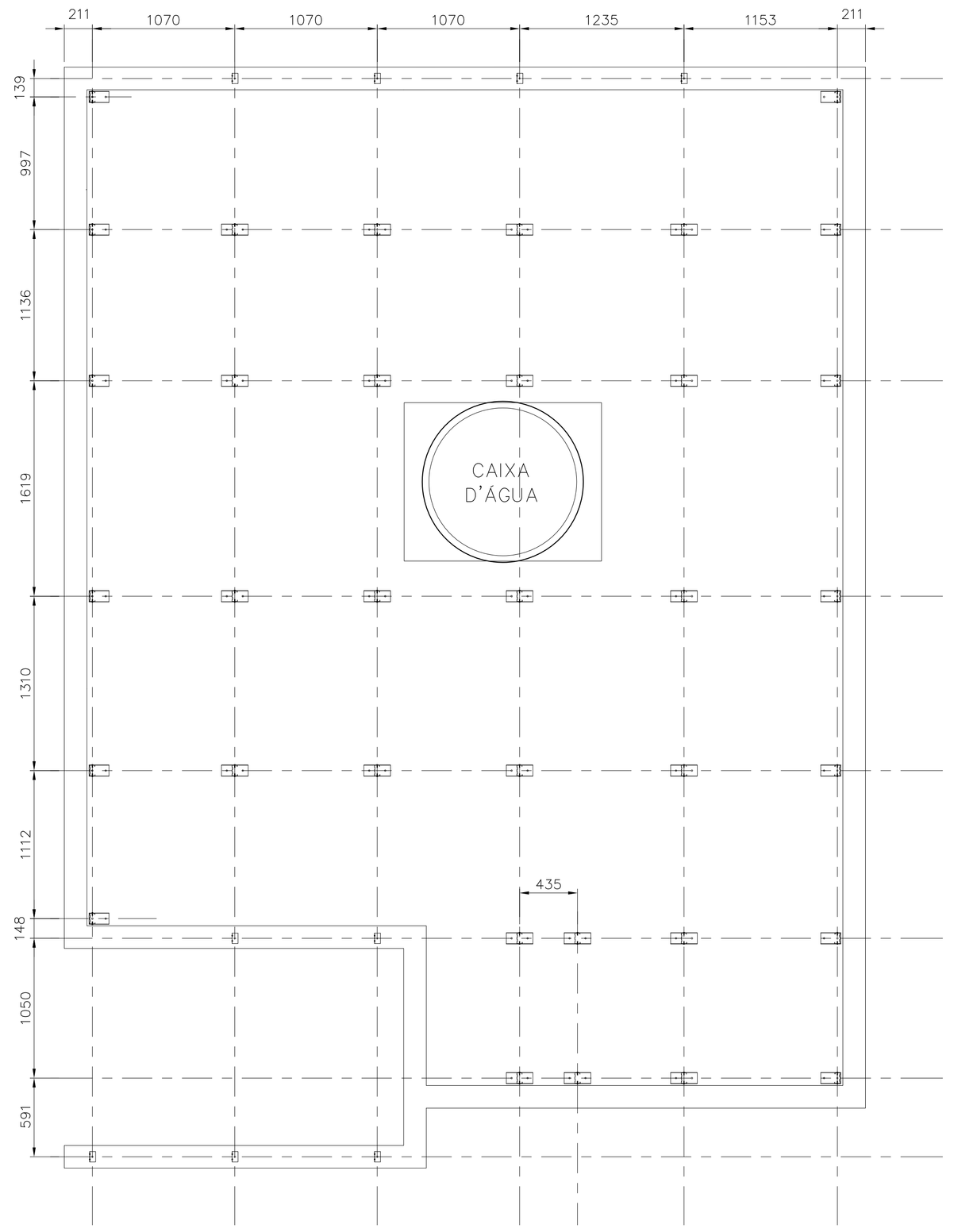
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E




PLANTA DOS CAIBROS
ESC. 1:25




PLANTA DOS SUPORTES
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — ART 92221220150063171 — CDORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

## NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO SEXTAVADO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECIFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERA ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| Espessura caibros, montantes e perfis do forro | 01 | 19/07/2018 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS.

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

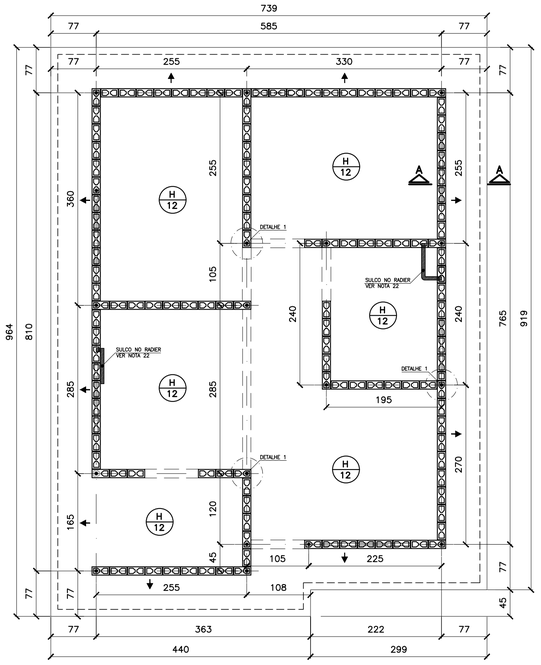
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

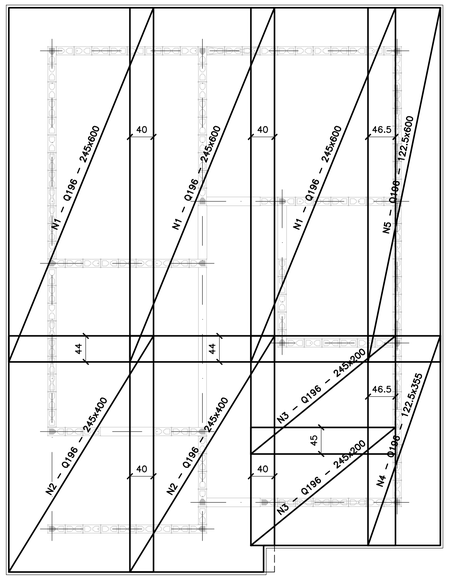
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P | E



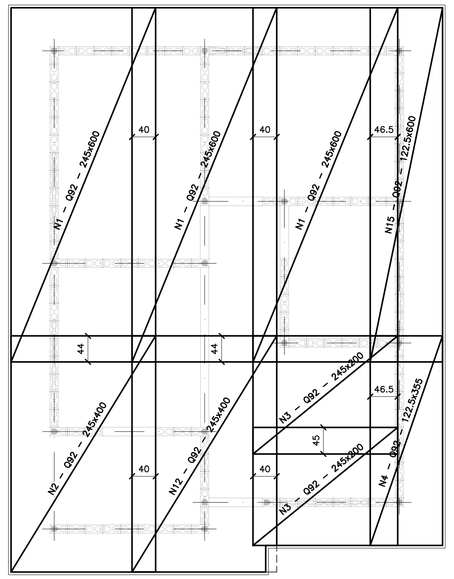

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



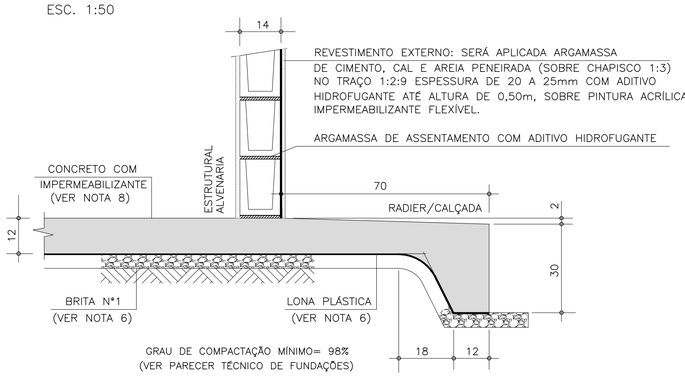

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



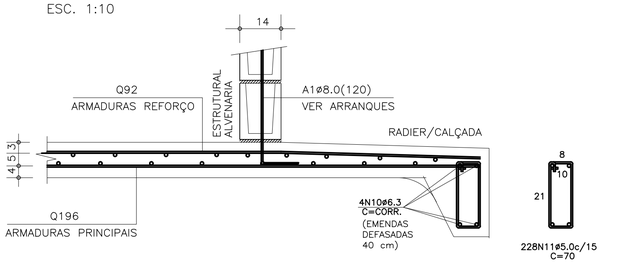

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



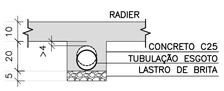

## CORTE A–A

ESC. 1:10




## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

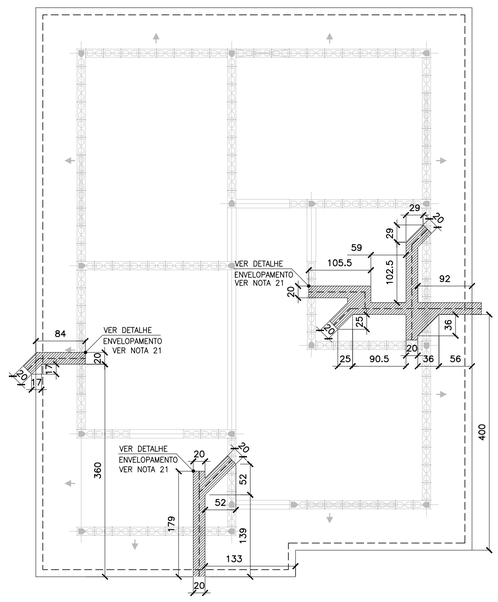



## DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25




## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
## REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50

### ÁREA/PESO TELAS (Q196)

| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N2 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N3 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N4 | 1 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 4.35 |
| N5 | 1 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 7.35 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.20 |
| | | | PESO (kg) | 264.97 |

### ÁREA/PESO TELAS (Q92)

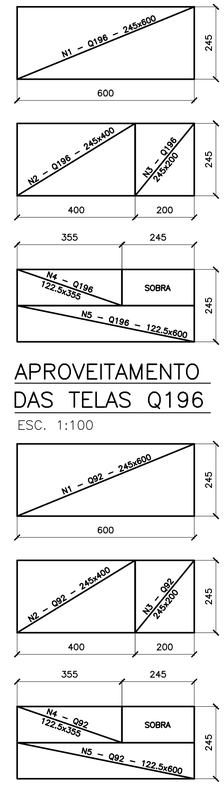
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
|---|---|---|---|---|
| N11 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N12 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N13 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N14 | 1 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 4.35 |
| N15 | 1 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 7.35 |
| TOTAL CA60 | | | ÁREA (m²) | 85.20 |
| | | | PESO (kg) | 126.10 |

### LISTA DE AÇO

| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 8.0 | 18 | 120 | 2160 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14120 |
| N11 | 5.0 | 228 | 70 | 15960 |

### RESUMO GERAL

| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| CA60 | 5.0 | 159.60 | 25.54 |
| CA50 | 6.3 | 141.20 | 35.30 |
| CA50 | 8.0 | 21.60 | 8.64 |
| | | TOTAL: | CA60 25.54<br>CA50 43.94 |




FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015009337 1
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENG° JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CALCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.79 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 10.22 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 02 | MAI/19 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA: FUN | FOLHA: 02/2

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

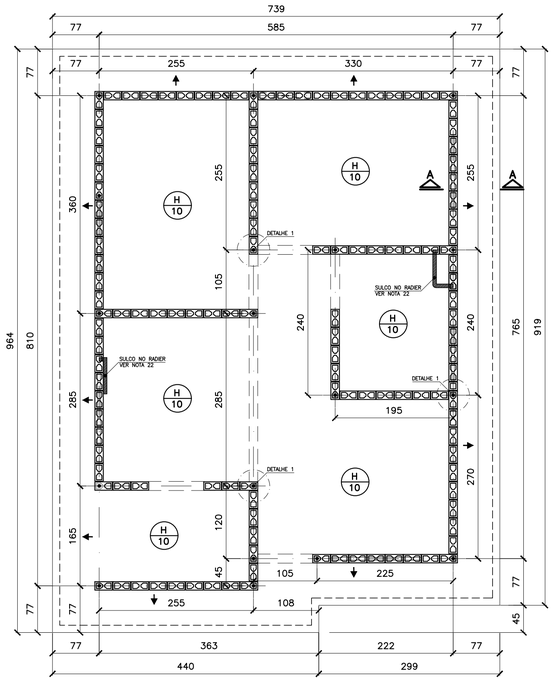
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo- | pref.
| a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
| pref.
| a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

## LISTA 4

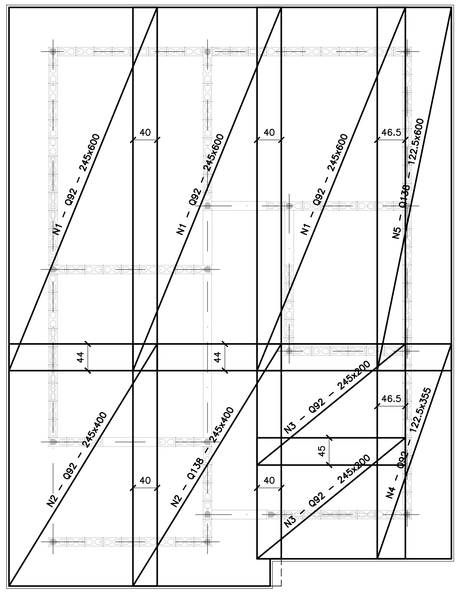
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



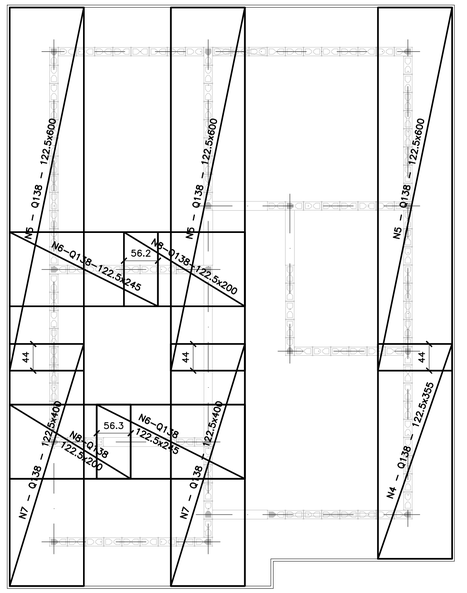

## FORMAS DO RADIER
## LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



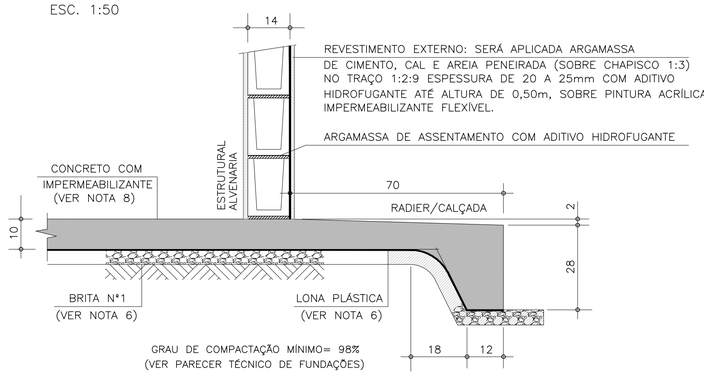

## ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



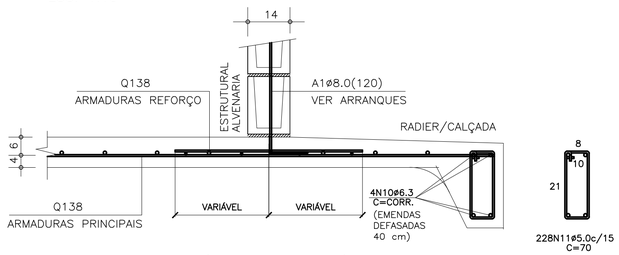

## ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50




## CORTE A–A

ESC. 1:10



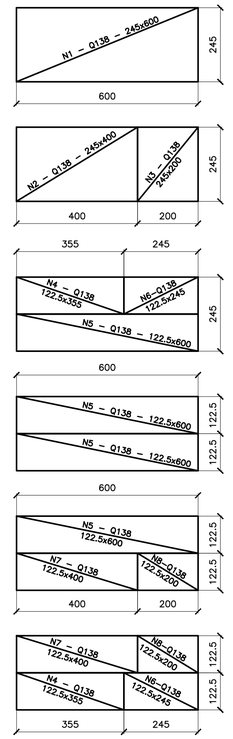

## CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

| ÁREA/PESO TELAS (Q138) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nº PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 3 | 2.45 x 6.00 | 14.70 | 44.10 |
| N2 | 2 | 2.45 x 4.00 | 9.80 | 19.60 |
| N3 | 2 | 2.45 x 2.00 | 4.90 | 9.80 |
| N4 | 2 | 1.22 x 3.55 | 4.35 | 8.70 |
| N5 | 4 | 1.22 x 6.00 | 7.35 | 29.40 |
| N6 | 2 | 1.22 x 2.45 | 3.00 | 6.00 |
| N7 | 2 | 1.22 x 4.00 | 4.90 | 9.80 |
| N8 | 2 | 1.22 x 2.00 | 2.45 | 4.90 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 132.30 |
| | | PESO (kg) | | 291.06 |

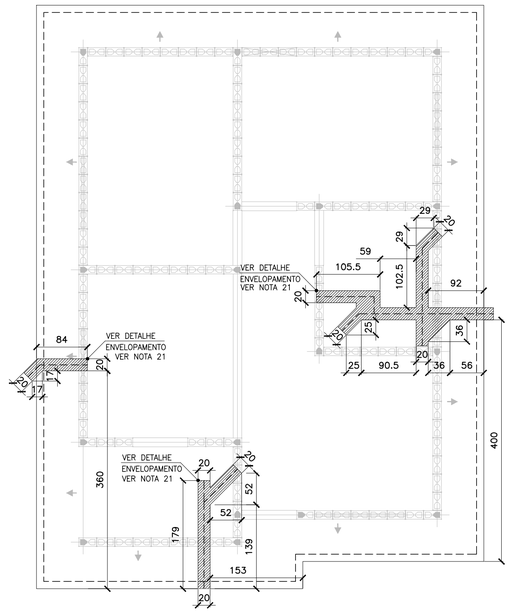
| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| POS | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO | TOTAL |
| A1 | 8.0 | 18 | 120 | 2160 |
| N10 | 6.3 | 4 | CORR | 14120 |
| N11 | 5.0 | 228 | 70 | 15960 |

| RESUMO GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) | |
| CA60 | 5.0 | 159.60 | 25.54 | |
| CA50 | 6.3 | 141.20 | 35.30 | |
| CA50 | 8.0 | 21.60 | 8.64 | |
| | | TOTAL: | CA60 | 25.54 |
| | | | CA50 | 43.94 |



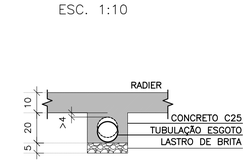

## APROVEITAMENTO DAS TELAS Q138

ESC. 1:100



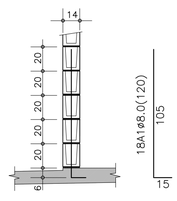

## POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
## REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50




## DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15




## DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENG° JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

## NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.39 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 9.54 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO | 02 | MAI/19 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA: FUN | FOLHA: 01½

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

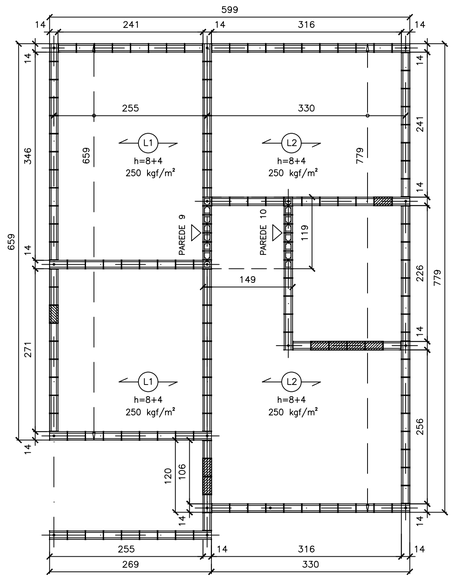
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

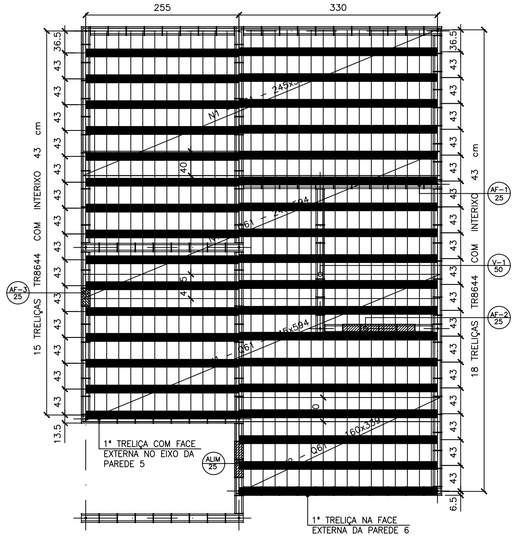
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

