PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE
ESTADO DE SÃO PAULO

ALVARÁ DE LICENÇA PARA OBRAS

ESTA AUTORIZADA A CONCESSÃO DE LICENÇA PARA OBRAS PREVISTA NA LEI Nº 2652 - 10/04/2017 CÓDIGO DE OBRA PARA ABAIXO ESPECIFICADO

NOME: CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE "F"

ENDEREÇO: QUADRA "V" - RUA ARMANDO GUILHERME

BAIRRO: SÃO JOSÉ

ESPECIFICAÇÃO DE OBRA: CONSTRUÇÃO HABITACIONAL - RESIDENCIAL - TIPOLOGIA TI22A-01-2D

ÁREA DA UNIDADE HABITACIONAL.....47,87 M2

ÁREA TOTAL À CONSTUIR 1.579,71 M2

(REF. A 33 UNIDADES HABITACIONAIS)

OBS: TODAS AS CONSTRUÇÕES DEVERÃO OBEDECER O CÓDIGO DE PÓSTURA DO MUNICÍPIO - LEI Nº 2.457 - 28/10/10

CACONDE, 13/06/2018

Rosana Sandroni
Engenheiro Civil
CREA 068.503.761-5
SETOR DE ENGENHARIA

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
28027230180395677

1. Responsável Técnico

JOSE ORLANDO PINTO DA SILVA
Título Profissional: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho
RNP: 2602732508
Empresa Contratada: J. O. P. DA SILVA ENGENHARIA - ME
Registro: 0600807421-SP
Registro: 1952500-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura da Estância Climática de Caconde**
CPF/CNPJ: **45.767.829/0001-52**
Endereço: Rua DUQUE DE CAXIAS
Nº: 236
Complemento: PREFEITURA
Cidade: Caconde
Bairro: CENTRO
Contrato: 004/2018
UF: SP
CEP: 13770-000
Valor: R$ 37.370,00
Celebrado em: 28/02/2018
Vinculada à Art nº:
Ação Institucional:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua ARMANDO GUILHERME
Complemento:
Nº:
Cidade: Caconde
Bairro: SÃO JOSÉ
Data de Início: 28/02/2018
UF: SP
CEP: 13770-000
Previsão de Término: 28/04/2018
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Infraestrutura
Proprietário: Prefeitura da Estância Climática de Caconde
Código:
CPF/CNPJ: 45.767.829/0001-52

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Coordenação 1					
Elaboração 2	Projeto executivo	Parcelamento de Solo	Loteamento	7801,87000	metro quadrado
	Projeto executivo	Pintura Externa		1579,71000	metro quadrado
	Projeto executivo	Rede de Esgoto		7801,87000	metro quadrado
	Projeto básico	Pavimentação	Asfáltica	440,97000	metro quadrado
	Parecer	Estudos Geotécnicos		1,00000	unidade
	Projeto executivo	Terraplanagem		7801,87000	metro quadrado

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

5. Observações

GERENCIAMENTO, COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS, COMPREENDENDO: URB DE IMPLANTAÇÃO; TERRAPLENAGEM COM COTAS, PERFIS, SECÕES E DETALHES; RETIFICAÇÃO DA REDE DE ESGOTO; CROMÁTICO; PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO; PLANTA DE LOCALIZAÇÃO; COM OS RESPECTIVOS MEMORIAIS DESCRITIVOS, PLANILHAS E CÁLCULOS NECESSÁRIOS, DE ACORDO COM O MANUAL DE PROJETOS DA CDHU E AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT, PARA O EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL DA CDHU DENOMINADO LOTEAMENTO CACONDE "F", CONTENDO 33 UNIDADES HABITACIONAIS TIPOLOGIA PADRAO CDHU.

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

91 - ITAPEVA - ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ITAPEVA - ARESPI

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 26 de Abril de 2018

Local data

JOSE ORLANDO PINTO DA SILVA - CPF: 624.617.708-59

Prefeitura da Estância Climática de Caconde - CPF/CNPJ: 45.767.829/0001-52

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$ 218,54 Registrada em: 26/04/2018 Valor Pago R$ 218,54 Nosso Numero: 28027230180395677 Versão do sistema

Impresso em: 27/04/2018 12:15:12

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

Prefeitura da Estância Climática de Caconde
Estado de São Paulo

Ofício nº. 47/2019/DP Caconde, 04 de setembro de 2019.

A Sua Excelência o Senhor
Eduardo Velucci
Diretor Presidente da CDHU
Rua Boa Vista, 170, Centro
CEP 01014-930 - São Paulo – SP

Assunto: Estágio da obra de tratamento e afastamento de esgoto no Município de Caconde

Senhor Presidente,

Sirvo-me deste expediente para informar que as obras de afastamento e tratamento do sistema de esgotos do município de Caconde estão 100% concluídas, restando para finalização/aprovação dos serviços a etapa de realização de testes, programada para ocorrer a partir de 16/09/2019, tendo em vista que a conclusão da terceira e última ligação de energia elétrica no empreendimento se dará até o dia 13/09/2019, conforme informado pela Concessionária local de energia elétrica - CPFL.

Após a conclusão dos testes, a previsão é de que o novo sistema entrará em funcionamento até o final do presente exercício.

Informamos, ainda, que o processo de contratação associado à obra, bem como o acompanhamento de sua evolução física, se deu sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, o qual realizou o ato de entrega do empreendimento ao Município no dia 05/04/2019, com a ressalva de que os testes não foram feitos naquele momento.

Atenciosamente,

José Bento Felizardo Filho
Prefeito Municipal

DECLARAÇÃO

CARLOS ANTÔNIO MOREIRA, brasileiro, médico, portador da RG nº 7.162.807 – SSP/ SP, inscrito no CPF sob o nº 964.383.808-06, casado com **DULCE NATALINA DA COSTA MOREIRA,** brasileira, farmacêutica, portadora do RG nº 10.949.949 – SSP/SP, inscrita no CPF sob o nº 051.939.648-00, domiciliado em Americana – SP, na Rua 30 de Julho, nº 550, apartamento 1.401 – Centro, na qualidade de proprietário do imóvel de **Matrícula nº 7.407**, do livro nº 2 do Registro Geral, do Ofício de Registro de Imóveis de Caconde-SP, MANIFESTO QUE CONCORDO QUE A PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE, DIRETAMENTE OU POR INTERPOSTA PESSOA JURÍDICA, REALIZE AS OBRAS – CONSTRUÇÃO DE TALUDES NAS ÁREA INDICADAS ABAIXO, DENTRO DO TERRENO DE MINHA PROPRIEDADE, CONTIDO DA MATRÍCULA SUPRAINDICADA, QUE CONFINA COM O EMPREENDIMENTO DE CDHU. Ressalvando que qualquer licença junto a órgãos fiscalizadores deverão ser suportadas e obtidas pela municipalidade ou pessoa por ela autorizada.

- Lote 20 a área de talude que invade o terreno da matrícula 7.407 é de 3,095 m largura x 4,0 m de comprimento = 12,38 m2
- Lotes 21 a 35 área de talude que invade o terreno da matrícula 7.407 é de 201,43 m largura x 4,00 m comprimento = 805,72 m2
- Antigo lote 36 e hoje Área Institucional para equipamento urbano a área de talude que invade o imóvel da matrícula 7.407 é de 3.65 m largura x 4,00 m comprimento = 14,60 m2

Ciente das medidas, manifesto de forma inequívoca, expressamente estar de acordo com a realização das obras acima citada.

Caconde, 15 de junho de 2018.

.....

Carlos Antônio Moreira
CPF nº 964.383.808-06
Proprietário do Imóvel
(Matrícula nº 7.407)

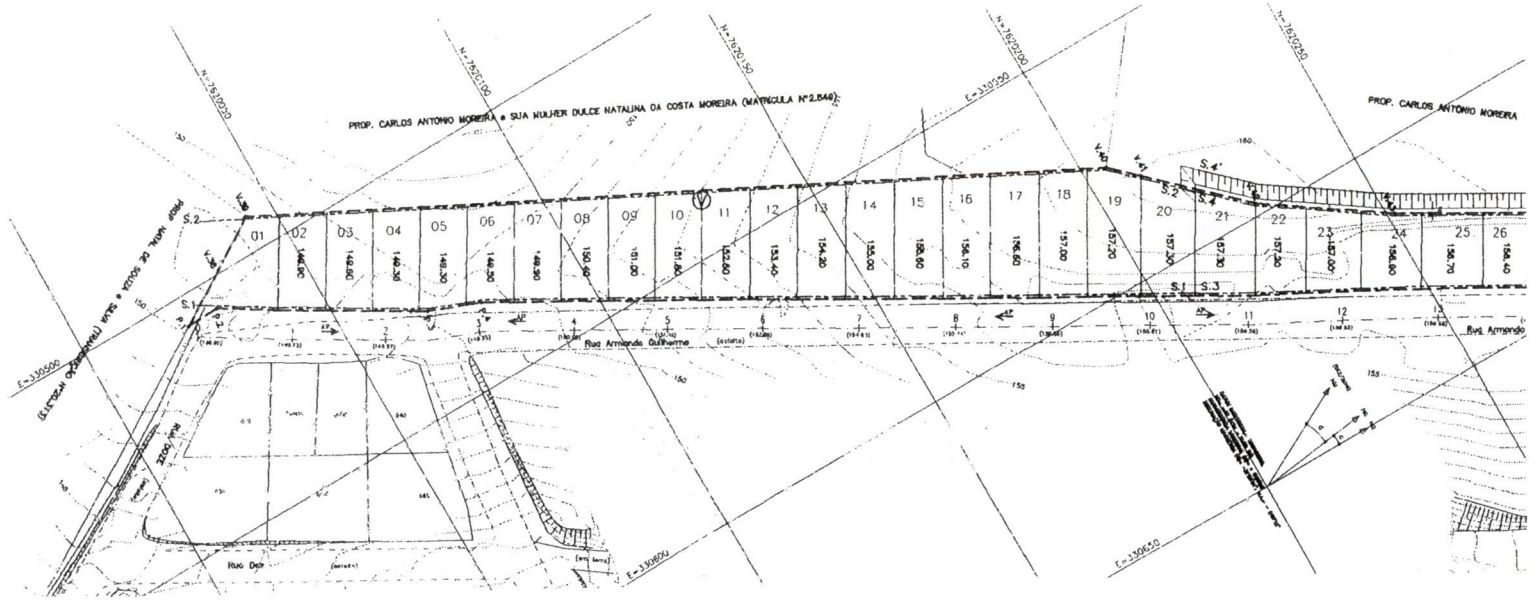
Tabelião de Notas e Protesto de Letras e Títulos — *Matheus Henrique Girólamo Lourenço - Tabelião*
R. Washington Luiz, 268 - Centro - Caconde-SP
CEP 13770-000 - Fone / Fax: (19) 3655-1223

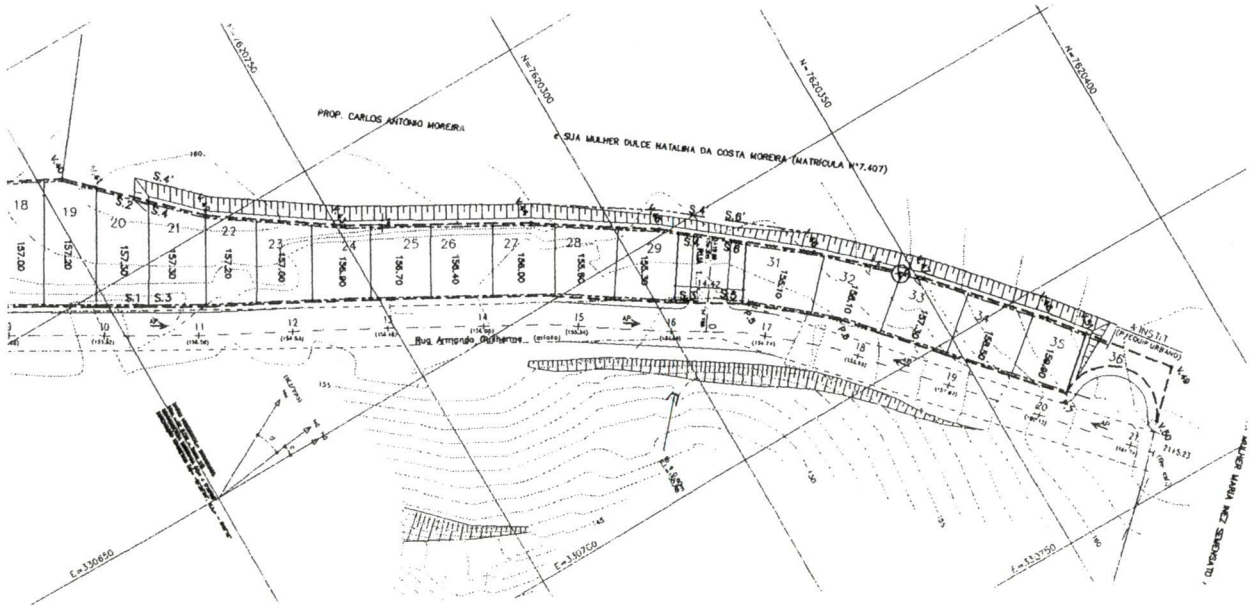
Reconheço por semelhança, SEM valor econômico (s) firma de: CARLOS ANTÔNIO MOREIRA. Dou fé.
CACONDE - SP, 13/08/2018. Em Testº
Verdadeira

DAYANE DANTAS SANCHES - ESCREVENTE SUBSTITUTA
Cod.: Seq: 49514858504849564951505335433
----->VÁLIDO SOMENTE COM O SELO<-----

Tabelião de Notas e Protesto de Letras e Títulos de Caconde-SP
DAYANE DANTAS SANCHES
Escrevente Substituta

Colégio Notarial do Brasil — FIRMA — 125064 — 0170AA00448422





COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.810.981,6790	330.541,9306	141,956
L1	7.810.075,4469	330.508,4900	150,003
L2	7.810.155,2805	330.172,8414	150,861
L3	7.810.199,0913	330.591,8099	158,789
L4	7.810.244,0037	330.648,4977	157,074
L5	7.810.290,5192	330.874,5627	143,891
L6	7.810.333,4472	330.889,8948	142,065
L7	7.810.376,8304	330.703,7301	137,808
L8	7.810.178,3053	330.758,5445	106,130
L9	7.810.187,0549	330.804,8881	100,438
L10	7.810.110,4779	330.783,0268	98,783
L11	7.810.132,1306	330.739,5108	112,811
L12	7.810.045,8218	330.667,6053	117,387
L13	7.810.055,6192	330.637,8844	127,117
L14	7.810.087,8810	330.581,5404	136,213

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.810.022,2147	330.506,1826
P.2	7.810.093,2538	330.504,0183
P.3	7.810.067,6238	330.539,3243
P.4	7.810.078,3536	330.533,4251
P.5	7.810.316,9276	330.672,1281
P.6	7.810.332,1238	330.685,0357
P.7	7.810.364,7838	330.733,1283
V.38	7.810.033,1503	330.484,2835
V.39	7.810.044,1978	330.492,7161
V.40	7.810.204,7095	330.575,6054
V.41	7.810.210,0629	330.580,7838
V.42	7.810.227,3105	330.597,4744
V.43	7.810.251,6031	330.614,1050
V.44	7.810.285,5479	330.633,5706
V.45	7.810.308,1051	330.648,7529
V.46	7.810.334,3803	330.662,7814
V.47	7.810.351,2412	330.686,1140
V.48	7.810.369,2353	330.706,4179
V.49	7.810.386,2964	330.728,4196
V.50	7.810.378,1148	330.738,7036

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 e 14.185 DO C.R.I. DE CACONDE - SP

TÍTULO: DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

CDHU – COORDENADORIA / GERÊNCIA
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
ARQ° GISELE DI S. C. BUFFOLO — GESTORA

EMPREENDIMENTO
NOS TERMOS DA CONVENÇÃO DE
ARQ° ELAINE CARNEIRO NETO — GESTORA
ENG. CARLOS VINICIUS PIRES — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
Eng° JOSÉ GERALDO PINTO DA SILVA — ENGENHEIRO CIVIL
CREA 060.960.742-1 — APT.: 300

LEGENDA/OBSERVAÇÕES

LEGENDA

V.01 — VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DA QUADRA
ESTACA 1 + 10,00 DA VIA 154,70 m COTA
SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
LINHA DA SEÇÃO TRANSVERSAL
N 00.100E — NÚMERO DO LOTE
COTA DO LOTE

NOTAS:

1 - LER E VERIFICAR NA INTEGRA O PARECER TECNICO DE FUNDAÇÕES ELABORADO PELO GAT ROBERTO PALOMBUSI, COM DATA DE 05/05/15.
2 - AO LADO MONTANTE DE CORTE E ATERRO SE CONSTITUIRA A REMOÇÃO DE 30cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME CONSTANTE NO PARECER DE FUNDAÇÃO
3 - AS CASAS MONTANTE DA RUA ARMANDO GUILHERME SÃO DO ASFALTO EXISTENTE

Revisões (descrição)	Nº	Data	Aprovado

REF. PLANAS (COORDENADAS TOPOGRÁFICAS - DATUM)
LO - P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.810.981,6790 E=330.541,9306 UTM SIRGAS 2000

REF. ALTIM. RNE-7078-V - 1082,17 - IBGE/RMSP
RNA-1 (LEITO ASFALTO) e RNA-2 (MEIO-FIO) - SAAE

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista 170 - São Paulo - Tel.3224 2000 - CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO	Nº UNIDADES
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE - F	33

ENDEREÇO, MUNICÍPIO: QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - B.ARVIO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/02

ASSUNTO
PLANTA DE COTAS DOS LOTES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NUMÉRICA	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	MAIO/2015

ASSINATURAS

	CLIENTE
proprietário	
representação da projeto - responsável técnico	CREA prof. VISTO
obra - responsável técnico	CREA prof. VISTO

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

ÓRGÃO CDHU EMPREENDEDOR

Programa	Projeto	Atividade	Número Fase	Função	Área de Projeto
1 2	U S	F U	F 5	U	P E

Clique aqui para ativar as notificações na área de trabalho para o Gmail. Saiba mais Ocultar

Gmail

Mais

Entrada (61)
Com estrela
Enviados
Rascunhos (4)
Mais

Luis Henrique d +

Nenhum bate-papo recente
Iniciar um novo

Setor de Engenharia
Engª Rosana Sandroni
Arqª Rosângela Virgínia Reinig
Arqª Márcia Helena Tardelli

-------- Mensagem encaminhada --------
De: **Maria Isabel Bertoncello** <mbertoncello.cdhu@gmail.com>
Data: 2 de agosto de 2018 11:06
Assunto: Caconde F - Informe de Orçamento
Para: JOSÉ ORLANDO <jops.engenharia@gmail.com>, engenharia caconde <engenhariacaconde@gmail.com>, vice.prefeito@caconde.sp.gov.br
Cc: Engº Daniel dos Santos Barbieri <barbieri.cdhu@gmail.com>, "Cupersmid, Sonia (Barueri)" <sonia.cupersmid@sgs.com>, David Caravieri Neto <david.neto@sgs.com>

José Orlando,

Conforme a programação da Diretoria Técnica já deveríamos estar preparando o Informe de Orçamento do empreendimento, mas até o momento não recebemos a Autorização do vizinho permitindo a execução de taludes no terreno dele, autorização esta que referenda o projeto apresentado.
Esta solução foi acertada no início dos trabalhos para permitir a implantação das unidades habitacionais nos lotes muito curtos, sendo que a Prefeitura afirmou em reunião que já estava acertado com o vizinho e em contrapartida deixaria o lote 01 como acesso ao terreno dele.
Precisamos desta autorização para podermos orçar a terraplenagem, sem isso, o projeto exigiria muros de arrimo, que pelo desnível provavelmente inviabilizaria a utilização destes lotes, também o projeto de terraplenagem seria outro, a ser desenvolvido.
Nossa programação é estar com tudo quantificado e orçado em 15/08/18, se não formos ter este documento até a próxima semana não cumpriremos a programação.

Atenciosamente,

Clique aqui para Responder ou Encaminhar

0,61 GB (4%) de 15 GB usados
Gerenciar

Termos de Serviço · Privacidade · Regulamentos do programa

Última atividade da conta: Há 2 minutos
Detalhes

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE
ESTADO DE SÃO PAULO

OFÍCIO Nº 416/16

Caconde, 28 de dezembro de 2016.

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

Sirvo-me do presente, informar o fornecimento elétrico do **Conjunto Habitacional CACONDE F**, atendido pela concessionária **CPFL**:

Fornecimento Elétrico Monofásico 127 V ( ) :
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 127 V

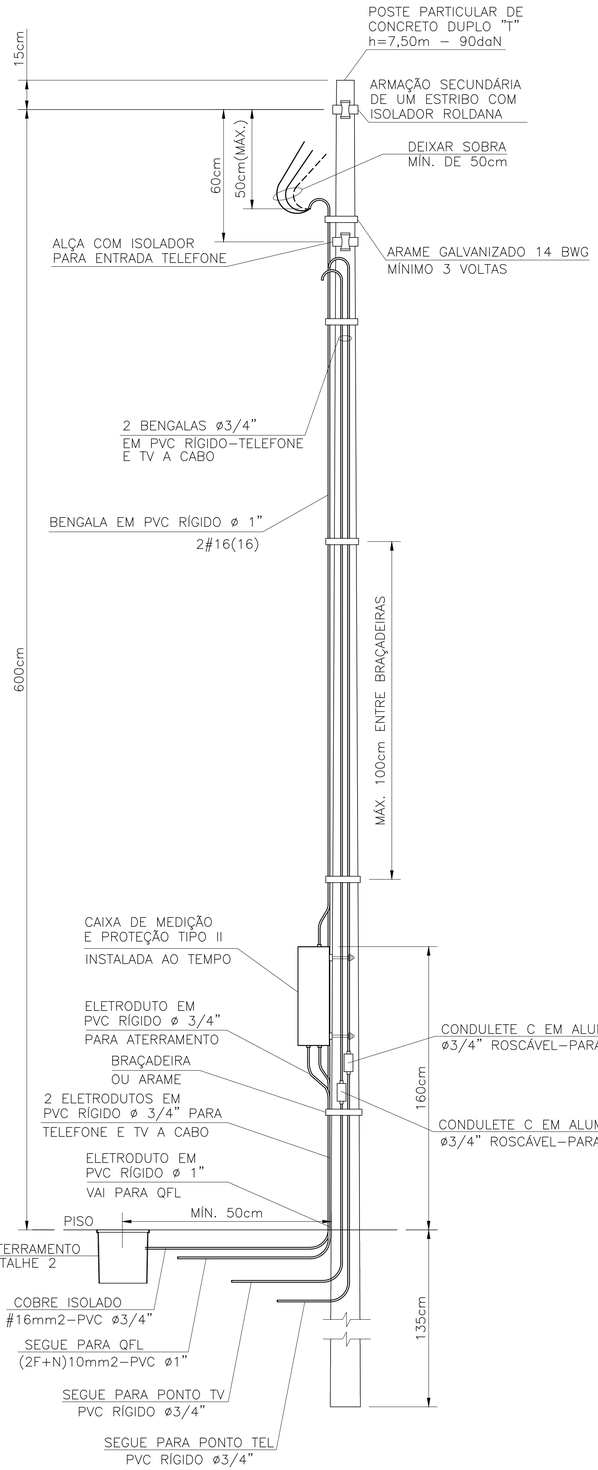
Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V / 127 V (X):
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 220 V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V ( ):
- Iluminação e Tomadas = 220 V
- Chuveiro = 220 V.

Sem mais para o momento, reiteramos os protestos de estima e consideração.

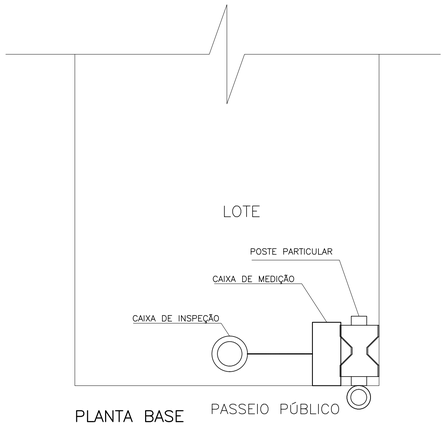
Atenciosamente,

Luciano de Almeida Semensato
Prefeito

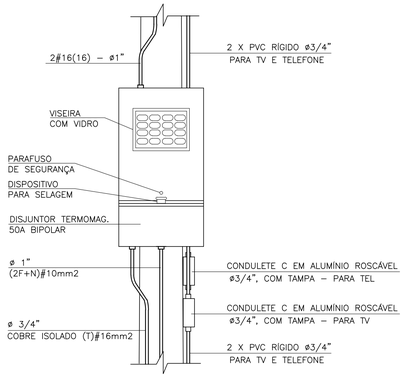


DETALHE DO POSTE DE ENTRADA
SEM ESCALA

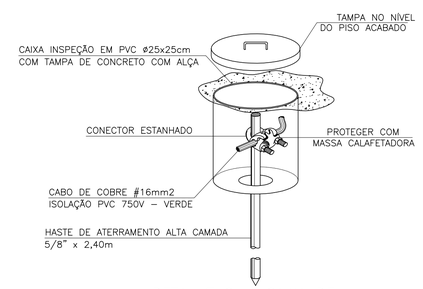
ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN	01	PÇ
02	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO " II "	01	PÇ
03	DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A	01	PÇ
04	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 1", COM 4,00m DE COMPRIMENTO.	01	PÇ
05	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
06	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO	04	m
07	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	01	m
08	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – FASE, NA COR PRETA	12	m
09	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – NEUTRO, NA COR AZUL CLARO	06	m
10	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – TERRA, NA COR VERDE	03	m
11	CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA	01	PÇ
12	HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m	01	PÇ
13	PRESSBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO	02	PÇ
14	ARAME DE AÇO GALVANIZADO #14BWG	10	m
15	PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MÍNIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO DO PRESSBOW	02	PÇ
16	PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE	02	PÇ
17	CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO (ATERRAMENTO)	01	PÇ
18	CONECTOR "SPLIT–BOLT" PARA CABOS 10mm2	01	PÇ
19	TERMINAL DE COMPRESSÃO ESTANHADO PARA CABOS 10mm2	01	PÇ
20	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 3/4"	02	PÇ
21	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	01	PÇ
22	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	01	PÇ
23	CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
24	MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO	0,1	kg
25	FITA ISOLANTE 19mm	05	m



PLANTA BASE
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
CAIXA TIPO II
ESCALA 1:10



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

2 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO DESENHO 5, (SEQUÊNCIAS 3/5 E 5/5) E TABELA 1A (CATEGORIA B1) DA NORMA GED–13.

3 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA.

4 – INFORMAR À CPFL A OPÇÃO DA CDHU PELO DISJUNTOR BIPOLAR DE 50A NO LUGAR DO DISJUNTOR DE 63A SUGERIDO NA TABELA 1A DA GED–13.

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 CPFL

CÓDIGO: E | E | 0 | 1 | E | – 01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 01/1

ASSUNTO

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR PADRÃO CPFL
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./a.o.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c./a.o.
	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: 09/03/2018 - 20h51
N° de controle: 446.883.145.135.365.334 | Documento: 0000775

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 80284 634179 1 74670000008294**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**Não informado**
Nome Fantasia Beneficiário:	**Não informado**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**Não informado**
Nome do Pagador:	**Não informado**
CPF/CNPJ do pagador:	**Não informado**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**09/03/2018**
Data de vencimento:	**18/03/2018**
Valor:	**R$ 82,94**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 82,94**
Descrição:	**CONS REG ENG AGR CREA SP**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

```
uwPSqh#K 2TUtUS8K E9XZ@l2K RuTFuLuv uzJ*azUx *q#5wqiG 9HZoFenn ?Be9W?JD
gJl6StZm UrKVCkbY im2tDX@d MB#oP2s? FgvKc*DK NtISkMrn jJyoLnkz S5UPzEuz
3XEewqw? fEMnNKJv e*Bn7TXw l6#X?dMw 6SOzsMhs zigSCAKi 09510198 07874000
```

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.

[bb.com.br] - Boleto gerado pelo sistema MPAG. 09/03/2018 20:34:31

INSTRUÇÕES:

Nmero 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 80284.634179 1 74670000008294**

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
28027230180284634	28027230180284634	18/03/2018	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 80284.634179 1 74670000008294**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
18/03/2018

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
09/03/2018	28027230180284634	DS	N	09/03/2018

Nosso-Número
28027230180284634

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027230180284634	17	R$		

(=) Valor do Documento
82,94

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nmero 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

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
28027230180284634

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: **MUNICÍPIO DE CACONDE**

CPF/CNPJ: **45.767.829/0001-52**

Endereço: **Rua DUQUE DE CAXIAS**

N°: **236**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Caconde**

UF: **SP**

CEP: **13770-000**

Contrato:

Celebrado em: **09/03/2018**

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 CACONDE - F**

N°:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **Caconde**

UF: **SP**

CEP: **13770-000**

Data de Início: **09/03/2018**

Previsão de Término: **09/03/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **12.05.70.F.00.PE**

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

					Quantidade	Unidade
Consultoria						
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**		**33,00000**	**unidade**
	Parecer	**Contenção**	**Muro de Arrimo**		**33,00000**	**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. CACONDE - F, COM 33 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.

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

MUNICÍPIO DE CACONDE - CPF/CNPJ: 45.767.829/0001-52

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$ **82,94** Registrada em: **09/03/2018** Valor Pago R$ **82,94** Nosso Numero: **28027230180284634** Versão do sistema

Impresso em: 12/03/2018 09:08:34

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
28027230180284634

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: **MUNICÍPIO DE CACONDE**
CPF/CNPJ: **45.767.829/0001-52**
Endereço: **Rua DUQUE DE CAXIAS**
Nº: **236**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Caconde**
UF: **SP**
CEP: **13770-000**
Contrato:
Celebrado em: **09/03/2018**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Loteamento CACONDE - F**
Nº:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Caconde**
UF: **SP**
CEP: **13770-000**
Data de Início: **09/03/2018**
Previsão de Término: **09/03/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.05.70.F.00.PE**
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

					Quantidade	Unidade
Consultoria						
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**		**33,00000**	**unidade**
	Parecer	**Contenção**	**Muro de Arrimo**		**33,00000**	**unidade**

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

5. Observações

PARECER TECNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. CACONDE - F, COM 33 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.

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 12 de Março de 2018

Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

MUNICIPIO DE CACONDE - CPF/CNPJ: 45.767.829/0001-52

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$ **82,94** Registrada em: **09/03/2018** Valor Pago R$ **82,94** Nosso Numero: **28027230180284634** Versão do sistema

Impresso em: 12/03/2018 09:08:34

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Conjunto Habitacional Caconde – F

Endereço: Rua Armando Guilherme, Bairro São José – Caconde (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

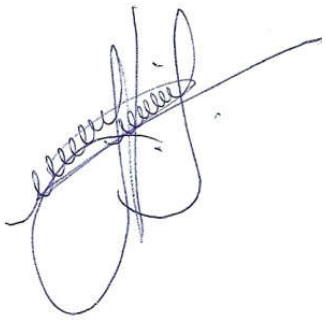
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

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

Conjunto Habitacional Caconde "F" – COD: 12.05.70.F.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 Caconde, parecer técnico de fundações a se utilizar no Conjunto Habitacional Caconde "F" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D e MA07-D, para as 33 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de Caconde (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230180284634

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 18
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 20
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 20

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 65 edificações com tipologia TI22A-01 a serem construídas no Conjunto Habitacional Caconde "F", distribuídas na Quadra V - na cidade de Caconde (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 até 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 Urbanismo, de março de 2018
- Projeto de Terraplenagem, de fevereiro 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, MA07-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de junho de 2016.
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela TESE – Técnica e Serviço de Engenharia Ltda., de junho 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 Caconde (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* com espessura de 10 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 250 (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 17.472,50 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 115.556,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

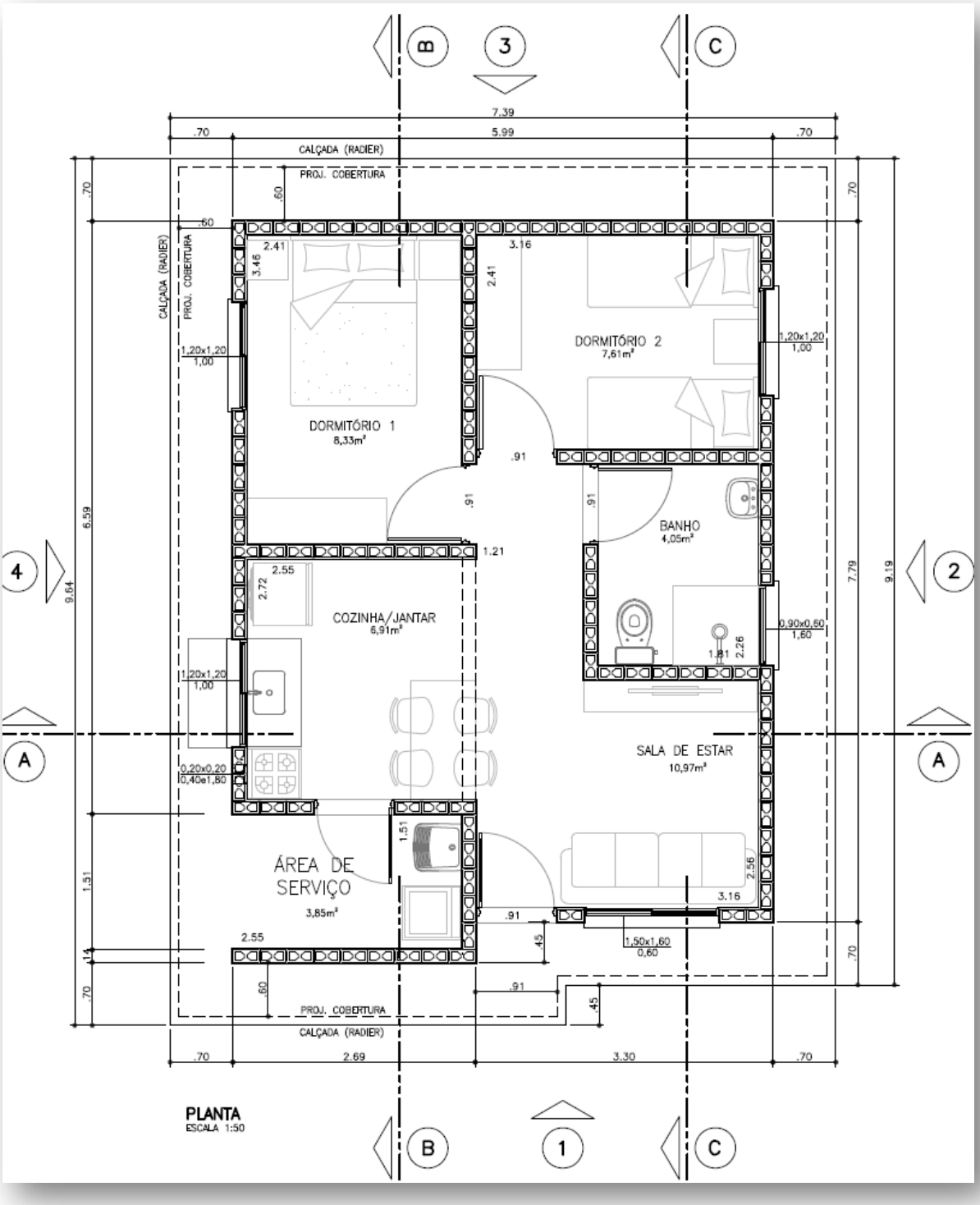


Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.653,4 (115.556,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.653,4 kgf/m², ou seja, 0,165 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.f – Licença número 81982.