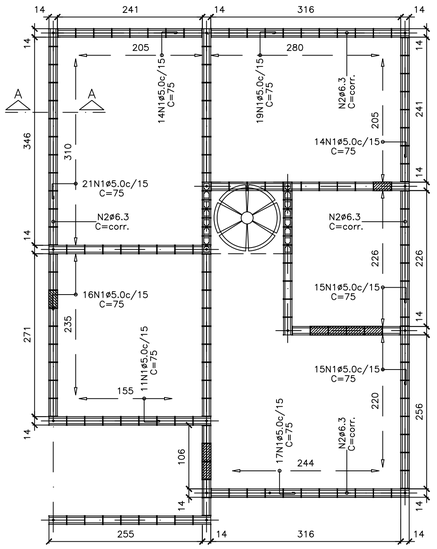
| Programa | | Região | | Município | | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |



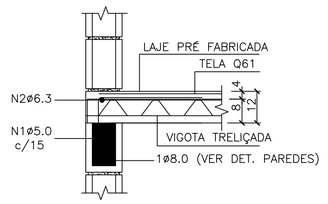

## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

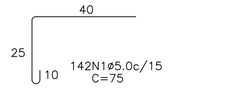



## FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
## ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50




## ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50




## CORTE A–A – DET. TÍPICO
S/ ESC.

| LISTA DE AÇO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N | ø (mm) | Q | COMPRIMENTOS (cm) | |
| | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | 5.0 | 142 | 75 | 10650 |
| 2 | 6.3 | 1 | CORR | 2820 |

| RESUMO GERAL | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA60 | 5.0 | 106.50 | 17.04 |
| CA50 | 6.3 | 28.20 | 7.05 |
| | | TOTAL: | 24.09 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART 28027230172749150

## NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA (L1)

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ⩾ 25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ⩾ 600 MPa

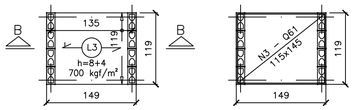
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART, CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MÍNIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MÍNIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61

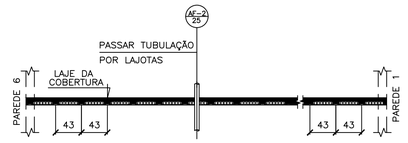
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISITOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

7– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T22A–01

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrico |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |




## FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



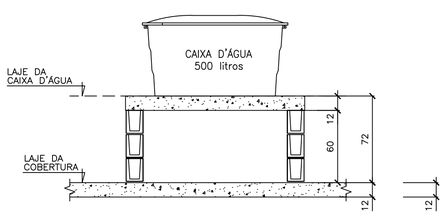

NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

## POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

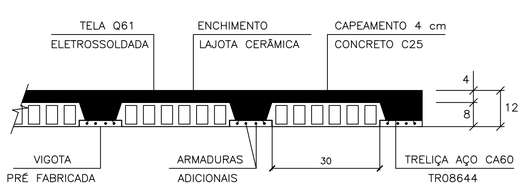
| ÁREA/PESO TELAS (Q61) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° PAINEL | QUANT. | DIMENSÕES (m) | UNIT. (m²) | TOTAL (m²) |
| N1 | 3 | 2.45 x 5.94 | 14.55 | 43.66 |
| N2 | 1 | 1.60 x 3.39 | 5.43 | 5.43 |
| N3 | 1 | 1.15 x 1.45 | 1.67 | 1.67 |
| TOTAL CA60 | | ÁREA (m²) | | 50.76 |
| | | PESO (kg) | | 49.23 |

NOTA.:
PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

| AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Peso Próprio (kgf/m²) | Cobertura (kgf/m²) | Reservatório (kgf/m²) | Ação Variável (kgf/m²) |
| 1 | 200 | 200 | – | 50 |
| 2 | 200 | 200 | – | 50 |
| 3 | 200 | – | 700 | – |




## CORTE B–B
## CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25




## LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10

| CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAJE Painél | Comprimento (cm) | Enchimento (cm) | Treliça (designação) | Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça |
| 1 | 260 | H8x20x30 | TR08644 | 0.30 (1ø6.3) |
| 2 | 330 | H8x20x30 | TR08644 | 0.60 (2ø6.3) |
| 3 | 140 | H8x20x30 | TR08644 | – |

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

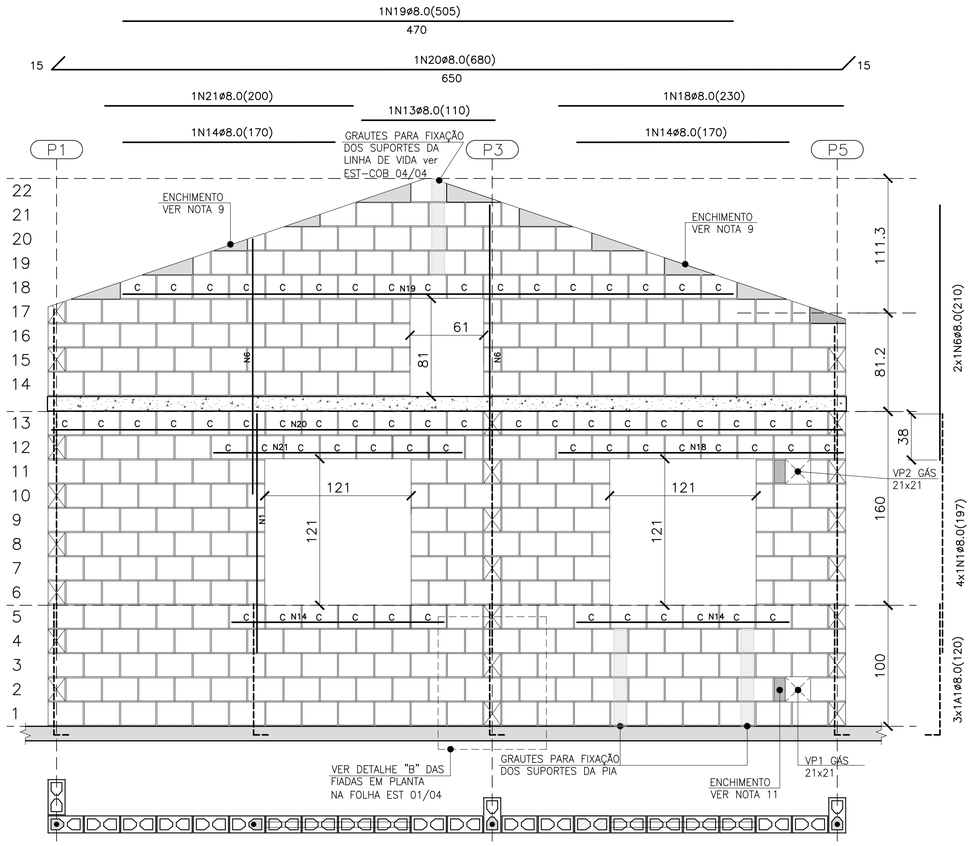
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

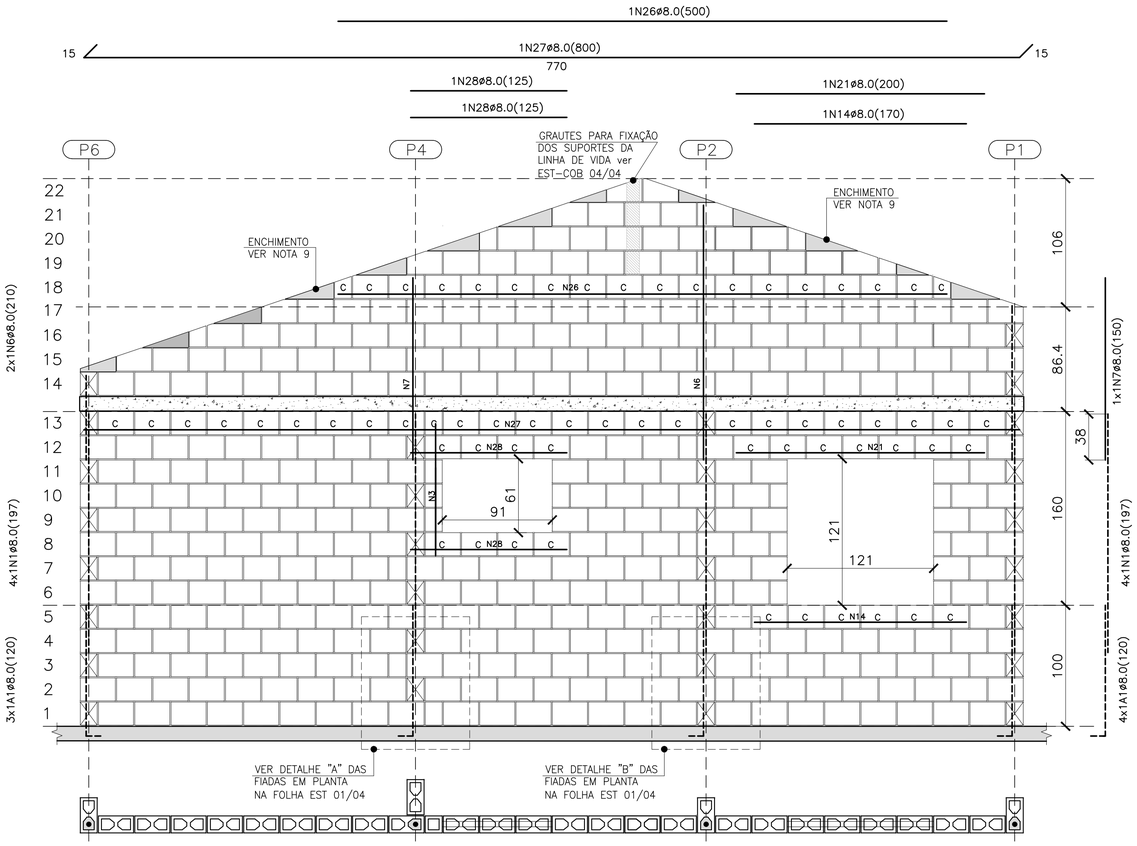
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 | P E |




## PAREDE 8

ESC. 1:25

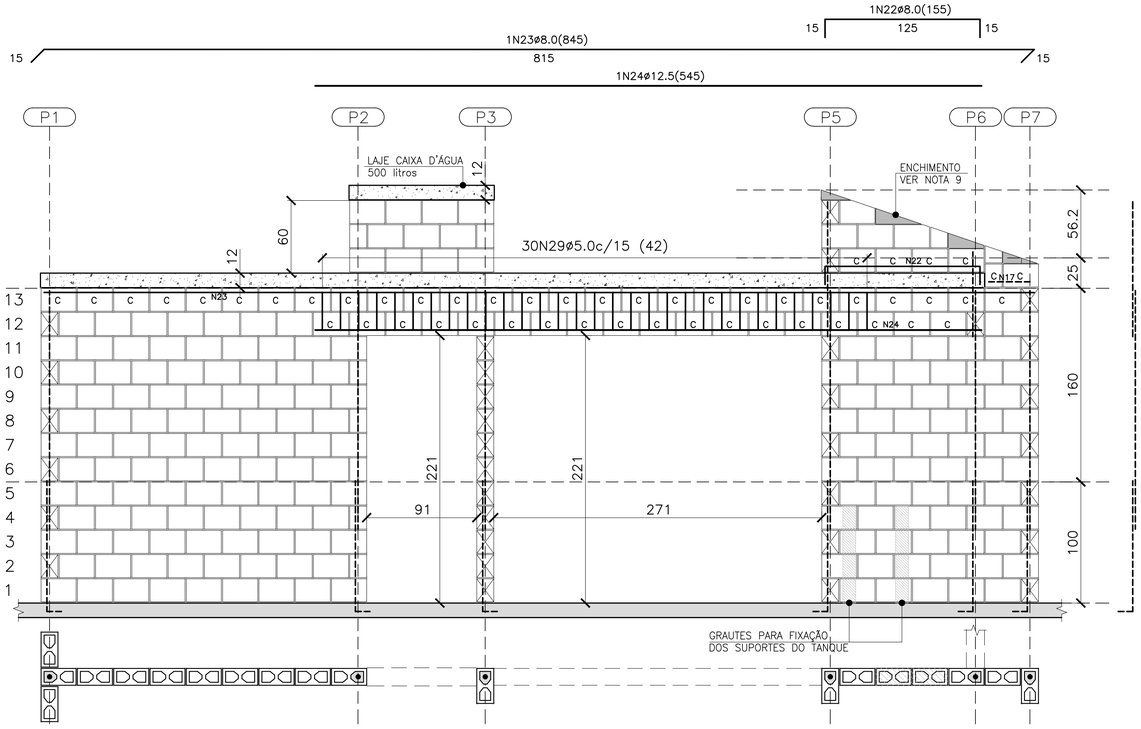
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 272 | B14 | 29 | BC29 | 65 | BC14 | – |

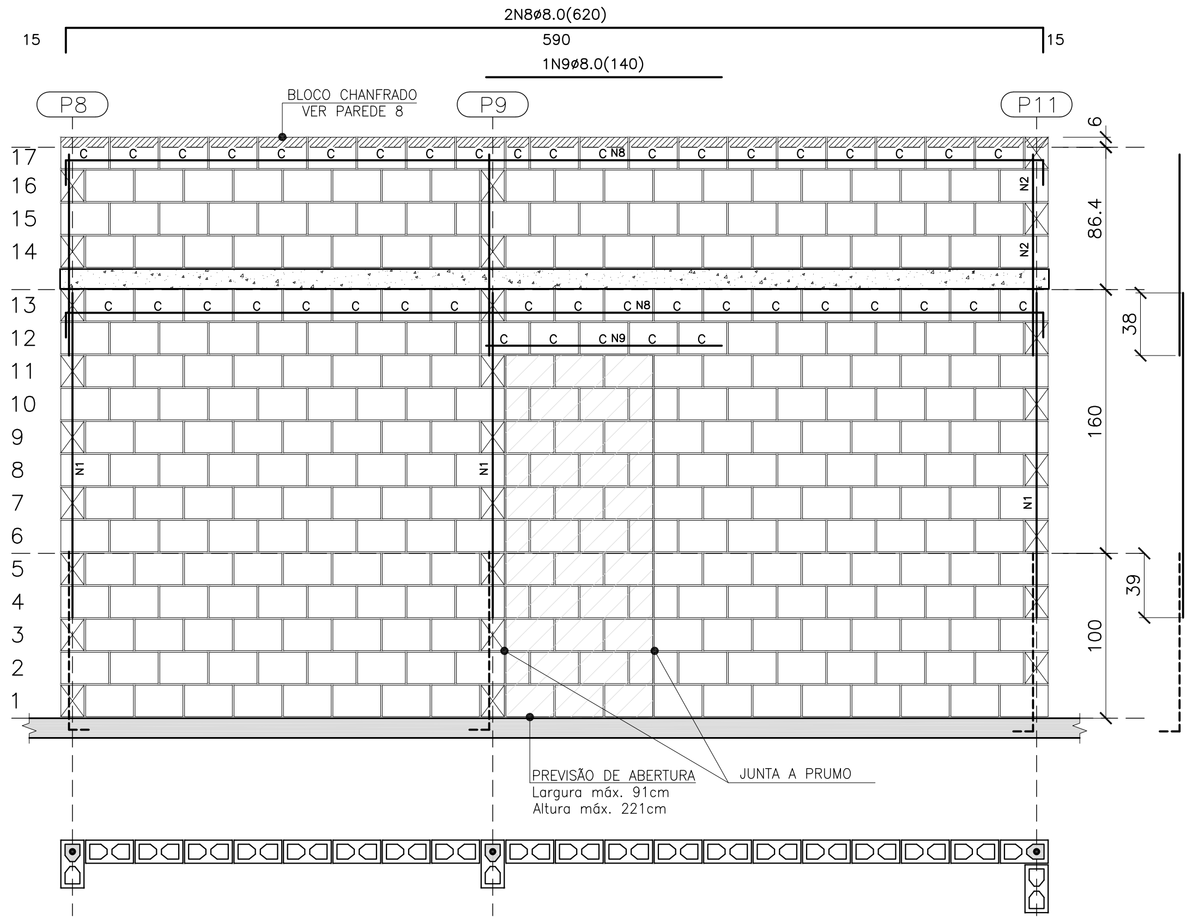



## PAREDE 11

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 361 | B14 | 25 | BC29 | 60 | BC14 | 2 |

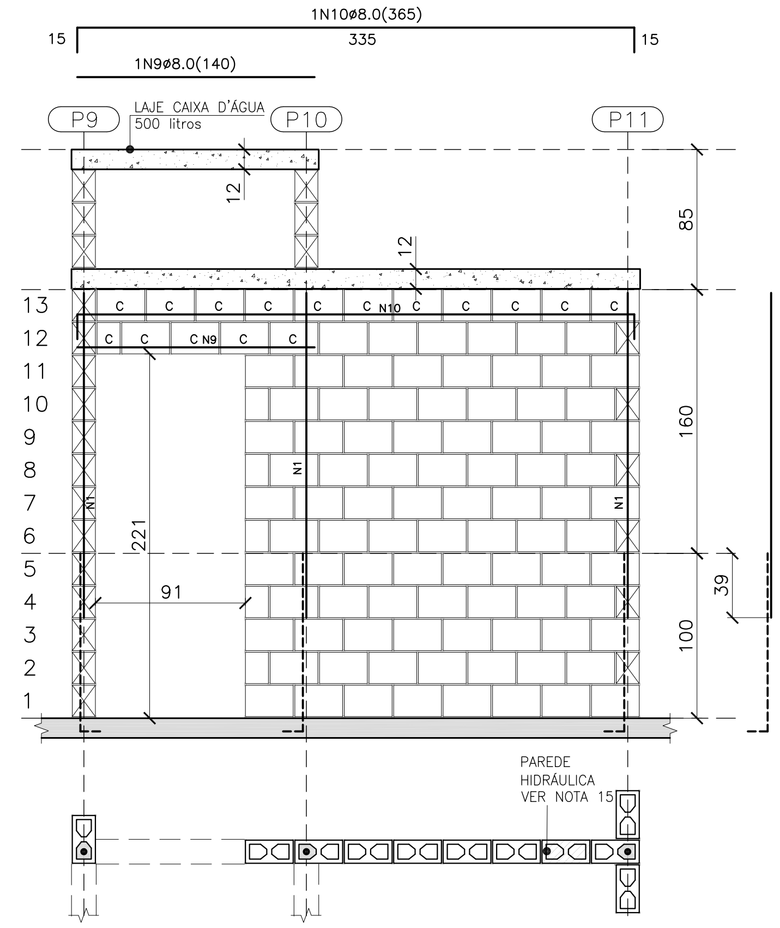

1N22ø8.0(155)
15
125
15
1N23ø8.0(845)
815
15
15
1N24ø12.5(545)
P1
P2
P3
P5
P6
P7
LAJE CAIXA D'ÁGUA 500 litros
12
60
12
30N29ø5.0c/15 (42)
ENCHIMENTO VER NOTA 9
56.2
25
C C C C C N23 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C




## PAREDE 1

ESC. 1:25

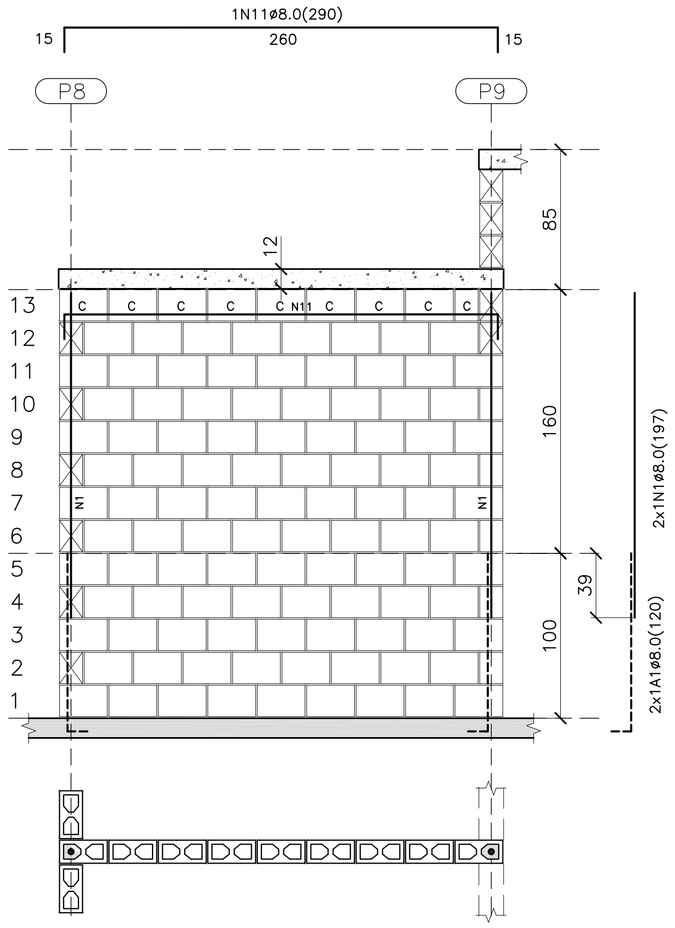
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 275 | B14 | 17 | BC29 | 43 | BC14 | 1 |




## PAREDE 2

ESC. 1:25

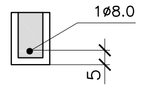
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 89 | B14 | 5 | BC29 | 15 | BC14 | 1 |




## PAREDE 3

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 102 | B14 | 5 | BC29 | 8 | BC14 | 1 |