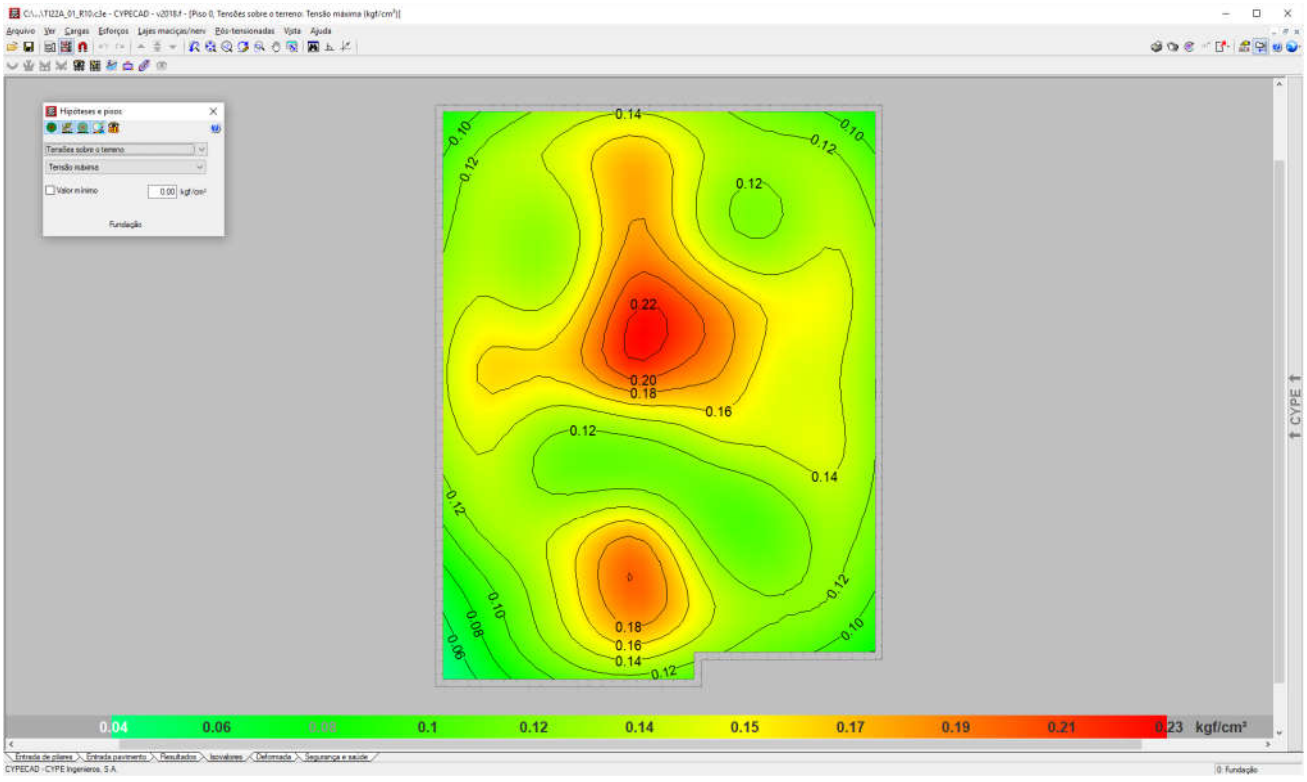


Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

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: 1.653,4 kgf/m² ou 0,165 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.300,00 kgf/m² ou 0,23 kgf/cm² ou 23 kPa.

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Caconde "F", desenvolvidas pela TESE – Técnica e Serviço de Engenharia Ltda., de junho de 2016, em um total de 5 (cinco) pontos, de acordo com a NRB 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – silte argiloso arenoso, marrom alaranjado – com valores 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 valores dos SPT variam de 4 a 8. Não há indicações da presença do lençol d'água nos relatórios de sondagem apresentados e analisados.

Os siltes argilosos arenosos presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm consistência rija a dura. 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 σs (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

SPT	a) σ_s (kgf/m²)	b) σ_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
8,0	16.000,00	12.761,42

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,2' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.300,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* com espessura de 10 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,02 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m² - concluímos que as ações consideradas são superiores 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 2.300,00 kgf /m², ou seja, 0,023 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.300,00 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, sem necessidade de tratamento do 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 3 a 7. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 4 a 8.

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, 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 logo abaixo do nível previsto dos platôs – sem necessidade de tratamentos em camadas recompactadas. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *Radier* / Lastro de Brita / Compactação na Figura 3, descrita a seguir.

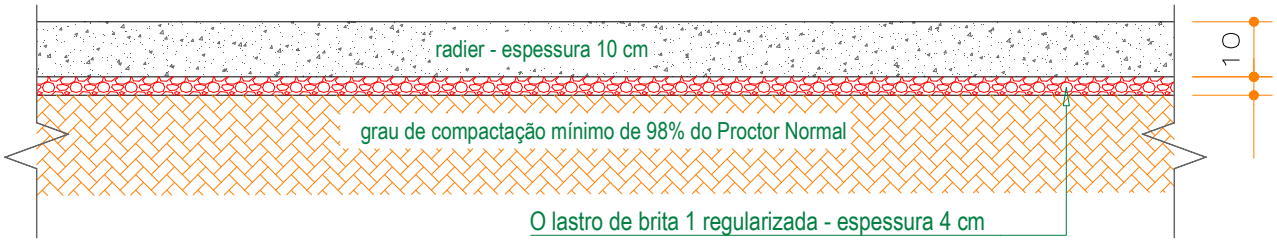


Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto *Radier* / Lastro de Brita / Terreno Natural, Corte ou Aterro.

Por se tratar de um solo silto argiloso, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques não imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 10 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento e infiltração de água – com o *radier* rígido minimiza-se a possibilidade de deformações que possam 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.

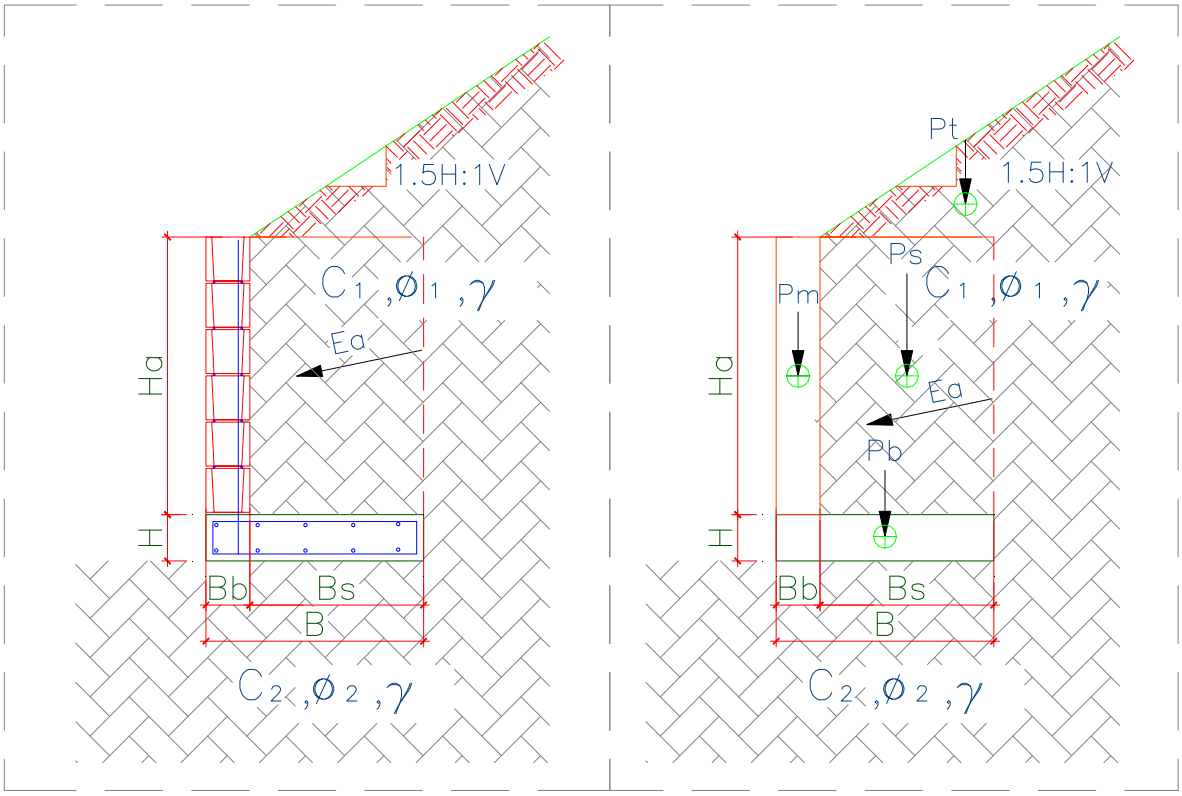


Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

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 das 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 das 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 das 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 fora do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA07-D, que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers/sapatas corridas*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo na Tabela 5 - 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 5 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo estudados.

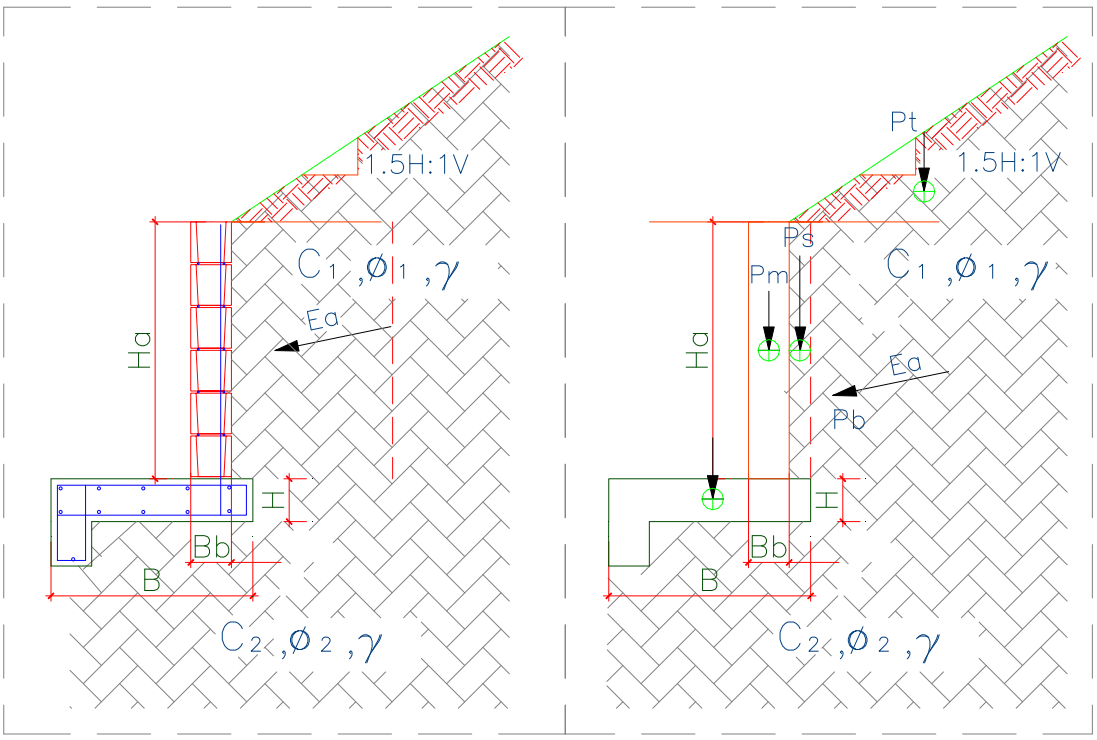


Figura 5 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para fora do talude

Para os muros de arrimo MA07-D, apresenta-se na Tabela 5, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 5.

Tabela 5 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA07-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA07-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)	0,70	(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)	1,00	(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	2,20	(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)	4,30	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	3,30	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	3,75	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	3,50	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**2,68**	**Verifica**
Cargas Verticais	8,90	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	8,90	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	1,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	3,29	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,29**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,26	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	21,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,08	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	4,1	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,30	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 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 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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA07-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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos dos muros 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 25 a 30 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela TESE – Técnica e Serviço de Engenharia Ltda., de junho de 2016, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes. Para efeito de orçamento, considere-se 30 centímetros de remoção de camada vegetal.

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 tratada, 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.

Nas definições das terraplenagens, 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 e estabilidade global dos taludes a se formar.

Há de se planejar a efetividade dos cortes e dos aterros do empreendimento, de maneira que o tratamento do solo, através da obtenção do grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal, tenha função fundamental de impermeabilização da camada inferior ao maciço formado pela camada tratada, lastro de brita e o próprio *radier*. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 4 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 cortes e aterros necessários, limitando-os a variação máxima de altura 5 metros, como descrito a seguir - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos cortes pode ser de até 1V:1H – e limita-se a altura em 5 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 os taludes formados pelos aterros a declividade máxima recomendável é 1V:1,5H, limitado a uma altura de 5 metros, desde que haja um controle rigoroso na formação destes taludes – executando-se camadas compactadas de no máximo 20 centímetros de espessura de forma a se obter um aterro novo com material selecionado compactado com controle e de forma que os parâmetros geotécnicos obtidos sejam ao menos: c = 1,0 tf/m², $\varphi = 28^0$ e γ = 1,8 tf/m³, respectivamente coesão efetiva, ângulo de atrito efetivo e peso especifico.

Na região dos pontos de Sondagem SP-02, SP-02A, SP-02B, SP-02C e SP-02D, deve-se observar que a camada de material impenetrável está em profundidade de aproximada de 2,75 metros. Assim, não há condições viáveis (econômicas) de cortes do solo nesta região e escavações profundas para execução de infraestrutura, p.e., sistema de drenagem águas pluviais.

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, com fundações em radier com espessura de 10 cm, os projetos referentes ao muro de arrimo analisado MA04-D, MA05-D, MA06-D e MA07-D e os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Conjunto Habitacional Caconde "F", 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. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
16. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
17. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

Empreendimento

LOTEAMENTO CACONDE F

Código

1 2 0 5 7 0 F 0 0 P B

Referência / Assunto

Planilha de Quantidades e Serviços de Rede de Água

Data

OUT./2019

Total de Folhas

1

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT Não Inc	QUANT inc	QUANTIDADE
300140	ESCAVACAO MECANICA DE VALA	M3	25,27	142,34	**167,61**
000040	ESCAVACAO MANUAL EM VALA ATE 2M	M3	6,61	20,33	**26,94**
300285	REATERRO COMPACTADO MECANICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA	M3	32,35	162,67	**195,02**
300212	TUBO PVC PBA CL 15 JEI DN 50MM	M			**478,89**
300004	LASTRO DE AREIA	M3	3,61	20,33	**23,94**
155871	CURVA 90o PVC 50MM PBA - AF	UN	1,00	2,00	**3,00**
401432	CAP PVC PBA DN 50MM	UN		1,00	**1,00**
155865	CURVA 22o 30' PVC DN 50MM PBA - AF	UN	1,00		**1,00**
155868	CURVA 45o PVC DN 50MM PBA PB - AF	UN	1,00		**1,00**
409803	TAMPAO FoFo PARA REGISTRO TDS	UN	2,00	4,00	**6,00**
155877	TE PVC 50MM 3B PBA - AF	UN		2,00	**2,00**
300116	REGISTRO DE GAVETA COM CABECOTE FoFo JE DN 50MM	UN		2,00	**2,00**
405380	PONTALETE DE PEROBA 12X16X100CM	UN	3,00	5,00	**8,00**
300081	PAVIMENTACAO-RECOMPOSICAO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	4,35		**4,35**
300739	PAVIMENTACAO-DEMOLICAO DE PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUSIVE CAPA COM CARGA EM CAMINHAO SEM TRANSPORTE	M2	4,35		**4,35**
300000	LOCACAO DAS REDES	M	72,21	406,68	**478,89**
300066	CADASTRO DE REDE	M	72,21	406,68	**478,89**
	BOOSTER				
ORÇAR	BOOSTER MOVEL TIPO IMBIL OU SIMILAR Q=2,58m³/s; Hm=35,00 mca	U N	1,00		**1,00**
154510	TUBO FoGo DIN2440 COM COSTURA 2" - AF	M	12,00		**12,00**
404990	CURVA 45o FoGo 2" - AF	UN	1,00		**1,00**
402818	CURVA 90o FoGo 2" - AF	UN	10,00		**10,00**
154830	TE FoGo BSP 2" - AF	UN	5,00		**5,00**
154600	LUVA FoGo BSP 2" - AF	UN	1,00		**1,00**
403114	VALVULA DE RETENCAO HORIZONTAL 2"	UN	1,00		**1,00**
403234	REGISTRO DE GAVETA COM CABECOTE FoFo COM FLANGE DN 50MM	UN	6,00		**6,00**
407896	FLANGE SEXTAVADA FoGo BSP 2" - AF	UN	6,00		**6,00**
300092	JOGO DE LAJES (FUNDO E TAMPA) PARA CAIXA AGUAS PLUVIAIS 80X80 CP-2	UN	2,00		**2,00**
300097	ALVENARIA COMPLEMENTAR PARA CAIXA AGUAS PLUVIAIS CP-2/CPG-2 0.80X0.80M	M (H)	0,50		**0,50**
300741	RAMAL DOMICILIAR DE AGUA COMPLETO COM ESCAVACAO E REATERRO 20MM (PD.SABESP)	UN		33,00	**33,00**

LOTEAMENTO CACONDE F

PROJETO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar projeto hidráulico executivo da rede de distribuição de água à ser implantada no Loteamento Caconde F, a ser desenvolvido para a Prefeitura Municipal de Caconde de acordo com as normas e serviços previstos pela Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU, e Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano, para a área acima.

1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS BÁSICOS DE PROJETO

Os critérios utilizados para o dimensionamento hidráulico são os recomendados pela:
NBR - 12211 – “Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água”;
NBR-12218 – Projetos de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público;
PVT – Parecer de Viabilidade Técnica de 15/10/2015 do SAAE de Caconde-SP e
Critérios estabelecidos no Manual da CDHU.

1.1 DIRETRIZES DE PROJETOS

O Loteamento Caconde F possuirá no total 33 lotes residênciais, constituídas por casas térreas.
De acordo com o PVT da Prefeitura Municipal de Caconde, a rede pública de abastecimento de água, existente na Rua Armando Guilherme, em frente ao lotes, tem pressão informada de 18 mca, mas pelos cálculos não é suficiente para o abastecimento contínuo do futuro loteamento até o lote nº 35. Portanto, a fim de se prover todos os lotes do empreendimento de água em níveis de qualidade e quantidade compatíveis com as normas e padrões vigentes, garantindo assim um abastecimento de água contínuo, será necessário a implantação de reforço da rede primária e instalação de um Booster de Pressurização, a ser instalado junto ao Reservatório Elevado existente na esquina da Rua Doze com a Rua Dez, elevando a pressão para 35,00 mca, necessária para abastecer o ponto mais desfavorável que no Nó 06 localizado em frente ao Lote 35, no final da Rua Armando Ghilherme, garantindo uma pressão mínima de 10 m.c.a.
Assim, o abastecimento se dará através deste Booster.
Característica após o Booster

Material da Tubulação e Diâmetro:	PVC-PBA, Ø50 mm;
Cota do Terreno no ponto de interligação:	140,00 m;

Vazão necessária (na saturação e em horário de pico): 0,7161 L/s

Pressão Dinâmica necessária no Booster: 35,00 m.c.a.

Obs.: A manutenção do Booster é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Caconde.

1.2 CONCEPÇÃO DO SISTEMA

O ponto de ligação será diretamento no Booster a ser instalado em local junto ao Reservatório Elevado Existente na esquina da Rua Doze com a Rua Dez na cota 140,00m, que elevará a pressão dinâmica para 35,00 mca., para abastecer todos os lotes do loteamento e garantir no ponto mais desfavorável, que é o nó 06 em frente ao lote 35 no final da Rua Armando Guilherme, com uma pressão mínima de 10 m.c.a. Deverão ser construídos 484,00m de rede de distribuição de água, contando com a tubulação do Booster. Serão adotadas redes nas calçadas com tubos PVC PBA Classe 15, a serem assentados na profundidade de 0,70m, para que fique sempre acima da rede de esgoto e com afastamento horizontal de 0,60m dessa rede.

O Booster será composto por um conjunto motobomba, instalado em um container metálico com painelde controle equipado com inversor de frequência, comandado por 1sensor de pressão instalado no recalque e 1 pressostato instalado na sucção para detectar a falta de água ou energia elétrica desligando automáticamente o Booster. A Vazão máxima deverá ser de 2,58 m³/h e a altura manométrica de 35 mca. Poderá ser da marca Imbil ou similar.

As derivações domiciliares serão através de colar de tomada com tubos DN 20mm em PE ou PVC Soldável.

1.3 POPULAÇÃO

O Loteamento Caconde F será constituído por um total de 33 lotes resultando em uma população de 165 habitantes.

1.4 CONSUMO "PER CAPITA"

O "per capita" adotado para o projeto de abastecimento de água será de 200 l / hab. x dia.

1.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO

Coeficiente do dia de maior consumo : (K1) =1,25

Coeficiente da hora de maior consumo : (K2) =1,50

1.6 PERDA DE CARGA

Perda de carga unitária máxima admissível : J = 0,008m/m

1.7 PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Calculado pela equação de Hazen-Williams:

$$J = \frac{10{,}643 \text{ x } Q^{1,85}}{C^{1,85} \text{ x } D^{4,87}}$$

1.8 PERDA DE CARGA TOTAL NO TRECHO

A perda de carga total no trecho é dada pela seguinte fórmula:

$hf = J \text{ x } L$

onde:

hf = perda de carga (m)
Q = vazão (m³/s)
C = coeficiente do tubo, adotado C = 100 (PVC)
D = diâmetro do tubo (m)
L = comprimento do tubo (m)

1.9 VELOCIDADES MÁXIMAS

As velocidades máximas aconselháveis serão fixadas em função do coeficiente de perda de carga de 8 m/km (NBR 12218):

Vmax = 0,60 + 1,5 x D
onde D = diâmetro interno em m.

2 DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

- Vazões Médias

$$Qm = \frac{População \,.\, q}{86.400} \Rightarrow Qm = \frac{165 \text{ x } 200}{86.400} = 0{,}3819 \text{ l/s}$$

- Vazões Máximas Diárias

$$Q(l/s) = \frac{População \,.\, q \,.\, k_1}{86.400} \Rightarrow Qmd = \frac{165 \text{ x } 200 \text{ x } 1{,}25}{86.400} = 0{,}4774 \text{ l/s}$$

- Vazões Máximas Horárias

$$Q(l/s) = \frac{População \,.\, q \,.\, k_1 \,.\, k_2}{86.400} \Rightarrow Qmhor = \frac{165 \text{ x } 200 \text{ x } 1{,}25 \text{ x } 1{,}50}{86.400} = 0{,}7161 \text{ l/s}$$

Desta forma, o conjunto que tem uma população prevista de 165 habitantes, a vazão máxima horária para o dimensionamento da rede de distribuição será de **0,7161 l/s**.

3 METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

A metodologia de cálculo utilizada foi a de seccionamento fictício, seguindo os seguintes critérios:

- Numeração dos nós;
- Extensão L dos trechos, em metros;
- Vazão por nó e em marcha em l/s,
- Diâmetro D, determinado pela imposição de velocidades-limite e pela vazão a montante.
- Velocidade em m/s , obtida pela equação da continuidade e registrada com a finalidade de demonstrar que os limites foram respeitados (v = Qm /A) (Qm-Vazão a montante; A-área do tubo no trecho)
- Perda de carga total em metros (hf) . Determinada a vazão fictícia Qf e o diâmetro D, com o emprego da fórmula de Hazen-Williams, obtém-se J, perda unitária em metros e hf = j x L , perda de carga total no trecho , em metros.
- Cotas piezométricas de montante e de jusante. Identificado o nó em posição mais desfavorável na rede, estabelece-se para ele uma pressão igual ou pouco superior à mínima, que neste caso é de 10 m.c.a., que será somada à cota do terreno, resultando, assim a cota piezométrica do nó.
- Num outro trecho qualquer, a cota piezométrica de montante é igual à cota piezométrica de jusante mais a perda de carga no trecho. Uma vez determinada uma cota piezométrica qualquer e as perdas de carga, ficarão determinadas todas as demais cotas piezométricas
- Cotas do terreno, obtidas nas plantas e relativas aos nós dos trechos a montante e a jusante.
- Pressões disponíveis a montante e a jusante. Pressão disponível = cota piezométrica menos cota do terreno.
- Recobrimento mínimo na geratriz superior do tubo
  Passeio : 0,80 m

4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

A linha de distribuição de água para o Loteamento Caconde F, têm as características de um sistema simples, com um segmento

O cálculo da demanda foi calculada como a vazão máxima distribuída uniformemente nos trechos onde existem consumo pelas unidades habitacionais.

Para o dimensionamento hidráulico da rede foi utilizado o método de distribuição em marcha, com seccionamento fictício resultando nos seguintes valores, apresentados na planilha de cálculo hidráulico da próxima página.

CDHU

Empreendimento

LOTEAMENTO CACONDE F

Código

1 2 0 5 7 0 F 0 0 P B

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Data **OUT./2019** *Folha* **7/7**

TRECHO	EXT.	VAZÃO DISTRIB. (L/S KM)	LOCALIZAÇÃO	VAZÃO (l/S)				ϕ	Veloc.	PERDA DE CARGA		CONDIÇÃO DE PRESSÃO MÁXIMA				Pressão Disponível		
										Individual	No Trecho	Cota Piezométrica		Cota do Terreno				
				Jusante	Marcha	Montante	Fictícia	(mm)	m/s	J i m/m	J total (m)	à mont. (m)	à jusante (m)	Mont. (m)	Jus. (m)	Mont. (mca)	Jus. (mca)	
RES - BOOSTER	6,90	0,000	RESERV. ELEVADO	0,7161	0,0000	0,7161	0,7161	50	0,36	0,00700	0,048	145,50	145,45	140,50	140,00	5,00	5,45	
0 - 1	13,30	0,000	BOOSTER	0,7161	0,0000	0,7161	0,7161	50	0,36	0,00700	0,093	180,45	180,36	140,00	141,00	40,45	39,36	
1 - 2	61,40	0,000	Rua 12	0,7161	0,0000	0,7161	0,7161	50	0,36	0,00700	0,430	180,36	179,93	141,00	150,00	39,36	29,93	
2 - 3	46,55	1,777	Rua Armando Guilherme	0,6334	0,0827	0,7161	0,6748	50	0,34	0,00627	0,292	179,93	179,64	150,00	149,30	29,93	30,34	
3 - 4	155,75	1,777	Rua Armando Guilherme	0,3567	0,2768	0,6334	0,4950	50	0,25	0,00353	0,550	179,64	179,09	149,30	157,20	30,34	21,89	
4 - 5	131,60	1,777	Rua Armando Guilherme	0,1228	0,2339	0,3567	0,2397	50	0,12	0,00092	0,122	179,09	178,97	157,20	154,80	21,89	24,17	
5 - 6	69,10	1,777	Rua Armando Guilherme	0,0000	0,1228	0,1228	0,0614	50	0,03	0,00007	0,005	178,97	178,96	154,80	160,20	24,17	18,76	Ponto mais desfavorável
Total da Parte 01	**484,60**																	

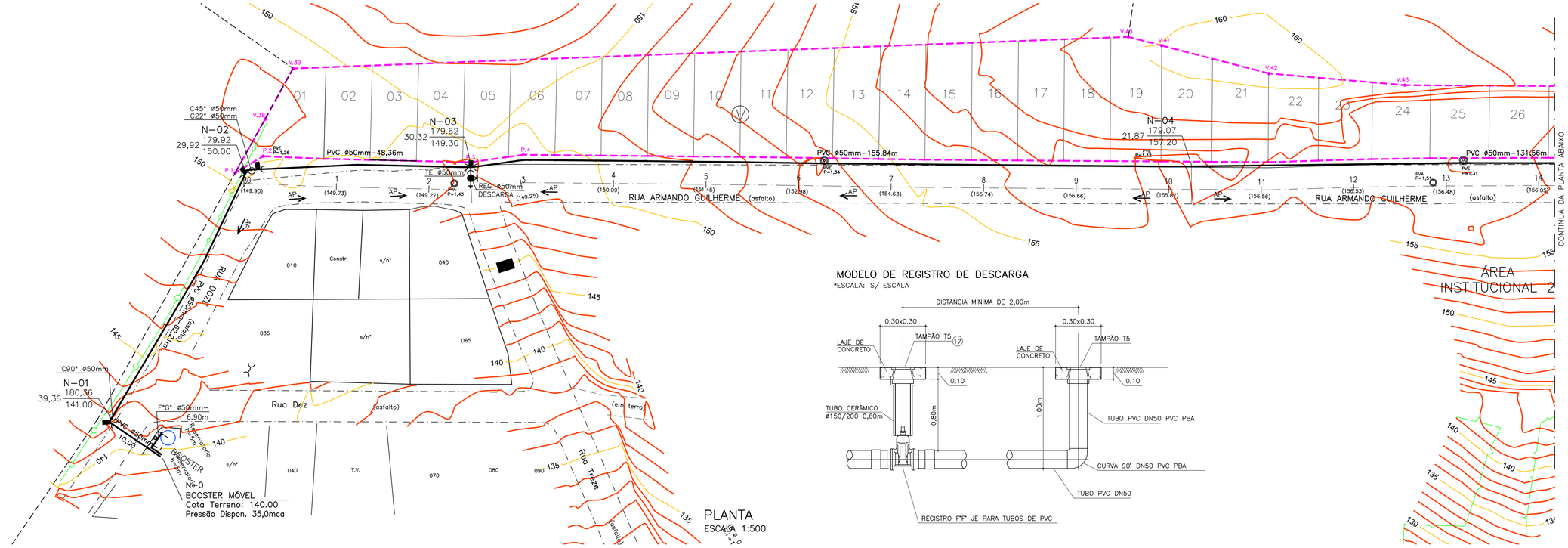
TOTAL REDE DE ÁGUA = 484,60 m

484,60 m de Ø=50mm
0,00 m de Ø=75mm
0,00 m de Ø=100mm

LOTES COML.	33	unidades
HAB/LOTE COML.	5	pessoas
POP. TOTAL	165	pessoas
CONSUMO	200	l/pessoa
Q	0,7161	l/s
C	100	coeficiente de rugosidade do PVC
Total Rede com Distribuição	403,00	m

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

José Orlando Pinto da Silva - Engenheiro Civil
CREA-SP 060.080.742-1



MODELO DE REGISTRO DE DESCARGA

*ESCALA: S/ ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO	GESTORA

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO MEG

ARQ° RITA MARA NUNES	COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO	GESTOR
ENG° PAULO CARVALHO	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE

ENG°.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — CREA Nº: 060.080.742-1

LEGENDA/TABELAS

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO
- REDE DE ÁGUA PROJETADA
- TE (TE)
- CURVA 90° (C90°)
- CURVA 45° (C45°)
- CURVA 22° (C22°)
- CURVA 11° (C11°)
- CAP (CAP)
- REGISTRO DE GAVETA COM BOLSAS, CABEÇOTE, CUNHA DE BORRACHA, JE (MANOBRA)
- REGISTRO DE GAVETA COM BOLSAS, CABEÇOTE, CUNHA DE BORRACHA, JE (DESCARGA)
- PONTALETE DE PEROBA DIMENSÕES: 1,00 x 0,12 x 0,16m

N-01 INDICAÇÃO DOS NÓS

N° DO NÓ
COTA PIEZOMÉTRICA — PRESSÃO
COTA DO TERRENO
MATERIAL DIÂMETRO(mm) – EXTENSÃO(m)

NOTAS:

a) AS COTAS DAS TAMPAS DAS SINGULARIDADES SE REFEREM AO PAVIMENTO ACABADO;

b) NA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UTILIZAR TUBOS DE PVC JEI CLASSE 15;

c) TODA A TUBULAÇÃO DEVE SER ASSENTADA EM UM LASTRO DE AREIA DE 0,10m;

d) OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DEINTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DAS INTERFERÊNCIAS CONSTAREM OU NÃO NOS DESENHOS DO PROJETO;

e) O ESCORAMENTO ADOTADO FOI CONSIDERADO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DA VALA, SEM ANÁLISE DO SOLO;

f) ANCORAR AS SINGULARIDADES COM PONTALETE DE PEROBA 0,12x0,16mx1,00m, INCLUSIVE REGISTRO DE DESCARGA.

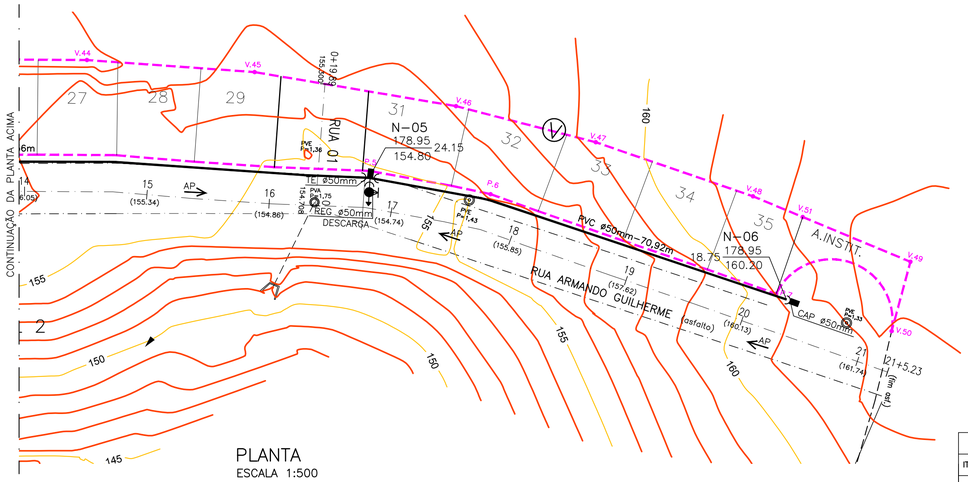
g) TODAS AS DESCARGAS DEVEM SER ENCAMINHADAS À SARJETA DAS RUAS;

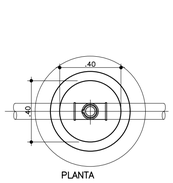
h) TODOS OS DIÂMETROS APRESENTADOS SÃO NOMINAIS (DN) EM mm.