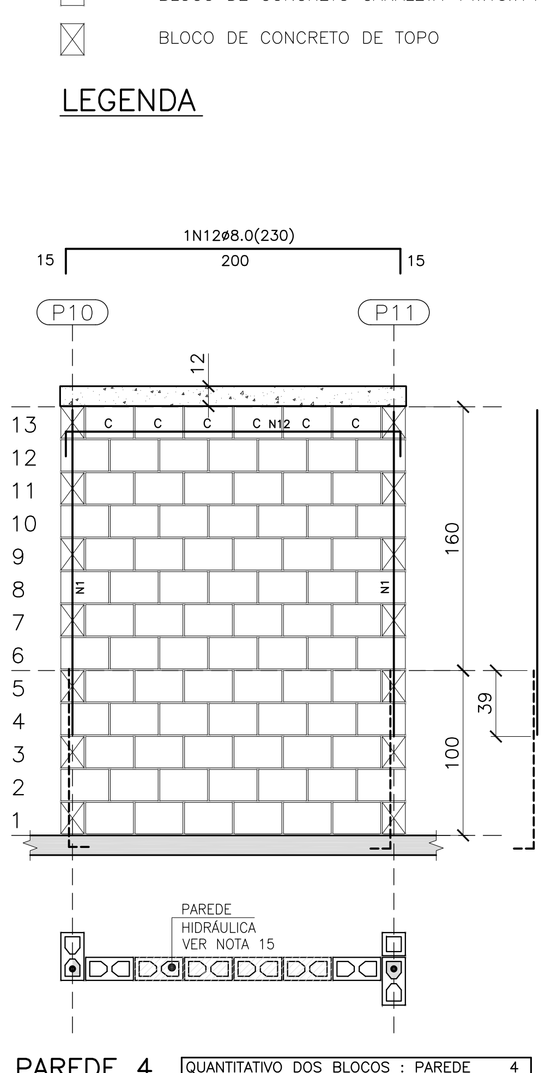



## DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

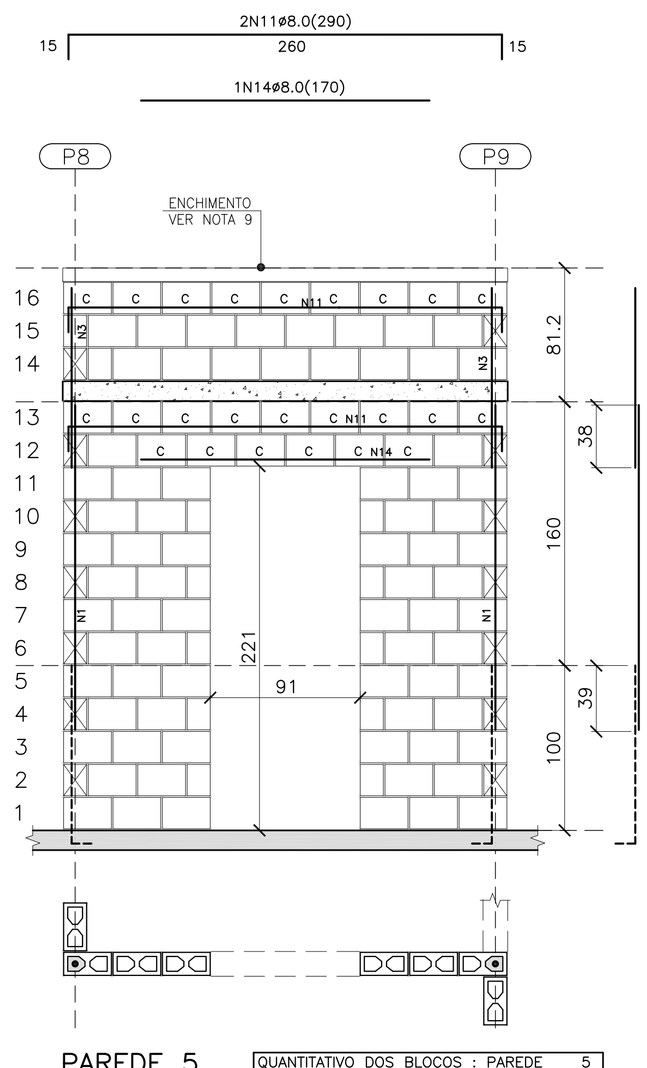
## LEGENDA




## PAREDE 4

ESC. 1:25

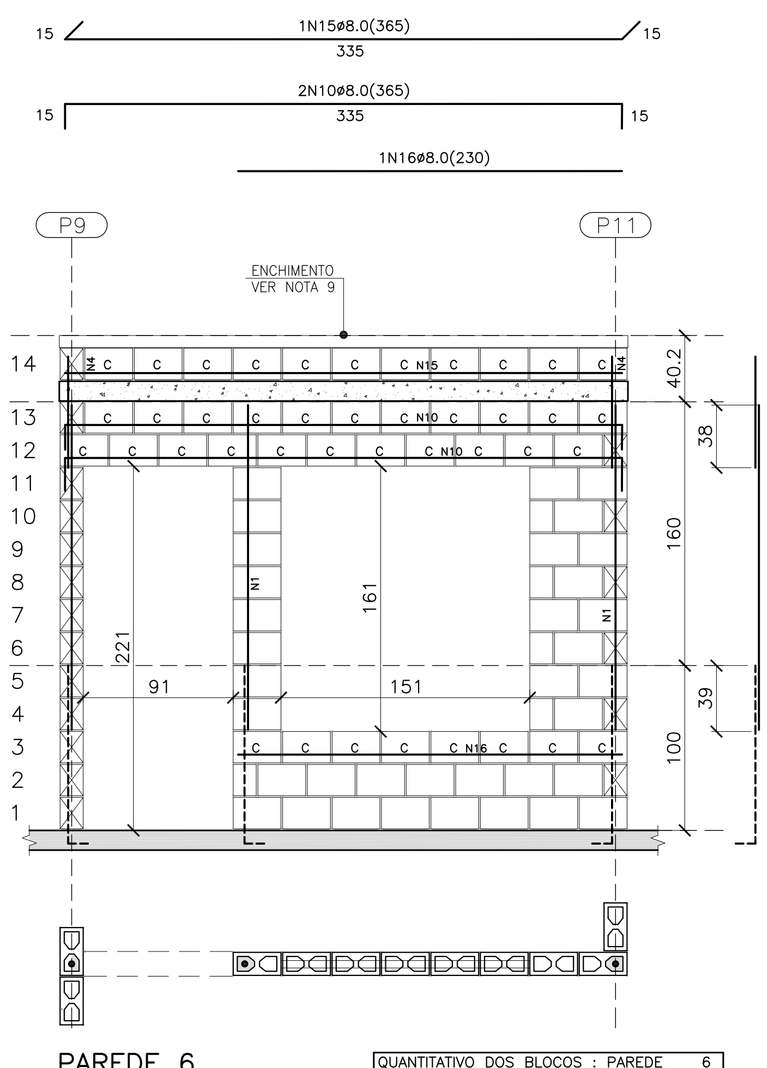
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 78 | B14 | – | BC29 | 6 | BC14 | – |




## PAREDE 5

ESC. 1:25

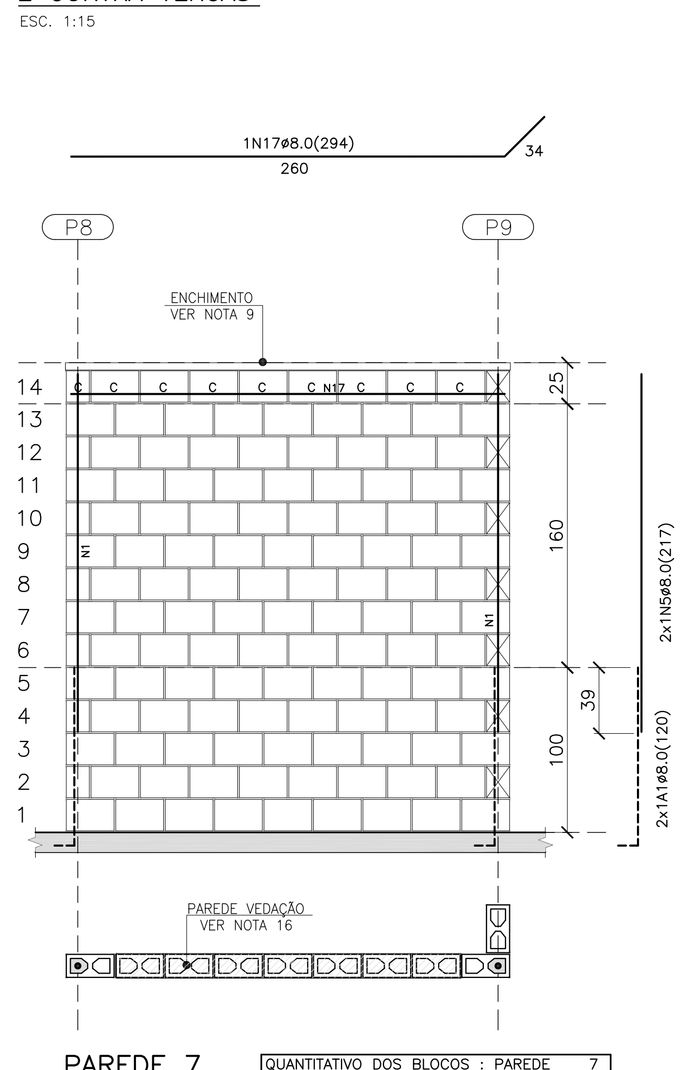
| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 74 | B14 | 12 | BC29 | 24 | BC14 | 0 |




## PAREDE 6

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 35 | B14 | 5 | BC29 | 41 | BC14 | – |




## PAREDE 7

ESC. 1:25

| QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B29 | 111 | B14 | 6 | BC29 | 8 | BC14 | 1 |

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)> 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)> 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)> 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

16 – PAREDE DE VEDAÇÃO: PAREDE CONSIDERADA DE VEDAÇÃO PARA PARA POSSIBILITAR ABERTURA EM CASO DE NECESSIDADE FUTURA. AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| INDICAÇÃO– PAREDE 7– VEDAÇÃO | 01 | JUL/18 | |

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 02/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

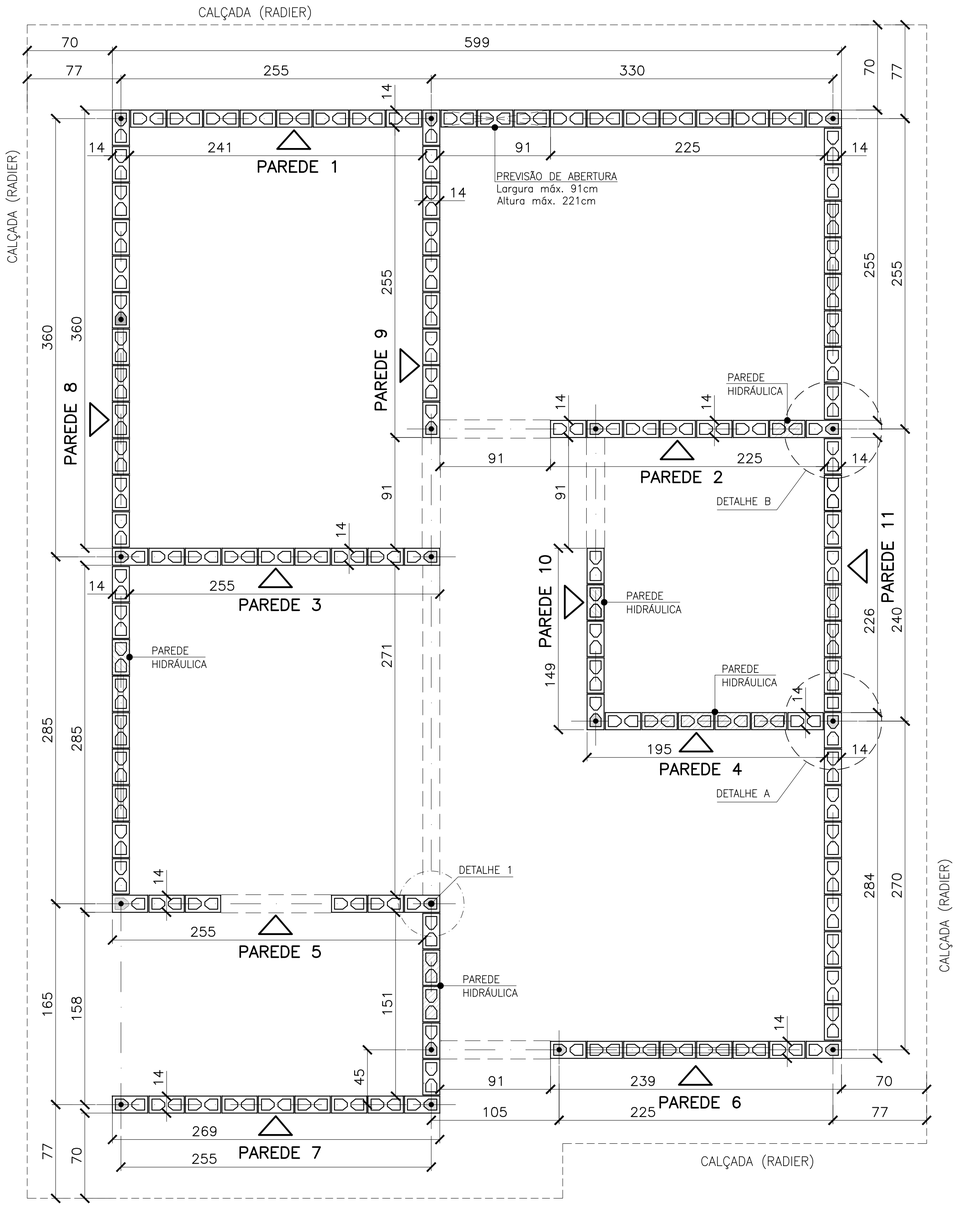
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

## LISTA 4

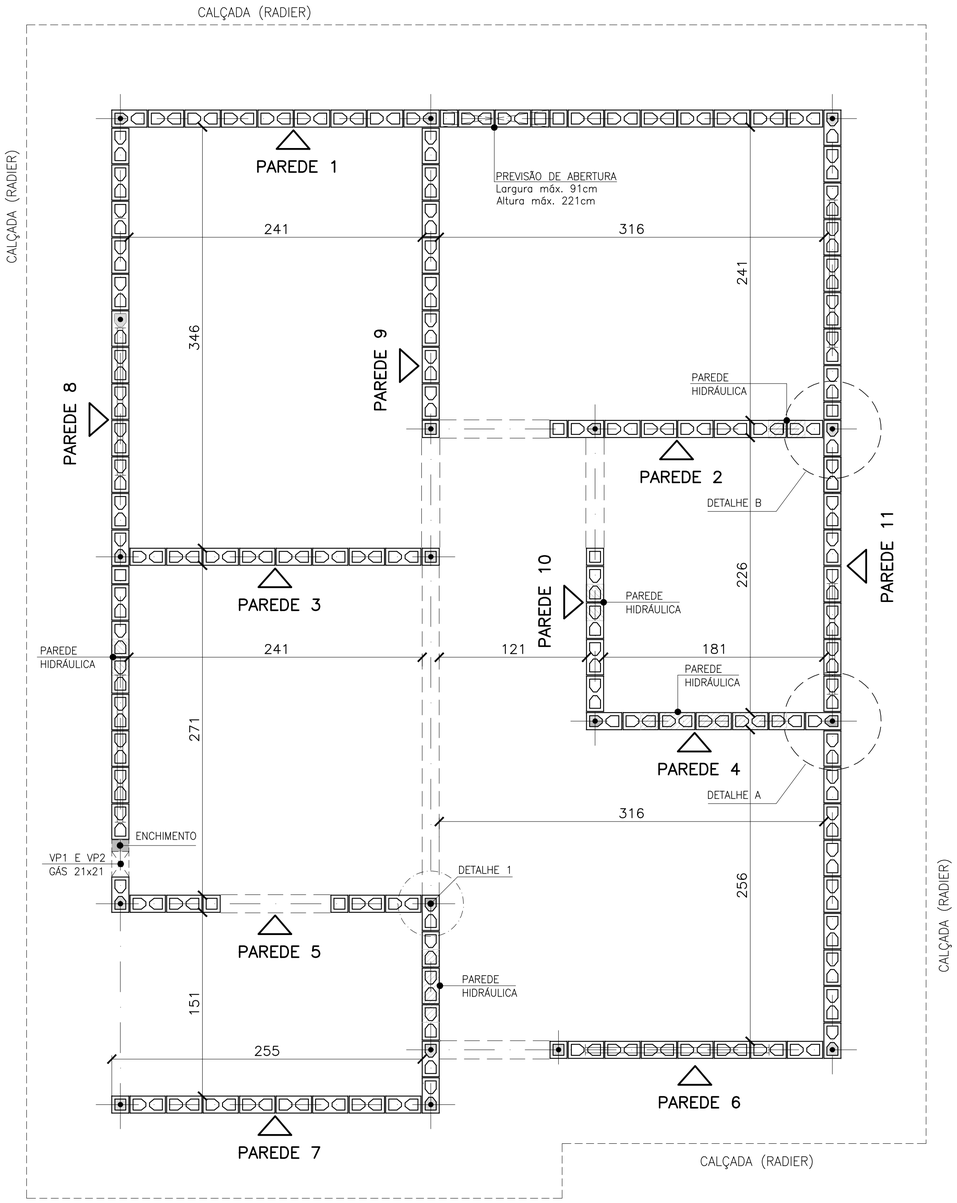
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | P E |



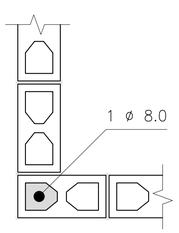

## PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



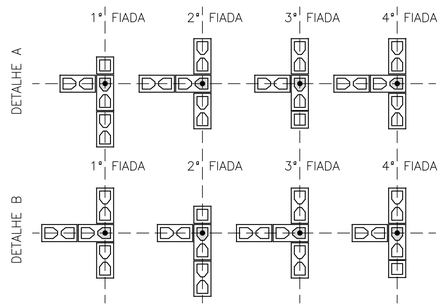

## PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25




## DETALHE 1
## ARMADURA VERTICAL / GRAUTE

ESC. 1:10




## DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)

## LEGENDA

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS
ENGª JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664-SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP

## NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| INDICAÇÃO – PAREDE 8 (TRECHO)–VEDAÇÃO | 03 | MAI/18 | |
| INCLUSÃO DETALHE ENCONTRO DAS PAREDES | 02 | JUL/18 | |
| POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8 | 01 | ABR/18 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL INDICADA | DATA ABR/2018

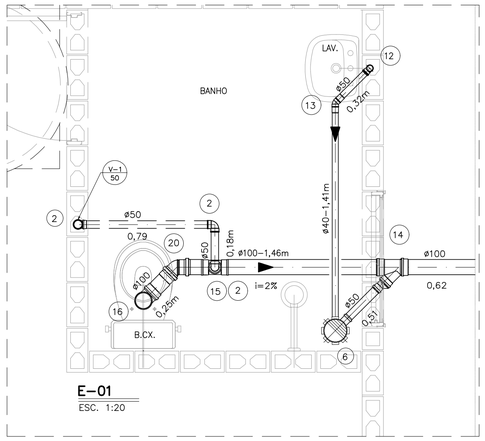
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

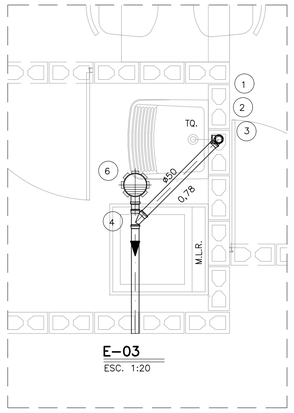
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

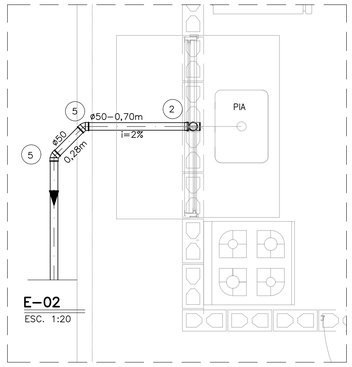
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | P E |



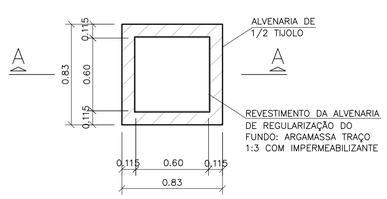

E-01
ESC. 1:20



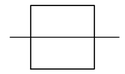

E-03
ESC. 1:20



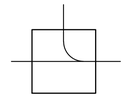

E-02
ESC. 1:20



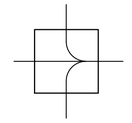

PLANTA
s/ ESC.



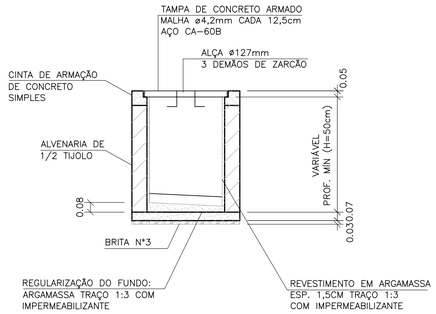
CANALETA TIPO 1



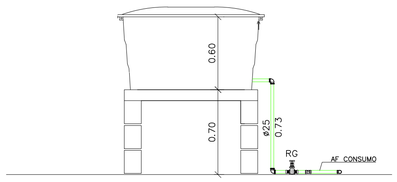
CANALETA TIPO 2



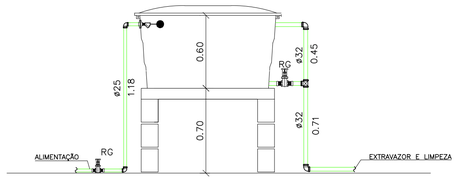
CANALETA TIPO 3




CORTE A-A
s/ ESC.



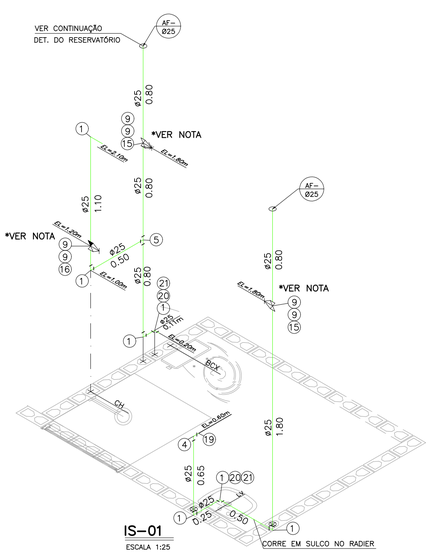

RESERVATÓRIO – CORTE AA
ESC. 1:25




RESERVATÓRIO – CORTE BB
ESC. 1:25

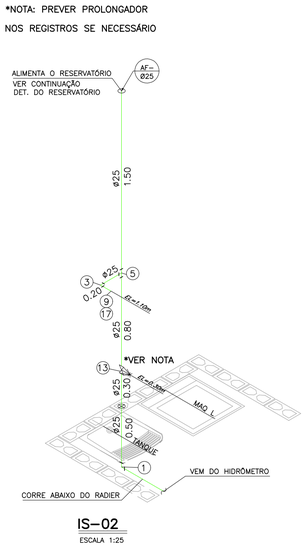
## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

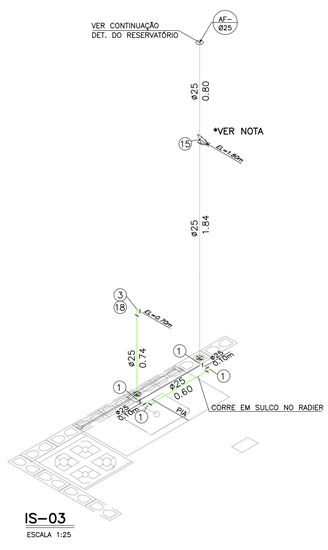



IS-01
ESCALA 1:25

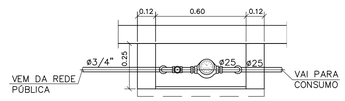
*NOTA: PREVER PROLONGADOR NOS REGISTROS SE NECESSÁRIO



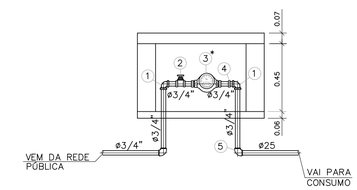

IS-02
ESCALA 1:25




IS-03
ESCALA 1:25




PLANTA




ELEVAÇÃO

DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

## NOTAS:

1- TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2- AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3- OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4- VER LISTA COMPLETA DE MATERIAIS NA FOLHA HID 01/02

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI CREA 2605735206 COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO CREA 506317858I-SP AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 28027230172908498

LEGENDA/TABELAS

TUBULAÇÃO DE ÁGUA
REGISTRO DE GAVETA (RG)
REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
TUBULAÇÃO DE ESGOTO
TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
JOELHO 90° VERTICAL
JOELHO 90°
JOELHO 45°
JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
JOELHO 45° – ø40mm
TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
JUNÇÃO SIMPLES
JUNÇÃO COM REDUÇÃO
CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm

TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

| Revisões (discriminação) | N° | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a. | 2 | MAI/2018 | |
| INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ. | 3 | JUL/2018 | |
| AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA | 4 | MAI/2019 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
HIDRÁULICA | HID | 02/02

ASSUNTO
INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: OUT/17

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

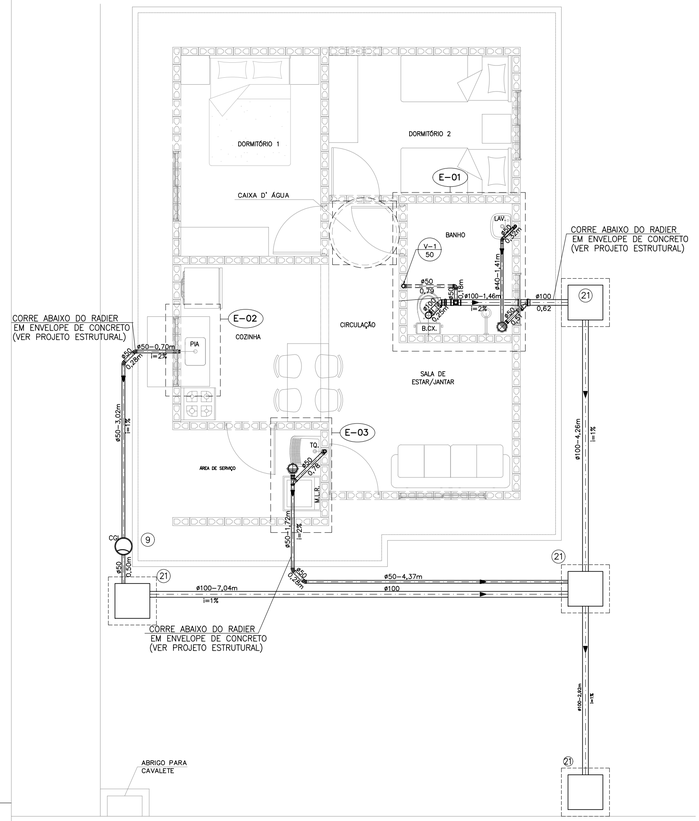
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

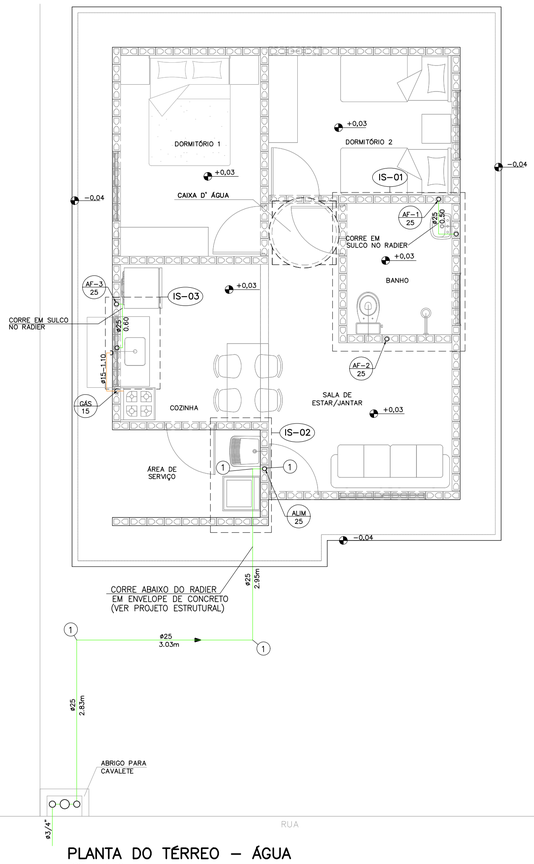
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



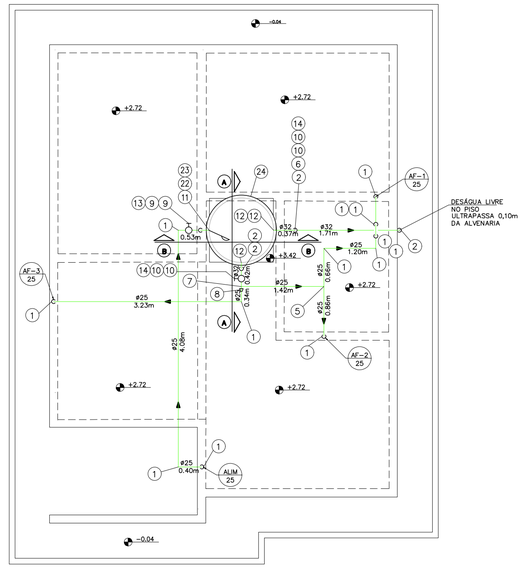

## PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50




## PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50




## PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

ESCALA 1:50

| N | Q | DESCRIÇÃO – ESGOTO |
|---|---|---|
| 01 | 02 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm. |
| 02 | 05 | JOELHO 90° DN 50 mm. |
| 03 | 01 | SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2" |
| 04 | 01 | JUNÇÃO SIMPLES 45° DN 50mm. |
| 05 | 04 | CURVA 45° CURTA DN 50mm. |
| 06 | 02 | CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm. |
| 07 | 01 | VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø 3.1/2" X ø 1" |
| 08 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2" |
| 09 | 01 | CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR. |
| 10 | 01 | SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2" |
| 11 | 01 | JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm. |
| 12 | 01 | JOELHO 90° DN 40 mm. |
| 13 | 01 | JOELHO 45° DN 40 mm. |
| 14 | 01 | JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm. |
| 15 | 01 | TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm |
| 16 | 01 | CURVA CURTA 90° DN 100 mm. |
| 17 | 01 | BOLSA P/LIGAÇÃO À BACIA SANITÁRIA |
| 18 | 01 | ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm. |
| 19 | 01 | TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm. |
| 20 | 01 | CURVA 45° CURTA DN 100 mm. |
| 21 | 04 | CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.60x0.60m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m. |
| | 2,50 | TUBO DE PVC JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS |
| | 19,75 | TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS |
| | 18,00 | TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE). |

## NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATE DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02

5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO FOLHAS EST–FUN 01/02 E 02/02

| N | Q | DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA |
|---|---|---|
| 01 | 29 | COTOVELO 90° DN 25mm |
| 02 | 05 | COTOVELO 90° DN 32mm |
| 03 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4" |
| 04 | 02 | COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2" |
| 05 | 03 | TE DN 25mm |
| 06 | 01 | TE DN 32mm |
| 07 | 01 | TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm |
| 08 | 01 | REDUÇÃO DN 32 x 25 mm |
| 09 | 09 | ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA |
| 10 | 04 | ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X 1" C/ BOLSA E ROSCA |
| 11 | 01 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4" |
| 12 | 03 | ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1" |
| 13 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 14 | 02 | REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO |
| 15 | 03 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA |
| 16 | 01 | REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA |
| 17 | 01 | TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4" |
| 18 | 01 | TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO |
| 19 | 01 | TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO |
| 20 | 02 | NIPLE DUPLO ø1/2" |
| 21 | 02 | ENGATE FLEXIVEL ø1/2" |
| 22 | 01 | TORNEIRA DE BÓIA ø3/4" |
| 23 | 01 | LUVA GALVANIZADA ø3/4" |
| 24 | 01 | CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m |
| | 7,77 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS |
| | 39,23 | TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS |

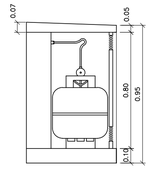
| N | Q | DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO |
|---|---|---|
| 01 | 03 | COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs. |
| 02 | 01 | REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO |
| 03 | 01 | HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h * |
| 04 | 01 | NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs |
| 05 | 01 | COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4" |
| | 1,3 | TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS |

NOTA.– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0.60 X 0.45 X 0.25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

## NOTA:

1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL. EST 04/04



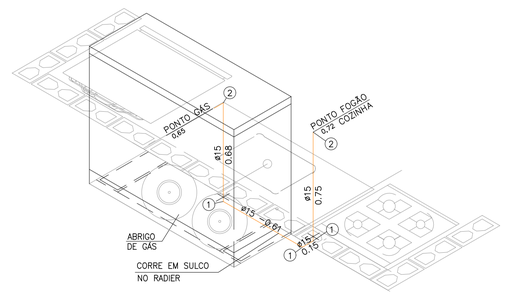




## CORTE AA

ESCALA 1:20

## INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20




## ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

| N | Q | DESCRIÇÃO – GÁS GLP |
|---|---|---|
| 01 | 03 | COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm. |
| 02 | 02 | COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2". |
| | 2,19 | TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS |
| | | |

## NOTA:

1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581–SP — ART 28027230172908498

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE GÁS
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- COTOVELO 90°
- REGISTRO DE GAVETA
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm

TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

| Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica |
|---|---|---|---|
| POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO) | 1 | ABR/2018 | |
| AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a. | 2 | MAI/2018 | |
| INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ. | 3 | JUL/2018 | |
| AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA | 4 | MAI/2019 | |

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

| TÍTULO | ÁREA | FOLHA |
|---|---|---|
| HIDRÁULICA | HID | 01/02 |

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

| ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA |
|---|---|---|
| 0 0.25 0.5 0.75(m) | INDICADA | OUT/17 |

ASSINATURAS

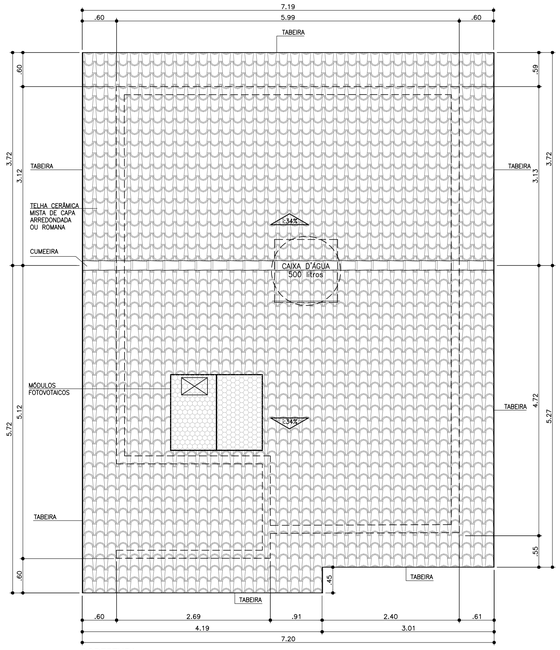
| proprietário | CNPJ |
|---|---|
| | |
| aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |
| obra – responsável técnico | c.r.e.a. / pref. / a.r.t. |

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

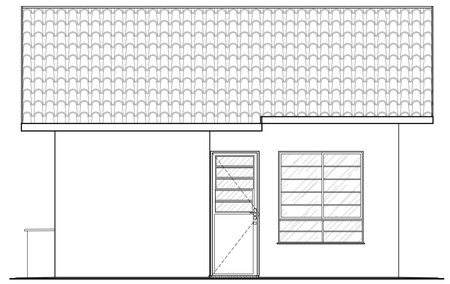
## LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

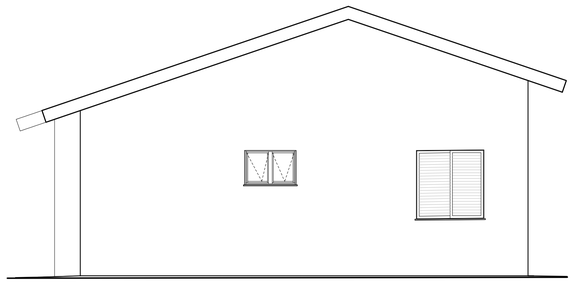
| Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P E |



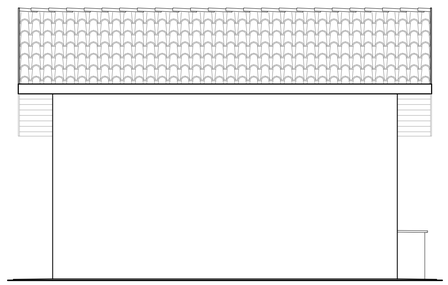

**COBERTURA**
ESCALA 1:50



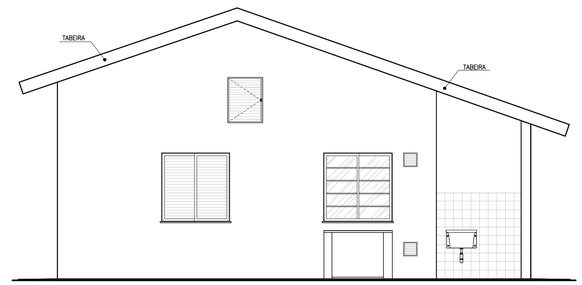
**ELEVAÇÃO 1**
ESCALA 1:50



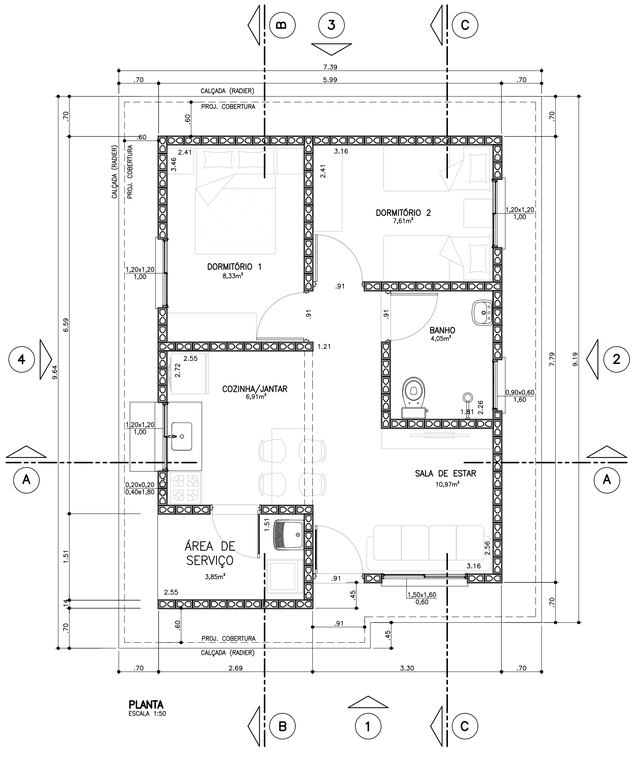
**ELEVAÇÃO 2**
ESCALA 1:50



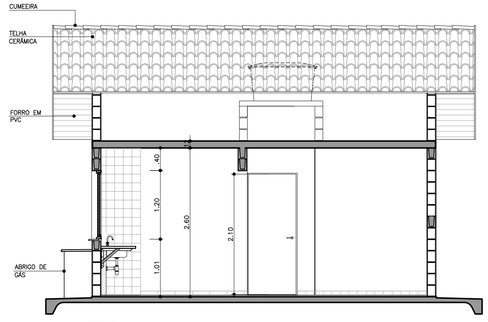
**ELEVAÇÃO 3**
ESCALA 1:50



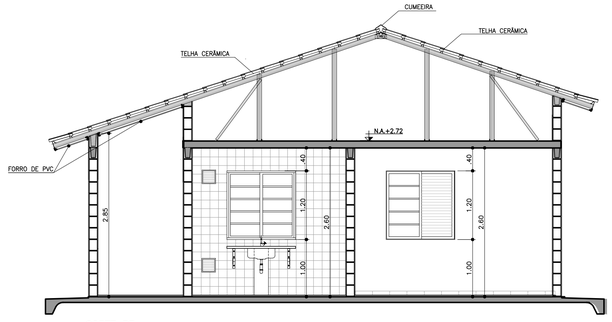

**ELEVAÇÃO 4**
ESCALA 1:50



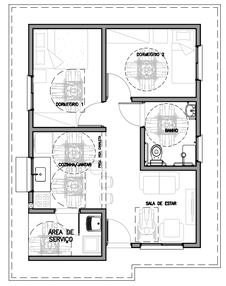

**PLANTA**
ESCALA 1:50




**CORTE AA**
ESCALA 1:50

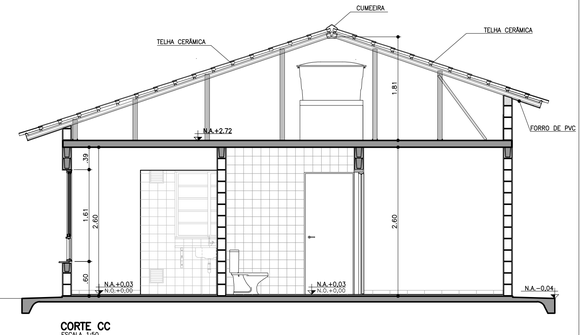



**CORTE BB**
ESCALA 1:50




**PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL**
ESCALA 1:100

| TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | m2 | EXIGIDA | | PROJETADA | |
| AMBIENTE | ÁREA | ILUM. | VENT. | ILUM. | VENT. |
| DORM. 1 | 8,33 | 1,04 | 0,52 | 1,44 | 0,72 |
| DORM. 2 | 7,61 | 0,95 | 0,47 | 1,44 | 0,72 |
| SALA | 10,97 | 1,37 | 0,68 | 2,40 | 1,20 |
| COZINHA | 6,91 | 0,86 | 0,43 | 1,44 | 0,72 |
| BANHEIRO | 4,05 | 0,50 | 0,25 | 0,54 | 0,27 |




**CORTE CC**
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

# PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL

LOCAL :

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

| | | |
|---|---|---|
| Proprietário | Nome: | Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU |
| | Assinatura: | |
| Autor do Projeto | Nome: | Carolina Midori Oshiro |
| cau: | A41445-0 | |
| pref.: | | Assinatura: |
| r.t.: | 6356424 | |
| Resp Técnico | Nome: | |
| crea: | | |
| pref.: | | Assinatura: |
| a.r.t.: | | |

**LISTA 4**

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

# TI22A-01
# (ISOLADA_SIST.FOTOVOLTAICO)

## MEMORIAL DESCRITIVO
## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**VALIDADE**

INÍCIO: NOV/ 2017

TÉRMINO:

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

LISTA 4

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

# Índice Geral


**MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... 1**

**I. INTRODUÇÃO ..... 4**

1. Considerações Gerais ..... 4
2. Normas ..... 5
3. Dúvidas ..... 5
4. Qualidade dos Serviços e Materiais ..... 6
5. Materiais e Equipamentos ..... 6

**II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... 6**

1. Serviços Preliminares ..... 7
1.1. Instalação do Canteiro ..... 7
1.2. Locação de Obra ..... 7
2. Fundações ..... 7
2.1. Laje de Apoio (Radier) ..... 7
2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos ..... 8
3. Alvenaria de Elevação ..... 8
4. Laje ..... 10
5. Cobertura ..... 11
5.1. Estrutura Metálica ..... 11
5.2. Telhamento ..... 13
5.3. Cumeeira e Beiral ..... 13
6. Revestimento ..... 14
Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo: ..... 14
6.1. Revestimento Interno ..... 14
6.2. Revestimento Externo ..... 15
6.3. Condições Gerais ..... 15
7. Pisos ..... 16
7.1. Piso Interno ..... 16
7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier) ..... 16
7.1.2. Piso Cerâmico ..... 16
7.1.3. Soleiras ..... 17
7.2. Piso Externo ..... 17
..... 17
7.3. Impermeabilização ..... 17
7.4. Condições Gerais ..... 18
8.0. Esquadrias ..... 18
8.1. Janelas ..... 19
8.2. Portas Externas ..... 20
8.3. Especificações Gerais ..... 21
9. Esquadrias de Madeira ..... 23
9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios ..... 23
10. Pintura ..... 24
10.1. Paredes Externas ..... 24
10.2. Paredes Internas e Forros ..... 25
..... 25

10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica ....25
10.4. Condições Gerais ....25
11. Complementos ....26
11.1. Soleiras ....26
11.2. Peitoris ....26
11.3. Condições Gerais ....26
12. Aparelhos e Metais Sanitários ....27
12.1. Metais ....27
12.2. Relação de Peças ....27
12.3. Condições Gerais ....27
13. Instalações Hidráulicas ....28
13.1. Sistema de Água Fria ....28
13.2. Sistema de Esgoto Sanitário ....31
13.3. Instalações de Gás Combustível ....33
13.4. Recomendações Gerais ....33
14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo ....35
14.1. Entrada de Energia ....35
14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo ....42
14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas ....45
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 "Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão"...46
14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo ....48
15. Instalações Sistema Fotovoltaico ....49

**1 INTRODUÇÃO ....60**

**2 FUNDAÇÃO ....60**

**3 ESTRUTURA ....61**

**4 VEDAÇÃO VERTICAL ....62**

**5 VEDAÇÃO HORIZONTAL ....65**

**6 COBERTURA ....66**

**7 INSTALAÇÕES ....67**

# I. Introdução

## 1. Considerações Gerais

O presente memorial e especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços objeto desta seleção. Para outras propostas técnicas, os projetos apresentados deverão oferecer os elementos técnicos suficientes para a sua caracterização e para seu julgamento, devendo ser adotados o projeto da CDHU e o presente memorial com as especificações, como nível mínimo de detalhamento. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, consultar a área de projetos da CDHU.