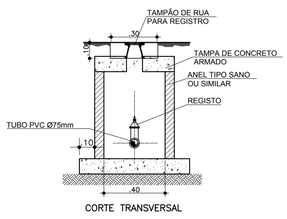
Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

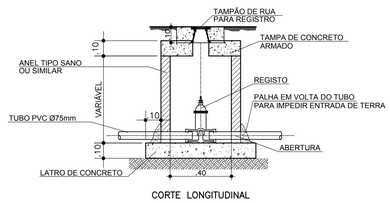
REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRAFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100.00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE– SAAE





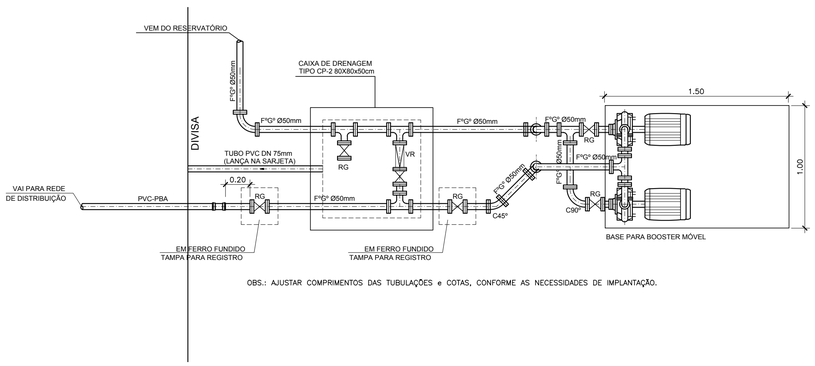




DETALHE DA CAIXA DE REGISTROS

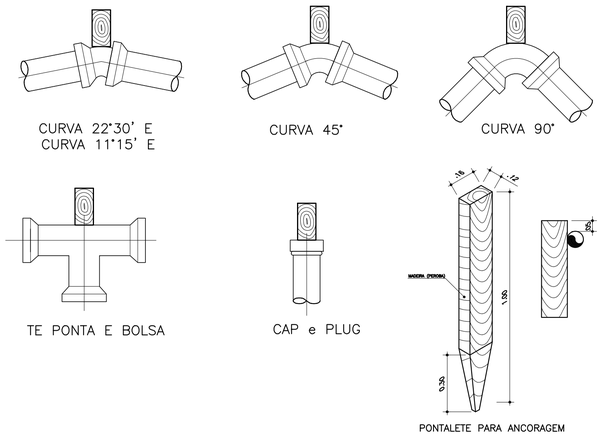
ESCALA 1:20

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	Quant.	unid.
1	CAP PVC PBA – DN50mm	01	un.
2	CURVA 22° PVC PBA – DN50mm	01	un.
3	CURVA 45° PVC PBA – DN50mm	01	un.
4	CURVA 90° PVC/PBA DN50mm	03	un.
5	TÊ PVC/PBA COM BOLSA DN50mm	02	un.
6	REGISTRO DE GAVETA COM CABECOTE FoFo JE DN 50MM PARA TUBOS DE PVC	02	un.
7	TAMPÃO F°F° PARA REGISTRO TDS	06	un.
8	PONTALETE DE PEROBA 12X16X100CM PARA ANCORAGEM	08	un.
9	TUBO PVC RÍGIDO PBA CL.15 DN50mm	478,89	m
10	TUBO F°G° DN50mm	12,00	m
11	CURVA F°G° 45° DN50mm	01	un.
12	CURVA F°G° 90° DN50mm	10	un.
13	TE F°G° DN50mm	05	un.
14	LUVA F°G° DN50mm	01	un.
15	VÁLVULA DE RETENÇÃO DN50mm	01	un.
16	FLANGE SEXTAVADO F°G° DN50mm	06	un.
17	BOOSTER MÓVEL TIPO IMBIL OU SIMILAR Q=2,58 m3/h; Hm=35,00 mca	01	un.
18	REGISTRO DE GAVETA COM CABECOTE FoFo COM FLANGE DN 50MM	06	un.
19	JOGO DE LAJES (FUNDO E TAMPA) PARA CAIXA AGUAS PLUVIAIS 80X80 CP-2	02	un.



OBS.: AJUSTAR COMPRIMENTOS DAS TUBULAÇÕES e COTAS, CONFORME AS NECESSIDADES DE IMPLANTAÇÃO.

DET. IMPLANTAÇÃO BOOSTER MÓVEL
PLANTA
ESCALA 1:25



DETALHE DA ANCORAGEM NAS SINGULARIDADES
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	Nº UNIDADES
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE - F	33
ENDEREÇO/MUNICIPIO QUADRA-V RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ CACONDE - SP	
TÍTULO	ÁREA / FOLHA
ÁGUA	AAG / 01/01

ASSUNTO

PROJETO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 (m)	INDICADAS	OUTUBRO/2019

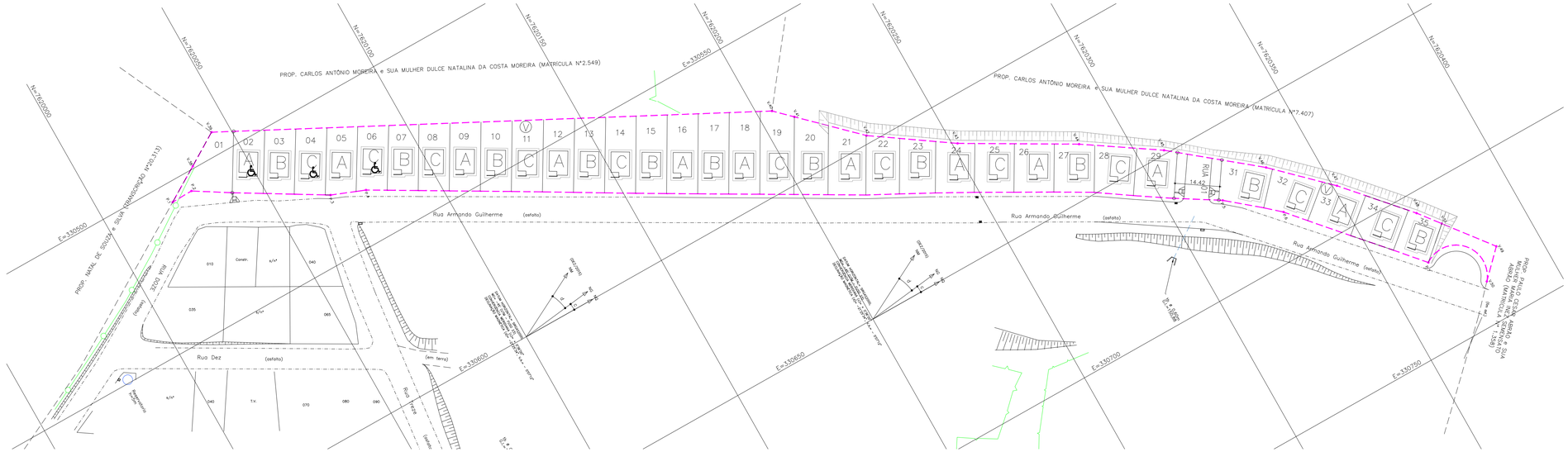
ASSINATURAS

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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	7 0	F	0	0	P B


PROP. CARLOS ANTÔNIO MOREIRA e SUA MULHER DULCE NATALINA DA COSTA MOREIRA (MATRÍCULA Nº2.549)
PROP. CARLOS ANTÔNIO MOREIRA e SUA MULHER DULCE NATALINA DA COSTA MOREIRA (MATRÍCULA Nº7.407)
PROP. NATAL DE SOUZA e SILVA (TRANSCRIÇÃO Nº20.313)
Rua Armando Guilherme (asfalto)
Rua Dez (asfalto)
Rua Nove (asfalto)
Rua Oito (asfalto)
RUA 10,00
14,40
N=7620050
N=7620100
N=7620150
N=7620200
N=7620250
N=7620300
N=7620350
N=7620400
E=330650
E=330700
E=330750
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 31 32 33 34 35
A B C A C B C A B C A B C B A B A C B A C B A C A B C A B C
Construção
Construção
Construção

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO CACONDE "F"

Código
1 2 0 5 7 0 F 0 0 P B

Referência / Assunto
Drenagem - Planilha de Quantidades dos Serviços

Data **OUT./2019**

Folha 1/1

ITEM	SERVIÇO	QUANT.	UNID.
02	**REMANEJAMENTO DE BOCAS DE LOBO E RAMAIS**		
02.1	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA	14,64	M³
02.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	21,12	M³
02.3	REATERRO COMPACTADO MECÂNICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA	25,47	M³
02.4	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTÂNCIA ATÉ 1,0 Km	10,29	M³
02.5	APILOAMENTO DA VALA PARA SIMPLES REGULARIZAÇÃO	12,20	M²
02.6	ESCORAMENTOS DE VALA – DESCONTÍNUO	29,28	M²
02.7	LASTRO DE BRITA	0,80	M³
02.8	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO SIMPLES, CLASSE P-1 DN 400	12,20	ML
02.9	BOCAS DE LOBO DUPLAS	02	UN
02.10	LOCAÇÃO DOS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO	12,20	ML
02.11	CADASTRO DOS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO	12,20	ML

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

Engenheiro Civil José Orlando Pinto da Silva
CREA-SP: 060.080.742-1

Empreendimento

LOTEAMENTO CACONDE F

Código: 1 2 0 5 7 0 F 0 0 P B

Referência / Assunto

Planilha de Quantidades e Serviços de Rede de Esgoto

Data: **SET/2019**

Total de Folhas: 1

CÓDIGO	DESCRIÇÃO		QUANT CDHU	QUANT PM	DRE	QUANTIDADE
	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA	M³	294,61	211,48		**506,09**
	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	M³	21,45	14,29		**35,74**
	REATERRO COMPACTADO MECÂNICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA	M³	286,22	205,89		**492,11**
	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTÂNCIA ATÉ 1,0 Km	M³	29,84	19,88		**49,72**
	APILOAMENTO DA VALA PARA SIMPLES REGULARIZAÇÃO	M²	187,12	142,87		**329,99**
	TUBOS DE PVC COLETOR DE ESGOTO COM JUNTA ELÁSTICA DN 150	M	329,94	219,80		**549,74**
	ESCORAMENTOS DE VALA - DESCONTÍNUO	M²	906,50	650,71		**1.557,21**
	LASTRO DE AREIA	M²	21,45	14,29		**35,74**
	JOGO DE LAJES (FUNDO E TAMPA) PARA P.I.L (T.I.L) ANEL PRE-MOLD.60CM COM TAMPAO - ESG	UN	7,00	3,00		**10,00**
	ALVENARIA DA PAREDE EM ANEL PRE-MOLDADA PARA PI 0.60M H=1.00M - ESG	M	12,00	4,00		**16,00**
	ALVENARIA COMPLEMENTAR PARA P.I.L (TIL) EM BLOCO DE CONCRETO D=0.60M - ESG	M	0,51	0,50		**1,01**
	RAMAIS DE LIGAÇÃO, COM ESCAVAÇÃO E REATERRO DN 100	UN	33,00			**33,00**
	LOCAÇÃO DA REDE	M	329,94	219,80		**549,74**
	CADASTRO DA REDE	M	329,94	219,80		**549,74**
	LEVANTAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE GUIA / SARJETA	M³	8,16			**8,16**
	TRANSPORTE DE GUIA / SARJETA (1km)	M³	16,31			**16,31**
	GUIA E SARJETA EXTRUSADA	M	78,80			**78,80**
	DEMOLIÇÃO DE PAV ASFALTICO	M²		18,41		**18,41**
	RECOMPOSIÇÃO DE PAV ASFALTICO	M²		18,41		**18,41**
	DRENAGEM					
	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA	M³			14,64	**14,64**
	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	M³			21,12	**21,12**
	REATERRO COMPACTADO MECÂNICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA	M³			25,47	**25,47**
	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTÂNCIA ATÉ 1,0 Km	M³			10,29	**10,29**
	APILOAMENTO DA VALA PARA SIMPLES REGULARIZAÇÃO	M²			12,20	**12,20**
	TUBOS DE PVC COLETOR DE ESGOTO COM JUNTA ELÁSTICA DN 150	M				**-**
	ESCORAMENTOS DE VALA - DESCONTÍNUO	M²			29,28	**29,28**
	LASTRO DE AREIA	M²			0,80	**0,80**
	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO SIMPLES, CLASSE P-1 DN 400	ML			12,20	**12,20**
	BOCAS DE LOBO DUPLAS	UN			2,00	**2,00**
	LOCAÇÃO DOS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO	ML			12,20	**12,20**
	CADASTRO DOS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO	ML			12,20	**12,20**

LOTEAMENTO CACONDE F

PROJETO DE ESGOTO SANITÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante dos trabalhos a serem desenvolvidos para a Prefeitura Municipal de Caconde, para a elaboração de Projetos de Infra-estrutura para o Loteamento Caconde F, através da CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

Este relatório em particular trata da rede pública de esgoto sanitário do referido Loteamento, composto por lotes residenciais, localizado no município de Caconde-SP.

Este relatório contempla os parâmetros e critérios de cálculo a serem utilizados para a elaboração do projeto. Apresenta também, planilhas de dimensionamento e quantidades e os traçados em planta e perfil necessários para a implantação deste empreendimento.

2. CONCEPÇÃO

A rede pública de esgoto sanitário consiste basicamente em coletar os esgotos de todo o loteamento e deverão ser lançados em um Poço de Visita Existente nº 75 (PVE), localizado na esquina da Rua Felício Bocamino com a Rua Quatorze. Na Rua Armando Guilherme, rua em frente aos lotes do loteamento, já existe a rede de esgoto com diâmetro de 150mm, mas será necessário a relocação de alguns PVs e construção de uma nova rede do PI-08 ao PV-75 existente, passando dentro de uma Área Institucional de nº 2, de acordo com PVT elaborado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Caconde, de outubro/2015.

O PV-75, existente, tem as seguintes características:

Rede Existente:	Diâmetro de 150 mm;
Cota do Terreno:	100,00 m;
Profundidade:	1,58 m.

Assim, a rede coletora de esgoto sanitário foi traçada em planta em um único tramo, de modo a receberem os esgotos de todos os lotes por meio de ramais prediais. Projetada toda em PVC PBA JEI cor ocre e com diâmetro de 150mm. Assim toda rede foi dimensionada como sistema separador absoluto, isto é, não sendo admitidas contribuições de águas pluviais.

Os ramais prediais serão também em PVC PBA JEI cor ocre com diâmetro de 100mm (4") e conectados perpendicularmente ao coletor em pontos afastados dos poços de visita, ou seus substitutos.

O traçado das redes coletoras acompanha o sistema viário, desenvolvendo-se ao longo das vias públicas, mantendo-se uma profundidade mínima de 1,30m dos PVs e o recobrimento mínimo de 1,00m sobre a geratriz superior externa dos tubos das redes coletoras implantadas nas vias de tráfego de veículos, que proporcionará o esgotamento dos lotes.

Foram previstos somente Poços de Inspeção (PI) a serem executados, pois todos os trechos tem altura inferior a 1,60m.

O dimensionamento hidráulico obedece às recomendações da NBR 9649.

Nas redes coletoras e nos ramais das ligações domiciliares serão utilizados tubos de PVC PBA JEI na cor ocre, que garantem estanqueidade e não exigem estruturas especiais no seu assentamento, são aplicados sobre lastro de areia com espessura de 10cm no fundo da vala regularizada.

Recomendam-se os seguintes tipos de escoramento para as valas durante a execução das obras:

PROFUNDIDADE DA VALA	***TIPO DE ESCORAMENTO***
De 1,20m até 1,50m	Pontaleteamento
De 1,51m a 3,00m	Descontínuo
De 3,01m a 4,00m	Contínuo

3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Os critérios utilizados para o dimensionamento hidráulico são os recomendados pela:

NBR - 9648 – Estudo de Concepção de Sistemas de Esgotos Sanitários - ABNT;

NBR - 9649 – Projeto de Rede Coletora de Esgoto Sanitários – ABNT.

3.1. POPULAÇÃO

O Loteamento Caconde F será constituído por 33 lotes habitacionais estimando uma população de 165 habitantes.

3.2. CONSUMO PER CAPITA

O per capita adotado será de 200 l / hab. x dia.

3.3. COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO

Coeficiente do dia de maior consumo - (K1) =1,25

Coeficiente da hora de maior consumo - (K2) =1,50

3.4. COEFICIENTE DE RETORNO

O coeficiente de retorno adotado é de 0,80.

3.5. TAXA DE INFILTRAÇÃO PARA REDE COLETORA

A taxa de infiltração fornecida pela PVT da Prefeitura para rede coletora é de 0,0005 l/s/m ou 0,50 l/s.km.

3.6. FORÇA TRATIVA

O valor mínimo da força trativa é o seguinte:

$F= 1,0\ Pa\ (\ 0,10\ kgf / m^2\ )$

3.7. VAZÃO MÍNIMA DE DIMENSIONAMENTO

A vazão mínima de dimensionamento para fins de dimensionamento para início de plano é de 1,5 l /s.

3.8. DIÂMETRO MÍNIMO

O diâmetro mínimo para dimensionamento é de 150 mm.

3.9. PROFUNDIDADE MÍNIMA

A profundidade mínima para dimensionamento é aquela que resulta em um recobrimento mínimo 1,00 m acima da geratriz superior das tubulações nos passeios e nas vias, assim a profundidade mínima das redes para este projeto será de 1,30 m.

3.10. COEFICIENTE DE RUGOSIDADE DE MANNING

O coeficiente de rugosidade de Manning é de 0,013.

3.11. EXTENSÃO DA REDE

O comprimento total da rede com contribuição no tramo é de 565,90m.

O comprimento da rede com contribuição efetiva é de 346,20 (rede interna).

O comprimento da rede sem contribuição efetiva é de 219,70 (rede externa).

3.12. DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE PVS

O distância máxima entre PVs no mesmo trecho é de 80 metros.

3.13. DECLIVIDADE

3.13.1 DECLIVIDADE MÍNIMA

A declividade mínima deve ser determinada pela expressão $I_{o\,min} = 0{,}0055\ Q_i^{-0{,}47}$ para que atenda os critérios de tensão trativa média de valor mínimo igual a 1,0 Pascal, onde:

$I_{o\,min}$ em m/m e Q_i em l / s.

3.13.2 DECLIVIDADE MÁXIMA

A declividade máxima admissível é aquela para a qual se tenha velocidade crítica v_f = 5m/s.

3.14. LÂMINA D´ÁGUA

As lâminas d'água serão calculadas admitindo o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para vazão final (Qf), igual ou inferior a 75 % do diâmetro do coletor.

Quando a velocidade final for superior a velocidade crítica, a maior lâmina admissível deve ser 50 % do diâmetro do coletor.

3.15. VELOCIDADE CRÍTICA

A velocidade crítica é dada pela fórmula:

$$Vc = 6 * (g * RH)^{½}$$

3.16. TAXA DE CONTRIBUIÇÃO LINEAR

A partir da determinação das vazões e da extensão da rede coletora prevista foram calculadas as taxas de contribuição linear conforme a expressão a seguir apresentada:

- Tf = Qf / L Sendo :
- Tf = Coeficiente linear de vazão final (l/s x m)
- Qf = Vazão final de esgotos (l/s)
- L = Extensão total de rede (m)

4. DIMENSIONAMENTO DA REDE PÚBLICA DE ESGOTO SANITÁRIO

4.1 VAZÕES DE PROJETO

Vazões Máximas Diárias

Qmdia. = (pop x consumo / 86.400) x coefretorno x K1 => (165 x 200 /86.400) x 0,80 x 1,25 = 0,38194 l/s

Vazões Máximas Horárias

Qmhor. = (pop x consumo / 86.400) x coefretorno x K1 x K2 => (165 x 200 / 86.400) 0,80 x 1,25 x 1,50 = 0,572917 l/s

Vazões Total de Infiltração

Qinf. = txinfilt x extrede = 0,0005 x 549,74 = 0,27487 l/s

Vazões de Rede com contribuição efetiva (rede interna do loteamento)

Qinf. = txinfilt x extredecomcontrib = 0,0005 x 329,94 = 0,16497 l/s

Vazões de Rede sem contribuição efetiva (rede externa do loteamento)

Qinf. = txinfilt x extredesemcontrib = 0,0005 x 219,80 = 0,10990 l/s

Coeficiente de Contribuição Linear

O coeficiente de contribuição linear para a rede com contribuição efetiva foi calculado pela expressão:

$$q_i = \frac{Q_{contrib.} + Q_{\inf.}}{L} \text{ (l/s x m)}$$

Onde:

L = Extensão total da rede com contribuição de dejetos residenciais = 329,94 m;

$Q_{contrib.}$ = Vazão máxima horária residencial contribuinte = 0,572917 l/s;

$Q_{\inf.}$ = Vazão de Infiltração na rede com contriibuição = 0,16497 l/s.

Portanto:

$qi = \frac{0,572917 + 0,16497}{329,94}$ = 0,002236 l/s x m, ou 2,2364 l/s x km

Para a rede sem contribuição efetiva o coeficiente é:

L = Extensão total da rede sem contribuição de dejetos residenciais = 219,80 m;

$Q_{\inf.}$ = Vazão de Infiltração na rede sem contriibuição = 0,10990 l/s.

Portanto:

$qi = \frac{0,10990}{219,80}$ = 0,00050 l/s x m, ou 0,50 l/s x km.

O dimensionamento de todos os trechos do sistema de esgoto é mostrado na planilha de cálculo de rede de esgoto sanitário, na próxima página.

Responsável Técnico:

Engº Civil José Orlando Pinto da Silva - CREA: 060.080.742-1

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO CACONDE F

Código
12057F00PB

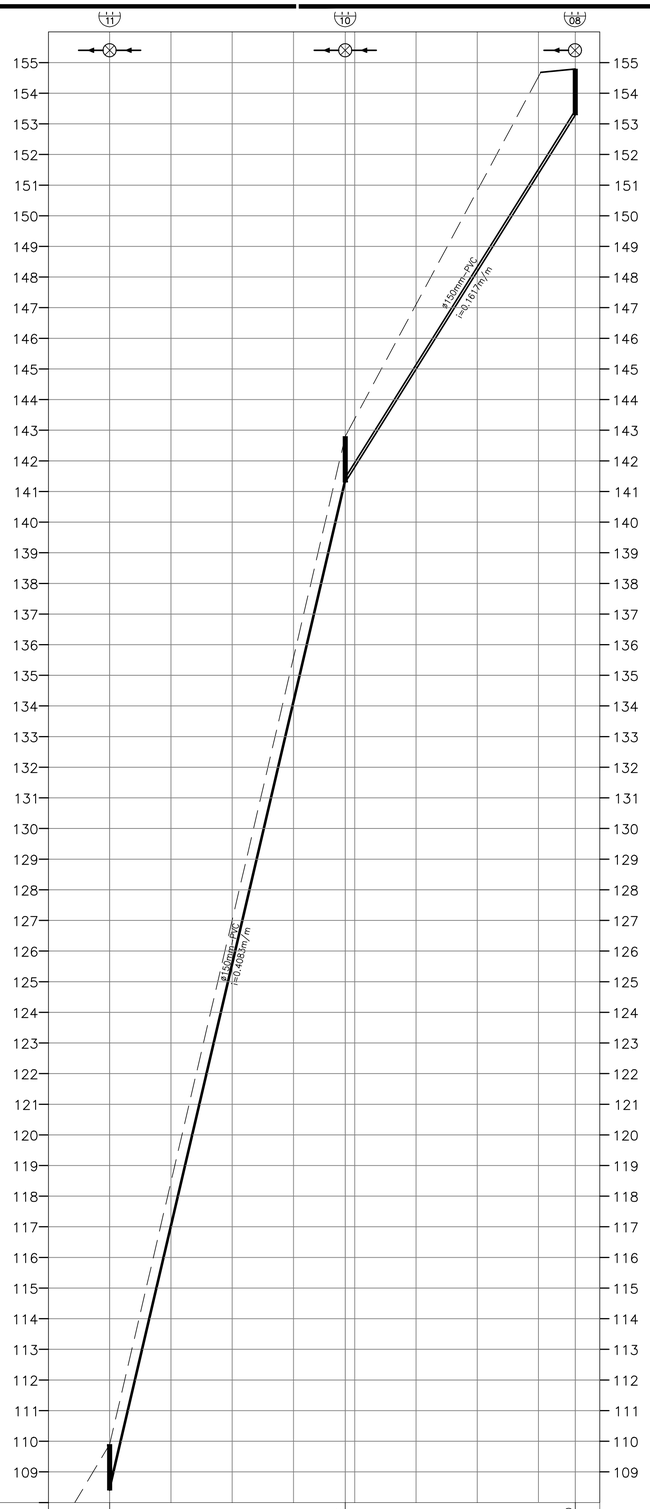
Referência / Assunto
MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Data OUT./2019 *Folha* **8/9**

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

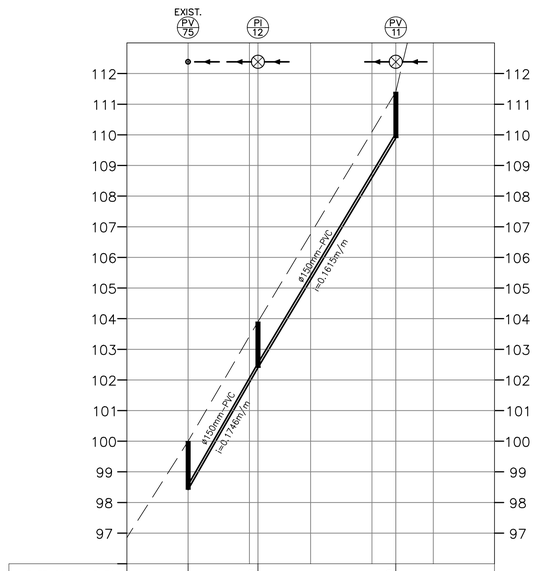
Trecho	extensão (m)	Vazão Conc. (l/s)	Contr. Linear (l/s*m)	Vazão montan. (l/s/m)	Vazão jusante (l/s/m)	diâmetro (mm)	declividade (m/m)	cota terreno (m)	cota coletor (m)	prof. colet. (m)	vazão mínima (l/s)	lâmina líquida (Y/D)	profun. sing. jusante (m)	vi (m/s)	Ti (Pa)
		inicial	inicial	inicial	inicial			montan.	montan.	montan.	montan.	inic.		vf (m/s)	vcf (m/s)
		final	final	final	final			jusante	jusante	jusante	jusante	final			
PI - 01	39,17		0,00116	0,0000	0,0453	150	0,0396	150,600	149,340	1,260	1,500	0,15	0,000	0,89	5,60
PI - 01A			0,00174	0,0000	0,0680			149,240	147,790	1,450	1,500	0,15		0,89	2,24
PI - 05	75,00		0,00116	0,0000	0,0868	150	0,0444	157,180	155,760	1,420	1,500	0,15	1,340	0,93	6,12
PI - 04			0,00174	0,0000	0,1302			153,770	152,430	1,340	1,500	0,15		0,93	2,21
PI - 04	65,01		0,00116	0,0868	0,1621	150	0,0601	153,770	152,430	1,340	1,500	0,14	1,450	1,04	7,75
PI - 03			0,00174	0,1302	0,2431			149,970	148,520	1,450	1,500	0,14		1,04	2,13
PI - 03	11,41		0,00116	0,1621	0,1753	150	0,0570	149,970	148,520	1,450	1,500	0,14	0,000	1,02	7,43
PI - 02			0,00174	0,2431	0,2629			149,320	147,870	1,450	1,500	0,14		1,02	2,15
PI - 02	3,47	0,000	0,00116	0,1753	0,1793	150	0,0231	149,320	147,870	1,450	1,500	0,17	1,420	0,74	3,67
PI - 01A		0,000	0,00174	0,2629	0,2690			149,240	147,790	1,450	1,500	0,17		0,74	2,37
PI - 05	63,06		0,00116	0,0000	0,0730	150	0,0106	157,180	155,760	1,420	1,500	0,21	1,310	0,56	2,00
PVE - 06			0,00174	0,0000	0,1095			156,400	155,090	1,310	1,500	0,21		0,56	2,58
PVE - 06	30,75		0,00116	0,0730	0,1086	150	0,0338	156,400	155,090	1,310	1,500	0,16	1,350	0,85	4,95
PI - 07			0,00174	0,1095	0,1629			155,400	154,050	1,350	1,500	0,16		0,85	2,27
PI - 07	31,28	0,012	0,00116	0,1086	0,1573	150	0,0198	155,400	154,050	1,350	1,500	0,18	1,360	0,70	3,26
PI - 08		0,019	0,00174	0,1629	0,2359			154,790	153,430	1,360	1,500	0,18		0,70	2,41

PI - 09	10,79		0,00116	0,0000	0,0125	150	0,0658	155,570	154,140	1,430	1,500	0,13	0,000	1,07	8,31
PI - 08			0,00174	0,0000	0,0187			154,790	153,430	1,360	1,500	0,13		1,07	2,11
PI - 08	75,10	0,157	0,00116	0,0000	0,2442	150	0,1615	154,790	153,430	1,360	1,500	0,11	1,500	1,46	16,65
PI - 10		0,236	0,00174	0,0000	0,3664			142,800	141,300	1,500	1,500	0,11		1,46	1,91
PI - 10	76,90		0,00116	0,2442	0,3333	150	0,4083	142,800	141,300	1,500	1,500	0,09	0,000	2,02	34,03
PI - 11			0,00174	0,3664	0,4999			111,400	109,900	1,500	1,500	0,09		2,02	1,72
PI - 11	45,00		0,00116	0,3333	0,3853	150	0,1667	111,400	109,900	1,500	1,500	0,11	1,500	1,48	17,06
PI - 12			0,00174	0,4999	0,5780			103,900	102,400	1,500	1,500	0,11		1,48	1,90
PI - 12	22,80		0,00116	0,3853	0,4117	150	0,1746	103,900	102,400	1,500	1,500	0,11	0,000	1,50	17,68
PVE			0,00174	0,5780	0,6176			100,000	98,420	1,580	1,500	0,11		1,50	1,89



EXTENSÃO SIMPLES E ACUMULADA	0	76.90			76.90	75.10			151.90	
PROFUNDIDADE DO COLETOR	1.50				1.50				1.36	
COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO COLETOR	109.90				141.30				155.43	
COTA DO TERRENO	111.40				142.80				154.79	
ESTACA	0	1	2	3	16.90	4	5	6	7	12.00
NOME DA RUA TIPODE PAVIMENTO	RUA QUATORZE (Terra)									

PERFIL DO PI-08 AO PI-10
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



EXTENSÃO SIMPLES E ACUMULADA	0	22.80	22.80	45.00	67.80			
PROFUNDIDADE DO COLETOR	1.58		1.50		1.50			
COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO COLETOR	98.42		102.40		109.90			
COTA DO TERRENO	100.00		103.90		111.40			
ESTACA	0	1	2.80	2	3	7.80	4	5
NOME DA RUA TIPODE PAVIMENTO	ÁREA INSTITUCIONAL 2							

PERFIL DO PI-10 AO PV-75 EXISTENTE
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO — GESTORA

GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO MEG
ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ENG° PAULO CARVALHO — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENG°.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — CREA N°: 060.080.742-1

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
LO -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM - SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE-COTA=100.00-ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE- SAAE

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
CACONDE - F

N° UNIDADES
33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO
ESGOTO

ÁREA
ESG

FOLHA
04/04

ASSUNTO
PERFIL DAS REDES DE ESGOTOS

ESCALA GRÁFICA
0 5 10 15(m)

ESCALA NOMINAL
1:250

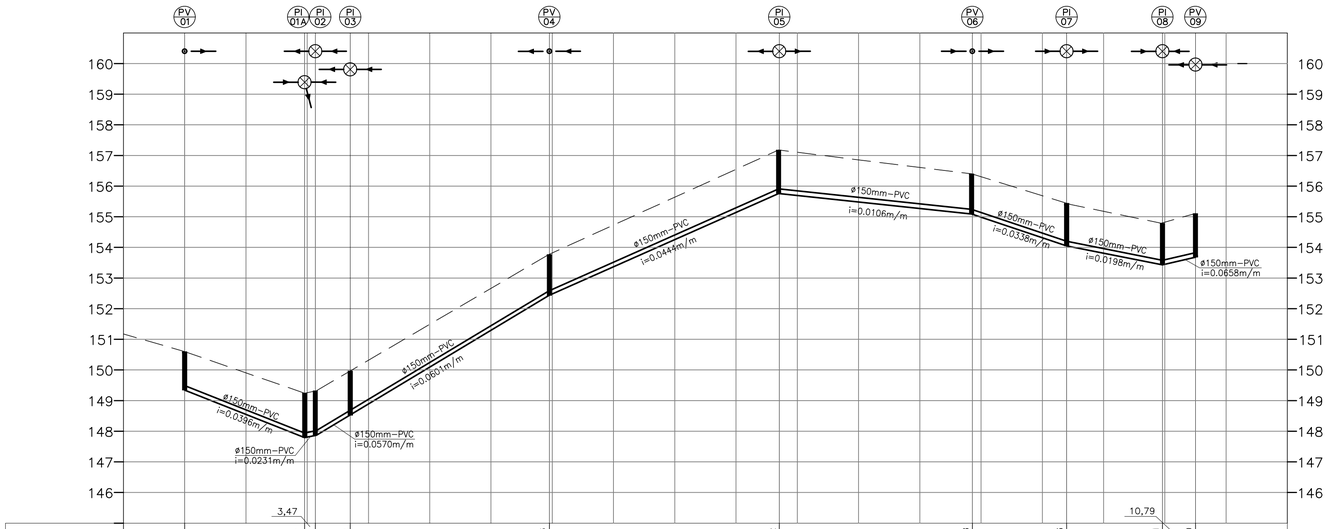
DATA
OUTUBRO/2019

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.

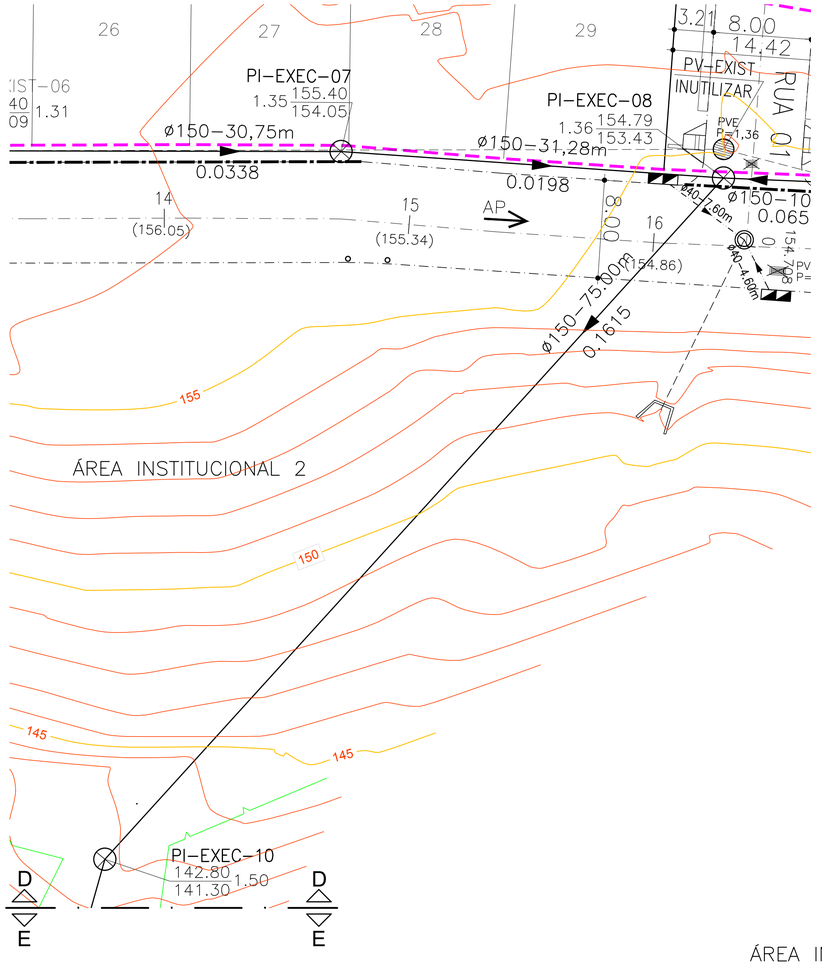
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

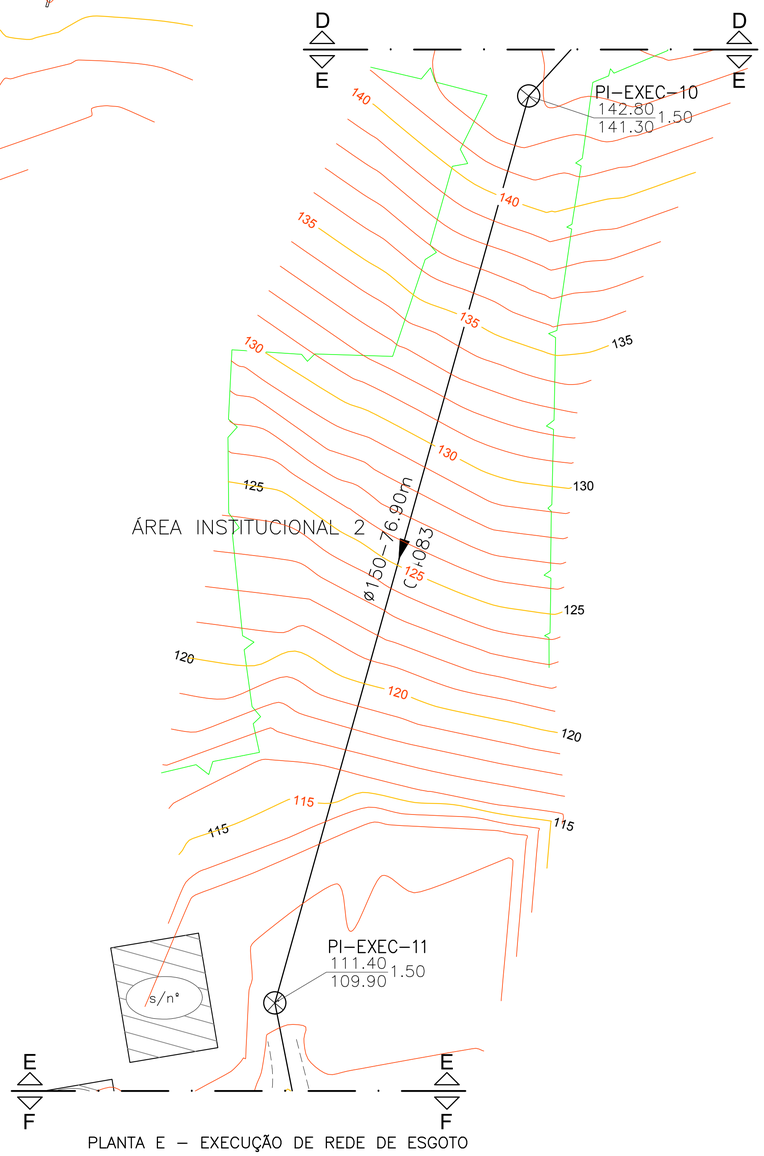
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	7 0	F	0	0	P B


PV 01
PI 01A
PI 02
PI 03
PV 04
PI 05
PV 06
PI 07
PI 08
PV 09
160
159
158
157
156
155
154
153
152
151
150
149
148
147
146
ø150mm-PVC i=0.0444m/m
ø150mm-PVC i=0.0106m/m
ø150mm-PVC i=0.0339m/m
ø150mm-PVC i=0.0198m/m
ø150mm-PVC i=0.0658m/m
ø150mm-PVC i=0.0396m/m
ø150mm-PVC i=0.0231m/m
ø150mm-PVC i=0.0570m/m
ø150mm-PVC i=0.0601m/m
3,47
10,79

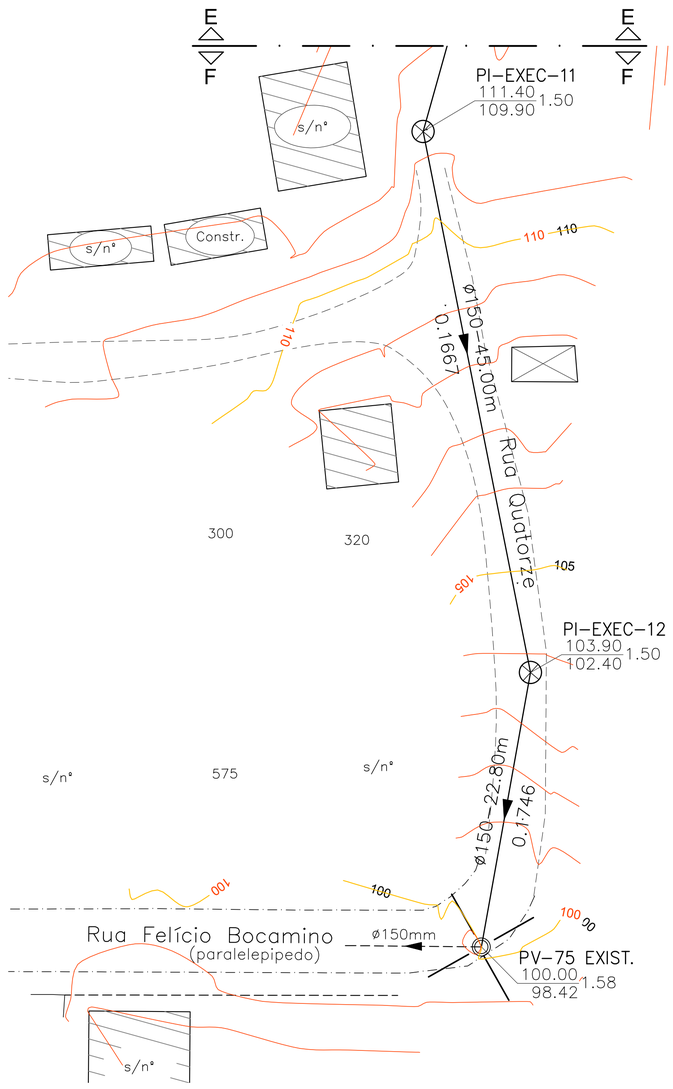
| | | |



PLANTA D – EXECUÇÃO DE REDE DE ESGOTO



PLANTA E – EXECUÇÃO DE REDE DE ESGOTO



PLANTA F – EXECUÇÃO DE REDE DE ESGOTO

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGª DANIEL DOS SANTOS BARBIERI – GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO – GESTORA

GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO MEG
ARQª RITA MARA NUNES – COORDENADOR SETORIAL
ENGª NEUSA HIROMI ITO – GESTOR
ENGª PAULO CARVALHO – ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENGº.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA – CREA Nº: 060.080.742-1

LEGENDA/TABELAS

- V.01 – VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- AP – SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- REDE DE ESGOTO A EXECUTAR = 565,90m
- REDE DE ESGOTO EXISTENTE A INUTLIZAR = 346,85m
- REDE DE ESGOTO EXISTENTE A MANTER = 64,75m
- PV–ESGOTO EXISTENTE A MANTER = 05 UN
- PV–ESGOTO A DEMOLIR/INUTILIZAR = 03 UN
- PI–ESGOTO A EXECUTAR = 08 UN
- GUIA A DEMOLIR

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100.00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE– SAAE

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 CACONDE - F
Nº UNIDADES: 33
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP
TÍTULO: ESGOTO
ÁREA: ESG
FOLHA: 02/04
ASSUNTO: PLANTA DA REDE DE ESGOTOS

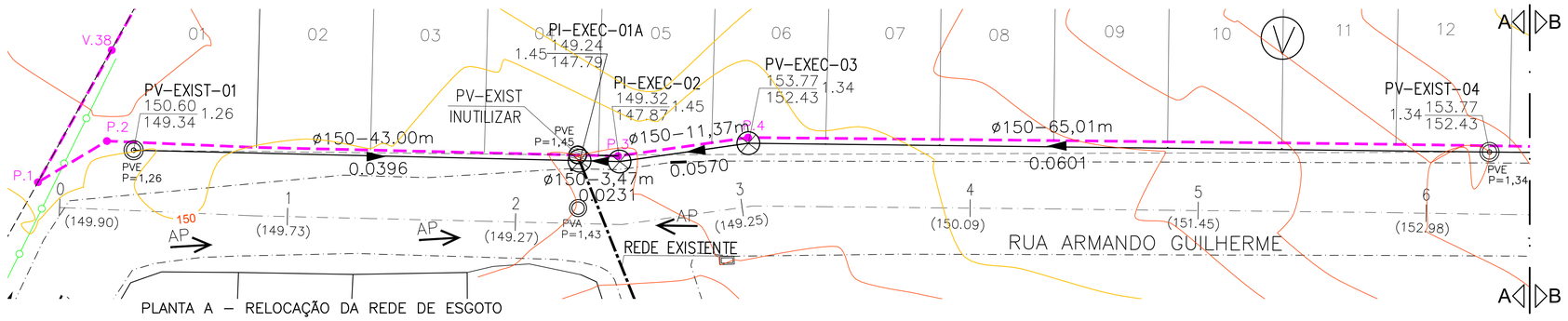
ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15(m)
ESCALA NOMINAL: 1:250
DATA: OUTUBRO/2019

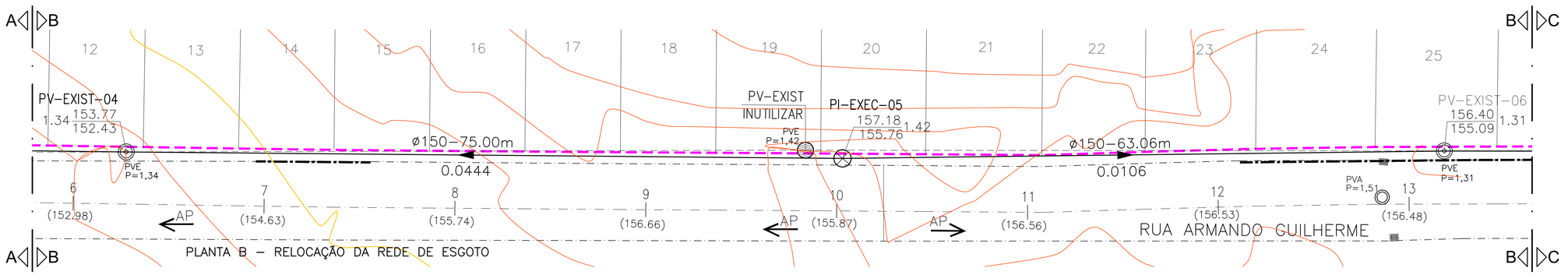
ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

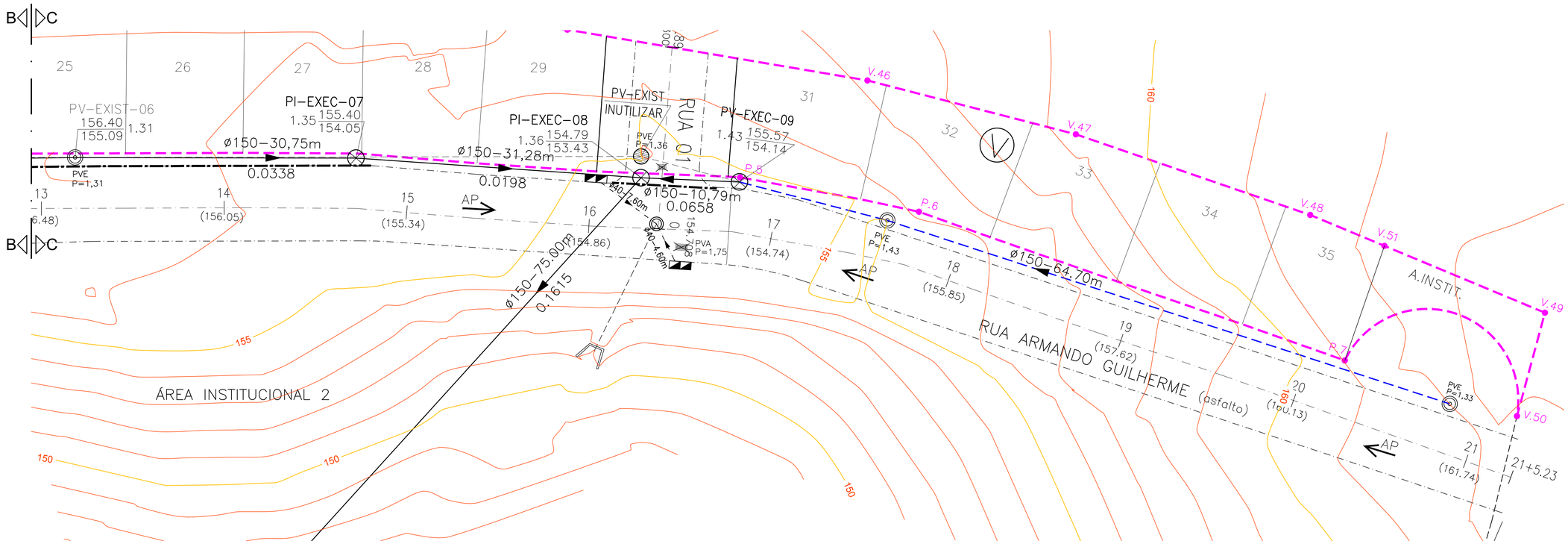
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	7 0	F	0	0	P B







FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO — GESTORA

GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO MEG
ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ENG° PAULO CARVALHO — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENG°.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — CREA Nº: 060.080.742-1

LEGENDA/TABELAS
- V.01 — VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- REDE DE ESGOTO A EXECUTAR = 565,90m
- REDE DE ESGOTO EXISTENTE A INUTILIZAR = 346,85m
- REDE DE ESGOTO EXISTENTE A MANTER = 64,75m
- PV–ESGOTO EXISTENTE A MANTER = 05 UN
- PV–ESGOTO A DEMOLIR/INUTILIZAR = 03 UN
- PI–ESGOTO A EXECUTAR = 08 UN
- GUIA A DEMOLIR

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100,00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE– SAAE

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
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE - F	33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESGOTO	ESG	01/04

ASSUNTO
PLANTA RELOCAÇÃO DA REDE DE ESGOTOS E REVISÃO DE DRENAGEM DE ÁREAS PLUVIAIS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15(m)	1:250	OUTUBRO/2019

ASSINATURAS

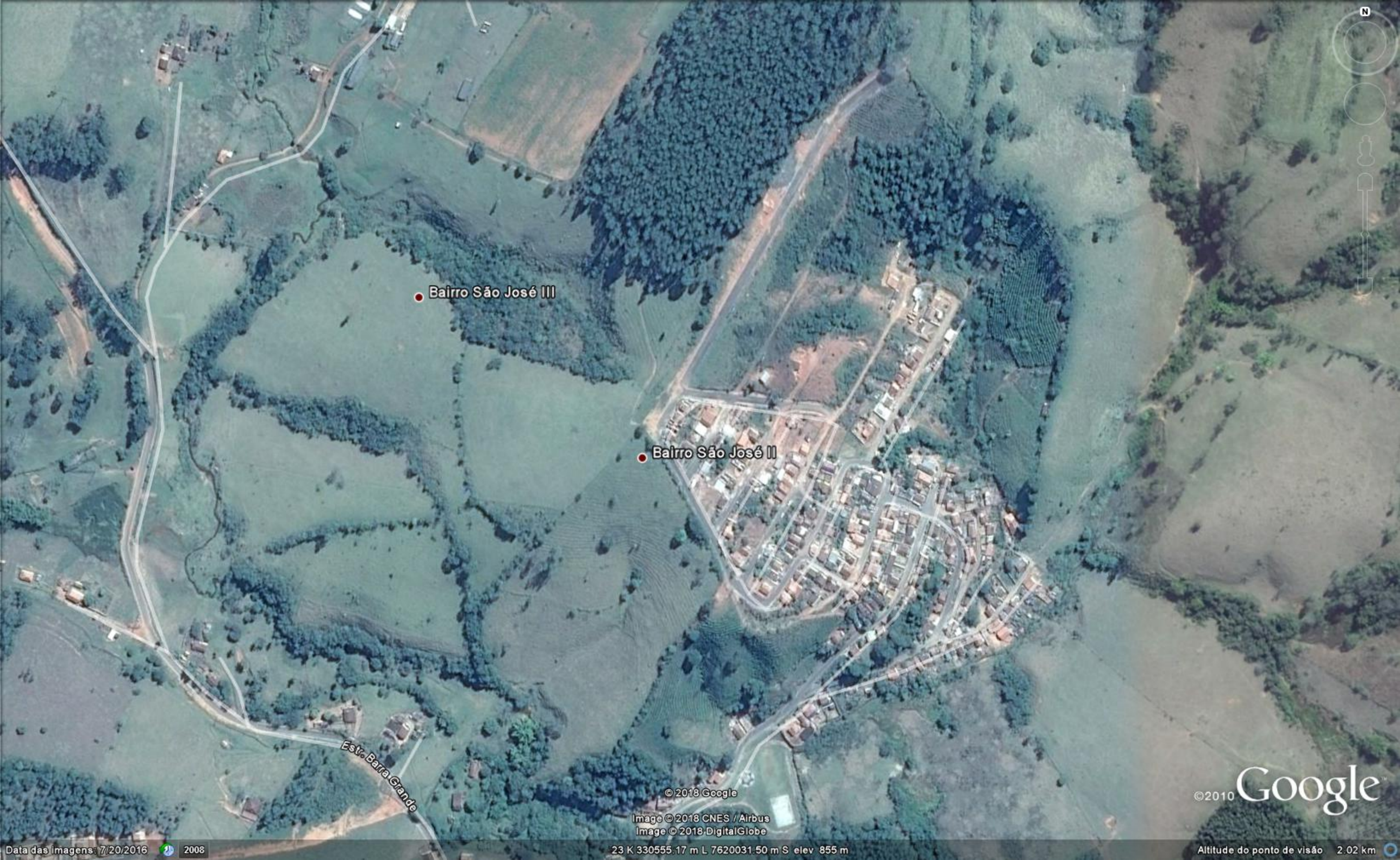
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

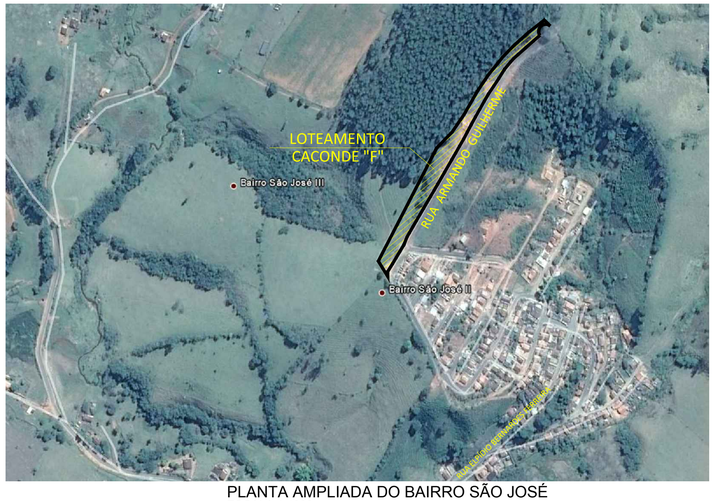
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	7 0	F	0	0	P B

R. Versador Nestor Ibaiz Nogueira
Estr. Barra Grande
R. Gilberto Mazili
R. Minas Gerais
R. Goiás
R. Alagoas
R. Treze de Maio
R. Carlos Gomes
R. Água Branca
R. Tabajos
R. Ibiratiba
R. Domingos Azuli
R. Pio XV
R. João Orico
R. Domiciano Dias
R. Cataguáses
R. Sampaio Vidal
R. Mal. Deodoro
R. Duque de Caxias
R. Nove de Julho
R. Floriano Peixoto
R. Santo Antônio
R. Niterói
R. Haroldo Nogueira Tortoreli
R. Heitor Tardelli
R. Rui Barbosa
R. Palmi
R. Tupi
R. Padre Ângelis
SP-253
Av. Brasil
R. Santa Cruz
R. Expedicionários
Av. São Paulo
Rod. Dep. Cunha Bueno
SP-344
R. Alonso Leoncel de Paiva
R. 2
R. 3
R. 6
R. 7
R. 8
R. 5
BR 369
©2018 Google
Image © 2018 CNES / Airbus
Image © 2018 DigitalGlobe
©2010 Google
Data das imagens: 7/20/2016
2008
23 K 329606.06 m L 7618823.47 m S elev 799 m
Altitude do ponto de visão 5.28 km


Bairro São José III
Bairro São José II
Estr. Barra Grande
© 2018 Google
Image © 2018 CNES / Airbus
Image © 2018 DigitalGlobe
©2010 Google
Data das imagens: 7/20/2016
2008
23 K 330555.17 m L 7620031.50 m S elev 855 m
Altitude do ponto de visão 2.02 km



PLANTA AMPLIADA DO BAIRRO SÃO JOSÉ
ESCALA 1:4000

PLANTA DA CIDADE
ESCALA 1:7500

FONTE / DADOS DE BASE
IMAGEM DO GOOGLE EARTH EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGª DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO — GESTORA

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQª DAVID CARAVIERI NETO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENGº.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA Nº. 060.080.742-1 — ART: 28027230180395677

LEGENDA/TABELAS

ÁREA PARA O LOTEAMENTO CACONDE "F"

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
LO -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM - SIRGAS 2000
REF. ALTIM: PVE-COTA=100.00-ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE- SAAE

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . 5ão Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL
CACONDE - F
Nº UNIDADES: 33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
LOCALIZAÇÃO	LOC	01/01

ASSUNTO
IMAGEM DE SATÉLITE COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 50 100 150(m)	1:7500	MAIO/2018

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 5	7 0	F	0	0	P E

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO CACONDE ñFò

Código
1 2 0 5 7 0 F 0 0 P E

Referência / Assunto
Pavimentação - Planilha de Quantidades dos Serviços Necessários

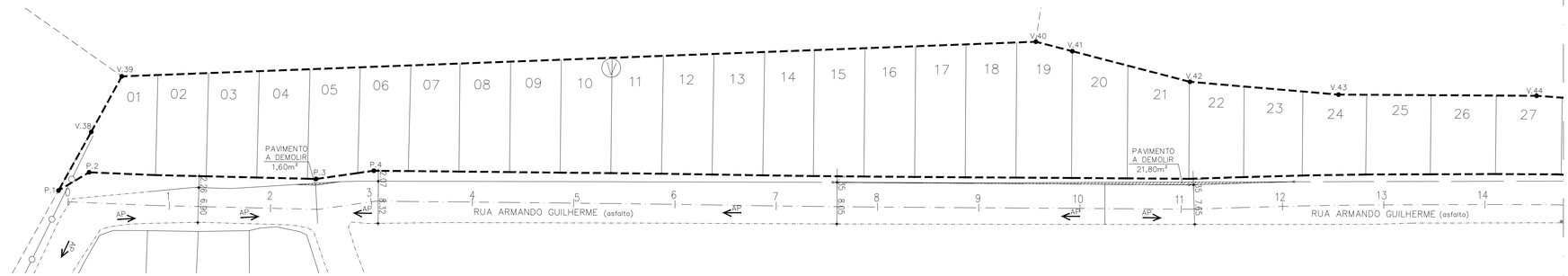
Data **agosto/2018**

Folha 1/1

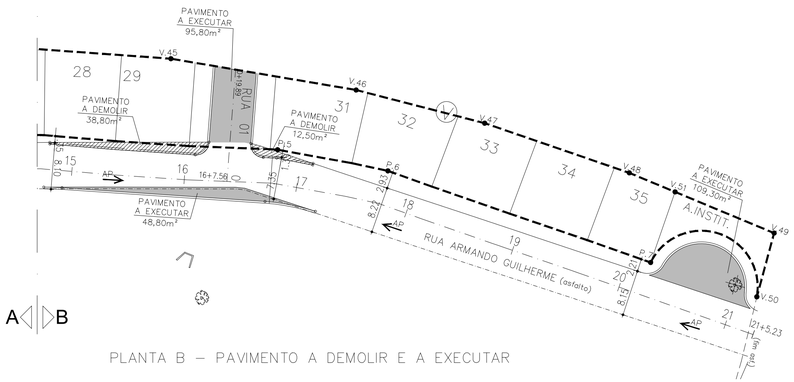
ITEM	SERVIÇO	QUANT.	UNID.
01	**PAVIMENTOS ASFALTO, CALÇADAS E VEGETAÇÃO**		
01.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICO, INCLUSIVE CAPA COM CARGA EM CAMINHÃO SEM TRANPORTE	74,70	M²
01.2	RECOMPOSIÇÃO (EXECUÇÃO) DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	253,90	M²
01.3	CALÇADA PADRÃO MOLDADA IN LOCO CONF. PROJETO MD-01ª	597,30	M²
01.4	DEMOLIÇÃO DE GUIAS E SARJETAS	217,60	ML
01.5	GUIA E SARJETA EXTRUDADA IN LOCO FCK=25MPa	176,70	ML
01.6	RAMPA DE ACESSIBILIDADE PNE	03	UM
01.7	PISO PODOTATIL DE ALERTA	1,44	M²
01.8	PISO PODOTATIL DIRECIONAL	1,44	M²
01.9	GUIAS REBAIXADAS	40,00	M
01.10	GUIAS REBAIXADAS ESPECIAIS MOLDADAS IN LOCO	42,50	M
01.11	GRAMA PARA PLANTAR NAS CALÇADAS	167,50	M²
01.12	ÁRVORES NATIVAS A SEREM SUPRIMIDAS	12	UN

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

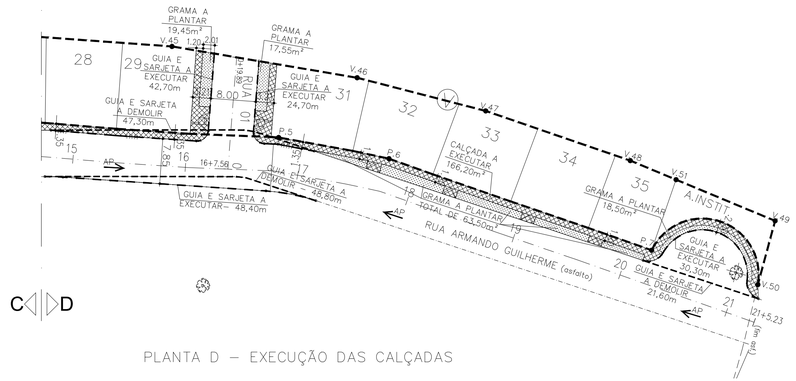
Engenheiro Civil José Orlando Pinto da Silva
CREA-SP: 060.080.742-1



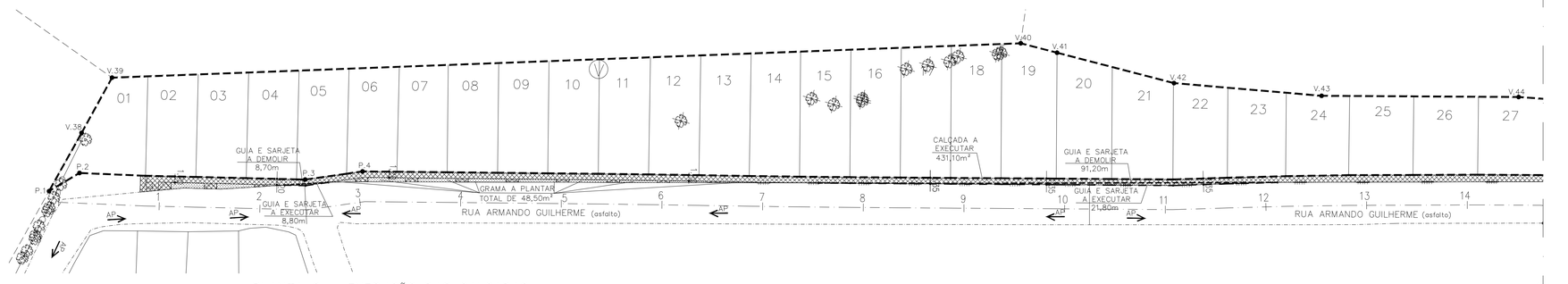
PLANTA A – PAVIMENTO A DEMOLIR E A EXECUTAR



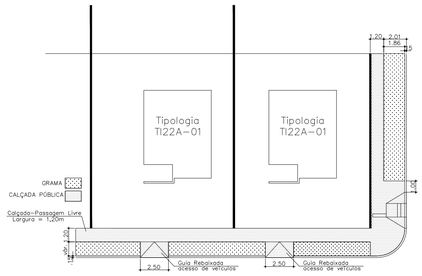
PLANTA B – PAVIMENTO A DEMOLIR E A EXECUTAR



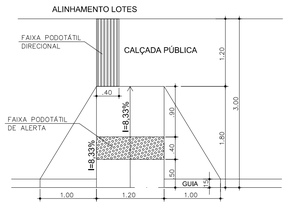
PLANTA D – EXECUÇÃO DAS CALÇADAS



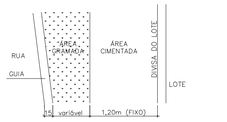
PLANTA C – EXECUÇÃO DAS CALÇADAS



DETALHE DE IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA
ESCALA 1:250

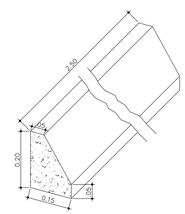


DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE
ESCALA 1:50



DET. CALÇADA COM GRAMA
ESCALA 1:50

DET. CALÇADA SEM GRAMA
ESCALA 1:50



DET. 1
GUIA ESPECIAL MOLDADA IN LOCO
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI – GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO – GESTORA

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQº DAVID CARAVIERI NETO – GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENGº.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA – CREA Nº: 060.080.742–1

LEGENDA/TABELAS

V.01 VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
EIXO DA RUA
AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
PAVIMENTO A DEMOLIR = 74,70m²
PAVIMENTO A EXECUTAR = 253,90m²
CALÇADA A EXECUTAR = 597,30m²
GRAMA A PLANTAR NA CALÇADA = 167,50m²
GUIA E SARJETA A DEMOLIR = 217,60m
GUIA E SARJETA A EXECUTAR = 176,70m
RAMPA DE ACESSIBILIDADE PNE = 03 un
PISO PODOTÁTIL DE ALERTA = 1,44m²
PISO PODOTÁTIL DIRECIONAL = 1,44m²
GUIA REBAIXADA = 16 x 2,50m = 40,00m
GUIA REBAIXADA ESPECIAL = 17 x 2,50m = 42,50m
ÁRVORES EXISTENTES QUE SERÃO SUPRIMIDAS = 12 u
ÁRVORES EXISTENTES QUE SERÃO MANTIDAS

NOTAS:

1– A LOCAÇÃO DE ACESSO DE CARROS DEVERÁ SER AJUSTADO NO MELHOR PONTO DE ACESSIBILIDADE DO LOTE;

2– NOS PONTOS ONDE NÃO HOUVER ESPAÇOS PARA RAMPA DE ENTRADA DE VEÍCULOS, OU SEJA, ONDE A CALÇADA TIVER LARGURA DE 1,35m, DEVERÁ SER IMPLANTADA GUIA ESPECIAL MOLDADA IN LOCO CONFORME DET. 1;

3– O PISO CIMENTADO NAS CALÇADAS DEVE TER NO MÍNIMO 1,20m DE LARGURA E A GUIA 0,15m DE LARGURA, PORTANTO, A LARGURA TOTAL MÍNIMA DE CALÇADA DEVERÁ SER DE 1,35m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100,00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE–SAAE

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
CACONDE - F

Nº UNIDADES
33

ENDEREÇO/MUNICIPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO
PAVIMENTAÇÃO

ÁREA
PAV

FOLHA
01/01

ASSUNTO
PLANTA PARA QUANTIADES DE SERVIÇOS

ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m)
ESCALA NOMINAL 1:500
DATA AGOSTO/2018

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 1 2 | Região 0 | Município 5 7 0 | Terreno F | Fase 0 | Versão 0 | Etapa do Projeto P E

Empreendimento: **CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE F** Código: **12.05.70.F.0.0.P.E.**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **MAIO/2018** Folha: **1/1**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (VIAS)

VIAS	LARGURA	CORTE		ATERRO	
		ÁREA	VOLUME	ÁREA	VOLUME
	(m)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)
RUA 1	14,42	6,65	95,89	2,05	29,56
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00

CDHU

Empreendimento: **CONJUNTO HABITACIONAL CADONDE F** Código:12.05.70.F.0.0.P.E.

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **MAIO/2018** Folha: **1/1**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	CORTE			ATERRO		
		ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)
	0,00		3,71	0,00		56,50	0,00
S.1		3,71			56,50		
	11,00		171,89	1.890,79		90,33	993,63
S.2		168,18			33,83		
	0,00		168,18	0,00		33,83	0,00
			0,00	0,00		65,70	65,70
S3		0,00			65,70		
	7,50		251,05	1.882,88		65,70	492,75
S4		251,05			0,00		
	2,00		493,27	986,54		0,00	0,00
S4'		242,22			0,00		
	0,00		242,22	0,00		0,00	0,00
			3,76	3,76		28,01	28,01
S5		3,76			28,01		
	6,50		132,52	861,38		28,01	182,07
S6		128,76			0,00		
	2,00		266,35	532,70		0,00	0,00
S6'		137,59			0,00		
	0,00		137,59	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
		TOTAL		**6.158,05**	**TOTAL**		**1.762,16**

Empreendimento:

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código:

Data:

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
A					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
B					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
C					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	FP-01G	0,00	N.A.