O projeto da CDHU deverá ser tratado como termo de referência para as propostas de sistemas alternativos de construção, devendo o proponente apresentar os elementos técnicos necessários à avaliação de similaridade no desempenho da habitação, detalhando as características básicas do processo construtivo que irá utilizar, ou o credenciamento do processo alternativo, fornecido pela CDHU, quando aprovado previamente.

Os elementos básicos de desenho e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais.

Admite-se, para a execução das obras, a apresentação, em tempo hábil, de propostas alternativas às descritas. Desta forma, qualquer variação dos materiais, serviços ou processos construtivos adotados não credenciados, deverão ser apreciados e aprovados pela CDHU, obrigando-se a atender às Normas Técnicas Brasileiras, com destaque a NBR 15575, “Desempenho – Edificações Habitacionais” e demais normas pertinentes, desde que previamente comunicado à área de Projetos da CDHU.

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar, nas partes que não interferirem com seu processo construtivo, já aprovado pela CDHU, sempre produtos com as características estipuladas nas especificações, cujo desempenho seja comprovado, por laboratórios, creditados pelo INMETRO devendo ser submetidos à aprovação do Setor Técnico competente da Empresa, através do escritório regional de obras da CDHU.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, caberá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetê-lo à apreciação da Superintendência de Projetos da CDHU.

**2. Normas**

Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, “Desempenho-Edificações Habitacionais”. Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.
O projeto da edificação padrão é uma referência. Portanto, deverão ser feitos testes de desempenho acústico e térmico no local do empreendimento onde a tipologia será implantada, de modo a atingir os índices estabelecidos nas normas específicas de cada quesito.

**3. Dúvidas**

No caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar os esclarecimentos na Superintendência de Licitação e Contratações da CDHU (Rua Boa Vista, 170 - Centro), devendo todas as dúvidas ser sanadas antes da apresentação das propostas.

Durante as obras, a CDHU manterá no canteiro uma equipe de acompanhamento

que será responsável por dirimir as dúvidas porventura surgidas, bem como dar ao executor as informações e detalhes adicionais na realização dos trabalhos.

**4. Qualidade dos Serviços e Materiais**

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritas nas Normas Técnicas em vigor.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe da Superintendência de Obras, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior àquela especificada. Em caso de dúvidas, a mencionada equipe poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

**5. Materiais e Equipamentos**

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Os materiais e equipamentos serão transportados e estocados sob responsabilidade da Construtora.

## II. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção das unidades habitacionais. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT em vigência. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

## 1. Serviços Preliminares

### 1.1. Instalação do Canteiro

Deverão ser aprovadas, junto à Superintendência de Obras, as instalações do canteiro propostas pela Construtora.

### 1.2. Locação de Obra

Para a locação das unidades habitacionais, a Construtora submeterá à aprovação da Superintendência de Obras o procedimento a ser realizado.

## 2. Fundações

O projeto de fundações apresentado pela CDHU deverá ter a solução confirmada pela Construtora contratada quanto à espessura do radier em função das condições do solo local. Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.
É de integral responsabilidade da Construtora: a locação, segurança, estabilidade e durabilidade das fundações.
Tanto o projeto como a execução deverão atender à NBR-6122- "Projeto e Execução de Fundações".

### 2.1. Laje de Apoio (Radier)

Com vistas à durabilidade da edificação e para evitar a umidade ascendente, a laje do radier deverá ser executada sobre terreno bem nivelado, compactado e preparado com camada de brita nº 1 e espessura mínima de 5,0 cm, concreto aditivado com impermeabilizante classe C25 fck>=25Mpa de material hidrófugo. A resistência mínima de compressão do concreto aos 28 dias deverá ser conforme projeto. Sobre o lastro de brita deverá ser colocada camada de lona plástica com espessura de 200 micra conforme detalhamento gráfico. A armação deverá ser conforme a representação gráfica do projeto executivo. A espessura mínima da laje deverá ser especificada no parecer de fundações. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e

outra com espessura de 12cm.

As calçadas na envoltória da edificação são integradas à laje do radier e deverão possuir o caimento mínimo de sua superfície de 2% no sentido externo.

Antes da concretagem, locar os ferros de espera, conforme indicado em projeto, como também, embutir todas as tubulações necessárias, já com o preparo dos envelopamentos, conforme detalhado em projeto. Todo o concreto deve estar perfeitamente nivelado com régua vibratória.

Observar o detalhamento do envelopamento previsto para as tubulações de hidráulica sob radier, cuja concretagem deverá ser simultânea à execução da fundação. Prever o rebaixo necessário para a passagem da tubulação de hidráulica do lavatório, que requer a execução de sulco embutido no radier com largura de 6cm e profundidade máxima de 4cm, utilizando-se madeira ou EPS (Poliestireno Expandido). Após o embutimento da tubulação, deverá ser utilizada a mesma argamassa especificada para execução da regularização do piso.

### 2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos

As três primeiras fiadas de blocos da alvenaria deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 contendo aditivo hidrofugante. As faces laterais das referidas fiadas deverão receber pintura acrílica impermeabilizante flexível até a altura de 50cm para em seguida receber a camada de chapisco no traço 1:3 e emboço desempenado no traço 1:2:9 com aditivo hidrofugante, na espessura de 2,0 a 2,5cm. Deverão ser seguidas as dosagens indicadas pelos fabricantes para a adição dos aditivos hidrofugantes nas argamassas de assentamento e emboço.

## 3. Alvenaria de Elevação

As paredes internas e externas serão executadas em Blocos de Concreto, ou cerâmicos estruturais, de características e dimensões uniformes. Os blocos deverão ter resistência mínima à compressão conforme indicado no projeto estrutural, conforme NBR vigente e com faces planas e arestas vivas, nas espessuras indicadas em projeto, e assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa com juntas conforme o detalhamento do projeto.

Antes da execução das alvenarias, todas as tubulações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes deverão estar montadas ou preparadas para execução simultânea com a alvenaria, de maneira que terminada a execução das paredes, não

haja necessidade de furos, cortes ou rasgos nos blocos.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **"linha de vida".** Verificar os detalhes de fixação e selagem no projeto.

As cintas de amarração, vergas e contravergas das janelas e portas serão feitas com blocos canaleta, armados e concretados conforme o projeto.

O projeto de estrutura especifica a utilização modular com blocos de 14X19X29 e família, cujas fiadas foram projetadas para evitar o corte dos blocos, sendo necessária a verificação constante de nível e prumo de cada uma para evitar refazimentos e perda de material.

A alvenaria resultante deverá apresentar uniformidade de assentamento, regularidade quanto à textura dos blocos e dimensões dos rejuntamentos. As juntas verticais deverão ser completamente preenchidas para que sejam atendidos os requisitos de resistência ao fogo e desempenho acústico.

Internamente não serão permitidas discrepâncias acima de 3 mm em relação ao plano da parede. Todo respingo ou escorrimento de argamassa deverá ser limpo durante a execução, de forma a tornar a parede homogênea quanto a seu aspecto e coloração.

Os blocos deverão ser assentados com as juntas amarradas e preenchidos completamente com argamassa inclusive no sentido vertical.

As paredes 2 e 4 do banheiro localizadas nas interfaces com a sala de estar e dormitório foram projetadas considerando-as como de vedação, permitindo a passagem da tubulação hidráulica e eventual necessidade de manutenção. As localizações das delimitações de prumadas estão indicadas no projeto estrutural.

Com vistas a possibilitar futuras ampliações, foi prevista a possibilidade de abertura de uma porta na parede de interface do dormitório 2 e área externa em junta a prumo para evitar danos nas alvenarias de interface.

Ampliações futuras da casa que envolvam prolongamentos de lajes, telhados, fundações, novas paredes, deverão ter estrutura e fundação independentes do corpo da casa, além de projeto a ser desenvolvido por profissional habilitado que deverá recolher ART independentemente.

Foram previstas pequenas prumadas de grauteamento para fixação dos suportes do tampo da pia da cozinha e fixação do tanque. Para ambos os casos deverão ser utilizados parafusos tipo "bolt" conforme especificação do projeto.

A tubulação de gás embutida na alvenaria deverá ser envelopada com concreto magro ou

graute.

No projeto de estrutura foram demarcadas prumadas de paredes hidráulicas, que apesar de utilizar alvenaria com blocos estruturais foram consideradas nos cálculos como vedação para possibilitar manutenção futura.

Em caso de necessidade de reparos na tubulação hidráulica, as vergas e canaletas deverão ser executadas conforme o projeto e não poderão ser danificadas.

A parede 7 foi considerada como vedação para possibilitar a abertura em caso de alteração futura de uso. As fiadas laterais que recebem o grauteamento e a canaleta de respaldo da alvenaria não poderão ser alteradas. Verificar detalhamento em projeto.

## 4. Laje

O projeto da laje mista pré-fabricada foi elaborado atendendo todas as normas técnicas vigentes e não poderá ter sua concepção alterada, principalmente quanto ao posicionamento das treliças, de modo a garantir a distribuição adequada das cargas, evitando-se inclusive transferências para as paredes consideradas como de vedação.

Estão previstas armaduras adicionais, armaduras de borda e de distribuição, que deverão ser executadas integralmente. Observar os detalhamentos específicos em projeto.

Caso seja necessário adequar as peças em função do fornecedor, seu detalhamento e dimensionamento deverão ser confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.

A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.

Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

A laje receberá revestimento interno com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm.

**A espessura, carregamentos e as especificações deverão considerar as referências descritas no projeto.**

- Deverá ser utilizado concreto estrutural fck >=25 Mpa, aço CA-50 fyk >= 500 MPa e aço CA-60 fyk >= 600 Mpa.
- Ação variável prevista: 50 kgf/m², em toda a área;
- Ações permanentes e variáveis providas dos apoios da cobertura em estrutura de aço – considerar no mínimo 200 kgf/m²;
- Deverão ser colocadas armaduras transversais, armadura complementar de

distribuição na capa de concreto nas duas direções com seção mínima de 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61.

**NORMAS APLICADAS**

NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859-1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859-2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859-3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS
NBR 15575 – 2 – Edificações Habitacionais – Desempenho

## 5. Cobertura

### 5.1. Estrutura Metálica

O projeto de estrutura metálica do telhado foi projetado atendendo todas as referências descritas a seguir e não poderá ter a sua concepção alterada principalmente quanto aos sistemas de apoio e áreas livres da envoltória do reservatório de água, além da supressão de peças previstas. Todas as peças especificadas deverão atender aos parâmetros normativos de resistência à corrosão.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **“linha de vida”** para viabilizar os meios de acesso ao telhado e fixação de cintos de segurança com vistas a manutenção do telhado. Observar os detalhes de fixação e selagem nos projetos.

Caso seja necessário adequar as peças estruturais em função do fornecedor, o mesmo deverá atender a todos os quesitos listados abaixo, além de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente:

- Obedecer fielmente às especificações do projeto de arquitetura, no que

concerne o projeto, como o número de águas, declividades dos panos, introdução de forro nos beirais e outras;

- As seções dos perfis e as formas de montagem não devem facilitar o acúmulo de água em nenhuma posição da estrutura metálica, dos seus apoios e de outras partes; não deve ser admitida a presença de frestas;
- Devem ser respeitadas, para os diferentes tipos de telhas, as declividades mínimas, os limites máximos de vãos, as sobreposições mínimas e outras;
- No caso de beirais, com projeção estipulada no projeto de arquitetura, devem ser previstos os detalhes construtivos necessários para a execução de forro com réguas de PVC;
- Os apoios da cobertura metálica devem ser posicionados exatamente conforme o projeto existente.
- Deverão ser especificados detalhes, materiais e sistemas de proteção contra todo tipo de corrosão a que os componentes metálicos estiverem sujeitos.
- Nas coberturas constituídas por metais de diferentes naturezas (perfis, parafusos, etc.) não deve ocorrer contato direto entre metais cuja diferença de potencial possibilite o desenvolvimento de corrosão galvânica.
- Os componentes da estrutura e outros elementos metálicos que venham a receber revestimento de zinco (rufos, calhas, condutores, parafusos, ganchos, etc.) seguindo-se ou não de aplicação de pintura, devem ser tratados por imersão a quente, com processo de tratamento especificado pelas normas ABNT/INMETRO pertinentes.
- Os projetos de estrutura metálica para o telhado deverão atender ao documento **"Diretrizes para projeto, avaliação e recebimento de estrutura metálica para coberturas de casas térreas, sobrados e prédios"**, elaborado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) do qual foram extraídos os itens acima (disponível no site da CDHU) e submetidos à análise da CDHU previamente à execução das obras.

A estrutura metálica da cobertura foi projetada para uma vida útil de, no mínimo, 25 anos.

Está previsto o aterramento da estrutura metálica. Verificar o projeto de instalações

elétricas.

### 5.2. Telhamento

A cobertura das edificações será em telha cerâmica mista de capa arredondada ou tipo romana, com inclinação conforme o projeto.

As telhas deverão estar perfeitamente encaixadas de forma a resultar em panos completamente planos.

Os fechamentos complementares do oitão poderão ser executados com blocos cortados, tijolos maciços preenchidos com concreto e revestidos.

As peças deverão ser regulares de boa qualidade e atender à NBR 15310 “Componentes cerâmicos — Telhas — Terminologia”, requisitos e métodos de ensaio.

Todas as recomendações do fabricante deverão ser observadas.

### 5.3. Cumeeira e Beiral

As cumeeiras deverão ser executadas em telhas cerâmicas, assentadas com argamassa composta de cimento, cal e areia.

Os beirais de oitão deverão ser arrematados em chapas metálicas nos locais indicados em projeto.

Nos beirais da cobertura deverá ser colocado forro de PVC conforme indicação do projeto.

Os perfis de PVC devem ter coloração uniforme e constante, livres de ondulações, corpos estranhos, manchas, riscos, impurezas, bolhas, rachaduras ou outros defeitos e atender à NBR 14285-1:2014 “Perfis de PVC rígido para forros”.

As informações relativas às cargas máximas suportadas pelo forro, resistência à sucção e seus respectivos tipo de fixação, manual técnico de execução deverá ser fornecido pelo fabricante / fornecedor.

Normas relacionadas a serem consultadas:

NBR 14285:1999 - Perfil de PVC Rígido para Forros – Requisitos; - NBR 14286 a 14295:1999 - Perfil de PVC - Método de Ensaio; - NBR 14371:1999 - Forros de PVC Rígido para Instalação em Obra - Procedimento.

## 6. Revestimento

Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| ARGAMASSA DE REVESTIMENTO | Resistência à compressão | Classe P4 (4,0 a 6,0 Mpa) | NBR 13281<br><br>Recomendação IPT |
| | Resistência à tração na flexão | Classe R3 (1,5 a 2,7 Mpa) | |
| | Coeficiente de capilaridade | Classe C4 (3,0 a 7,0 $g/dm^2min^{1/2)}$ | |
| | Retenção de água | Classe U3 (80 a 90%) | |
| | Resistência Potencial de aderência à tração (interno) | Resistência de aderência mínima de 0,2 MPa no caso de acabamento em pintura; e 0,3MPa quando emboço para assentamento de azulejo. | |
| | Resistência Potencial de aderência à tração (externo) | Resistência de aderência mínima de 0,3MPa. | |
| | Não ocorrência de eflorescências | Atender ao requisito por recomendação do IPT. | |
| ARGAMASSA DE REVESTIMENTO COM ADITIVO HIDROFUGANTE (barra impermeável de parede) | Tempo de pega | De 1hr a 1hr30 | NBR 13281<br>NBR 16072<br>MCOS-SM |
| | Resistência à penetração de água sob pressão | Mínimo 5 m.c.a. | |
| | Tensão de aderência | Mínimo 0,3MPa | |
| | Características do aditivo | PH/Teor de sólidos/massa específica do aditivo hidrofugante, | |

### 6.1. Revestimento Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3.

As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

O assentamento dos azulejos só deverá ser iniciado após a completa pega dos revestimentos de argamassa e nas paredes que contenham tubulações hidráulicas,

Somente quando estas já estiverem embutidas e testadas. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente.

Cuidados especiais deverão ser tomados para execução da argamassa quanto à

quantidade de água e tempo de maturação da cal, de modo a garantir a resistência à compressão mínima de 4,0Mpa, resistência de aderência >= 0,2Mpa, atendendo inclusive todas as exigências da NBR 7200 “Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas”. Para a aplicação dos azulejos, a resistência de aderência superficial do emboço deve ser maior ou igual a 1 Mpa.

### 6.2. Revestimento Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.

No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente, com desempenadeira de madeira. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm.

Na parede onde está locado o tanque deverão ser assentados os azulejos até a altura de 1,50m, de boa qualidade, em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20x20cm, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm. Nas paredes da cozinha e banheiro observar as áreas indicadas em projeto para o assentamento dos azulejos.

### 6.3. Condições Gerais

Antes da execução de qualquer tipo de argamassa, as superfícies de aplicação deverão estar isentas de poeira, crostas de argamassa endurecida, manchas de óleo ou graxa e devidamente umedecidas. Testes de estanqueidade das tubulações embutidas deverão ser previamente realizados, bem como deverão ser sanados eventuais pontos de vulnerabilidade de infiltração de interface com o sistema de cobertura.

Os revestimentos deverão ser perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados, nivelados e em esquadro, com as arestas vivas.

A areia usada será do tipo médio lavada, não se permitindo o uso de areia de cava

ou salitrada. Deverá ser certificada pela Secretaria do Meio Ambiente e apresentada a origem.

## 7. Pisos

Em atendimento à NBR 15575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, a especificação dos pisos considerou dentre outros aspectos a especificação de materiais considerados incombustíveis.

### 7.1. Piso Interno

#### 7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier)

A fundação em Radier será a base do piso interno com extensão para área da calçada que deverá ter seu revestimento desempenado.

#### 7.1.2. Piso Cerâmico

Em toda a edificação será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto.
A qualidade dos pisos cerâmicos deverá atender NBR 13817 “Placas cerâmicas para revestimento – Classificação” e aos seguintes parâmetros:
Grau de Absorção: Grupo 11 a (3 a 6%)
Resistência à abrasão: PEI 4
Resistência ao ataque químico: Classe B
Resistência ao manchamento: Classe 3
Gretamento: Não pode ocorrer
Expansão de umidade: EPU máximo de 0,04%
Coeficiente de atrito: ≥ 0,4
Linha de fabricação: A I Extra /1 a linha
Dimensão mínima: 30x30cm
Acabamento: Fosco
Certificação: CCB /Inmetro
Cor: Clara (bege, gelo, areia.)