Empreendimento: **CACONDE F**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: 12,05.70.F.0.0.P.E.

Data: mai/18

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
V	2 - DIVISA	10,02	0,40	0,20	0,30	0,00	10,02	0,00	FP-01G	0,00	3,01	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	3 - DIVISA	10,02	0,40	0,00	0,20	0,00	10,02	0,00	FP-01G	0,00	2,00	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	4 - DIVISA	10,02	0,40	0,10	0,25	0,00	10,02	0,00	FP-01G	0,00	2,51	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	5 - DIVISA	9,93	0,50	0,30	0,40	0,50	9,93	8,02	MA-07D	0,00	5,96	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	6 - DIVISA	10,00	0,70	0,10	0,40	0,70	10,00	8,02	MA-07D	0,00	6,00	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	7 - DIVISA	9,72	0,50	0,00	0,25	0,50	9,72	8,02	MA-07D	0,00	5,83	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	8 - DIVISA	10,03	0,80	0,00	0,40	0,80	10,03	0,00	N.A.	10,03	0,00	FP-01G
	9 - DIVISA	10,00	1,20	0,10	0,65	1,20	0,00	0,00	N.A.	10,00	0,00	FP-01G
	10 - DIVISA	10,03	1,30	0,50	0,90	1,30	0,00	0,00	N.A.	10,03	0,00	FP-01G
	11 - DIVISA	10,14	1,40	0,50	0,95	1,40	0,00	0,00	N.A.	10,14	0,00	FP-01G
	12 - DIVISA	10,01	1,60	0,50	1,05	1,40	10,01	2,00	MA-04D	10,01	0,00	FP-01G
	13 - DIVISA	10,01	1,70	0,70	1,20	1,40	10,01	3,00	MA-04D	10,01	0,00	FP-01G
	14 - DIVISA	9,82	1,90	0,90	1,40	1,40	9,82	4,91	MA-04D	9,82	0,00	FP-01G
	15 - DIVISA	10,01	2,20	1,40	1,80	1,40	10,01	8,01	MA-04D	10,01	0,00	FP-01G
	16 - DIVISA	10,01	2,50	1,70	2,10	1,40	10,01	11,01	MA-05D	10,01	0,00	FP-01G
	17 - DIVISA	9,96	2,30	2,00	2,15	1,40	9,96	8,96	MA-05D	9,96	0,00	FP-01G
	18 - DIVISA	10,01	2,50	2,00	2,25	1,40	10,01	11,01	MA-05D	10,01	0,00	FP-01G
	19 - DIVISA	11,23	2,80	2,40	2,60	1,40	11,23	15,72	MA-06D	11,23	0,00	FP-01G
	20 - DIVISA	11,40	3,00	2,80	2,90	1,40	11,40	18,24	MA-06D	11,40	0,00	FP-01G
	21 - DIVISA	12,60	3,00	3,00	3,00	3,00	12,60	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	22 - DIVISA	10,77	3,00	2,90	2,95	2,95	10,77	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	23 - DIVISA	11,70	3,00	2,80	2,90	2,90	11,70	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	24 - DIVISA	12,55	2,90	2,70	2,80	2,80	12,55	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	25 - DIVISA	12,73	2,80	2,50	2,65	2,65	12,73	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	26 - DIVISA	12,86	2,80	2,20	2,50	2,50	12,86	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	27 - DIVISA	13,03	2,60	2,00	2,30	2,30	13,03	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	28 - DIVISA	13,60	2,40	1,70	2,05	2,05	13,60	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	29 - DIVISA	13,13	1,90	1,50	1,70	1,70	13,13	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	31 - DIVISA	14,45	2,40	1,60	2,00	2,00	14,45	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	32 - DIVISA	16,54	2,70	1,60	2,15	2,15	16,54	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	33 - DIVISA	14,65	2,80	1,80	2,30	2,30	14,65	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	34 - DIVISA	14,55	2,80	1,60	2,20	2,20	14,55	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A
	35 - DIVISA	12,42	2,60	1,20	1,90	1,90	12,42	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A

Alvenaria sobre muro d	25,31	m2
FP-01G	348,30	m
MA-04D (Fundação)	39,85	m
MA-04D (Alvenaria)	17,92	m2
MA-05D (Fundação)	29,98	m
MA-05D (Alvenaria)	30,98	m2
MA-06D (Fundação)	22,63	m
MA-06D (Alvenaria)	33,96	m2
MA-07D (Fundação)	29,65	m
MA-07D (Alvenaria)	24,06	m2
MA-08D (Fundação)		m
MA-08D (Alvenaria)		m2
MA-09D (Fundação)		m
MA-09D (Alvenaria)		m2

FUNDAÇÃO	122,11	m
ALVENARIA	106,92	m2

Empreendimento:

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		
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
A					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
B					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
C					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
					0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.

Empreendimento: **CACONDE F**

Código: 12,05,70.F.0.0.P.E.

Data: mai/18

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

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
V	LT 29 - RUA 1	14,82	0,40	0,00	0,20	14,82	0,00	FP-01G	2,96	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LT 31 - RUA 1	12,96	0,40	0,20	0,30	12,96	0,00	FP-01G	3,89	ALVENARIA SOBRE ARRIMO

Alvenaria sobre muro d	6,85	m2
FP-01G	27,78	m
MA-04D (Fundação)		m
MA-04D (Alvenaria)		m2
MA-05D (Fundação)		m
MA-05D (Alvenaria)		m2
MA-06D (Fundação)		m
MA-06D (Alvenaria)		m2
MA-07D (Fundação)		m
MA-07D (Alvenaria)		m2
MA-08D (Fundação)		m
MA-08D (Alvenaria)		m2
MA-09D (Fundação)		m
MA-09D (Alvenaria)		m2

FUNDAÇÃO	0,00	m
ALVENARIA	0,00	m2

Empreendimento: **CACONDE F**

Código: 12,05,70.F.0.0.P.E.

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

Data: mai/18

DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
V	LT 01-02	19,77	150,00	149,90	0,10	0,00	0,00	TALUDE
	LT 02-03	20,38	149,90	149,60	0,30	0,00	0,00	TALUDE
	LT 03-04	21,00	149,60	149,30	0,30	0,00	0,00	TALUDE
	LT 04-05	21,62	149,30	149,30	0,00	0,00	0,00	TALUDE
	LT 05-06	20,87	149,50	149,30	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LT 06-07	20,86	149,90	149,50	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LT 07-08	21,32	150,40	149,90	0,50	21,32	10,66	MA-04D
	LT 08-09	21,80	151,00	150,40	0,60	21,80	13,08	MA-04D
	LT 09-10	22,29	151,80	151,00	0,80	22,29	17,83	MA-04D
	LT 10-11	22,77	152,60	151,80	0,80	22,77	18,22	MA-04D
	LT 11-12	23,28	153,40	152,60	0,80	23,28	18,62	MA-04D
	LT 12-13	23,81	154,20	153,40	0,80	23,81	19,05	MA-04D
	LT 12-14	24,35	155,00	154,20	0,80	24,35	19,48	MA-04D
	LT 14-15	24,86	155,60	155,00	0,60	24,86	14,92	MA-04D
	LT 15-16	25,33	156,10	155,60	0,50	25,33	12,67	MA-04D
	LT 16-17	25,79	156,60	156,10	0,50	25,79	12,90	MA-04D
	LT 17-18	26,24	157,00	156,60	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LT 18-19	26,68	157,20	157,00	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LT 19-20	25,02	157,20	157,20	0,00	0,00	0,00	TALUDE
	LT 20-21	22,23	157,20	157,20	0,00	0,00	0,00	TALUDE
	LT 21-22	19,15	157,10	157,00	0,10	0,00	0,00	TALUDE
	LT 22-23	17,89	157,10	157,00	0,10	0,00	0,00	TALUDE
	LT 23-24	16,57	157,00	156,90	0,10	0,00	0,00	TALUDE
	LT 24-25	15,74	156,90	156,70	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LT 25-26	15,62	156,70	156,40	0,30	0,00	0,00	TALUDE
	LT 26-27	15,49	156,40	156,00	0,40	0,00	0,00	TALUDE

Empreendimento: **CACONDE F**

Código: 12,05,70.F.0.0.P.E.

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

Data: mai/18

	LT 27-28	15,18	156,00	155,60	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LT 28-29	15,29	155,60	155,30	0,30	0,00	0,00	TALUDE
	LT 31-32	12,77	156,10	155,10	1,00	12,77	12,77	MA-05D
	LT 32-33	13,31	157,30	156,10	1,20	13,31	15,97	MA-05D
	LT 33-34	13,75	158,50	157,30	1,20	13,75	16,50	MA-05D
	LT 34-35	13,72	159,90	158,50	1,40	13,72	19,21	MA-06D
	LT 35-36	13,23	159,90	159,70	0,00	13,23	0,00	FP-01G

Alvenaria sobre muro d	0,00	m2
FP-01G	13,23	m
MA-04D (Fundação)	235,60	m
MA-04D (Alvenaria)	157,42	m2
MA-05D (Fundação)	39,83	m
MA-05D (Alvenaria)	45,24	m2
MA-06D (Fundação)	13,72	m
MA-06D (Alvenaria)	19,21	m2
MA-07D (Fundação)		m
MA-07D (Alvenaria)		m2
MA-08D (Fundação)		m
MA-08D (Alvenaria)		m2
MA-09D (Fundação)		m
MA-09D (Alvenaria)		m2

FUNDAÇÃO	289,15	m
ALVENARIA	221,87	m2

Empreendimento: **CACONDE F**

RESUMO DE QUANTIDADES

TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE
Alvenaria sobre muro de arrimo	32,16	m2
FP-01G	389,31	m
MA-04D (Fundação)	275,45	m
MA-04D (Alvenaria)	175,34	m2
MA-05D (Fundação)	69,81	m
MA-05D (Alvenaria)	76,22	m2
MA-06D (Fundação)	36,35	m
MA-06D (Alvenaria)	53,17	m2
MA-07D (Fundação)	29,65	m
MA-07D (Alvenaria)	24,06	m2
MA-08D (Fundação)	0,00	m
MA-08D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-09D (Fundação)	0,00	m
MA-09D (Alvenaria)	0,00	m2

FUNDAÇÃO	411,26	m
ALVENARIA	328,79	m2

CDHU

Empreendimento	Código
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE F	**1 2 0 5 7 0 F 0 0 P E**
Referência / Assunto	Data / Folha
Memorial Descritivo de Terraplenagem do Sistema Viário, Quadras e Lotes	**MAIO/2018** **1/2**

1. Introdução

Com base nas **Normas e Especificações Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem**, foram elaborados os estudos de viabilidade técnico-econômico, cujos resultados orientaram o projeto ora apresentado.

2. Orientação do Projeto

Tendo em vista a topografia do terreno e o partido urbanístico adotado, o projeto de Terraplenagem teve os seguintes condicionantes que deverão ser seguidos durante a execução.

a- Execução de serviços preliminares de limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 0,30 m, de acordo com as especificações gerais.

b- Os patamares dos lotes deverão obedecer às cotas definidas nas plantas de Terraplenagem.

c- Os taludes de testada dos lotes serão sempre concordados numa faixa de 3,00 m de largura, a contar do alinhamento das vias.

d- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45º ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal).

e- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de +/- 34º ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal).

f- Os taludes em corte ou aterro deverão ser executados conforme projeções e inclinações definidas no projeto de Terraplenagem.

g- O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e de aterro (bota-fora), deverá ser lançado na distância de 1,0 km em área a ser indicada pela prefeitura.

h- Em todos os taludes serão executadas obras de proteção contra erosão com o plantio de grama pelo processo de enleivamento em toda extensão do talude e acrescido 0,50 m além do pé e da crista do referido talude.

i- Os serviços deverão ser executados obedecendo as “Normas e Especificações Gerais”, que acompanham o projeto.

j- Nos taludes entre laterais de lotes até 0,40 m será prevista cobertura com grama acrescido 0,50 m do pé e 0,50 m da crista do referido talude

3. Resumo das Quantidades

3.1- Limpeza, bem como remoção do solo vegetal na espessura média de 0,30 m, incluindo carga e transporte para uma distância de até 1,0 km 7.360,90**m²**

3.2- Transporte para bota-fora de material de qualquer natureza (limpeza), situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 1,0 km) ..... 2.208,27 **m³xkm**

3.3- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distância 1,0km)..... 6.253,94 **m³**

3.4- Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 95% P.N., medido no aterro compactado..... 1.791,72 **m³**

3.5- Remoção de terra excedente, medido no corte..... 4.193,46 **m³**

3.6- Transporte para bota-fora de material de 1ª e 2ª categoria, situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 1,0 km) ..... 4.193,46 **m³xkm**

3.7- Plantio de grama pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada..... 2.370,00 **m²**

OBS: Para o cálculo do volume de material, medido no corte, necessário à execução dos aterros, é adotado o valor 1,15 para a relação Vc/Va, onde:

Vc = volume de corte
Va = volume de aterro

4. Método de cálculo utilizado

Todos os elementos analíticos foram calculados através *softwares* específicos para a área de construção civil, com erro máximo tolerável de +/- 0,05 m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem desta Companhia.

5. Apresentação

5.1 - Planta de Terraplenagem - Fl. 01/02 – Cotas do Sistema Viário, Quadras e Lotes.
5.2 - Planta de Terraplenagem - Fl. 02/02 - Perfil longitudinal da via e seções transversais
5.3 - Planilha de Cálculo de Volumes.

6. Responsável pelo Projeto de Terraplenagem

Engº Civil José Orlando Pinto da Silva
CREA: 060.080.741-1

ANEXO TRP - 14 CÓDIGO: **12.05.70.F.0.0.P.E.**

FICHA TÉCNICA Nº 2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PROJETO

EMPREENDIMENTO: **CACONDE F** DATA: ABRIL/2018

TERRENO: 7.801,87 m²

TIPO DE VEGETAÇÃO: RASTEIRA
DECLIVIDADE MÉDIA: 7,00 %
TIPO DE SOLO PREDOMINANTE:
ESPESSURA DA CAMADA VEGETAL 30,00 cm
cm

EXISTÊNCIA DE ÁREAS BREJOSAS E / OU COM OCORRÊNCIA
DE SOLOS MOLES - X NÃO
SIM m²

RAIOS MÍNIMOS DE CURVAS DE CONCORDÂNCIAS ENTRE ALINHAMENTOS DE QUADRA:
ÂNGULO ENTRE ALINHAMENTOS MAIOR OU IGUAL À 75º: 9,00 m
ÂNGULO ENTRE ALINHAMENTOS INFERIOR À 75º: 9,00 m

RESISTÊNCIAS MÍNIMAS O TERRENO ABAIXO DO GREIDE DE TERRAPLENAGEM, EM ÁREAS DE CORTE E ATERRO INFERIOR A 1,00 M:
NO 1º METRO = SPT MIN. = **3**
NO 2º METRO = SPT MIN. = **4**

EXISTÊNCIA DE ÁREAS QUE NECESSITAM TRATAMENTO OU SUBSTITUIÇÃO DOS SOLOS LOCAIS (NÃO CONSIDERADAS AS CARGAS DAS FUNDAÇÕES DAS U.H.)
NÃO [X]
SIM [ ] - SOLUÇÃO:

SISTEMA VIÁRIO:
RAMPAS - MÍNIMA: MÍNIMA: %; MÁXIMA: %

TALUDES:
ALTURAS MÁXIMAS FRENTE DE LOTES (CASAS): **1,0** m
ENTRE LATERAIS DE LOTE **1,6** m
ENTRE FUNDOS DE LOTES **3,0** m
INCLINAÇÕES MÁXIMAS (V.H.) : CORTE: 1:1 ; ATERRO: 1:1.5

RENQUES: ESCALONAMENTOS UTILIZADOS, EM cm:

CAMADA VEGETAL-APROVEITAMENTO: SIM ; A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO

SOLOS ARGILOSOS - SELECIONAMENTO: SIM NÃO

UTILIZAÇÃO DE ÁREAS EXTERNAS - DISTÂNCIA ATÉ A OBRA:
JAZIDA: km
BOTA-FORA: **1** km

EXISTÊNCIA DE ÁREA "NON EDIFICANDI"
[ ] NÃO ; SIM - LARGURA DA FAIXA m
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE DRENAGEM:PARA A FASE DE TERRAPLENAGEM
[ ] SIM ; [ ] NÃO

CDHU

Empreendimento	Código
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE F	**1 2 0 5 7 0 F 0 0 P E**
Referência / Assunto	Data / Folha
Ficha Técnica nº 1	**MAIO/2018** **1/1**

Empreendimento: **CACONDE F** Município: **CACONDE - SP**
Área do Terreno: **7.801,87**m²
Unidades Habitacionais Número: **33** Tipologia: **TI22A-01**

Áreas do Projeto:

Áreas de lotes residenciais multifamiliares	m²	%
Áreas de lotes residenciais unifamiliares	**7.360,90**m²	**94,35**%
Áreas de lotes comerciais	m²	%
Total de áreas de lotes	**7.360,90**m²	**94,35**%
Sistema viário	**440,97**m²	**5,65**%
Espaços livres de uso público (sistema de lazer)	m²	%
Áreas institucionais para equipamentos urbanos	m²	%
Áreas institucionais para equipamentos comunitários	m²	%
Sub-total (ast)	m²	%
Área non aedificandi	m²	%
Área total do empreendimento (at)	**7.801,87**m²	**100,00**%

Quantidades de Serviços:

Área de limpeza da camada vegetal				**7.360,90**m²
Área de destocamento e limpeza				m²
Volume de corte (1ª categoria): Vc				**6.253,94**m³
Volume de corte (2ª categoria): Vc				m³
Volume de corte (3ª categoria): Vc				m³
Volume de aterro: Va				**1.791,72**m³
Volume de solo importado (empréstimo)				m³
Volume de terra excedente (bota-fora)				**4.193,46**m³
Volume de troca de solo				m³
Área de plantio de grama				**2,370,00**m²
Drenos subterrâneos: tipo			extensão	ml
Bueiros:	∅		extensão	ml
Canaletas:	tipo:	seção:	extensão	ml
Outras estruturas:				

Índices de Terraplenagem:

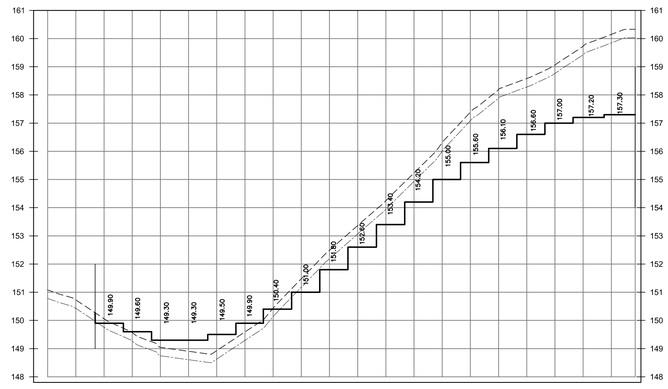
Em relação a área projetada - índice de corte: $ICp = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,80(m^3/m^2)$

- índice de aterro: $IAp = \frac{Va}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,23(m^3/m^2)$

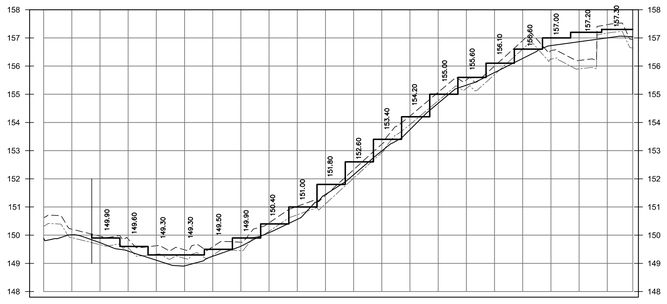
Em relação ao nº de unidades - índice de corte: $ICn = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{Nu} \cong 189,51(m^3/m^2)$

- índice de aterro: $IAn = \frac{Va}{Nu} \cong 54,29(m^3/m^2)$

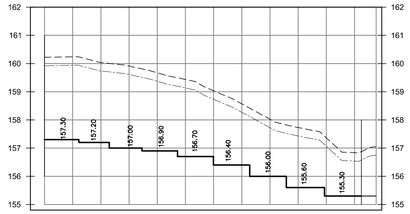
S2 C=168.18m2 A=33.83m2



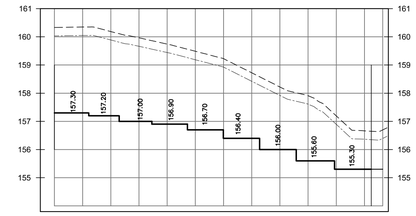
S1 C=3.71m2 A=56.50m2



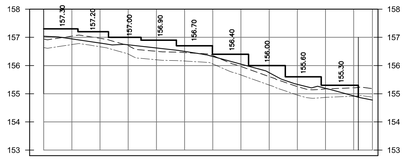
S4' C=242.22m2 A=0.00m2



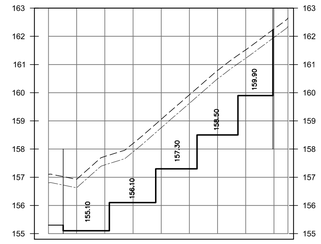
S4 C=251.05m2 A=0.00m2



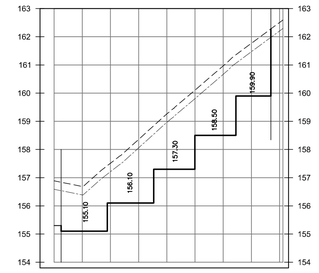
S3 C=0.00m2 A=65.70m2



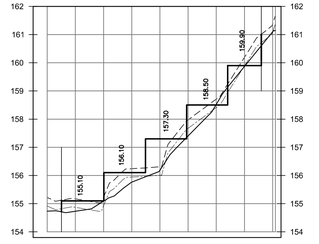
S6' C=137.59m2 A=0.00m2



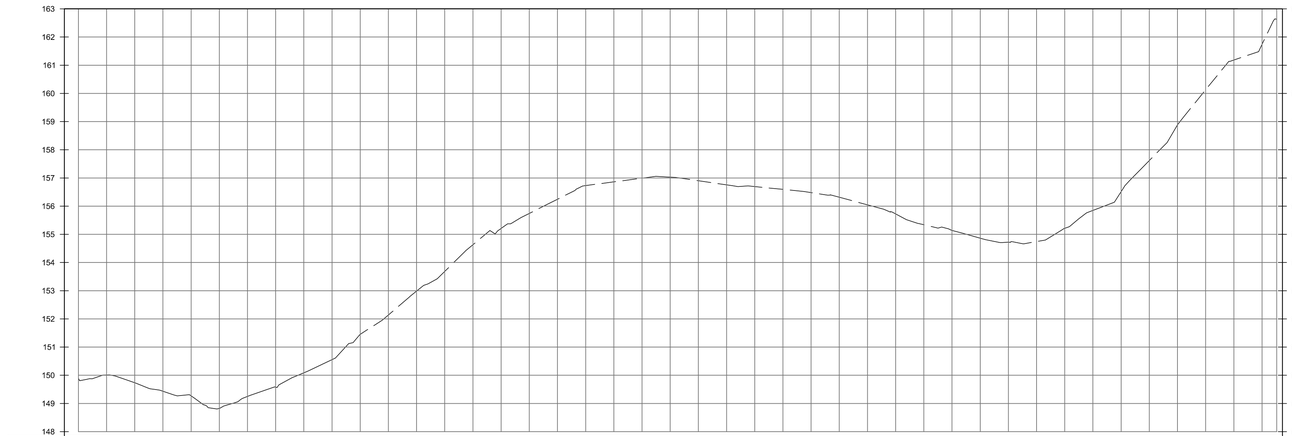
S6 C=128.76m2 A=0.00m2



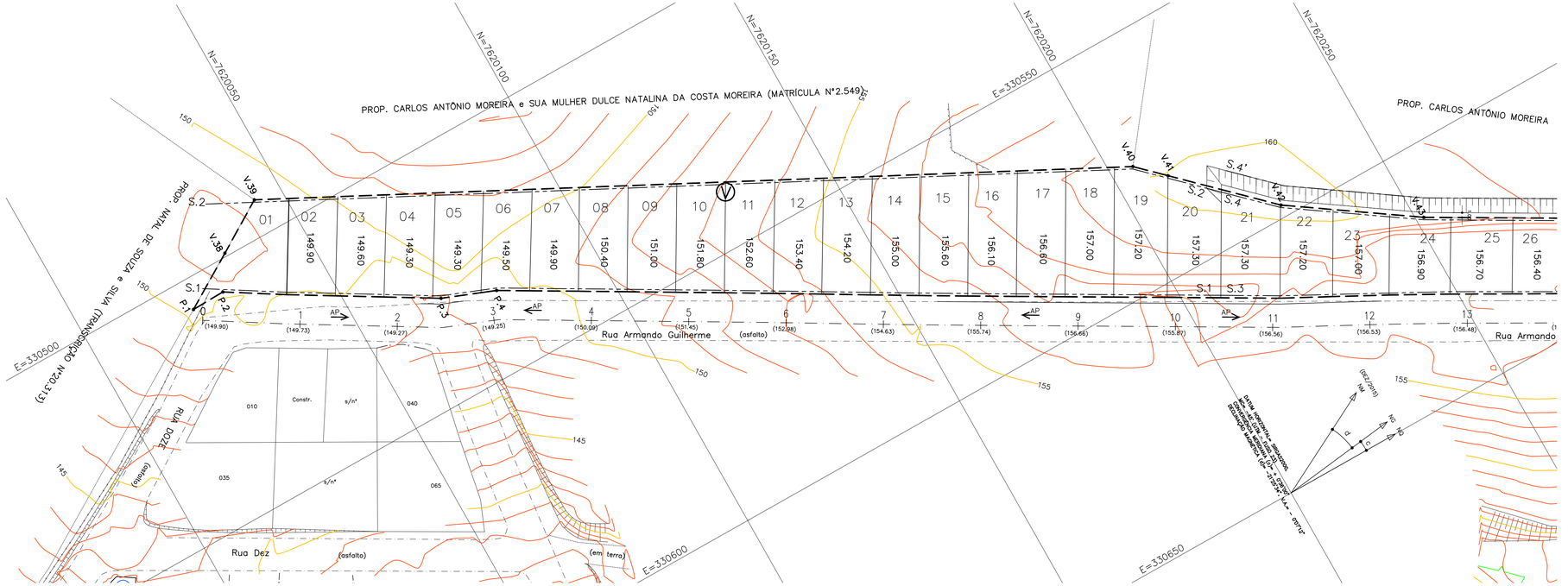
S5 C=3.76m2 A=28.01m2

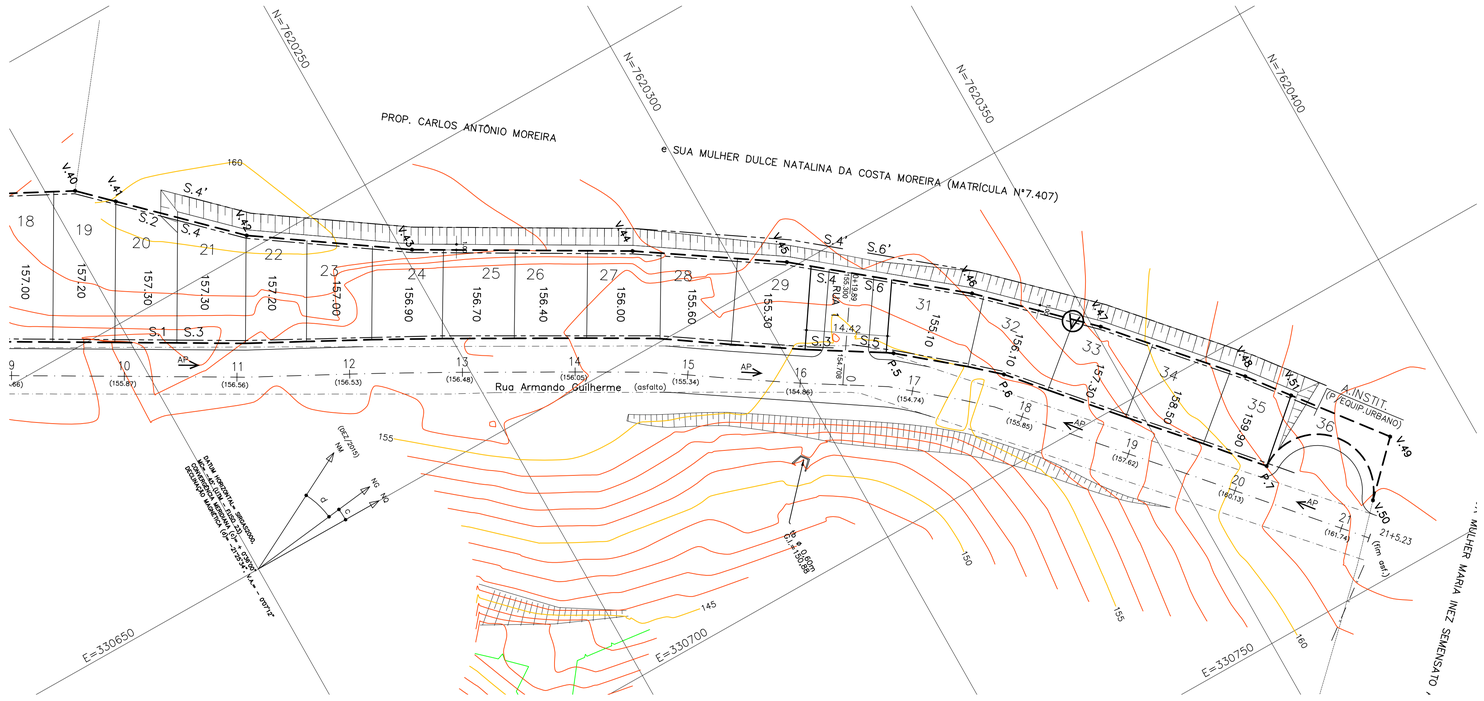


RUA ARMANDO GUILHERME (Asfaltada)



| | | |





FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU DE JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO	
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO	GESTORA
GERENCIAMENTO	
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA	
ARQº DAVID CARAVIERI NETO	GESTOR
ENG. DANÚBIO MONTE PIRES	ANALISTA
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES	
Engº. JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA	ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 060.080.742–1	A.R.T.: 000

LEGENDA/TABELAS

LEGENDA

- V.01 — VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DA QUADRA
- 1 / 154.700 — ESTACA / EIXO DA VIA / COTA
- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- LINHA DA SEÇÃO TRANSVERSAL
- 1 / 150.00 — Nº DO LOTE / COTA DO LOTE

NOTAS:

1 – LER E VERIFICAR NA ÍNTEGRA O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES ELABORADO PELO ENGº ROBERTO RACANICCHI, COM DATA EM 09/03/18

2 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 30cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME CONSIDERADO NO PARECER DE FUNDAÇÃO.

3 – AS COTAS INDICADAS NA RUA ARMANDO GUILHERME SÃO DO ASFALTO EXISTENTE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100.00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE– SAAE

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.620.022,2147	330.506,1826
P.2	7.620.029,2528	330.506,0182
P.3	7.620.067,6339	330.529,2243
P.4	7.620.078,3538	330.533,4251
P.5	7.620.316,9276	330.672,1284
P.6	7.620.332,1236	330.685,0357
P.7	7.620.364,7039	330.722,1283
V.38	7.620.033,5503	330.499,2835
V.39	7.620.044,1978	330.492,7161
V.40	7.620.204,7088	330.575,6054
V.41	7.620.210,0629	330.580,7858
V.42	7.620.227,3108	330.597,4744
V.43	7.620.251,6031	330.614,1050
V.44	7.620.285,5479	330.633,5706
V.45	7.620.308,4051	330.648,7529
V.46	7.620.334,2803	330.669,7616
V.47	7.620.351,2412	330.686,1140
V.48	7.620.369,2353	330.706,4179
V.49	7.620.386,2964	330.728,4176
V.50	7.620.378,1146	330.736,7036

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE CACONDE–SP

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
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE - F	33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/02

ASSUNTO

PLANTA DE COTAS DOS LOTES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	MAIO/2018

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	5	7	0	F	0	0	P E

Empreendimento	Código	
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE "F"	**1 2 0 5 7 0 F 0 0 P E**	
Assunto	Data	Folha
Memorial Descritivo de Locação do Sistema Viário, Quadras e Lotes	**agosto/2018**	**01 / 02**

1.
Introdução

O projeto geométrico, ora apresentado, foi elaborado com 33 lotes unifamiliares para implantação da unidade habitacional TI22A-01 de dois dormitórios. A implantação foi baseada nos elementos topográficos fornecidos pela Divisão de Topografia e Geotecnia da CDHU em julho de 2016 e sob a gestão do gerente de projetos da CDHU Arqtº Daniel dos Santos Barbieri e da Arqtª Maria Isabel de S. O. Bertoncello.

2.
Partida e Desenvolvimento de Locação

2.1

Os pontos, definidos por suas coordenadas gerais, que serviram de partida para o projeto, e consequentemente para sua locação, estão materializados no campo, através de marcos de madeira e pinos de aço, numerados e caracterizados conforme planilha - **COORDENADAS GERAIS DE MARCOS DE MADEIRA E PINOS DE AÇO EXISTENTES NO TERRENO DO CONJUNTO HABITACIONAL**.

O desenvolvimento da Locação deve ser feito de conformidade com os elementos analíticos da planilha acima referida, e das planilhas - **ELEMENTOS ANALÍTICOS DO PROJETO**, assim como a folha de Urbanismo: Locação do Sistema Viário de Quadras, Lotes-Parcelamento de Solo e Implantação.

2.2

Tendo em conta as características do Sistema Viário deste projeto, sugerimos que seja adotada a seguinte metodologia para sua locação exata no campo.

2.2.1

Partindo-se de uma das linhas-base, definida por dois marcos de madeira e pino de aço existentes no campo, determinar uma "poligonal de apoio", tal que, seus vértices sejam os pontos dos eixos das vias (PCs; PIs; PTs; e pontos de interseção dos eixos projetados do Sistema Viário).

NOTA: O erro de fechamento tolerável, para efeito de locação será de 1:2000 ou seja, um centímetro de erro para cada vinte metros medidos.

2.2.2

A locação das quadras e dos lotes será feita através dos elementos constantes de Folha – Urbanismo – LOCAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO QUADRAS E LOTES - PARCELAMENTO DO SOLO – e terá como partida os pontos locados do sistema viário, deverão ser obrigatoriamente, pelo menos, as intersecções dos eixos das vias, a partir das quais as larguras das mesmas definirão os alinhamentos das quadras pelas testadas do lotes.

Antes da locação dos lotes, as dimensões medidas no campo, das quadras deverão ser comparadas com aquelas constantes no projeto de forma que as eventuais diferenças encontradas, se forem toleráveis, deverão ser distribuídas nos lotes proporcionalmente ás suas dimensões.

NOTA: Serão consideradas toleráveis as variações de até meio centímetro para cada dez metros medidos.

2.2.3
Todos os elementos gráficos e analíticos deste projeto deverão ser verificados pela Empreiteira a fim de eximir a esta Companhia da responsabilidade de eventuais dúvidas de locação, advindo de erros de desenho e ou digitação.

3.
Método de Cálculo Utilizado
O método de cálculo utilizado foi o analítico, através de micro-processador programável.
Pelo processo acima foram calculados todos os pontos de interseção de eixos de vias; todos os elementos de curva, todas as dimensões dos lotes e quadras com suas respectivas áreas; além de todos os demais elementos essenciais do projeto.

4. Apresentação

4.1. Áreas do Projeto

Nº de Unidades	33		
Lotes residenciais multifamiliares	0,00	m²	0,00 %
Lotes residenciais unifamiliares (33)	7.249,89	m²	100,00 %
Lotes comerciais (00)	0,00	m²	0,00 %
Total de Lotes (33)	7.249,89	m²	100,00 %
Sistema Viário	0,00	m²	0,00 %
Área Verde	0,00	m²	0,00 %
Sistema de Lazer	0,00	m²	0,00 %
Área Institucional	0,00	m²	0,00 %
Área Non Aedificand	0,00	m²	0,00 %
Área do Projeto	7.249,89	m²	100,00 %

Tipo	Quant.	Área da Unid. Auton. (m²)	Área de Uso Comum (m²)	Área da Unidade (m²)	Área Total (m²)
TI22A-01 2D	33	47,87	-	47,87	1.579,71
TOTAL	**33**	**-**	**-**	**-**	**1.579,71**

4.2. Elementos Gráficos do Projeto Geométrico

a – Planta de Urbanismo – Parcelamento e Implantação .

5.*RESPONSÁVEL PELO PROJETO:*

Engenheiro Civil José Orlando Pinto da Silva
CREA-SP: 060.080.742-1

PLANTA A

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.620.022,2147	330.506,1826
P.2	7.620.029,2528	330.506,0182
P.3	7.620.067,6339	330.529,2243
P.4	7.620.078,3538	330.533,4251
P.5	7.620.316,9276	330.672,1284
P.6	7.620.332,1236	330.685,0357
P.7	7.620.364,7039	330.722,1283
V.38	7.620.033,5503	330.499,2835
V.39	7.620.044,1978	330.492,7161
V.40	7.620.204,7088	330.575,6054
V.41	7.620.210,0629	330.580,7858
V.42	7.620.227,3108	330.597,4744
V.43	7.620.251,6031	330.614,1050
V.44	7.620.285,5479	330.633,5706
V.45	7.620.308,4051	330.648,7529
V.46	7.620.334,2803	330.669,7616
V.47	7.620.351,2412	330.686,1140
V.48	7.620.369,2353	330.706,4179
V.49	7.620.386,2964	330.728,4176
V.50	7.620.378,1146	330.736,7036
V.51	7.620.374,6437	330.713,3570

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO — GESTORA

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQº DAVID CARAVIERI NETO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENGº.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA Nº: 060.080.742-1 — ART: 28027230180395677

LEGENDA/TABELAS

TIPOLOGIA TI22A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS
TIPOLOGIA TI22A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTES = 02 UH
TIPOLOGIA TI22A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS U.H. COM BARRAS PARA DEFICIENTES = 01
DIVISA DO TERRENO
AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS AGUAS PLUVIAIS
01 PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS

OBS.: NÃO HAVERÁ FECHAMENTO COM O MURO DE DIVISA NA FRENTE E NAS LATERAIS, SOMENTE NAS DIVISAS COM A RUA DOS LOTES DE ESQUINA E NOS FUNDOS DOS LOTES DIVISAS QUE SÃO DIVISA COM PROP. DE TERCEIROS.

NOTAS:1– NA AUSÊNCIA DE LEGISLAÇÃO MAIS RESTRITIVA, DEVERÃO SER DESTINADAS 7% DAS UNIDADES HABITACIONAIS PARA OS DEFICIENTES FÍSICOS, SENDO QUE DESTAS, 2% SERÃO DESTINADAS PARA OS DEFICIENTES FÍSICOS CADEIRANTES (PNE). NA OPORTUNIDADE DA HABILITAÇÃO DOS MORADORES, POR PARTE DA PREFEITURA E/OU DA CDHU, ESTA DEMANDA DEVERÁ SER VERIFICADA E A DESTINAÇÃO DAS UNIDDES READEQUADA ANTES DA CONCLUSÃO DAS OBRAS;

2– VER DETALHAMENTO NA PLANTA DE PAVIMENTAÇÃO.

EDIFICAÇÕES						
Residenciais			Área de Construção (m2)			
Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TI22A–01	33	47,87	–	47,87	1.579,71

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

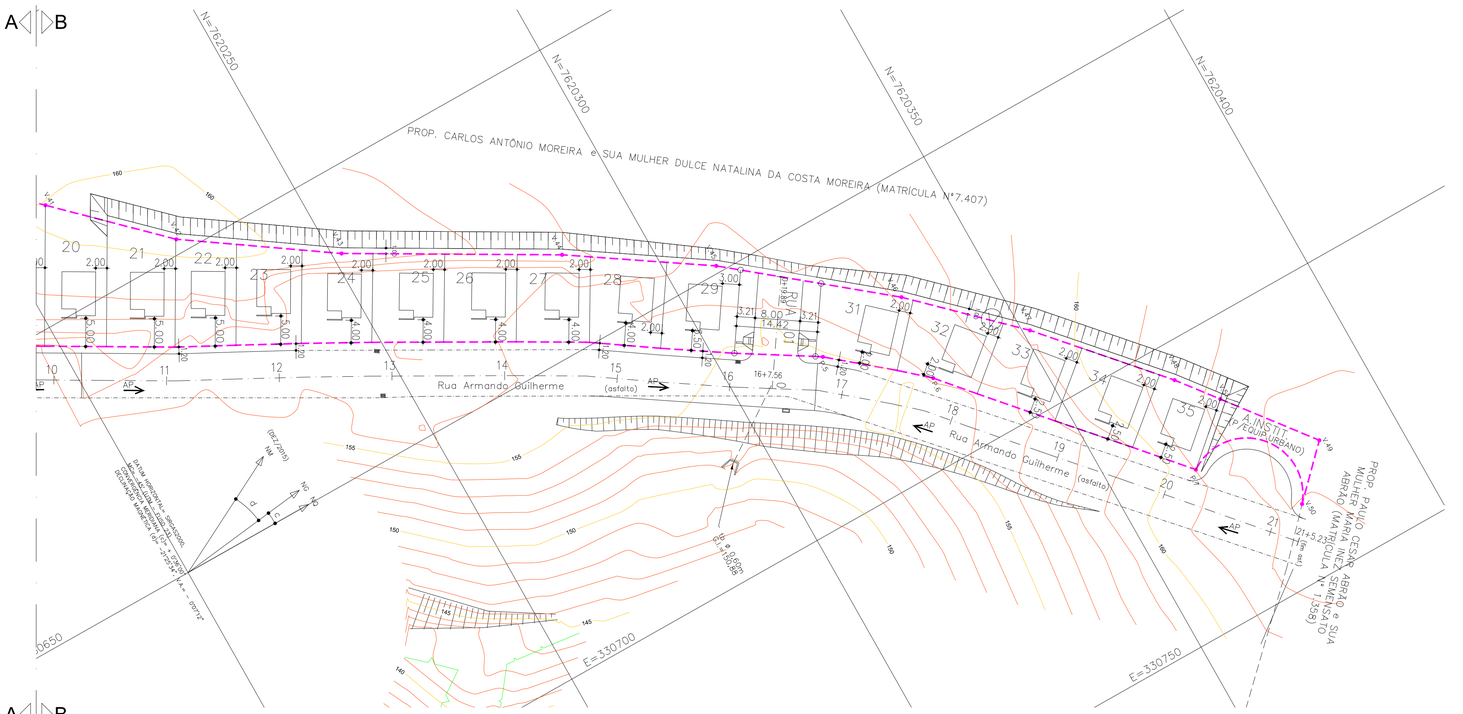
Equipamentos Sociais/Comerciais	Quantidade	Área de Construção (m2) por Edificação	Área de Construção (m2) Total

TOTAL DE AREA CONSTRUIDA 1.579,71

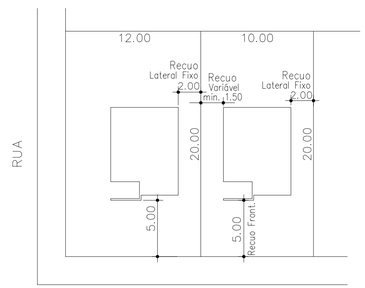
Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L0 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100,00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE–SAAE

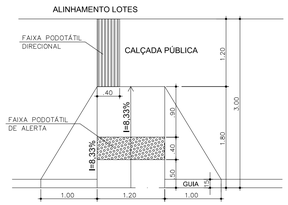


PLANTA B



DETALHE GENÉRICO DE IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE HABITACIONAL NO LOTE TIPO TI22A–01
ESCALA 1:250

ALINHAMENTO
ALINHAMENTO LOTES



DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE
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
CONJUNTO HABITACIONAL
CACONDE - F

Nº UNIDADES: 33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO: URBANISMO | ÁREA: URB | FOLHA: 02/02

ASSUNTO
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES

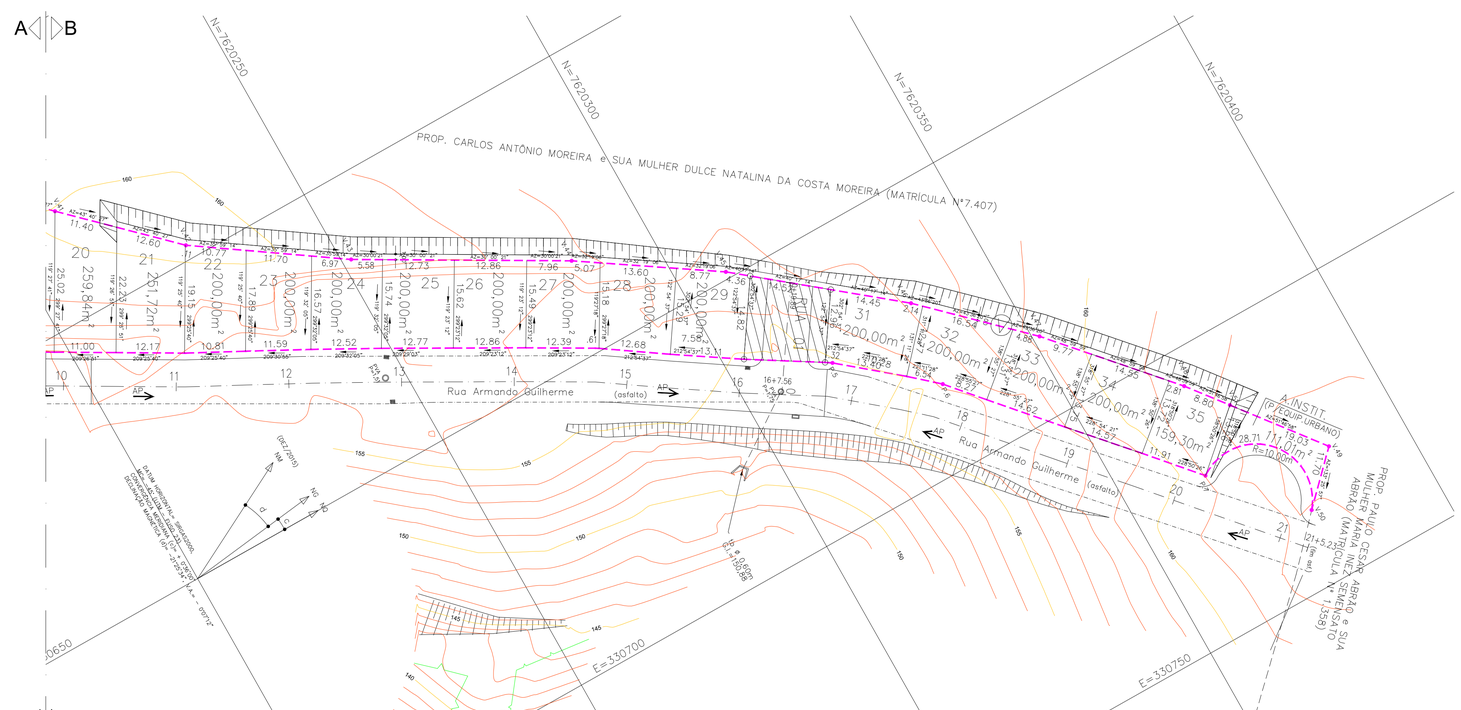
ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL 1:500 | DATA AGOSTO/2018

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 5	7 0	F	0	0	P E

PLANTA A



PLANTA B

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU EM JULHO/2016

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE
MARIA ISABEL DE S. O. BERTONCELLO — GESTORA

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQº DAVID CARAVIERI NETO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACONDE
ENGº.CIVIL JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA Nº: 060.080.742-1 — ART: 28027230180395677

LEGENDA/TABELAS
V.01 VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
EIXO DA RUA
SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS
LOTES QUE NÃO SERÃO DOADOS À CDHU

NOTAS: TODOS OS RAIOS ESTÃO INDICADOS.

ITEM		ÁREA (m²)	%
Terreno (a)		7.249,89	100,00
Lotes	Residencial Unifamiliar (33) (b)	7.249,89	100,00
	Total Residencial (33 Lotes)	7.249,89	100,00
	Comercial (0 Lotes)	0,00	0,00
	Total de Lotes (33 Lotes) (1)	7.249,89	100,00
Sistema Viário (2)		0,00	0,00
Sistema de Lazer (3)		0,00	0,00
Área Verde (4)		0,00	0,00
Área Institucional (5)	Equipamentos Urbanos	0,00	0,00
	Equipamentos Comunitários	0,00	0,00
Total (1+2+3+4+5)		7.249,89	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto			
População Prevista (c)		165	Habitantes
Densidade Referente a	Bruta (c/a)	227,59	Hab./Ha
Área	Líquida (c/b)	227,59	Hab./Ha

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L0 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100,00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE–SAAE

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.620.022,2147	330.506,1826
P.2	7.620.029,2528	330.506,0182
P.3	7.620.067,6339	330.529,2243
P.4	7.620.078,3538	330.533,4251
P.5	7.620.316,9276	330.672,1284
P.6	7.620.332,1236	330.685,0357
P.7	7.620.364,7039	330.722,1283
V.38	7.620.033,5503	330.499,2835
V.39	7.620.044,1978	330.492,7161
V.40	7.620.204,7088	330.575,6054
V.41	7.620.210,0629	330.580,7858
V.42	7.620.227,3108	330.597,4744
V.43	7.620.251,6031	330.614,1050
V.44	7.620.285,5479	330.633,5706
V.45	7.620.308,4051	330.648,7529
V.46	7.620.334,2803	330.669,7616
V.47	7.620.351,2412	330.686,1140
V.48	7.620.369,2353	330.706,4179
V.49	7.620.386,2964	330.728,4176
V.50	7.620.378,1146	330.736,7036
V.51	7.620.374,6437	330.713,3570

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE

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
CACONDE - F

Nº UNIDADES
33

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO
URBANISMO

ÁREA URB | FOLHA 01/02

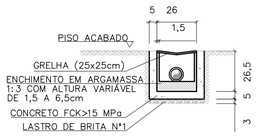
ASSUNTO
PLANTA DE PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m)
ESCALA NOMINAL 1:500
DATA AGOSTO/2018

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 5	7 0	F	0	0	P E



OBS: MEDIDAS EM cm

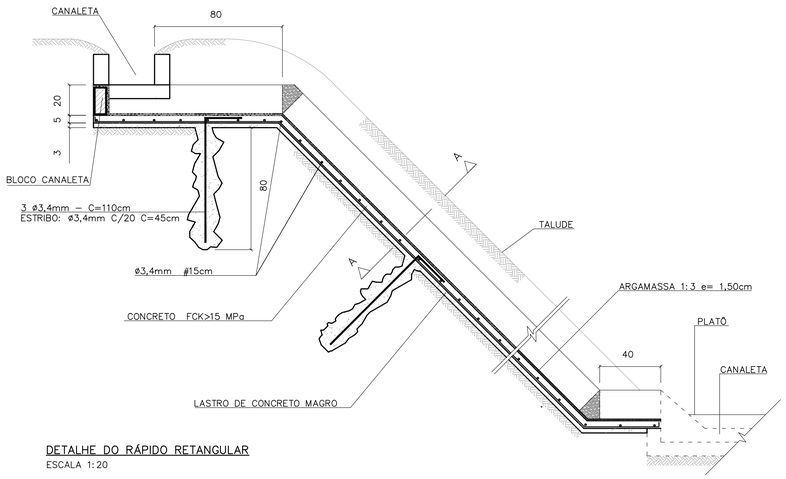
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

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

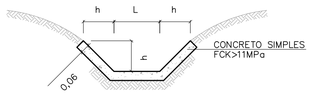
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

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

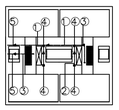


DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



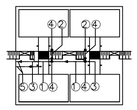
DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

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



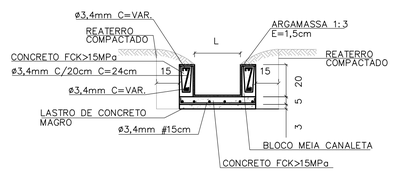
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM NIVEL
SEM ESCALA



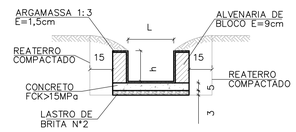
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM DESNIVEL
SEM ESCALA

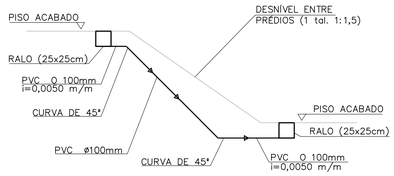


CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

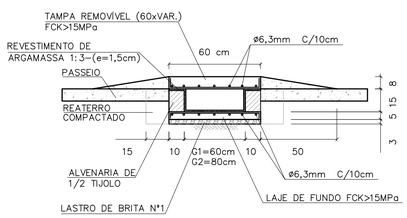
DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
RR–1	0.20	0.20
RR–2	0.20	0.30
RR–3	0.20	0.40
RR–4	0.20	0.50
RR–5	0.20	0.60



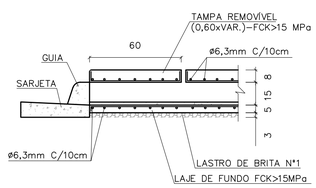
DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20



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.

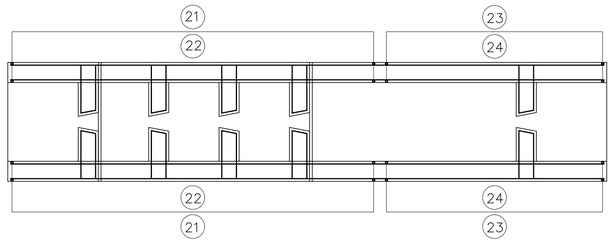
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

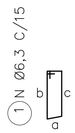
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

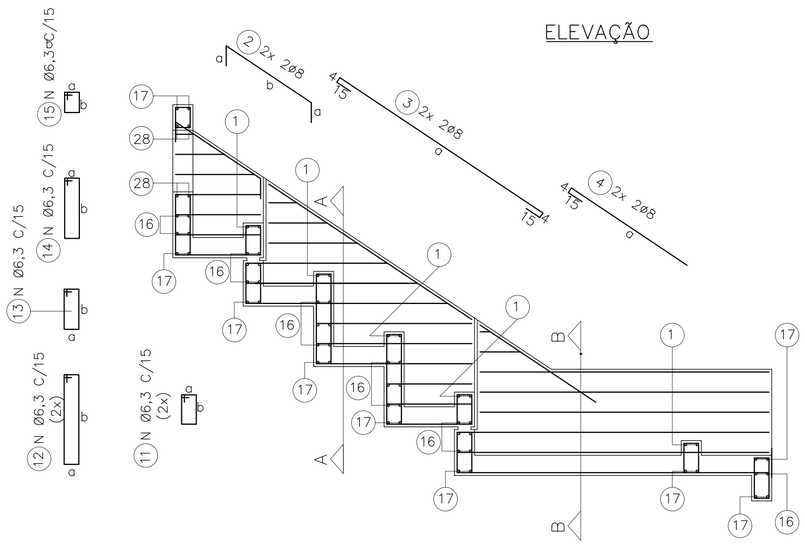
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

CANALETA – TALUDE 1:1,5
PLANTA

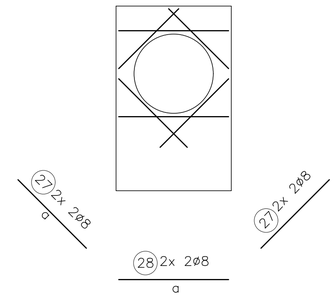


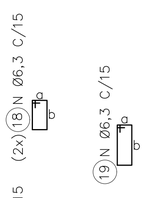


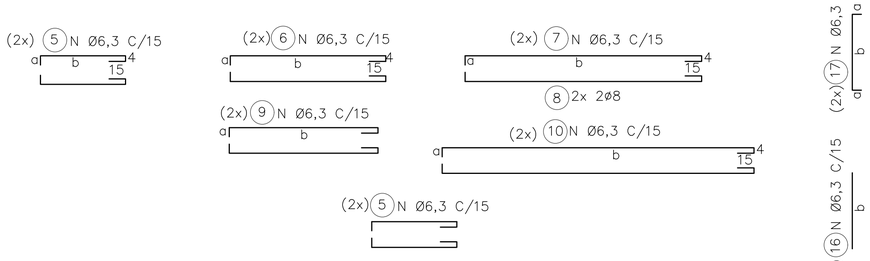
ELEVAÇÃO

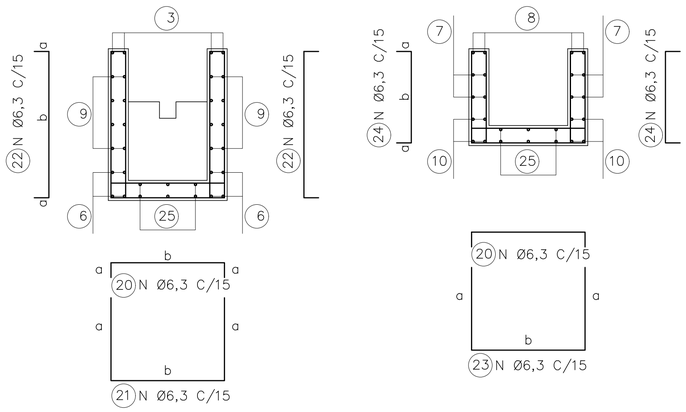


DET. REFORÇO





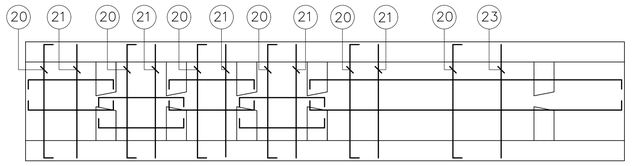


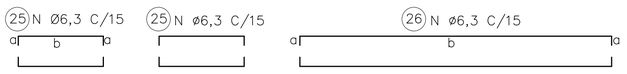


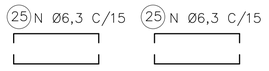
CORTE A

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.

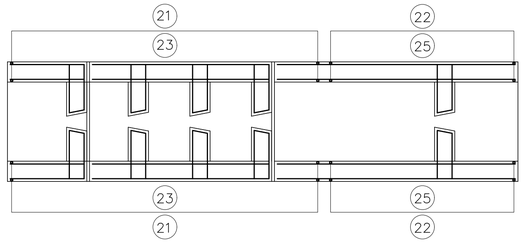
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

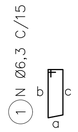
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

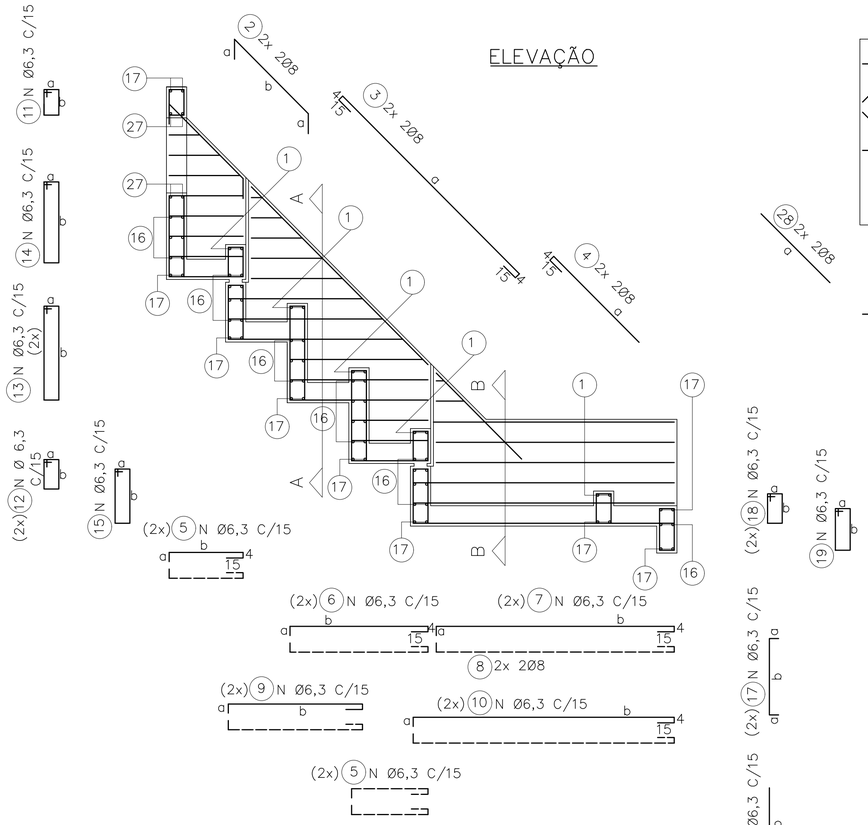
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1
PLANTA

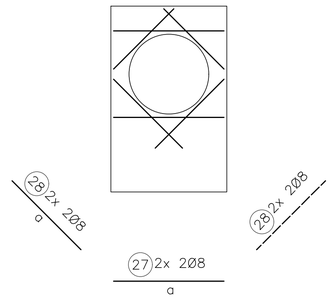




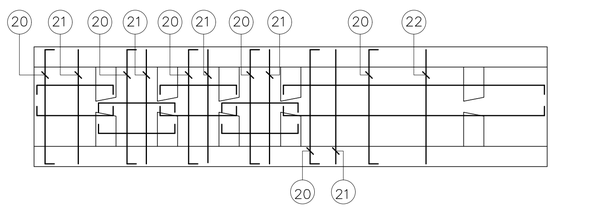
ELEVAÇÃO

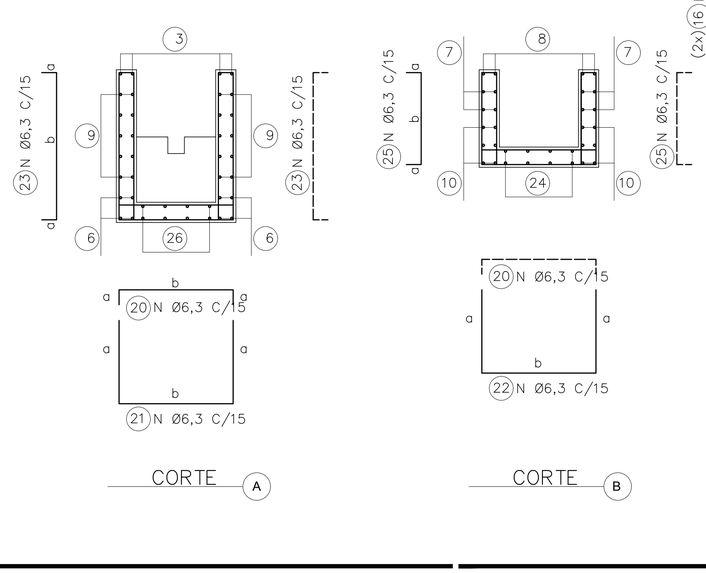


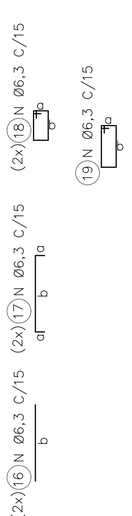
DET. REFORÇO



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

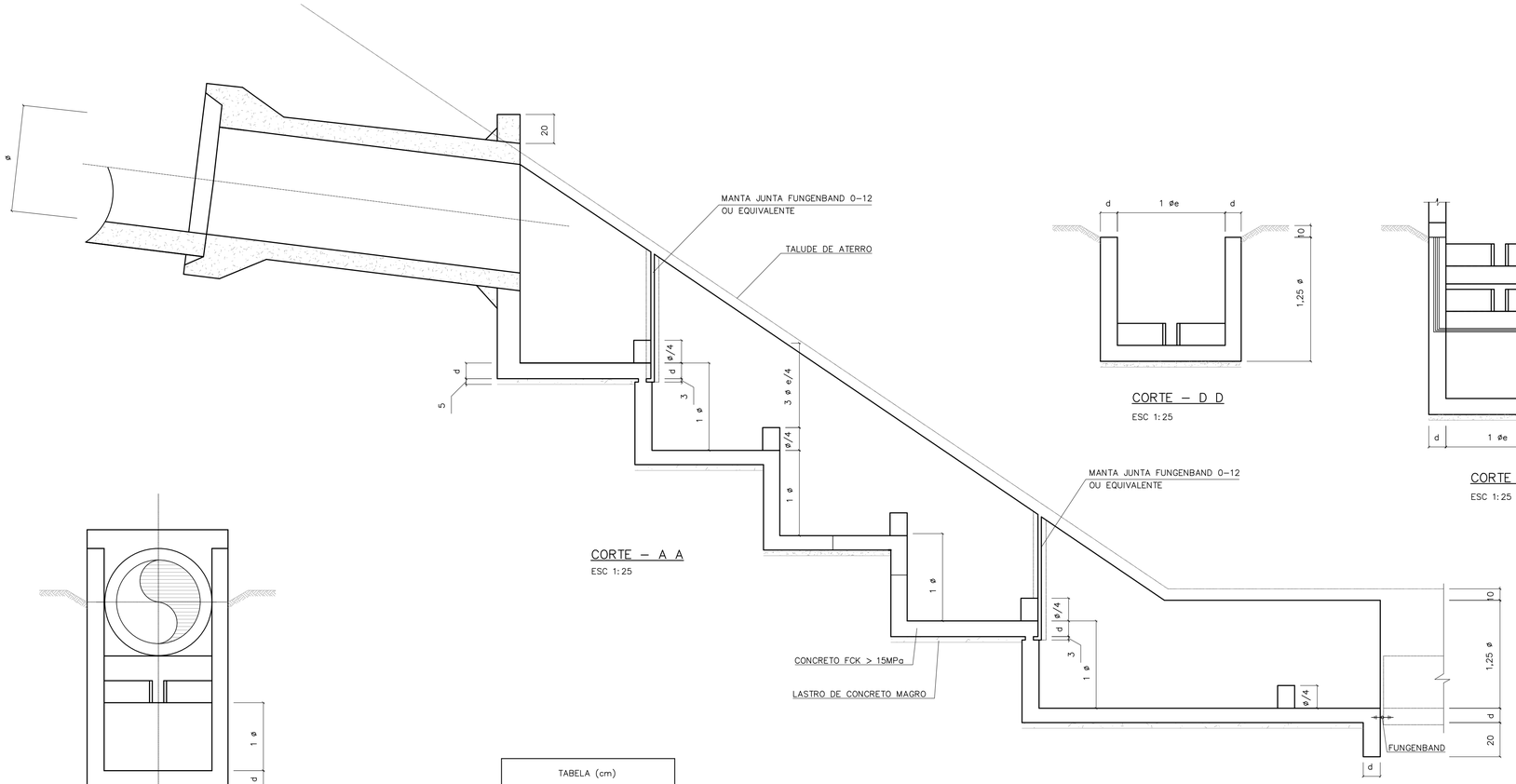
ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovacao do projeto – responsavel tecnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

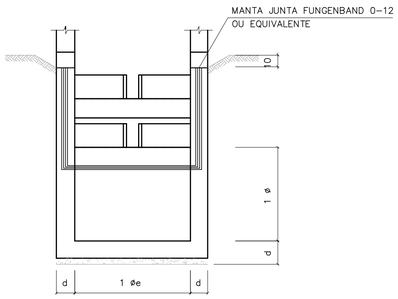
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

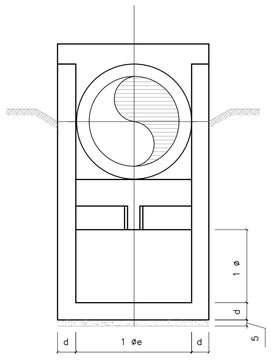


CORTE – A A
ESC 1:25

CORTE – D D
ESC 1:25

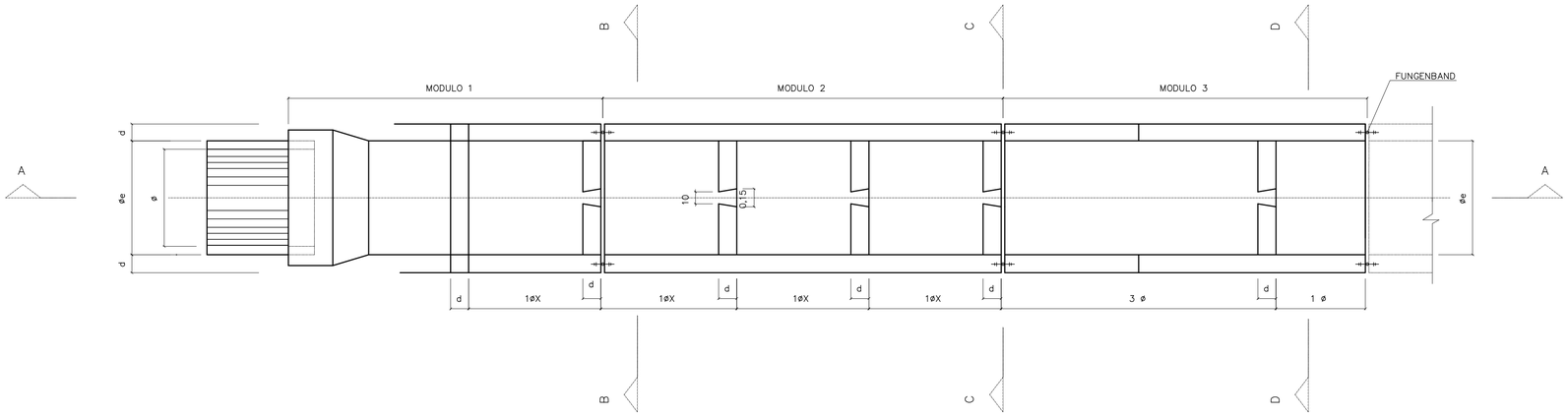


CORTE – C C
ESC 1:25



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 | FOLHA: DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP16

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X (V:H)

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.