Deverá ser colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. A fixação do rodapé deverá seguir o especificado pelo fabricante. A especificação deste item considerou o atendimento à NBR 15575 garantindo que o rodapé seja lavável e impermeável.

É necessário atender à NBR 13818 “Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio”.

Quando da execução das obras deverá ser averiguada a conformidade do produto com as normas específicas.

### 7.1.3. Soleiras

Foram previstas instalações de soleiras em pedra tipo ardósia e instaladas antes da fixação dos batentes e do acabamento do vão entre os ambientes, para melhor acabamento dos pisos, delimitação das áreas e acomodação dos desníveis entre os ambientes. Deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia 1:3 conforme indicado em projeto arquitetônico.

## 7.2. Piso Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pela extensão do radier envolta da unidade.

O piso deverá prever o acabamento desempenado grosso para que o coeficiente de atrito seja maior ou igual a 0,7.

Deverá ser executado desnível mínimo de 3cm entre a calçada lateral e pisos internos para evitar infiltrações das águas de chuva. Para as unidades adaptadas para cadeirantes, deverá ser executada rampa de acessibilidade conforme detalhamento na folha 06/06-ARQ.

## 7.3. Impermeabilização

**Pisos frios (banheiro área do box)**

Impermeabilizar o piso na área do box do banheiro, com membrana à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros, consumo médio de 0,5 a 1,0 kg/m2/demão,

aplicar na projeção da área, alteada em 25cm nas paredes de interface, atentando-se ainda para garantir que o sistema funcione na interface com o ralo, inclusive.

**Preparação da superfície**

A superfície deve ser regularizada com argamassa, traço 1:0,5:5 (especificação do projeto) com aditivo hidrofugante, espessura mínima de 2cm, prevendo caimento mínimo de 0,5% em direção aos pontos de escoamento.

**Aplicação**

Após a cura da regularização por 4 dias, aplicar uma camada de primer com a própria emulsão diluída conforme recomendação do fabricante. Após a secagem, aplicar uma sequência de 3 demãos aguardando sempre a secagem completa entre elas. Reforçar os cantos e os ralos com tela de poliéster entre a 2ª e a 3ª demãos. Logo após a aplicação da última demão, aspergir areia seca para facilitar a ancoragem da camada de proteção.

**Acabamento**

Após a secagem da última demão, aplicar o piso cerâmico com argamassa colante, diretamente sobre a impermeabilização.

**7.4. Condições Gerais**

Os revestimentos de pisos somente serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos, vedadas as aberturas externas, assentadas as instalações e executadas as impermeabilizações.
As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 1,0%.

**8.0. Esquadrias**

As esquadrias serão em alumínio ou em aço galvanizado com pintura eletrostática e deverão seguir as dimensões de projeto além de atender integralmente à norma técnica: NBR 10821 “Esquadrias externas para edificações”.

Deverão ser solicitados ao fornecedor os atestados e/ou certificado de conformidade do produto com as normas mencionadas.

A isolação sonora das janelas e portas deve ser de no mínimo 18 Db para contribuir com o desempenho acústico da unidade. O fornecedor deverá fornecer esta informação.

As frestas nas partes inferiores das portas devem ser menores do que 5mm.

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.

Na interface entre a janela e parede deverá ser aplicado selante elastomérico em todo o contorno do marco para garantir a estanqueidade do sistema. Deverão ser observados os caimentos indicados em projeto para as pingadeiras.

Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.

Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

## 8.1. Janelas

Todas as janelas deverão ter contramarco previamente instalados e fixados conforme orientação do fabricante.

Os caixilhos deverão ser executados com perfis nos marcos e nas folhas que atendam estruturalmente, conforme norma, à Região IV para classe de utilização de 1 a 2 pavimentos, com componentes/requadros, batentes e vidros.

Prever acabamentos arredondados nas quinas das pingadeiras.

### Caixilhos de Correr – Dormitórios, Sala e Cozinha

Compostos por 02 folhas de correr com estrutura e componentes (requadros, batentes, montantes, marcos e folhas já com vidro).

Na janela JC1 (sala) é necessário que os vidros posicionados até a altura de 1,00m sejam temperados com 4mm. Ver indicação na ARQ-FL.02/08.

### Venezianas - Dormitórios

Compostas por 03 folhas de correr (sendo 1 vidro e 2 de veneziana).

**Maximar - Banheiro**

Folha móvel tipo maximar e/ou com bandeiras, inferior e superior, conforme projeto.
É necessário que as esquadrias possuam o limitador com angulação de abertura conforme indicação no projeto, para evitar colisões com usuários.

## 8.2. Portas Externas

As portas serão de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática com vidros que deverão vir fixados. O material deverá ser resistente à agressão ou intrusão. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”. Os modelos utilizados estão indicados no projeto de arquitetura.

**Batentes Externos**

Os batentes das portas externas deverão ser em aço galvanizado ou alumínio anodizado natural com pintura eletrostática com furação para lingueta e tranca de fechadura a 1,00 m de altura de piso. Os batentes deverão ter seu desenho conforme detalhamento do projeto pois estão projetados de maneira que possam ser reversíveis para o atendimento ao Desenho Universal. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”.

**Vidros**

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias. Estes devem ser fixados com borracha EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno).
Serão sem manchas, falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Serão do tipo impresso, incolor, com espessura mínima de 3,5 mm na cozinha, sanitários e áreas de serviço. Serão utilizados vidros lisos, e transparentes com espessura mínima de 4 mm nos quartos e sala.

**Alçapão**

Foi previsto um alçapão com as dimensões 60 X 80cm, em única folha de abrir, para acesso ao telhado e caixa d'água, com vistas à manutenção, localizado na fachada lateral da unidade.
Deverá ter ventilação permanente e poderá ser de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática. A fechadura deverá ser tipo trava e deverá ser previsto porta cadeado.

## 8.3. Especificações Gerais

a) O conjunto de janelas será composto de caixilho e contramarco.

b) Tratamento

b.1) o acabamento superficial de anodização das esquadrias de alumínio e seus componentes devem estar conforme NBR 12609 "Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos", considerando:

- Zona Rural/Urbano, Classe A 13, espessura da camada anódica 11 a 15 µm;
- Zona Litorânea, Classe A 18, espessura da camada anódica 16 a 20 µm;
- Zona Industrial ou Marítima, Classe A23, espessura da camada anódica 21 a 25 µm.

b.2) o acabamento superficial de pintura eletrostática das esquadrias de aço galvanizado e seus componentes devem ter resistência à abrasão/risco da pintura, para tanto recomenda-se pintura com primer e esmalte acrílico com espessura total de 60 µm. A resistência da pintura à UV deve ser de 400 horas.

b) Todas as esquadrias deverão ter perfis, mecanismos de operação e vidro que apresentem resistências a cargas uniformemente distribuídas, estanqueidade à água, ciclos de abertura e fechamento, esforços horizontais e verticais, flexão, esforço torsor e arrancamento de articulações, conforme NBR 10821-2 "Esquadrias para edificações Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação".

c) As esquadrias deverão ser fornecidas sem rebarbas, sobras ou saliências e em perfeitas condições quanto ao esquadro e alinhamento.

O prumo e nivelamento das esquadrias deverão impedir qualquer empenamento das peças móveis.

Todo funcionamento deve ser perfeito, não apresentar jogo causado por folgas.

As esquadrias serão fixadas à alvenaria por meio de buchas e parafusos conforme pormenores do projeto.

Os parafusos de fixação deverão ter resistência à corrosão, em exposição em câmara de névoa salina, conforme NBR 8094 “Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio”, considerando o aparecimento de corrosão vermelha na material base:

- mínimo 240hs em ambiente rural, urbano, industrial leve ou a mais de 2000m da orla marítima;
- mínimo 360hs em ambiente marinho.

As esquadrias quando instaladas durante a execução das obras deverão ser protegidas, e a instalação deve ocorrer somente após a pintura do requadro do vão.

d) Ferragens: serão de linha popular em perfeitas condições de funcionamento e acabamento. O assentamento, os rebaixos, rebordas ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir e outras, terão a forma e dimensão das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, calços ou outros artifícios que impliquem na boa qualidade e estética do elemento.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferença de nível. A distribuição das ferragens de fixação será feita de forma a impedir a deformação das folhas onde estiverem fixadas.

As dobradiças de portas externas, quanto à resistência mecânica e fadiga devem atender a NBR 7178 “Dobradiças e abas – Especificação e desempenho” e quanto a resistência à corrosão, atender a NBR 10821-2 “Esquadrias para edificação – Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação”.

As fechaduras das portas externas quanto à resistência mecânica e à resistência à corrosão devem atender a NBR 14913 “Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio”.

A Construtora deverá submeter à aprovação da Superintendência de Obras da CDHU, modelo e marca das fechaduras e trincos a serem utilizados.

e) Gaxetas: devem ser de EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno) e as resistências à fadiga, ao UV, às altas temperaturas e ao ozônio devem atender a NBR 13756 “Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação – Especificação”.

f) Selante: deverá atender a ASTM (American Society for Testing and Materials) C920 quanto a resistência à UV e capacidade de deformação considerando a classe (12,5 ou 25), grau NS, uso G para substrato de vidro e uso A para substrato de alumínio.

## 9. Esquadrias de Madeira

### 9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios

Todas as portas deverão atender integralmente à norma técnica: NBR 15930 “Portas de madeira para edificações”.

As folhas das portas do banheiro e quartos serão executadas em compensado de pinho, imbuía ou cedro, ou em chapa de fibra de madeira, montado sobre miolo estrutural. A porta terá espessura de 3,5 cm. Serão recusadas pela CDHU todas as peças que não corresponderem ao padrão exigido e/ou que apresentarem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdades da madeira ou outros defeitos. As folhas de porta deverão estar adequadas ao vão resultante dos batentes. Todas as portas deverão ser fornecidas completas pintadas, com fechaduras e batentes inclusos.

A porta do banheiro deverá ser resistente a umidade e deve atender aos critérios mínimos de desempenho indicados na NBR 15930-2 “Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos”.

Está previsto o uso de Kit portas contemplando as folhas das portas de madeira já pintadas, com fechaduras e dobradiças, batentes e fixações a serem utilizadas no banheiro e dormitórios. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes.

Observar necessidade de adequação das guarnições entre os acessos dos dormitórios 1 e 2.Ver folha ARQ-03/06.

## 10. Pintura

### 10.1. Paredes Externas

Será executada pintura em superfície bem seca e curada, com pelo menos 30 dias após o término da base. Aplicar fundo selador, pigmentado ou não, em toda a superfície a ser pintada.

Após a secagem aplicar duas demãos de tinta látex acrílica semi-brilho ou fosco, classe “STANDARD” atendendo as recomendações da tabela abaixo, nas cores especificadas o projeto cromático.

As diluições da tinta de fundo e de acabamento devem ser realizadas conforme recomendação indicada na embalagem do produto assim como o tempo de secagem.

Para o atendimento do desempenho térmico previsto na NBR 15575-4 “Edificações habitacionais Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE”, as faces externas das paredes da fachada deverão ser pintadas com cores claras.

Recomendações:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| Tintas látex acrílicas para fachadas | Poder de cobertura | Tinta fosca úmida ≥90% e tinta fosca seca ≥6m²/L. | NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado |
| | Resistência à abrasão (desgaste superficial) | Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥100 ciclos. | |
| | Aderência da tinta ao substrato | Para corte em X: entre X0 e X3.<br>Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3. | NBR 11003 |
| | Resistência à radiação solar (UVA e UVB) e ao intemperismo | Com 660 horas de exposição e a avaliações a cada 200 horas. Verificar alterações quanto aos seguintes efeitos: brilho, cor, calcinação, craqueamento e empolamento | NBR 15380 |
| | Permeabilidade ao vapor de água | Característica a ser informada pelo fabricante, conforme ISO 12572 | Recomendação do IPT |
| | Resistência a fungos e algas (principalmente para obras no litoral) | Característica a ser informada pelo fabricante | |

## 10.2. Paredes Internas e Forros

Nas paredes internas haverá pintura Látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre fundo selador pigmentado ou não. A diluição e tempo de secagem das tintas e fundo selador deverão obedecer às especificações dos fabricantes.
No forro de laje, exceto no banheiro, será aplicada pintura tipo látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre uma demão de líquido selador.
No forro do banheiro será aplicada pintura látex acrílico antimofo.

Recomendações:

| ITEM | REQUISITO | ESPECIFICAÇÃO | REFERÊNCIA |
|---|---|---|---|
| Tintas látex PVA para paredes internas e forros | Aderência e resistência aos desgastes relativos ao uso | Tinta fosca úmida ≥85% e tinta fosca seca ≥5m²/L. | NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado |
| | Resistência à abrasão (desgaste superficial) | Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥40 ciclos. | |
| | Aderência da tinta ao substrato | Para corte em X: entre X0 e X3.Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3. | NBR 11003 |

## 10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica

Os rufos e tabeiras metálicos, após a limpeza de toda argamassa depositada durante a construção, receberão uma demão de zarcão na face externa e duas demãos de Esmalte Sintético na cor definida no projeto, e espessura de ≥ 70µm.

## 10.4. Condições Gerais

A diluição da tinta de fundo e de acabamento, assim como o tempo de secagem, deve seguir recomendação constante na embalagem do produto.
As pinturas deverão ser executadas de acordo com os tipos e cores indicados em projeto específico. A definição de cores não indicadas no projeto bem como a qualidade da tinta a ser empregada, deverão ser solicitadas pela Construtora junto a CDHU com antecedência.
As superfícies poderão somente ser pintadas quando completamente secas e limpas. Nenhum trabalho de pintura exterior deverá ser executado em tempo úmido ou durante

chuva. Nas superfícies de blocos de concreto, todas as saliências deverão ser removidas e os buracos ou juntas preenchidas com argamassa.

Nos locais onde as paredes tenham que ser pintadas e encontrem a superfície do terreno, a terra junto à parede deverá ser removida para expor sua superfície. A parede, então deverá ser limpa e pintada repondo-se a terra quando a pintura estiver seca. Deverá haver cuidado para evitar-se o escorrimento da tinta sobre as superfícies que não serão pintadas.

Caberá a Construtora efetuar todos os retoques na pintura que sejam necessários, após a colocação dos diversos acessórios (vidros, ferragens, etc) e em peças ou superfícies danificadas ou estragadas durante as obras.

A classificação das tintas deverá atender também às Normas NBR-11702- "Tintas para edificações não industriais" e NBR-13245 "Execução de pinturas em edificações não industriais".

## 11. Complementos

### 11.1. Soleiras

As soleiras serão em pedra tipo ardósia com dimensões conforme projeto de arquitetura, conforme descrito no item 7.1.3 deste Memorial.

### 11.2. Peitoris

Nas faces inferiores dos vãos de janelas serão utilizadas peças de ardósia formando peitoris com pingadeiras, conforme projeto arquitetônico e estrutural.

### 11.3. Condições Gerais

As soleiras deverão ser instaladas antes da execução do piso cerâmico e os peitoris, antes do caixilho e acabamento. As soleiras e peitoris, serão assentados e preenchidos na lateral, conforme indicado em projeto arquitetônico, com argamassa de cimento e areia 1:3.

## 12. Aparelhos e Metais Sanitários

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins, e peças complementares, serão fornecidos e instalados pela Construtora, de acordo com os projetos de edificações e de instalação hidráulica. Deverão ser nivelados e fixados conforme especificação detalhada em projeto.

### 12.1. Metais

Todos os registros e torneiras serão metálicos. As torneiras do tipo “de bancada” deverão possuir arejador.

### 12.2. Relação de Peças

a) Cozinha: Pia com tampo de granito de 1,20x0,60 metros, cuba de aço inox, com dimensões mínimas iguais a 0,46x0,30x0,115 metros Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura. Prever a furação do tampo para torneira de bancada.

b) Banheiro:

- Lavatório de louça suspenso na cor branca, de boa qualidade, com dimensões mínimas de 0,46x0,35 metros. Atender ao detalhe de fixação com o uso de bucha expansiva conforme projeto.
- Bacia sanitária com ação sifônica VDR (volume de descarga reduzido), em louça branca e caixa acoplada, fixada ao piso com bucha plástica e parafusos de metal, com duplo acionamento.

c) Área de serviço: Tanque de louça suspenso sem coluna, cor branca, volume de 30 litros. Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura

### 12.3. Condições Gerais

Os aparelhos e respectivos pertences e acessórios serão instalados em restrita

observância às recomendações do fabricante. O perfeito estado de cada aparelho deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua colocação, devendo o mesmo ser novo e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transportes, manuseios e instalação inadequada.

## 13. Instalações Hidráulicas

O presente memorial refere-se ao Projeto Padrão de Instalações Hidráulicas prediais para as unidades habitacionais horizontais.
O projeto abrange os seguintes sistemas:

- Água Fria
- Esgoto Sanitário
- Gás Combustível

As instalações projetadas atendem as recomendações e prescrições das normas técnicas brasileiras da ABNT:

- NBR 5.626 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 8.160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.
- NBR 5.418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas
- NBR 13.523 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo - Procedimento
- NBR 13.932 – Instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Projeto e Execução

### 13.1. Sistema de Água Fria

O sistema consiste em entrada de água proveniente da rede pública passando por medidor individual, reservação e distribuição aos pontos de consumo. Uniões e registros têm por objetivo facilitar a manutenção do sistema. O abastecimento dos pontos da área de serviço será feito diretamente da rua e os demais pontos serão abastecidos pelo reservatório interno, definido com capacidade de 500 litros. A seguir estão descritas as especificações de materiais, os quais devem atender às Normas Técnicas da ABNT.
As tubulações de água fria localizadas sobre a laje deverão receber apoios de tijolos ou blocos com no mínimo 5cm de largura a cada 1 metro, inclusive abaixo das conexões.
Quando a unidade for adaptada para cadeirante o registro de pressão do chuveiro deverá ser instalado a 1 metro do piso acabado, em atendimento à NBR 9050 “Acessibilidade a

edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos".

**Reserva de Água Potável**

- Consumo diário considerado:
  5 HABITANTES X 100 LITROS/DIA (NBR 24) = 500 litros

**Reservatório de Água Potável**

Constituído pela célula única, provido de ladrão, aviso, limpeza, barrilete de manobra, boia. O sistema elevatório para água potável foi dimensionado para operar automaticamente e com a pressão disponível na rede de abastecimento.

**Distribuição**

A distribuição de água fria foi projetada do tipo indireto por gravidade, através do reservatório superior na medida em que a água for consumida.
As redes prediais de distribuição foram dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626/98 "Instalação predial de água fria", seja plenamente disponível. Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água, em condições dinâmicas, não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas, não sejam superiores a 40,0 m.c.a.
As tubulações foram dimensionadas de modo que a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação não atinja valores superiores a 2,5 m/s, bem como os ramais utilizou-se a tabela de pesos e vazões contida na norma NBR-5626/98.

**Peso das peças Sanitárias- Conforme – NBR-5626/98**

| **PEÇA** | **PESO** | **DIAMETRO MINIMO** |
|---|---|---|
| BACIA SANITÁRIA C/ CAIXA | 0,15 | 25 mm |
| PIA | 1 | 25 mm |
| TANQUE | 0,7 | 25 mm |
| CHUVEIRO/ DUCHA | 0,4 | 25 mm |

## Especificações de Materiais

### Tubulações

Os tubos deverão ser de PVC rígido e juntas soldáveis, classe A, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm².

### Conexões

As conexões serão de PVC rígido, classe A pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², com bolsas para juntas soldáveis e/ou rosqueáveis, conforme projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP (British Standard Pipe).

### Registros de Gaveta

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 10 kgf/cm², classe 125, acabamento bruto ou com canopla, conforme projeto.

### Registros de Pressão

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 8,5 kgf/cm², com canopla, classe 125.

### Torneira de Bóia

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, vedação tipo macho e fêmea, haste em latão fundido e bóia em polietileno de alta densidade (PEAD).

### Caixa d'Água

A caixa d'água deverá ser pré-fabricada em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.

### Peças e Aparelhos Sanitários

As peças sanitárias estão especificadas adiante. A instalação deverá ser entregue provida de torneiras no lavatório, pia e tanque. A instalação do chuveiro será feita pelo usuário, vedando-se o ponto com um plug.

**Cavalete**

O cavalete projetado é em ferro galvanizado. A critério da Concessionária local, poderá ser substituído por PVC ou Polipropileno. Posição e modelo de abrigo e o dimensionamento do hidrômetro deverá ser o especificado pela concessionária local.

## 13.2. Sistema de Esgoto Sanitário

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública ou condominial para o destino final do esgoto, seja ele rede pública ou tratamento específico. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.

Deverá ser verificado o detalhamento do envelopamento da tubulação de esgoto sob a área do banheiro. Verificar folhas do projeto de fundação.

O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160 “Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução”, conforme tabelas abaixo:

**Unidades de cada peça sanitária conforme NBR-8160**

| PEÇA | UNIDADES HUNTER | DIÂMETRO |
|---|---|---|
| BACIA SANITÁRIA | 6 | 100 |
| CHUVEIRO | 2 | 40 |
| LAVATÓRIO | 2 | 40 |
| PIA | 3 | 50 |
| TANQUE | 3 | 50 |

**Dimensionamentos de ramais de esgoto conforme NBR-8160**

| DIAMETRO MINIMO | SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER |
|---|---|
| 40mm | 3 UH |
| 50mm | 6 UH |
| 75mm | 20 UH |
| 100mm | 160 UH |

**Dimensionamentos de ramais de ventilação conforme NBR-8160**

| DIAMETRO MINIMO | SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER |
|---|---|
| 50mm | 17 UH |
| 75mm | 60 H |

**Especificações de Materiais**

**Tubulações e Conexões**

Os tubos de ventilação, coleta e afastamento de esgotos deverão ser de PVC rígido branco, com bolsa e junta soldável para os diâmetros de 40 mm, e de bolsa e junta elástica para os demais diâmetros.