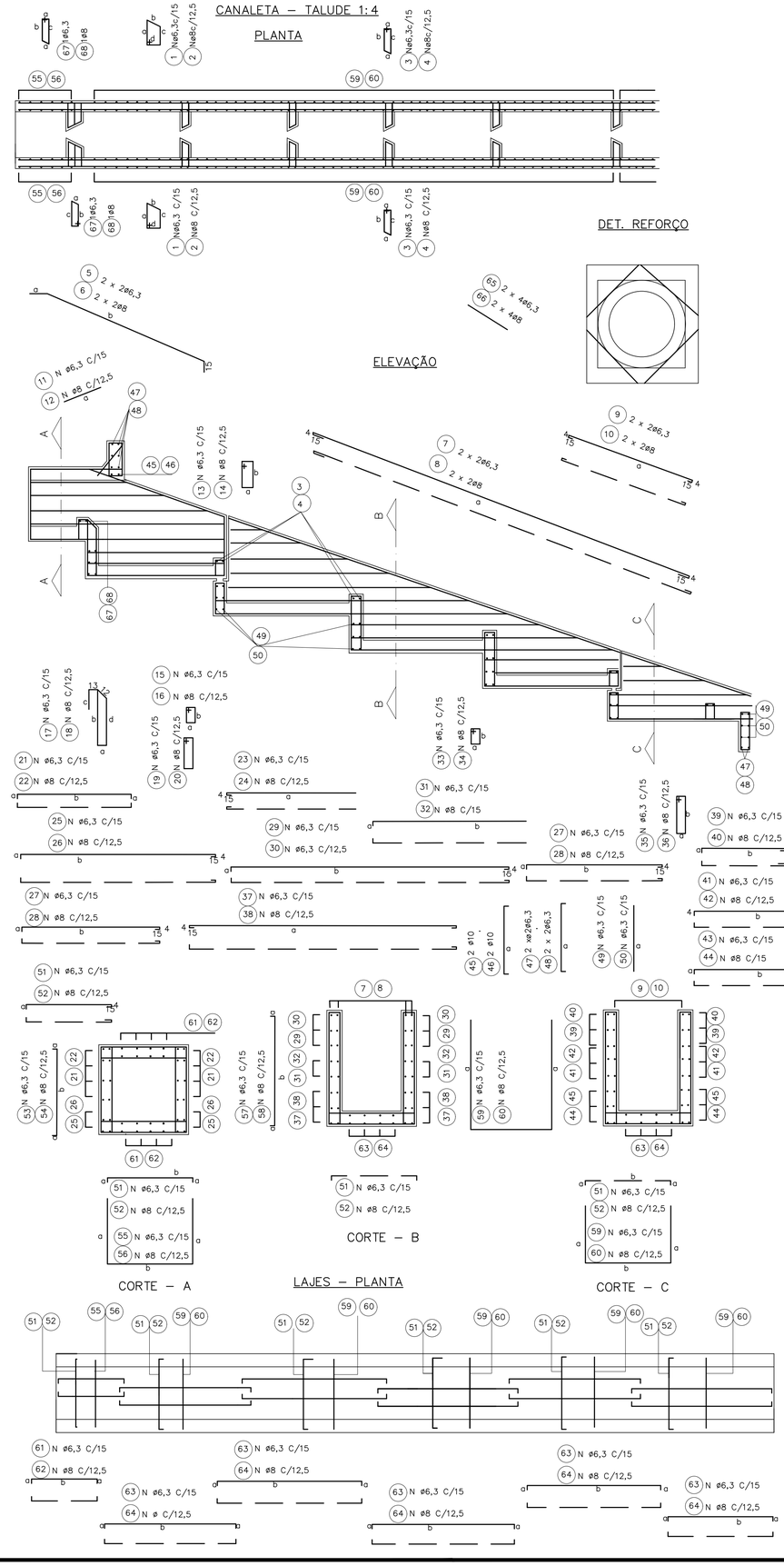
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

SOFT_EP_00_DRE_10_12_DUP_PE_PP4.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

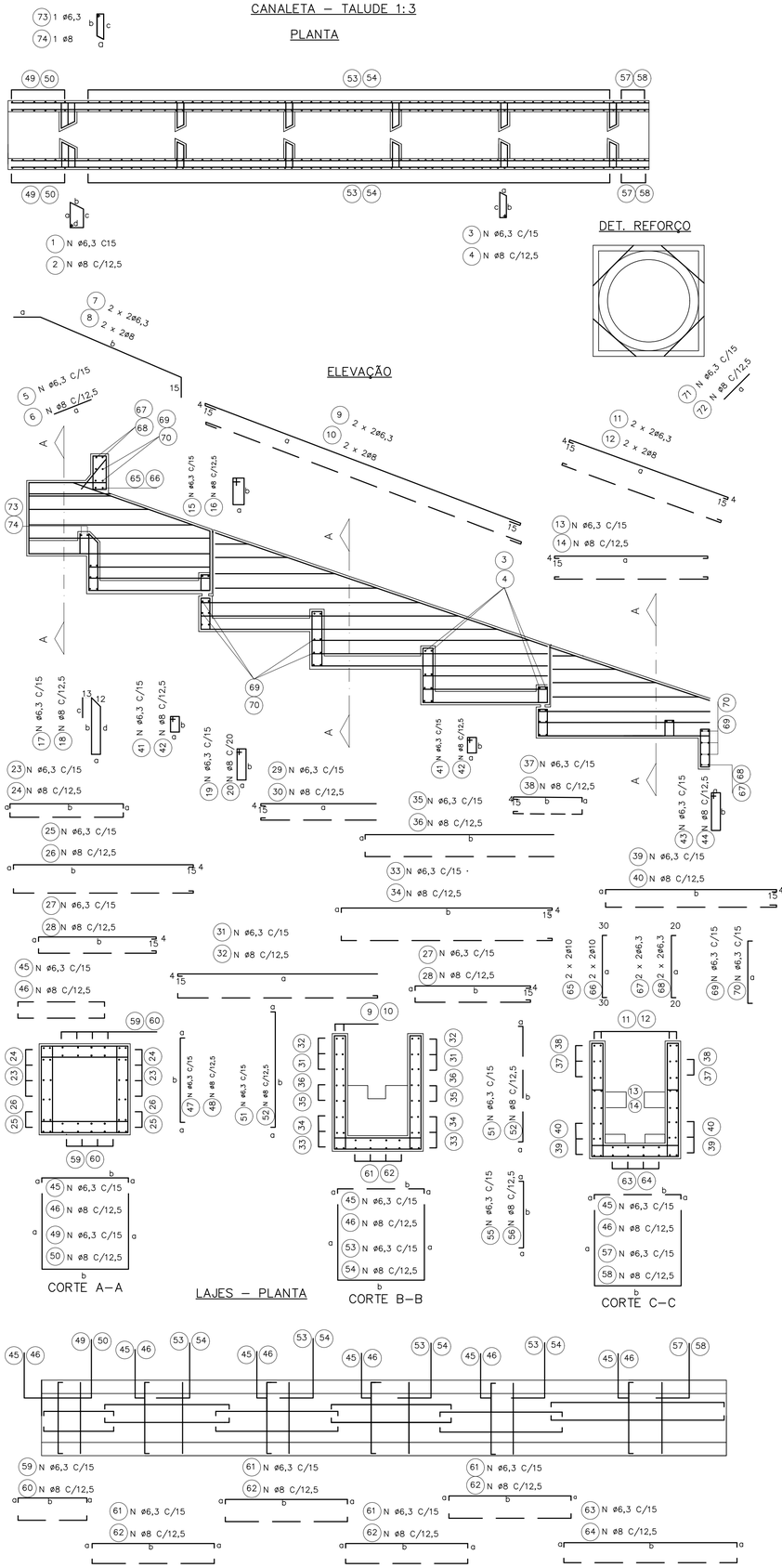
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

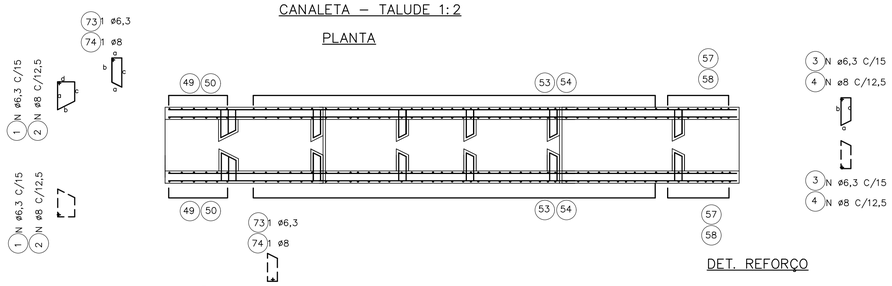
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estágio do Projeto

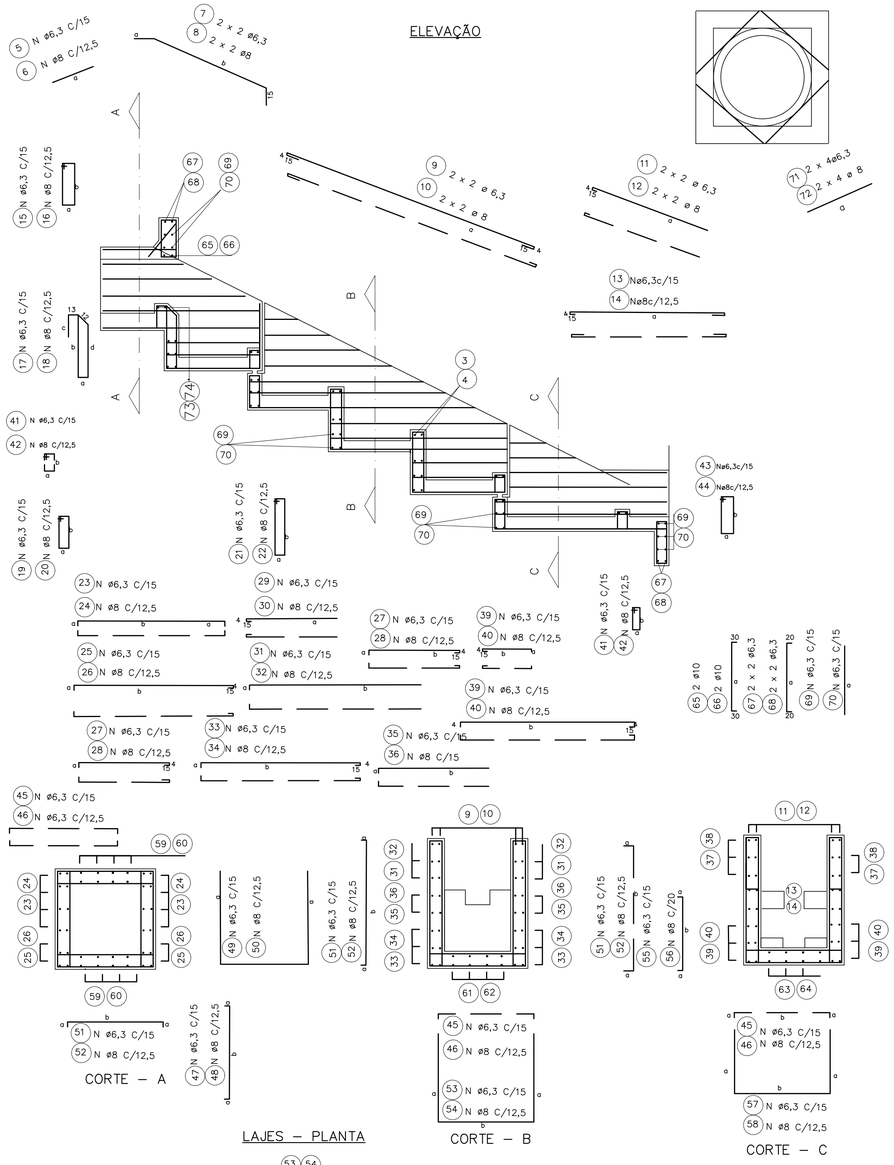
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:2

PLANTA



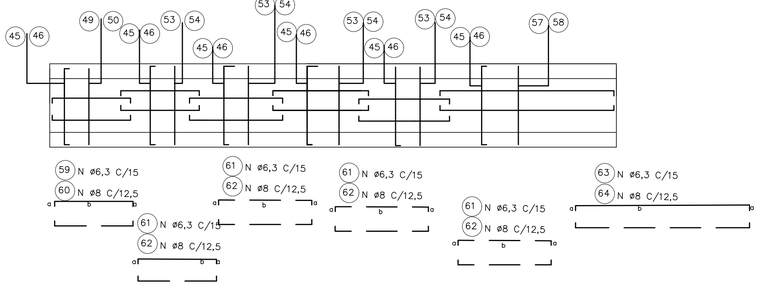
ELEVAÇÃO



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.

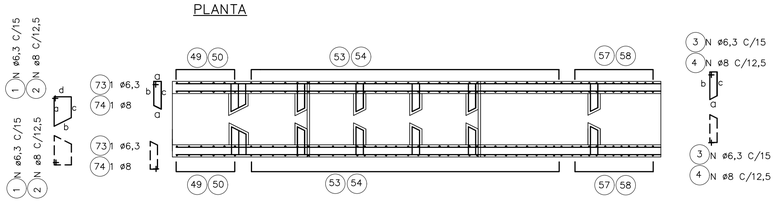
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

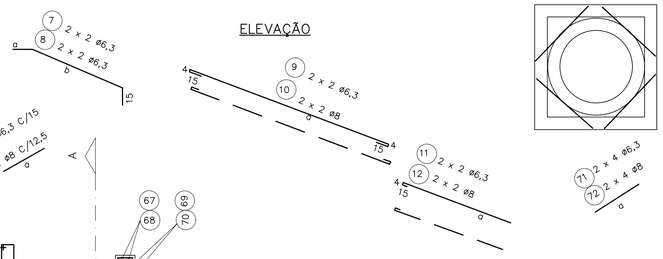
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1,5

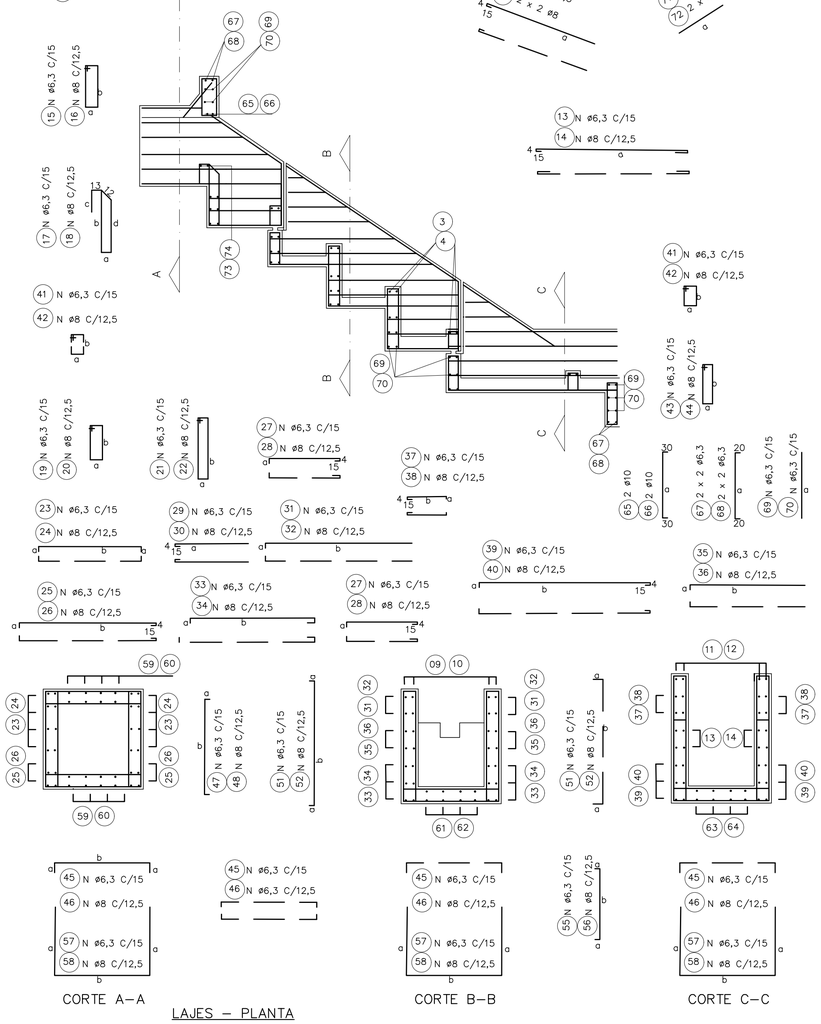
PLANTA



ELEVAÇÃO

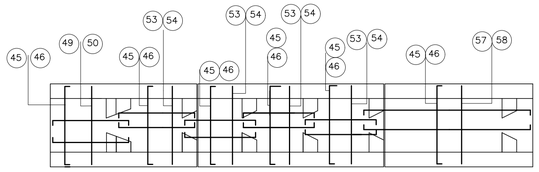


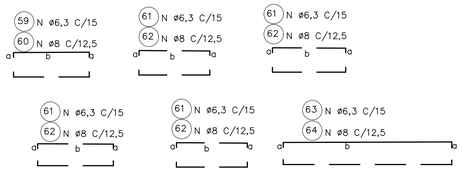
DET. REFORÇO



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

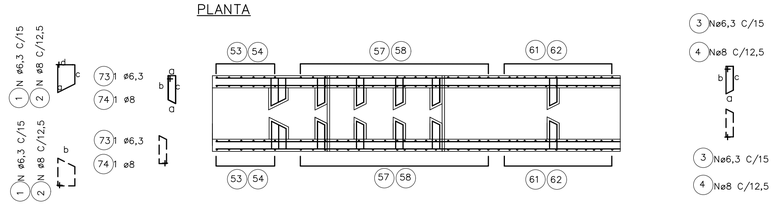
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

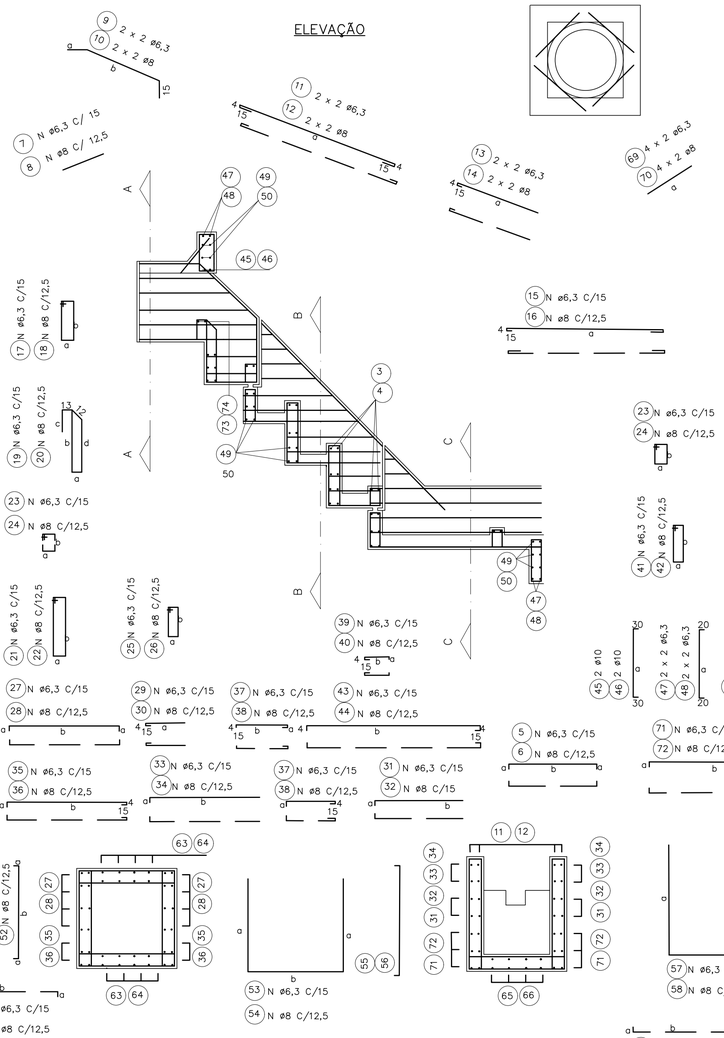
CANALETA – TALUDE 1:1

PLANTA

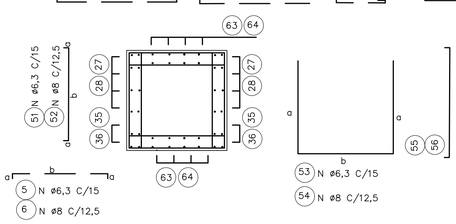


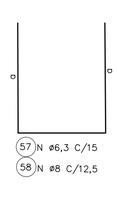
DET. REFORÇO

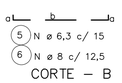
ELEVAÇÃO



CORTE – A

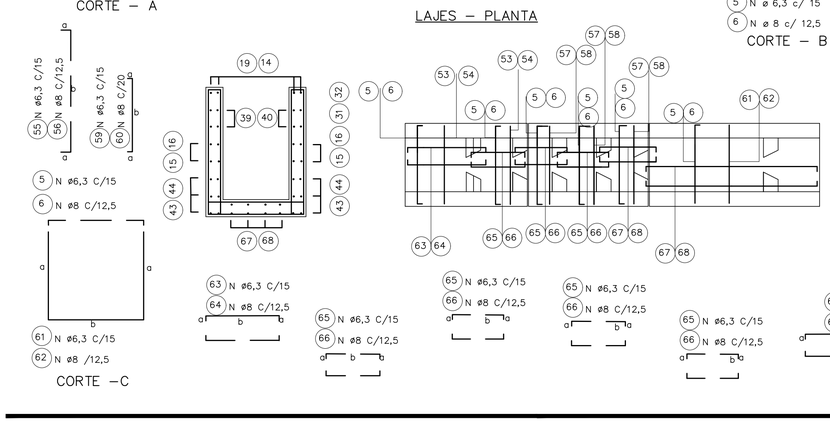






CORTE – B

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.

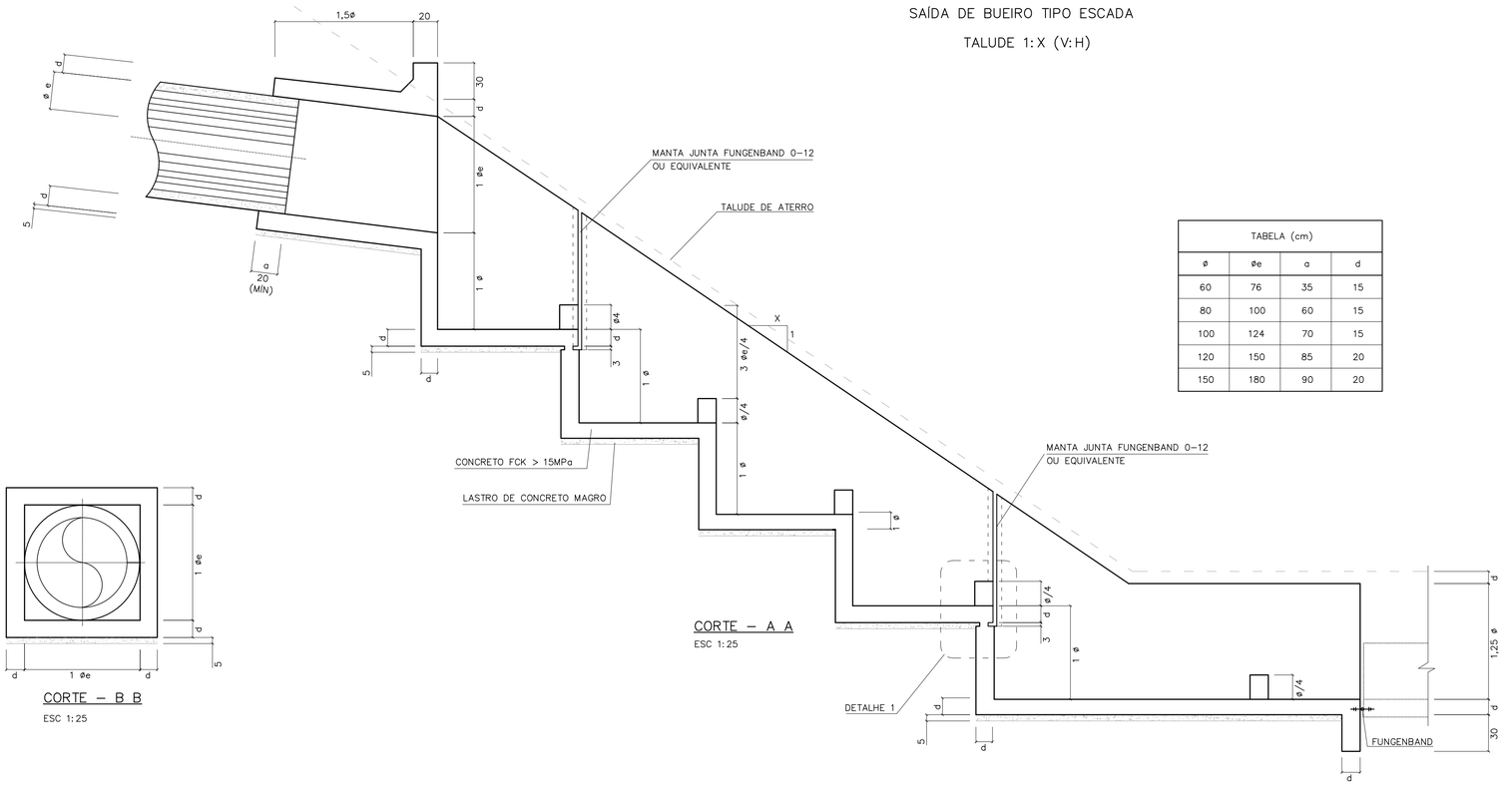
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

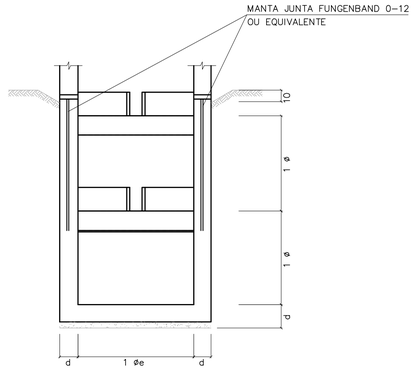
DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO
SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA
TALUDE 1:X (V:H)



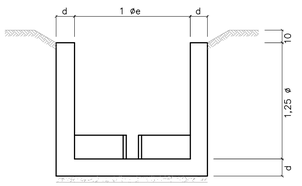
CORTE – A A
ESC 1:25

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

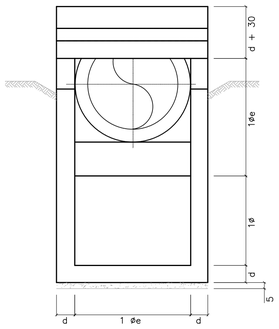
CORTE – B B
ESC 1:25



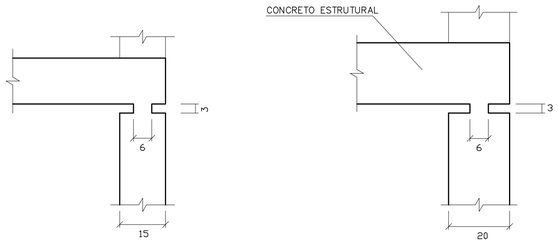
CORTE – D D
ESC 1:25



CORTE – E E
ESC 1:25



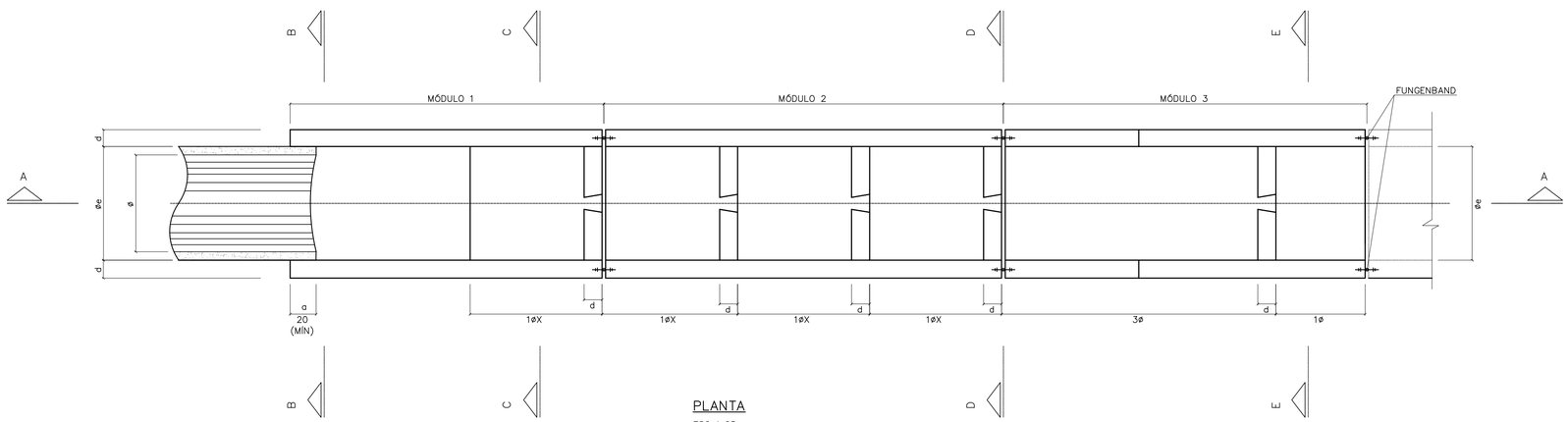
CORTE – C C
ESC 1:25



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

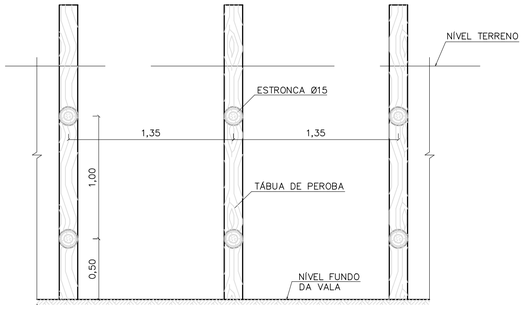
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

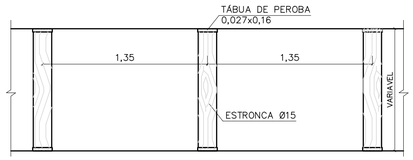
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BDFET_8_00_DRE_10_12_SUP_PE_8924.dwg



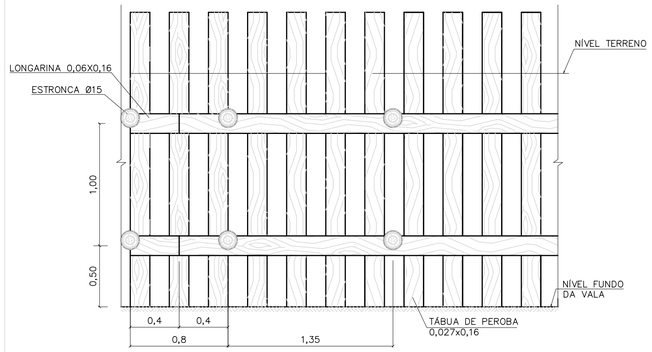
CORTE A–A

CORTE B–B

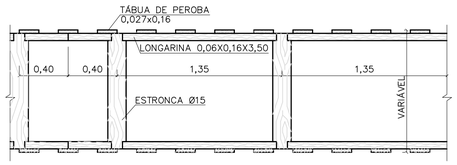


PLANTA

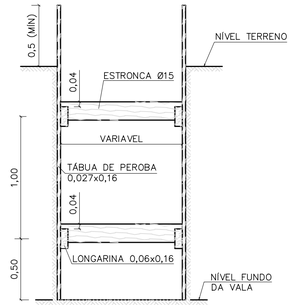
TIPO: PONTALETEAMENTO



CORTE A–A

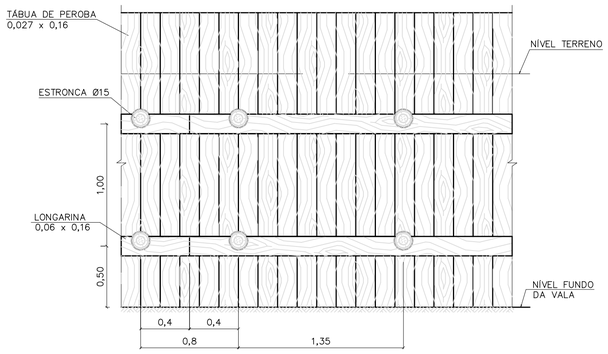


PLANTA



CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO

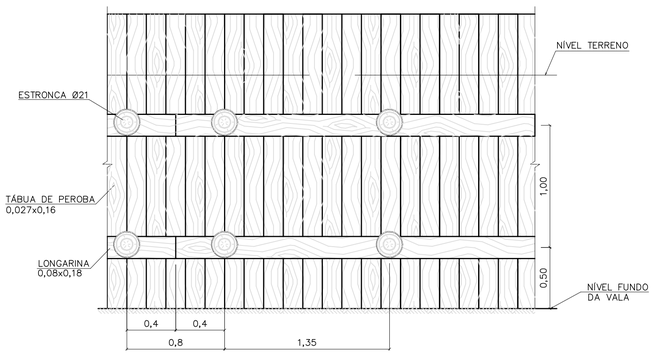


CORTE A–A

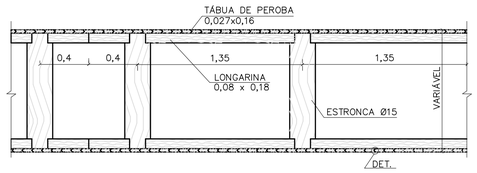
CORTE B–B

PLANTA

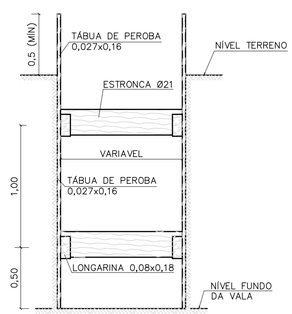
TIPO: CONTÍNUO



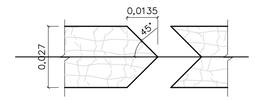
CORTE A–A



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

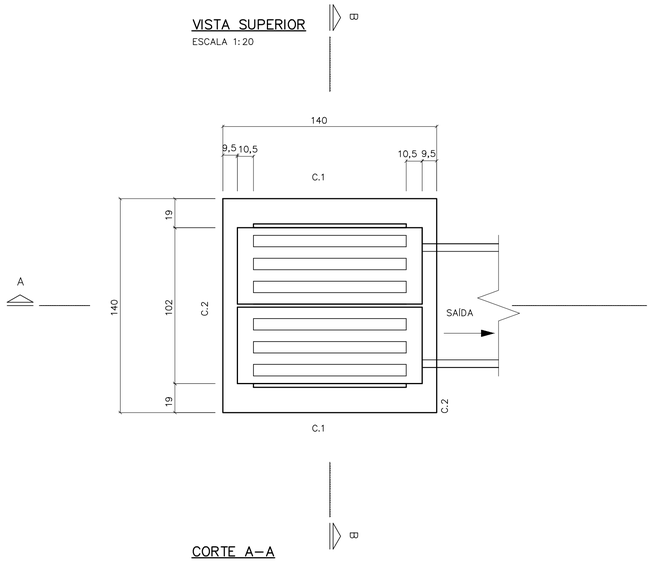
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

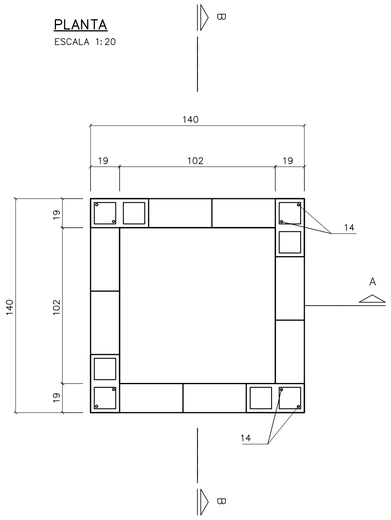
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

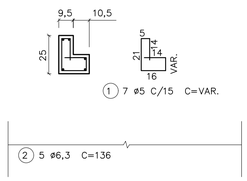
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



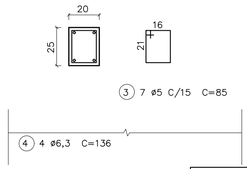
PLANTA
ESCALA 1:20



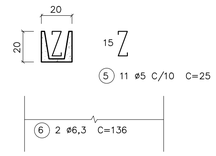
C. 2 (2x)
ESCALA 1:20



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.