**Desconectores e Válvulas**

Todos os desconectores (caixas sifonadas, ralos ou sifões) deverão ser em PVC rígido e atender às mesmas especificações dos tubos e conexões respectivos. O sifão utilizado nos tanques deverá ser do tipo sanfonado com descida externa à parede. As válvulas deverão ser em PVC.

**Caixas de Inspeção**

As caixas de inspeção serão construídas em alvenaria de 1/2 tijolo, nas dimensões indicadas em projeto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e revestimento interno de cimento queimado seguindo as dimensões internas de projeto, tampa de fechamento hermético e fundo de concreto. As caixas poderão ser pré-fabricadas em concreto, em PVC/ABS ou moldadas *in loco*. Caixas em concreto classe C20 (cobrimento mínimo da armadura de 20mm).

**Caixa de Gordura**

As caixas de gordura serão de PVC/ABS com capacidade de 18l, dimensões internas

estão indicadas em projeto e tampa de fechamento hermético.

### 13.3. Instalações de Gás Combustível

Para o sistema de gás combustível foi prevista a opção de utilização de botijões de GLP instalados em área externa, atendendo apenas ao ponto de um fogão de 4 bocas com forno na cozinha. O abrigo em alvenaria com portas ventiladas tem dimensões para 02 (dois) cilindros P-13, um para consumo e outro reserva. A localização está determinada em projeto.

A cozinha deverá possuir ventilação permanente conforme normatização da ABNT e o abrigo de botijões deverá se distanciar de ralos e caixas de inspeção (1,50m) e fontes de ignição (3,00m). Os espaços em alvenarias por onde passar a tubulação de gás deverão ser preenchidos por *groute*, de forma a não se deixar vazios para possível acúmulo de gás no caso de vazamentos.

Foram previstos dois conjuntos de venezianas fixas internamente e externamente na cozinha para garantir a ventilação permanente. Observar o detalhamento do posicionamento das mesmas no projeto de arquitetura.

Devem ser realizados dois ensaios de estanqueidade, o primeiro com a montagem da rede aparente e em toda extensão e o segundo na liberação para o abastecimento do GLP. Os ensaios da tubulação devem ser feitos na rede de distribuição com ar comprimido ou gás inerte, sob pressão de no mínimo duas vezes a pressão de trabalho máxima admitida (150 kPa / 300 kPa).

**Especificações de Materiais**

**Tubulações e Conexões**

Os tubos deverão ser em cobre rígido sem costura, classe A, e as conexões em cobre ou bronze, soldável ou roscável, conforme definição do projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP.

### 13.4. Recomendações Gerais

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial. A construtora deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações

dos serviços a serem executados, bem como os pedidos de ligações e inspeções.
Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços deverão ser executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho;
- Todos os ramais horizontais das tubulações que trabalharem com escoamento livre serão assentados sobre apoio;
- Ramais sob a terra serão apoiados diretamente no solo compactado adequadamente. No caso de solo com baixa resistência, que possa vir a comprometer a estabilidade da tubulação, deverão ser apoiados em uma base de concreto magro.
- Ramais sobre lajes serão apoiados sobre blocos de concreto ou tijolos espaçados convenientemente.
- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por abraçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação;
- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim;
- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direção serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de evitar futuras obstruções;
- Para facilitar as desmontagens das tubulações, em qualquer tempo, deverão ser colocadas, onde necessárias, uniões e conexões roscadas;
- Nas juntas roscáveis será utilizada fita telflon.
- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, de modo a se obter uma vedação perfeita nas ligações de água e de esgoto e acabamento de primeira qualidade;
- A extremidade aberta da tubulação de ventilação sobre a cobertura deverá ser protegida por chapéu;
- As tubulações de cobre deverão ser soldadas (solda sem chumbo 97% Sn x 3% Cu para conexões sem anel de solda) e nas juntas roscáveis será utilizada fita

teflon.

- Todos os sistemas deverão ser testados conforme especificação das Normas Técnicas da ABNT.
- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

## 14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo

Em virtude de critérios específicos de cada concessionária, os quantitativos e projetos foram definidos como segue:

- Entrada: todos os componentes da entrada de energia no limite do lote;
- Instalações elétricas, TV e Telefonia da unidade habitacional: todos os componentes das instalações desde o limite do lote até os pontos de recepção das instalações de elétrica, telefonia e TV localizados na edificação.

### 14.1. Entrada de Energia

- As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

- Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos conforme tabela:

| TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA | | |
|---|---|---|
| CONCESSIONÁRIA | CÓDIGO CDHU | Nº ORÇAMENTO |
| ENERGISA | EE01P–01 (127V) | 0100 |
| ENERGISA | EE01N–01 (220/127V) | 0101 |
| ENERGISA | EE01O–01 (220V) | 0102 |
| CPFL | EE01D–01 (127V) | 0103 |
| CPFL | EE01E–01 (220/127V) | 0104 |
| CPFL | EE01F–01 (220V) | 0105 |
| ELEKTRO | EE01G–01 (127V) | 0106 |
| ELEKTRO | EE01H–01 (220/127V) | 0107 |
| ELEKTRO | EE01K–01 (220V) | 0108 |
| BANDEIRANTE | EE01A–01 (127V) | 0109 |
| BANDEIRANTE | EE01B–01 (220/127V) | 0110 |
| BANDEIRANTE | EE01C–01 (220V) | 0111 |
| ELETROPAULO | EE01J–01 (127V) | 0112 |
| ELETROPAULO | EE01L–01 (220/127V) | 0113 |
| ELETROPAULO | EE01M–01 (220V) | 0114 |
| | | |

**Normas**

Os projetos foram elaborados tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM 61008 - Partes 1 e 2 - Interruptores a corrente diferencial-residual para usos

domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB);

- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR NM 60669 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60238 - Porta-lâmpadas de rosca Edison;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR 6249 - Isolador tipo roldana de porcelana ou de vidro - Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
- NBR 6124 – Poste e Cruzeta de Concreto Armado (MB-221);
- NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Formatos, Dimensões e Tolerâncias;

**Normas Bases das Concessionárias do Estado de São Paulo**

- PT.PN.01.24.000 - Fornecimento de Energia Elétrica - Unidade Consumidora Individual EDP Bandeirante;
- GED-13 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição CPFL;
- ND.10 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais – Elektro;
- LIG BT 2014 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

  AES Eletropaulo;

- NDU-01 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras – Energisa.
- Normas de Telefonia das concessionárias

**Descrição Entrada de Energia**

A entrada de energia deverá ser instalada no limite do lote, constituído pelos seguintes componentes:

- Poste de entrada: será de concreto armado com 7,50 m de comprimento, seção de duplo “T”, com capacidade de tração no topo de 90 kgf (daN) ou conforme manual da concessionária.
- Recepção do ramal de entrada: será em armação secundária (*pressbow*) do tipo pesado, com 01 isolador de porcelana, fixada ao poste conforme desenho de projeto.
- Fixação da bengala e do eletroduto no poste: será através de arame galvanizado 14 BWG no mínimo de três voltas e pelo menos 3 (três) pontos de fixação, com distância máxima de 1,0 m entre elas.
- A caixa de medição: será metálica tipo II ou conforme o manual da concessionária, fixada ao poste através de parafusos cabeça francesa ø 5/16" x 9", com duas porcas e duas arruelas,
- Disjuntor de proteção: a proteção do circuito de entrada de energia, será através de disjuntor termomagnético de acordo com o tipo de instalação (entradas: monofásica ou bifásica). A capacidade do disjuntor será de 50A para condutores com seção de 10mm2, para outras bitolas ver desenho de projeto.

Em todas as entradas e saídas dos eletrodutos nas caixas de medição e aterramento serão instaladas bucha e arruela de alumínio.
A extremidade superior da bengala deverá haver uma curva de 135° a 180° ou cabeçote, para impedir entrada de água no eletroduto.
O eletroduto que alimenta o quadro de distribuição de força e luz, instalado na edificação, será subterrâneo, a 50 cm de profundidade, e envelopado com concreto magro. A bitola do eletroduto será conforme desenho de projeto.

## Condutores Elétricos (Fiação)

Nas entradas de energia serão empregados condutores elétricos de cobre, com seções conforme desenho de projeto, e isolação em PVC 70°C - 450/750V, auto extinguíveis a chama. Todas as características técnicas dos condutores, tais como a seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas NBR-541 O- "Instalações elétricas de baixa tensão" e NBR-6148 "Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V- Sem cobertura- Especificação".

Em todos os casos os condutores serão embutidos em eletrodutos.

Para as instalações subterrâneas de interligação entre a entrada de energia e o Quadro de Distribuição, os condutores deverão ter as mesmas características, porém, com isolação 0,6/1,0kV.

A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos.

Durante a instalação do condutor deverá ser tomado cuidado para não esmagar ou rasgar a cobertura dos cabos.

Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores.

## Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido com diâmetros indicados nos projetos das entradas, conforme NBR 15465:2008 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho“ para instalações embutidas em pisos.

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

Nas instalações aparentes a tubulação deverá ser fixada por abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos, 2 porcas e 2 arruelas.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG que auxiliar na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

**Interruptores e Tomadas**

Os interruptores serão com uma, duas ou três teclas, com contatos de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de 1 OA-250V, fabricados conforme norma NBR-NM-60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)“. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

As tomadas serão de três pinos, com capacidade de 1 O ou 20A (250V), conforme NBR-14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

**Pontos de Luz**

Os pontos de luz serão embutidos na laje ou paredes (arandela) utilizando-se caixa de passagem e eletroduto de PVC flexível a menos do ponto aparente na área de serviço que terá a caixa de passagem fixada à estrutura do telhado e a utilização de eletroduto de PVC rígido. Deverão ser utilizados somente plafoniers com soquete de porcelana.

O ponto de luz tipo arandela será embutido na parede, utilizando-se eletroduto de PVC flexível, caixa de passagem à altura de 2,30 m e plafonier com soquete de porcelana.

**Disjuntores**

A proteção geral do circuito será feita por disjuntor termomagnético com capacidade indicadas no projeto das entradas, conforme a norma NBR NM 60898 “Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”, sendo (monopolar para circuitos monofásicos ou bipolar para circuitos bifásicos), (Icn≥10kA em 240VCA), com curvas características de disparo “B” ou “C”.

**Dispositivo diferencial residual (DR)**

Fabricado conforme norma NBR NM 61008-2-1 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos doméstico e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes”, 2 ou 4 polos, 30mA de sensibilidade, capacidade de interrupção mínima

de 5kA.

**Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)**

Serão utilizados DPSs classe II - monopolar, Imax ≥ 40kA (onda 8/20 µs) efeito indireto, In ≥ 15kA, Uc > 175V, Up ≤1500V (NBR-IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”).

**Aterramento**

Todo sistema elétrico deverá ser provido de condutor de proteção, conforme Norma NBR 5410 “Instalações elétricas de baixa tensão”. Da caixa de medição sairá um cabo de cobre com seção indicada nos projetos das entradas, isolação verde-amarelo, ou verde para aterramento, até uma haste cobreada 5/8”x 2,40m. A haste deverá estar abrigada na caixa de inspeção e estar afastada no mínimo 50 cm do poste, encravada verticalmente no solo.

Dentro da caixa de medição, o condutor de aterramento será interligado à estrutura da caixa.

Na caixa de inspeção do aterramento, será ligado à haste cobreada através de conector “Split-Bolt” para cabos de cobre, estanhado e coberto com massa calafetadora.

A estrutura metálica da cobertura e o mastro da antena de TV deverão ser aterrados através da ligação do cabo de cobre até o quadro de distribuição conforme especificação do projeto. Ver Detalhe B do projeto de instalações elétricas.

**Caixas de Passagem**

As caixas de passagem serão de embutir, confeccionadas em PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas“).

Nos pontos de luz embutidos na laje serão empregados caixas octogonais 4"x4", com fundo móvel. Nos pontos de luz na parede serão empregadas caixas sextavadas de 3"x3"x2".

No ponto de luz aparente, utilizar uma caixa octogonal 4"x4", fundo fixo, parafusada na estrutura do telhado.

Nos pontos de tomadas e interruptores serão empregadas caixas retangulares de 4"x2"x2", ou quadrada de 4"x4"x2".

## 14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo

As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e, em especial, nas Normas da Concessionária de Telefonia.
Para TV a cabo ainda não há normas específicas.

### Descrição da Entrada de Telefone e TV a cabo

A entrada de Telefone e TV a cabo deverá ser instalada no limite do lote, junto com o poste da entrada de energia, constituído pelos seguintes componentes:

- No poste de entrada de energia elétrica: será instalada uma bengala/ eletroduto de PVC rígido ø3/4” para entrada de telefone e outro para TV a cabo. Na extremidade superior da bengala deverá haver uma curva no mínimo de 135° a 180° de PVC rígido classe A, para evitar entrada de água na tubulação. A distância entre os condutores elétricos e o fio telefônico deverá ser no mínimo de 50 cm, conforme Norma da Concessionária de Telefone.
- Fixação do eletroduto no poste: será feita através de abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos e 2 porcas, junto com a tubulação de elétrica, porém no lado oposto.
- Na base do poste serão instalados dois conduletes “C” de alumínio ø3/4" roscável, uma para telefone e outra para TV a cabo.
- Os eletrodutos de telefone/TV são dirigidos diretamente aos respectivos pontos existentes na edificação, e seguirão à edificação via subterrânea embutidos no solo, a 50 cm de profundidade, e envelopados com concreto magro.

### Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido, para instalações embutidas no solo.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.
Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar as fiações.
Todas as emendas dos eletrodutos rígidos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG, que auxiliará na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

**Fiação**

Será deixado somente arame guia.

**Ponto de Telefone**

A tomada de telefone será do tipo embutida, utilizando-se caixa de PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1), no tamanho 4"x2", com 4 pinos chatos mais receptáculo RJ-11, padrão TELEBRÁS. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

Fica a cargo da Construtora, verificar junto a Concessionária, se o projeto e especificações do padrão de entrada de energia, é aceito pela mesma. Em caso de modificações exigidas pela Concessionária, a CDHU deverá ser consultada para análise e aprovação.

**Concepção Geral do Sistema de Distribuição da Unidade Habitacional**

As instalações das unidades habitacionais deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos das unidades habitacionais para os seguintes sistemas de fornecimento:

- Monofásico: tensão secundária 127 V (Fase e Neutro);
- Bifásico: tensão secundária 220 V (Fase e Fase);
- Bifásico: tensão secundária 220/127 V (Fase e Neutro).

O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição.

O caminhamento geral, seção dos condutores e eletrodutos destes alimentadores deverão atender aos desenhos dos projetos.

A queda de tensão máxima prevista no projeto, trecho compreendido entre a medição

e o circuito da carga menos favorável na edificação será de 4%.

A alimentação dos pontos de luz, tomadas e aparelhos da edificação será através de circuitos e a carga instalada será distribuída, conforme o diagrama do quadro de distribuição.

Os circuitos de iluminação, tomadas e aparelhos serão derivados do quadro de distribuição, protegidos por disjuntores termomagnéticos.

A distribuição dos circuitos foi efetuada de modo a atender as exigências construtivas e funcionais da edificação, não podendo ser alterada.

O posicionamento dos pontos de luz, interruptores, tomadas de energia e pontos dos aparelhos foi compatibilizado de acordo com o projeto arquitetônico, e no “lay-out” pré-estabelecido.

Foi prevista a instalação de uma campainha na sala e botão de acionamento junto à entrada de energia localizada no limite do lote.

**Iluminação e Tomadas**

Os circuitos de iluminação e tomadas serão alimentados por circuitos monofásicos em 127V ou por circuitos bifásicos em 220 V, verificar a tensão a ser utilizada no município do empreendimento. Definida a tensão utilizar os projetos das unidades para o sistema de fornecimento de acordo com a definição de voltagem específica.

Os pontos de luz serão instalados em caixas 4”x4”, octogonais, fundo móvel, quando embutidas na laje e 3”x3”, sextavadas, quando embutidas na parede (ponto de arandela com altura de 2,30m), um em cada ambiente, comandados por interruptor 10A/250V, conforme norma ABNT NBR NM 60669, instalação embutida em caixas 4”x2”.

Deverão ser utilizados somente soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238 “Porta-lâmpadas de rosca Edison”.

As tomadas serão do tipo 2P+T, padrão brasileiro, conforme norma ABNT NBR 14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”, instalação embutida em caixas 4”x2” ou 4”x4”.

**Ponto de Força para o Chuveiro**

O ponto de força para o chuveiro será em caixa 4”x2”, embutida na alvenaria, alimentado por circuito bifásico em 220V ou monofásico em 127 V, verificar o projeto da unidade habitacional.

**Ponto de Telefone e TV a cabo**

Os pontos de telefone e TV a cabo serão instalados na sala, em caixas 4”x2” e/ou 4”x4”, embutidas na alvenaria, com eletrodutos embutidos ligados até as entradas de telefonia e TV junto do poste de entrada de energia.

**Ponto para Antena de Televisão**

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala, em caixa 4”x4”, compartilhada com a de TV a cabo, embutida na alvenaria, com eletroduto seco que seguirá até o espaço entre a laje e o telhado, também embutido na alvenaria.

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro deverá ser equipado com barramentos de cobre eletrolítico para as fases, neutro e terra com capacidade compatível com a carga instalada e a corrente nominal da proteção geral.

O quadro deverá abrigar em seu interior todos os equipamentos elétricos: interruptor diferencial residual geral, DPSs, disjuntores de proteção e conter espaços para circuitos reserva conforme tabela 59 da ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Proteção e Segurança” e indicado no diagrama no projeto. Deverá ter capacidade de acomodação de acordo com o projeto.

## 14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

**Disjuntores e DR (Interruptor Diferencial Residual)**

Os Disjuntores e DRs utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.

Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898

“Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.

As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.

Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

O DR utilizado deve ser conforme o descrito na ABNT NBR NM 61008 – partes 1 e 2 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB) “.

Deverá ser tetrapolar ou bipolar, sensibilidade máxima de 30mA e com corrente nominal conforme o indicado no diagrama da unidade habitacional.

Deverá possuir botão de teste para simular disparo.

**DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos)**

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.

Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor laranja) e rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.

Serão embutidos no solo, contra piso, laje ou alvenaria.

Eletrodutos embutidos no solo devem ser de PVC rígido com envelopamento de concreto magro. Os eletrodutos embutidos nos pisos, alvenarias e lajes serão de PVC corrugado flexível “Médio” (laranja).

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

**Condutores Elétricos**

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em PVC - 70°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT:

- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV.

Os condutores embutidos em eletrodutos no solo deverão ter isolação 0,6/1,0kV, a menos do condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
Os condutores embutidos em eletrodutos nos contrapisos, lajes e alvenarias terão isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na tabela de materiais.
Os condutores serão instalados em eletrodutos. Não serão aceitas emendas de condutores no interior dos eletrodutos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

**Interruptores e Tomadas**

Os Interruptores e Tomadas utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses materiais é compulsória.
Os interruptores serão simples com uma, duas ou três teclas, e paralelo com uma tecla. Os contatos serão de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de10A-250V, fabricados conforme norma ABNT NBR NM 60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas”, embutidos em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As tomadas serão de três pinos 2P+T, fabricadas conforme norma ABNT NBR 14136, com capacidade de 10A-250V para as tomadas baixas (h=0,40m) e 20A-250V para as tomadas médias (h=1,00m), embutidas em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As caixas para montagem e ligação dos interruptores, campainha e tomadas serão de embutir em chapa metálica estampada ou em PVC, quando em região litorânea, na dimensão 4” x 2”.

**Caixas de passagem em PVC**

Fabricadas em PVC, não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas.

**Porta Lâmpadas (Soquetes)**

Só serão aceitos soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238.

## 14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo

**Entrada de Telefone e TV a Cabo**

A Entrada de Telefone e TV a cabo está localizada no limite do terreno, junto com o poste da entrada de energia.
Os pontos previstos para telefone e TV na edificação, deverão ser conectados à entrada em conduletes de alumínio, através de eletrodutos de PVC rígido.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC rígido (ABNT NBR 15465 “Tubos e conexões plásticas - União por solda de eletrofusão em tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimento”) embutido no solo a 50 cm de profundidade e envelopado com concreto magro, com diâmetros indicados no projeto.
Os eletrodutos vazios (secos) deverão estar desobstruídos, isentos de umidade e detritos e conter arame guia.

**Pontos de Telefone**

A tomada de telefone será tipo RJ-11 montada em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x2”. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

**Pontos de Antena de TV**

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala conforme o indicado no projeto. Deste ponto será instalado eletroduto vazio (seco) até a cobertura para ligação com a antena cuja instalação é de responsabilidade do morador.
O eletroduto vazio (seco) deverá estar desobstruído, isento de umidade e detritos e conter arame guia.
O ponto para ligação de aparelho de TV será montado em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x4”, e será compartilhado entre o ponto de antena e o TV a cabo. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

**15. Instalações Sistema Fotovoltaico**

Está previsto um eletroduto de diâmetro de 3/4” interligando o quadro de distribuição de luz e força e a cobertura, para inclusão do sistema fotovoltaico a ser acoplado à rede de energia elétrica da casa.
Com relação à fixação das placas fotovoltaicas foi previsto um detalhamento do projeto de arquitetura que prevê a fixação de ganchos diretamente na estrutura metálica sob a telha cerâmica para o recebimento de um trilho de fixação das placas. O detalhamento e especificação das peças deverá ser verificado com o fornecedor do sistema.

O posicionamento dos módulos fotovoltaicos nos telhados das tipologias deverá ser definido pelo fornecedor de modo que o sistema tenha o máximo rendimento e uma expectativa de geração média de 80kWh/mês.

**Objetivo**

Este memorial descreve as instalações elétricas e especificações técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico (SF), denominado de microgeração distribuída, a serem implantados nos telhados da unidade habitacional padrão da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

**Normas e Critérios**

O projeto foi elaborado tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

**Normas ABNT**

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 16149:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição-Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- NBR 16274:2014 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR EB 2177 – Sistemas Fotovoltaicos (FV);
- NBR 10899:2013 – Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações

elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;

- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.

**Normas Base das Concessionárias de Energia do Estado de São Paulo**

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em Baixa Tensão;
- GED 15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica;
- GED 15578 – Padrão de Entrada para Micro e Minigeração Distribuída;
- ND.64 – Conexão entre Microgeração e Minigeração Distribuída em Baixa Tensão e a Rede de Distribuição da Elektro;
- NT 6.012 – Requisitos Mínimos para Interligação de Microgeração e Minigeração Distribuída com a Rede de Distribuição da AES Eletropaulo com Paralelismo permanente através do uso de Inversores – Consumidores de Média e Baixa Tensão;
- NTD 013 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema de Distribuição da Energisa.

**Regulamentos**

- Resolução Normativa (REN) nº 482/2012 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 517/2012 – ANEEL,

- Resolução Normativa (REN) nº 687/2015 de 24/11/2015 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 414/2010 de 09/09/2010 – ANEEL

## Concepção Geral do Sistema Fotovoltaico

### Entradas de Energia

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, utilizar os projetos conforme tabela de projeto de entrada de energia.
Após a liberação do Parecer de Acesso, a concessionária deverá instalar o medidor bidirecional na caixa do medidor do padrão de entrada de energia.
Deverá ser afixada uma placa de advertência confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, na tampa da caixa de medição do padrão de entrada, com os seguintes dizeres: “Cuidado – Risco de Choque Elétrico – Geração Própria”.
O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição, exceto as entradas em duas fases sem neutro, cujo sistema adotado é TT.

### Descrição dos Componentes do Sistema Fotovoltaico

O Sistema Fotovoltaico foi concebido para utilização de dois módulos fotovoltaicos de 320 Wp e microinversor de 0,5 kW, com expectativa de geração média de 80 kWh/mês.
Os componentes deverão ter as seguintes características técnicas:

a) Módulos Fotovoltaicos
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Tecnologia de construção: silício policristalino,
- Potência: 320 Wp,
- Tensão de pico (Vmpp): compatível com o microinversor,
- Corrente de pico (Impp): compatível com o microinversor,

b) Microinversor
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,

- Faixa de rastreamento MPPT (Vdc): 22 – 45 V,
- Faixa de Tensão de Operação (Vdc): 16 – 52 V,
- Tensão máxima de entrada (Vdc): 55 V,
- Corrente máxima de entrada (A dc): 10,5 x 2 A,
- Potência máxima de saída (ac): 500 W,
- Tensão nominal de saída (ac): 127V ou 220 V, ver projeto da edificação,
- Corrente nominal de saída (ac): 3,94 A (127V) ou 2,17 A (220V),
- Fator de potência: >0,99,
- Total distorção harmônica: < 3%,
- Eficiência do microinversor: 95,5%,
- Temperatura operacional: -40 ºC a +65 ºC,
- Grau de proteção: IP 67,
- Proteção contra sobre/sub tensão,
- Proteção contra sobre/sub frequência,
- Proteção contra anti-ilhamento,
- Proteção contra polaridade reversa dc,
- Proteção contra sobrecarga,
- Proteção contra falha de aterramento.

O microinversor deverá ser instalado sob os módulos fotovoltaicos.

c) Cabeamento elétrico

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,
- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

d) Sistema de fixação dos módulos

O sistema de fixação dos módulos fotovoltaicos para telhados residenciais deverá ser confeccionado em alumínio e aço inoxidável.

Os módulos deverão ser instalados com a mesma inclinação dos telhados onde serão fixados.

Componentes:

- Trilho de fixação de comprimento variável para instalação de 02 módulos, em alumínio extrudado,
- Ganchos de sustentação dos trilhos em aço inoxidável,
- Grampos intermediários para junção entre módulos,
- Grampos terminador para fixação das extremidades dos módulos.

Nota: Para utilização de componentes com outras características técnicas, consultar o corpo técnico da CDHU.

**Materiais Utilizados na Instalação**

**Quadro de Distribuição de Luz**

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

**Disjuntores**

Os Disjuntores utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.
Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.
As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.
Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

**DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos)**

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga

Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

**Eletrodutos**

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor de laranja) ou PVC rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.
Serão embutidos na laje e alvenaria.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.
No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

**Condutores Elétricos**

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em EPR - 90°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT.

O Cabeamento elétrico deverá ter as seguintes características:

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,

- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

O condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na planilha de material.
Os condutores serão instalados em eletrodutos, não serão aceitas emendas de condutores no interior dos mesmos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

**Documentação do Sistema Fotovoltaico**

A contratada deverá apresentar os elementos necessários para implantação do Sistema Fotovoltaico projetado na cobertura das residências localizadas no estado de São Paulo.

**Projetos**

- Implantação do Sistema Fotovoltaico em escala padronizada conforme padrão CDHU,
- Projeto da Tipologia: com o dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como: módulos, microinversores, sistemas de fixação e condutores de interligação microinversores ao quadro de distribuição da unidade.
- Demais componentes conforme projeto da Tipologia.

**Documentos**

- Memorial de cálculo do sistema fotovoltaico,
- Memorial descritivo das instalações,
- Especificações Técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico,

- ART do Eng. Responsável referente ao Projeto
- Parecer de Acesso junto à Concessionária de energia
- Conexão do Sistema Fotovoltaico à Rede de Energia da Concessionária local e testes de funcionamento.

Todo processo de solicitação e aprovações junto às concessionárias de energia serão de total responsabilidade da contratada.

Após testes obrigatórios, os relatórios individuais para cada unidade deverão ser apresentados à CDHU, com todos os resultados devidamente assinados pelo responsável técnico.

**ANEXO 1**

# RECOMENDAÇÃO DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS E COMPONENTES CONSTRUTIVOS, VISANDO ATENDIMENTO À VIDA ÚTIL DE PROJETO - VUP

# Sumário

1. Introdução

2. Fundação

3. Estrutura

4. Vedação Vertical

5. Vedação Horizontal

6. Cobertura

7. Instalações

## 1 Introdução

A Vida Útil de Projeto – VUP é o tempo de durabilidade de um edifício ou de suas partes considerando o desempenho adequado desses elementos.

A VUP da edificação habitacional, para o seu cumprimento, conforme o estabelecido na NBR 15 575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, deve-se atender simultaneamente os seguintes aspectos:

a) emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VU projetada;

b) execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VU projetada;

c) cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;

d) atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;

e) utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

Uma vez que este projeto foi desenvolvido considerando a VUP estabelecida na NBR 15 575, os aspectos previstos nos itens a) e b) são essenciais para que o edifício construído tenha potencial de atender integralmente a VUP e sua implementação depende do construtor. Já os aspectos referidos nos demais itens são essenciais para que se atinja efetivamente a VUP e dependem dos usuários.

As recomendações, aqui apresentadas, devem integrar o Manual do Proprietário.

## 2 Fundação

| Sistemas e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Radier de Concreto | 50 | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de fundação. |
| Impermeabilização do radier | 50 | Pela dificuldade na execução das operações de inspeção e manutenção nesse elemento, a vida útil especificada para a impermeabilização deveria ser no mínimo igual à vida útil especificada para o sistema de fundação. Fazer inspeções caso se verifique a ocorrência de manchas de umidade na base das paredes. |
| Áreas com passivo ambiental | - | Verificar constantemente nas imediações da edificação eventual ocorrência de cheiro de gás, cheiro de combustível, irritações na pele e outros distúrbios / anormalidades.<br>Em qualquer das situações exemplificadas, providenciar atendimento médico (quando for o caso), acionar o Corpo de Bombeiros. |

## 3 Estrutura

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Alvenaria estrutural | 50 | A cada três anos verificar integridade das alvenarias, interna e externamente à edificação, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico. |
| Laje pré-fabricada mista (vigotas de concreto e lajotas cerâmicas) | | A cada cinco anos verificar integridade das lajes da obra. Verificando-se ocorrência de fissuras, manchas de corrosão, processos de desagregação, expansão, lascamento do concreto ou outros problemas semelhantes, contratar projeto específico de recuperação. |
| Bloco estrutural de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço | | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de estrutura. |

## 4 Vedação Vertical

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Alvenaria de vedação | 40 | A cada três anos verificar integridade das alvenarias, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico. |
| Bloco de vedação de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento e aço | | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil igual a especificada para o sistema de estrutura. |
| Revestimento em argamassa - paredes externas | 20 | Inspeções para verificar destacamento, fissuras, som cavo a cada 02 anos. Caso se identifiquem fissuras com abertura superior a 0,3 mm e numa extensão superior a 0,1m/m$^2$, há necessidades de tratamentos específicos, com corte do revestimento na região da fissura e recomposição. Caso se identifiquem regiões com som cavo, é necessário recompor o revestimento nesta área. |
| Barrado impermeável na base da parede externa | | |
| Revestimento em argamassa - paredes internas | 13 | |
| Revestimento em placas cerâmicas – paredes internas | 13 | Inspeção visual quando da ocorrência de destacamentos, empenamentos, ou descolamentos de peças cerâmicas. Aplicar impactos para verificar ocorrência de som cavo. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças). |
| Rejunte entre placas cerâmicas – paredes internas | 4 | Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas. |
| Peitoril (em ardósia ou concreto) e pingadeira em janelas | 20 | O peitoril deve ser mantido limpo, para facilitar escoamento de água, devendo-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. A limpeza deve ser feita com água e sabão. |
| Vedação da interface entre janela e parede | 8 | Inspeção a cada dois anos para verificar eventual destacamento ou fissuração do selante. Caso se identifiquem essas anomalias, o selante precisa ser retirado, superfícies limpas e feita reaplicação. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Pintura com selador e tinta látex acrílica – paredes externas | 8 | Não utilizar produtos abrasivos para a limpeza. Avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. Considerando o uso da tinta acrílica Premium, a repintura deve ser feita a cada 5 anos, em ambiente rural e urbano; e a cada 3 anos em ambiente marinho ou industrial. No caso de fungos, fazer a lavagem com hipoclorito de sódio (esperar 6 horas, enxaguar e aguardar a secagem). Realizar a repintura com, pelo menos, duas demãos de tinta látex acrílica Premium. |
| Pintura com selador e tinta látex PVA – paredes internas | 3 | Não utilizar produtos muito abrasivos para a limpeza. Deve-se avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos. |
| Janelas de aço com pintura eletrostática | 20 | Recomendam-se inspeções anuais, com previsão de retoques feitos com trincha em cortes, riscos, fissuras ou escoriações, ocorridas na pintura durante o uso. O procedimento correto, para executar retoques é lixar as regiões com problemas visando fornecer aderência com a nova pintura e recompor o sistema com o primer e o acabamento. Incluir no plano de manutenção que a limpeza das esquadrias deve ser feita apenas com água e detergente neutro, a 5%. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos devem ser evitados. |
| Janela de alumínio anodizado natural | 20 | Preservar a camada de anodização da esquadria. A limpeza deve ser feita apenas com água e detergente neutro. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos podem estragar a anodização. Não utilizar objetos cortantes para limpeza de cantos, apenas trincha de cerdas macias. |
| Perfis, parafusos, mecanismos de operação e vidro de janelas de aço ou de alumínio | 20 | Manter trilhos e drenos das janelas de correr limpos. Recomenda-se limpá-los a cada 3 meses. A NBR 10821-5 especifica limpeza e inspeções a cada 03 meses, em ambiente urbano e rural. Em caso de ocorrência de problemas no funcionamento (resistência a abertura e fechamento), ou presença de pontos de corrosão, recomenda-se manutenção específica. |
| Gaxeta de EPDM e Selantes internos à esquadria | 8 | Inspecionar as gaxetas e selantes a cada 04 anos, caso seja identificado encurtamento, fissuras etc.; substitui-los, respeitando as especificações originais de projeto. Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos. |
| Portas externas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens) | 20 | Uso: Evitar esforços abruptos e impactos anormais, não previstos. Limpeza: no máximo a cada 3 meses em ambientes urbanos e rurais e mensal quando em ambientes marinhos ou industriais; limpar com pano úmido, usando detergente neutro diluído em água a 5% e pano seco; não empregar objetos contundentes, pontiagudos, nem esponjas de aço; não usar saponáceos, solventes químicos ou a base de petróleo ou qualquer material abrasivo. Pintura periódica: Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos em portas de madeira e de aço, em razão do estado de conservação. |
| Portas internas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens) | 8 | |
| Folha de porta em aço galvanizado com pintura eletrostática (com vidros) | 20 | Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Dobradiça e fechadura de porta externa | 8 | Limpeza: no máximo a cada 12 meses em ambientes urbanos e rurais e a cada 6 meses quando em ambientes marinhos ou industriais com protetor e/ou polidor de metal especifico (aço inoxidável, aço comum, alumínio ou latão). Microlubrificante spray antiferrugem nas partes móveis. Repintura a cada 4 anos, caso a dobradiça seja de aço galvanizado pintado. |
| Dobradiça de porta interna | 4 | Lubrificação, se necessário, anualmente; se pintada, repintar quando da repintura de folhas e marcos. Verificar anualmente necessidade de reaperto de parafusos. |
| Fechadura de porta interna | 4 | Lubrificação anualmente. Uso: evitar uso de ferramentas ou utensílios cortantes e perfurantes. |
| Pintura das portas externas e internas de madeira com tinta esmalte (fosca ou acetinada) | 3 | Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos, em razão do estado de conservação. Reaplicar a massa niveladora somente quando houver a necessidade de homogeneizar a base para a aplicação da repintura. Não é necessário aplicar novamente o fundo selador. |

## 5 Vedação Horizontal

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Calçada externa | 13 | Fazer inspeção a cada 05 anos, observando a necessidade de recuperação, no caso da ocorrência de deslocamentos no piso e de fissuras na interface calçada-fundação. |
| Concreto e aço para calçada e contrapiso | 13 | Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (concreto e aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para a calçada. |
| Impermeabilização para pisos de áreas molháveis (banheiro área do box) – membrana asfáltica | 13 | Observar a ocorrência de infiltração ou presença de umidade nas paredes adjacentes ao local impermeabilizado. Caso haja umidade, deve-se reaplicar a impermeabilização, sendo necessário para isso também refazer o revestimento cerâmico. Por isso, essa argamassa polimérica precisa ter vida útil no mínimo similar ao revestimento cerâmico. |
| Revestimento de piso com placas cerâmicas esmaltadas | 13 | Inspeções a cada 6 meses para verificar destacamento, fissuras e som cavo (oco) do revestimento. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças). Não utilizar produtos abrasivos ou produtos químicos muito agressivos (ex.: amoníaco, ácidos, etc.) na limpeza das placas cerâmicas. O manual de operações especifica o procedimento e os produtos indicados e contraindicados para limpeza de revestimentos cerâmicos (piso e parede) e também cuidados para não haver riscos nos pisos cerâmicos. |
| Rejunte entre placas cerâmicas – pisos internos | 4 | Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas. |
| Soleira em ardósia – pisos internos | 13 | Deve-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. Tais elementos devem ser trocados conjuntamente com o revestimento cerâmico, por isso VUP similar. |
| Pintura interna da laje de teto com tinta látex PVA | 3 | Fazer inspeção a cada dois anos, corrigindo fissuras e desagregações ocorridas na base (substrato). A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita apenas a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos. |

## 6 Cobertura

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Telhado | 13 | Inspecionar anualmente o telhado e verificar se os encaixes entre telhas estão adequados (presença de luz no interior do telhado pode indicar desencaixes). Realizar inspeção adicional em caso de chuvas ou ventos muito fortes e granizo. Se houver danos às telhas, proceder com a troca. As telhas devem ser das mesmas dimensões das telhas originais; caso contrário, pode haver problemas em seu encaixe. |
| Telha cerâmica mista de capar arredondada ou romana | 13 | Além da verificação dos encaixes, verificar presença de fissuras nas telhas e, caso necessário, realizar sua substituição. Verificar também presença de fungos na superfície das telhas e eflorescências e, caso necessário, realizar limpeza das telhas com escova de cerdas duras e água sanitária. |
| Calhas e rufos | 8 | Inspecionar a cada seis meses as calhas para verificação da necessidade de desobstrução, visando permitir o escoamento das águas pluviais. Eventualmente, a cada três anos sugere-se lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, no caso da existência de pontos de corrosão. |
| Vedação da interface entre calhas e rufos | 4 | Inspecionar a cada três anos as interfaces entre perfis de calhas e rufos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Vedação da interface entre telhado e tubulação de ventilação do esgoto | 4 | Inspecionar a cada três anos as interfaces entre o telhado e as tubulações e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Elementos metálicos integrantes da cobertura | 20 | Caso haja necessidade de substituição de elementos metálicos integrantes da cobertura, fazê-lo de modo a não haver contatos bimetálicos. |
| Perfil metálico da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar ocorrência de deformações nos perfis e de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico ou de poliuretano, com espessura total ≥ 60µm. |
| Perfil metálico (rufos e calhas) | 8 | Inspecionar a cada três anos os perfis para verificação de deformações ou ocorrência de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, com espessura total de 60µm. |
| Parafusos autobrocantes da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar as fixações a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição. |
| Parafusos (fixação dos rufos e calhas) | 8 | Inspecionar a cada três anos as fixações dos perfis. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Chumbadores da estrutura da cobertura | 20 | Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar chumbadores e ocorrência de corrosão. Em caso de chumbadores corroídos, realizar substituição. |
| Argamassa para vedação da interface entre telhado e tubos | 4 | Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação. |
| Selante – vedação da interface entre telhado, tubos, calhas e rufos | 4 | Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir o selante. |

## 7 Instalações

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Instalações de gás | 20 | O manual deve indicar claramente a posição das instalações de gás, de modo a evitar danos, como, por exemplo, perfurações indevidas.<br>A NBR 15526 recomenda inspeções periódicas na rede de distribuição interna, a cada no máximo 05 anos, explicitando que tal inspeção é para manter as condições de operação e segurança da rede devendo-se verificar no mínimo: eventuais obstruções na tubulação e acessórios; funcionamento das válvulas, dispositivos de regulagem e dispositivos de controle, e eventuais vazamentos.<br>No manual deve constar ainda que as instalações de fogões, aquecedores e outros aparelhos a gás devem ser feita por pessoal especializado. |
| Sistema e instalações prediais de água e esgoto | 20 | Incluir, no manual, inspeções anuais dos componentes dos sistemas prediais de água fria e nos pontos acessíveis do sistema de esgoto sanitário. Substituição de vedantes sempre que detectar desgastes e vazamentos. A VUP dos vedantes é de no mínimo 3 anos. |
| Sistema e instalações elétricas | 20 | Devido a particularidades do sistema de instalações elétricas, recomenda-se que seja feita uma inspeção logo após o primeiro mês de uso das instalações. Deve-se inspecionar a caixa de entrada de energia, o quadro de distribuição e os disjuntores, procurando-se verificar escurecimento de fios, afrouxamento de contatos elétricos e outros. Para demais pontos, realizar reaperto em caso de mau contato elétrico. Recomenda-se que após seis meses seja repetida essa verificação e, a partir daí, pode-se realizar tais inspeções a cada dois anos. Além disso, deve-se inspecionar o sistema elétrico sempre que houver a interrupção da energia (disjuntores desligados). Substituições de equipamentos elétricos devem ser feitas por pessoal especializado. |

| Sistema e Componentes | VUP (anos) | Recomendação de Manutenção |
|---|---|---|
| Berços ou envelopamentos para tubulações enterradas | 20 | Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos ao envelopamento no caso da implantação de jardins, execução de escavações no terreno e outros. Importante salientar cuidados gerais de manutenções em jardins e áreas externas, em razão de tubulações enterradas, não só no envelopamento, como também às tubulações. Sugere-se vida útil no mínimo similar a das instalações hidráulicas |
| Tubulações embutidas – pontos de transição entre elementos | 20 | Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos às tubulações no caso de alterações por parte dos usuários em paredes e pisos, internos ou externos. |
| Caixa de inspeção | 20 | Tampas de caixas de inspeção devem ser inspecionadas anualmente, quanto à sua integridade. A cada dois anos, a tampa de cada caixa de inspeção deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas. |
| Caixa de gordura | 20 | Tampas de caixas de gordura devem ser inspecionadas anualmente quanto à sua integridade. A cada seis meses, a tampa deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas. |
| Reservatório de água potável (pré-fabricado em fibra de vidro - PRFV) | 8 | Verificar a integridade do reservatório a cada 4 anos e fazer uma limpeza anual para garantir que não haja desenvolvimento de micro-organismos que possam transmitir odor ou gosto à água potável armazenada. Este serviço talvez tenha que ser feito por empresa especializada, pois pode ocorrer algum tipo de degradação da resina e das fibras que passe despercebida por um leigo. |