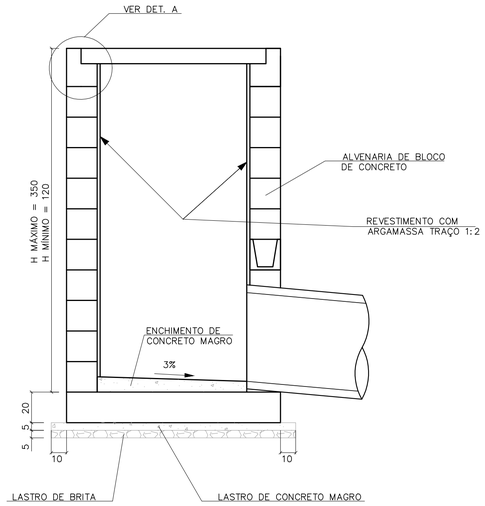
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

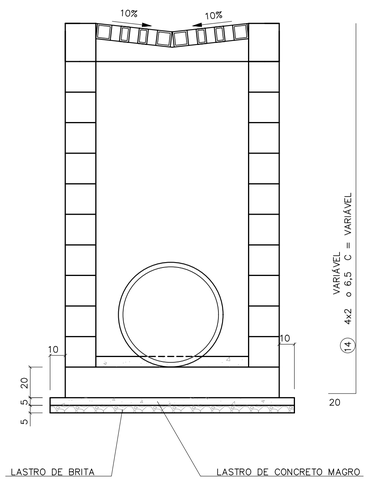
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

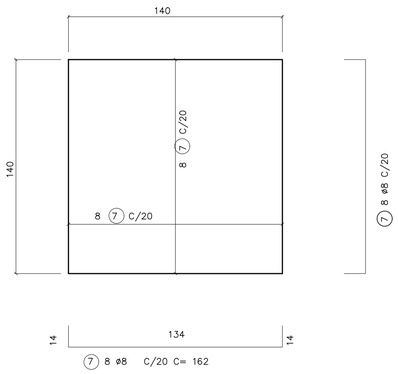
CORTE A–A
ESCALA 1:20



CORTE B–B
ESCALA 1:20



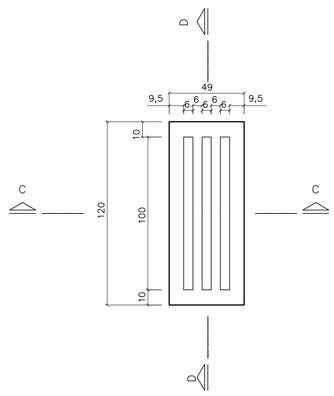
LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20



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

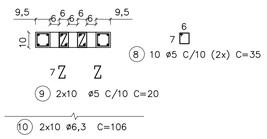
DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20



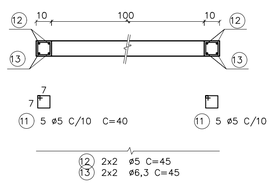
DETALHE A

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.

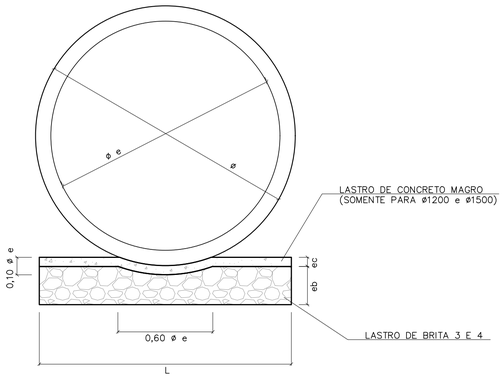
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

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



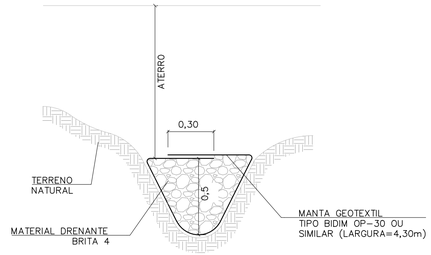
BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

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

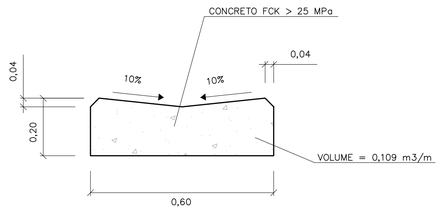
CONSUMOS	
BRITA (m3)	CONCRETO (m3)
0,0458	---
0,0503	---
0,0910	---
0,1530	---
0,2285	---
0,2441	0,0849
1,2441	0,1036

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



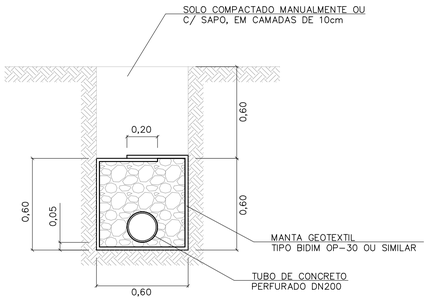
DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



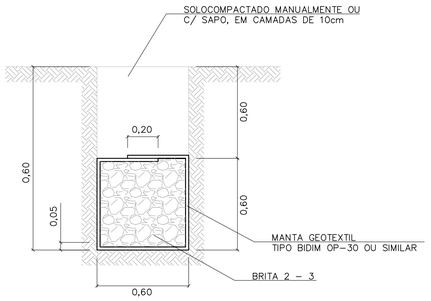
DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10



DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



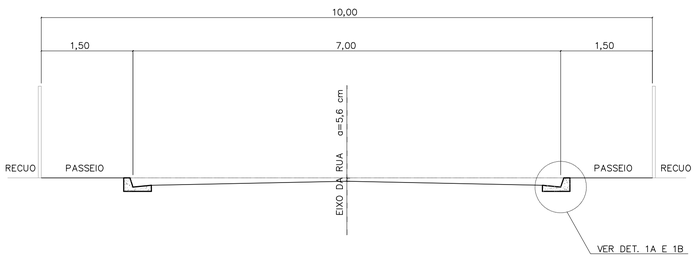
DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

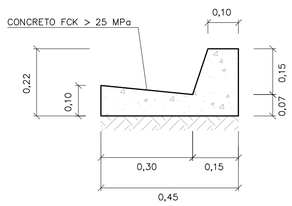
CONSUMOS - DRENOS			
DISCRIMINAÇÃO	C/ TUBO	CEGO	TALVEGUE
BRITA (m3)	0,33	0,36	0,36
ESCAVAÇÃO (m3)	0,72	0,72	0,72
MANTA GEOTEXTIL (m2)	2,73	2,73	2,73
ATERRO APILOADO (m2)	0,36	0,36	0,36
REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3)	0,36	0,36	0,36
DN 200 (PERF.) (m)	1	-	-

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.



CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



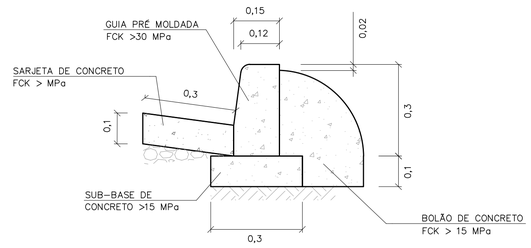
DETALHE 1A

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

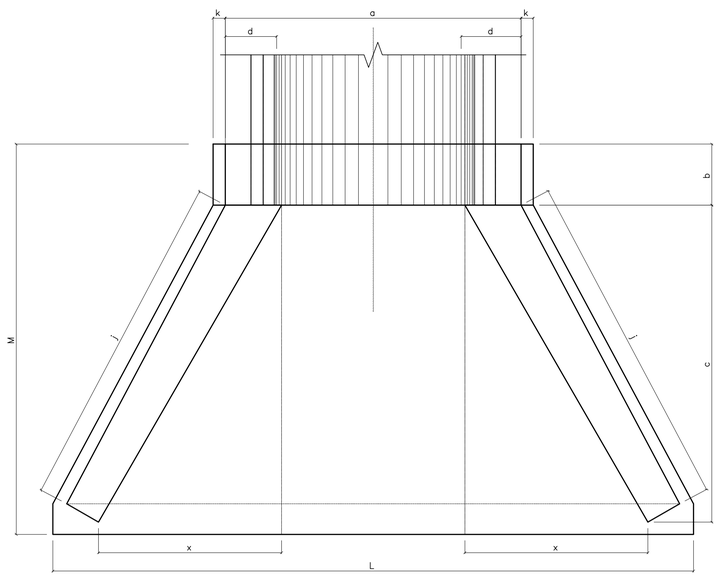
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

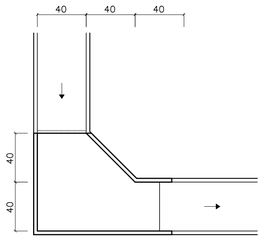
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

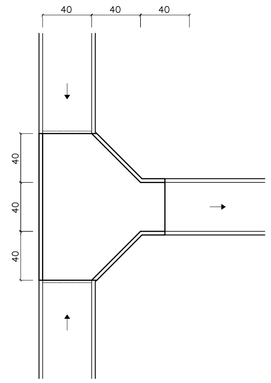
BOCA PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

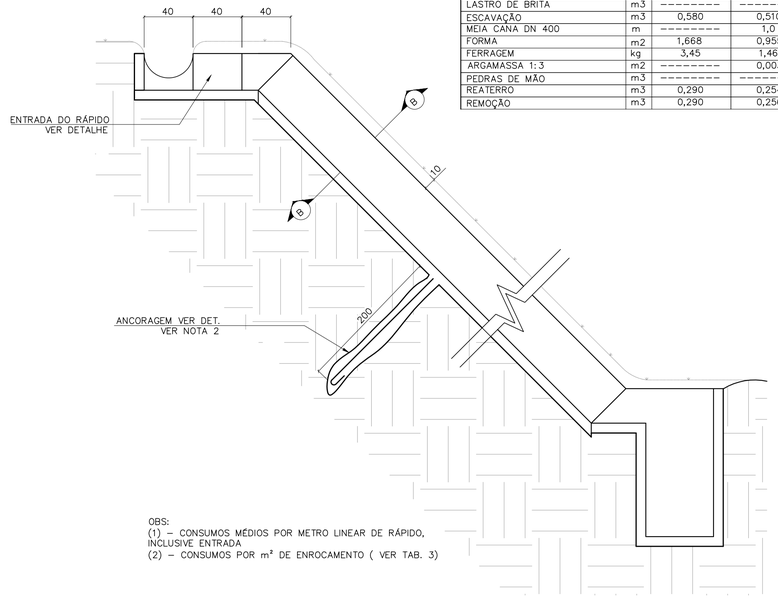


TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

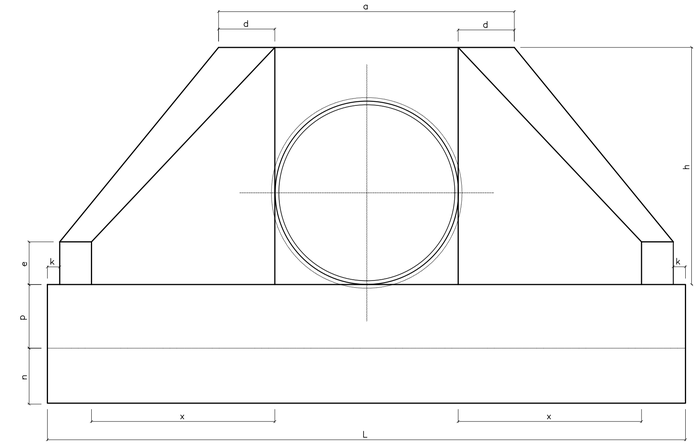
DISCRIMINAÇÃO	UN.	RÁPIDO (1)		ENROCAMENTO (2)
		RETANGULAR	MEIA CANA	
CONCRETO fck≥15MPa	m3	0,112	0,024	---------
CONCRETO fck≥11MPa	m3	---------	0,100	---------
CONCRETO MAGRO	m3	0,011	---------	---------
LASTRO DE BRITA	m3	---------	---------	0,03
ESCAVAÇÃO	m3	0,580	0,510	0,18
MEIA CANA DN 400	m	---------	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)

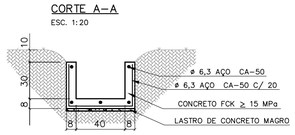
LEGENDA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.
2 - QUANDO A ALTURA DO RÁPIDO (H) FOR, PREVER ATIRAMENTO EM H/2

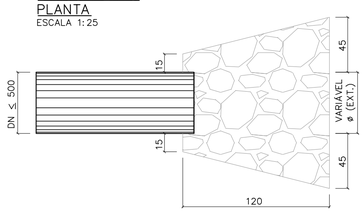
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



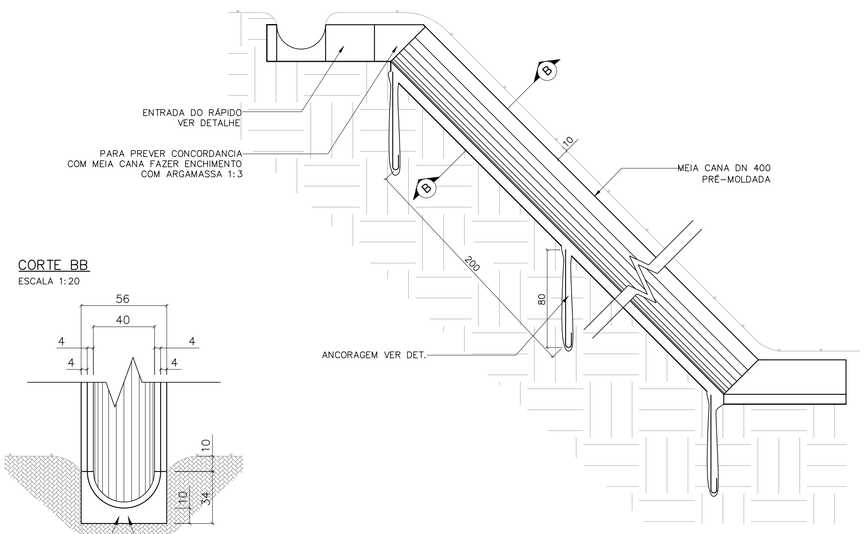
CORTE A–A
ESC. 1:20



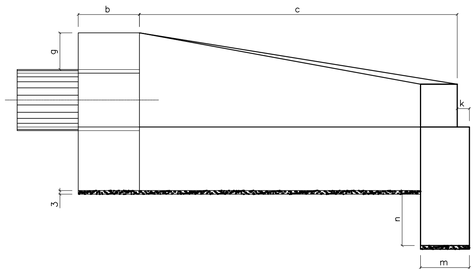
ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:20

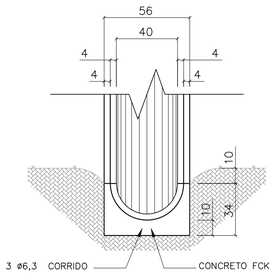
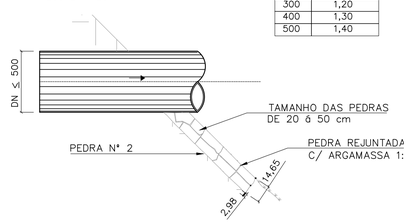


TABELA 1

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

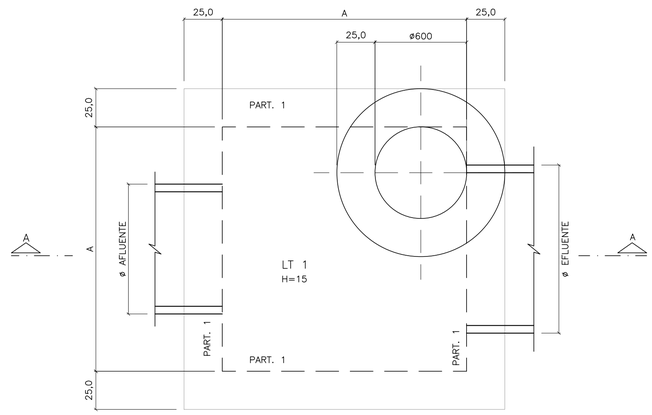
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

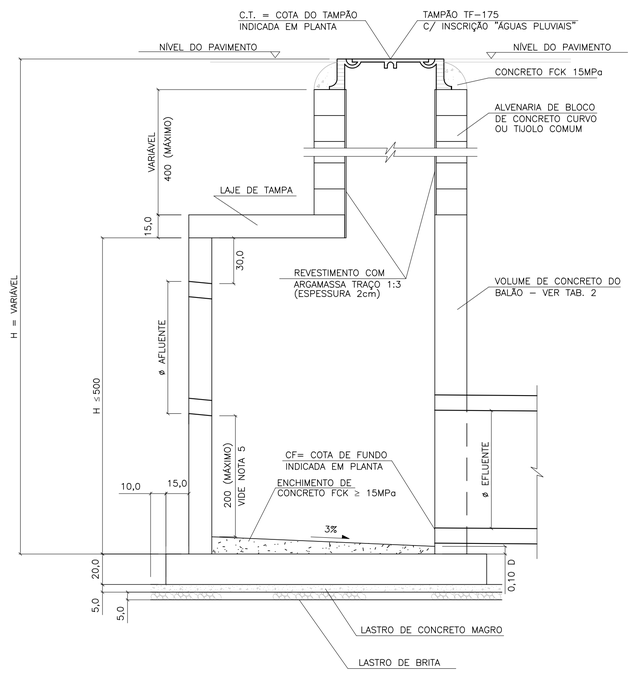
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



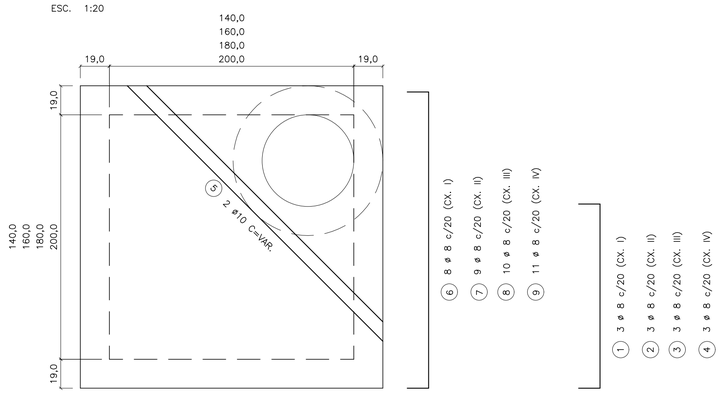
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

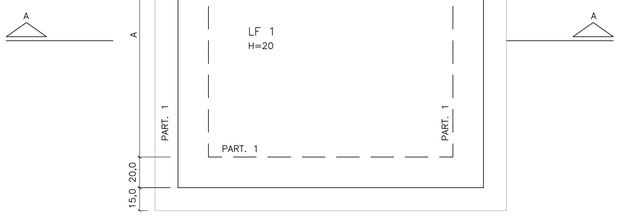
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

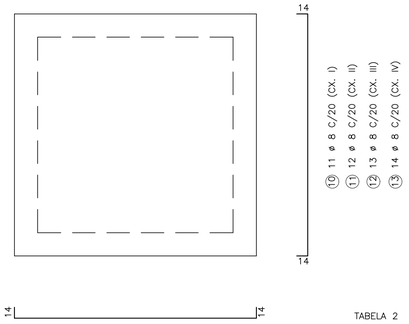
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

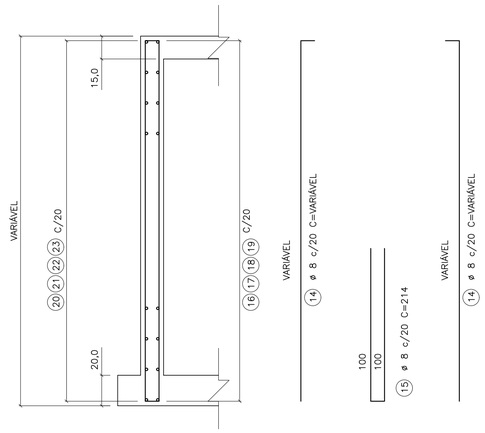


TABELA 1

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.

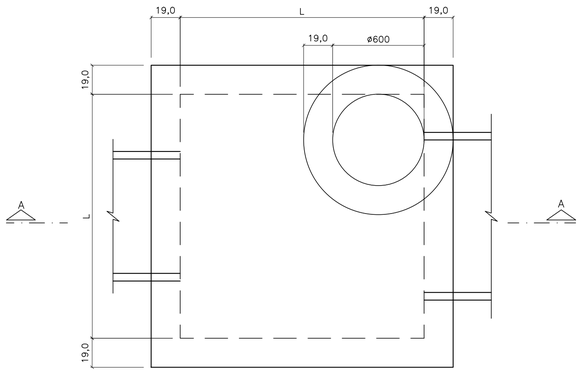
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

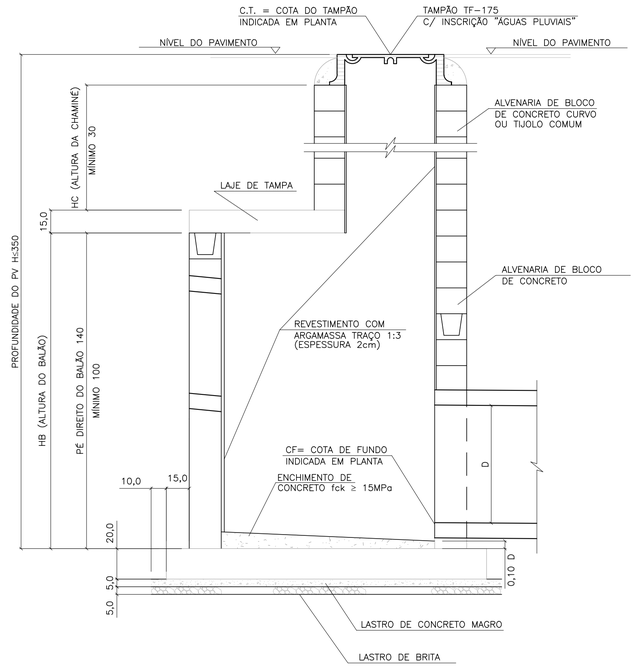
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



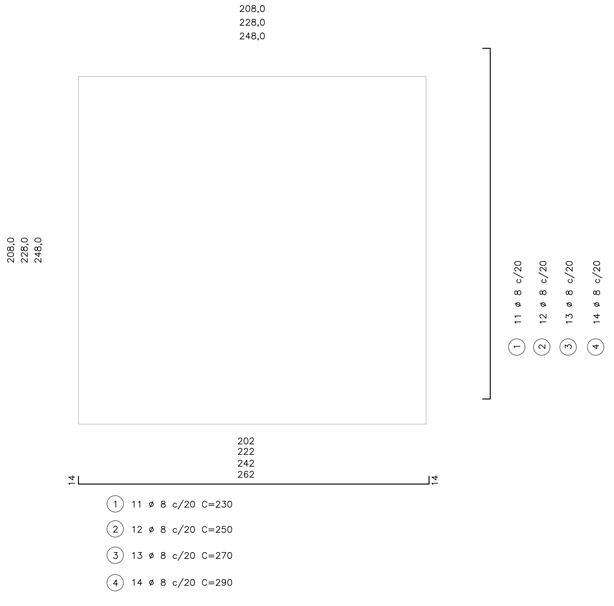
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20



(1) 11 ø 8 c/20 C=230

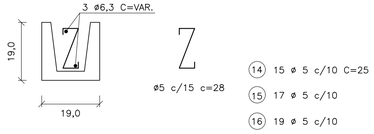
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(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

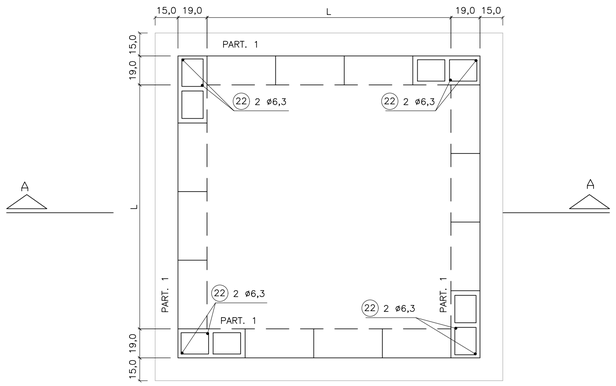
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

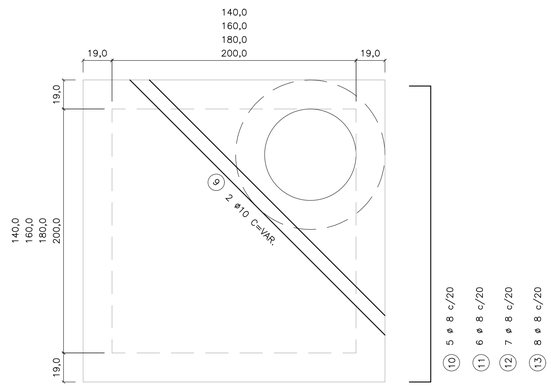
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

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

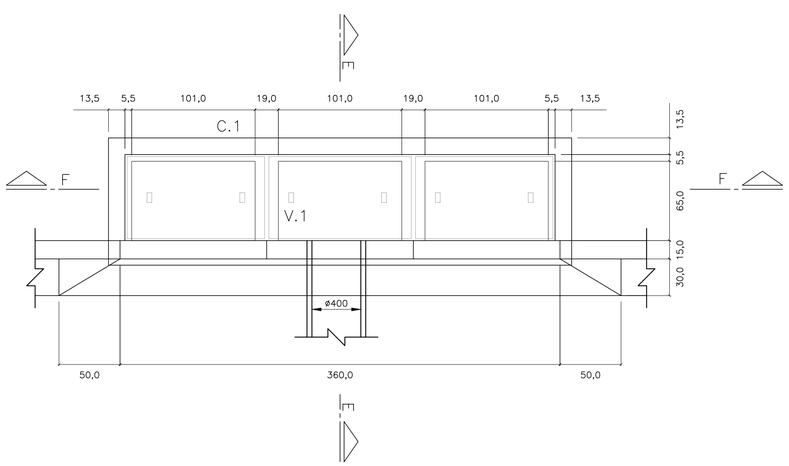
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

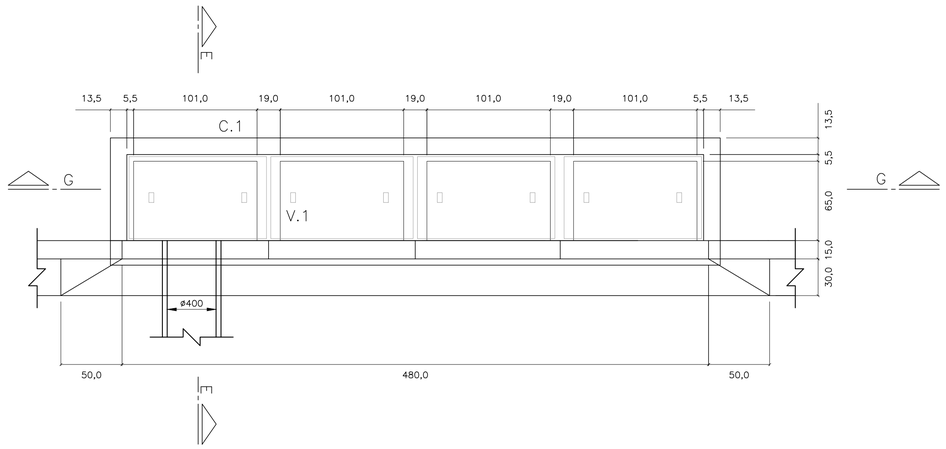
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

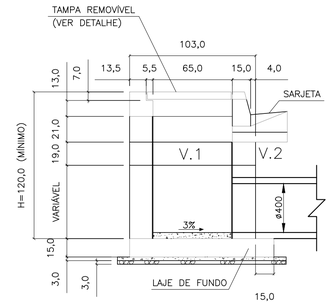
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



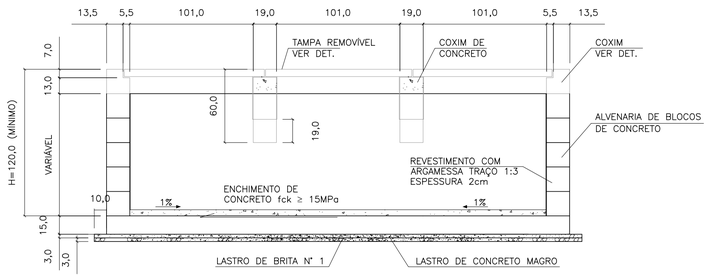
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



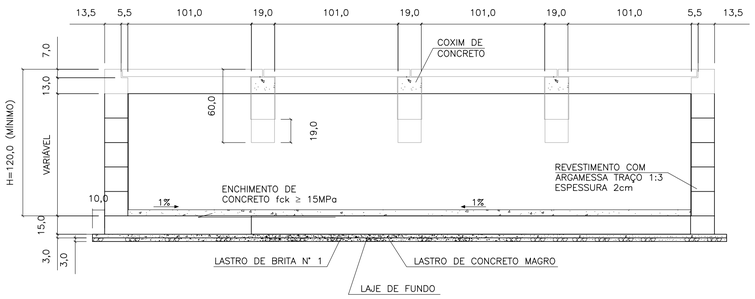
CORTE E–E
ESC. 1: 25



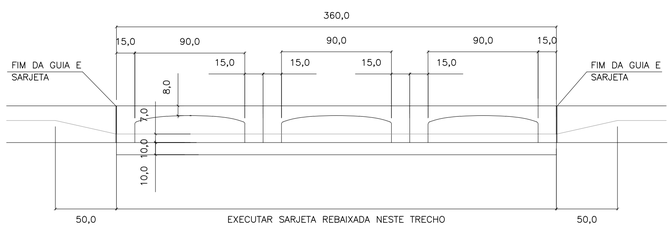
CORTE F–F
ESC. 1: 25



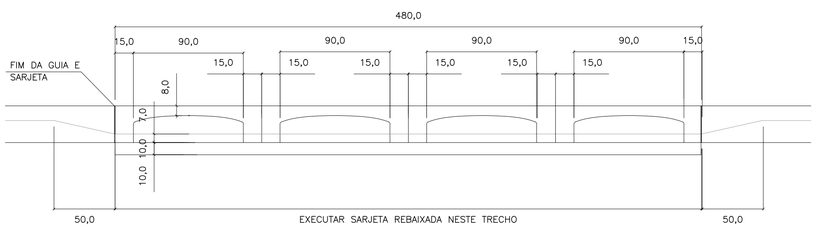
CORTE G–G
ESC. 1: 25



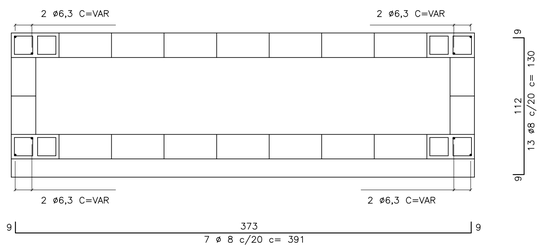
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



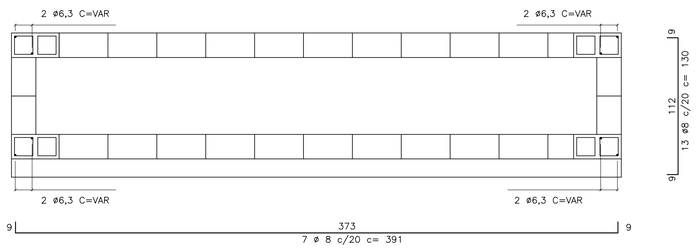
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



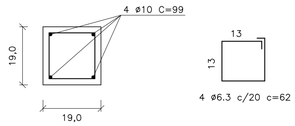
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



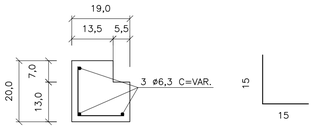
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

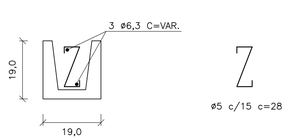


V1
ESC. 1: 10

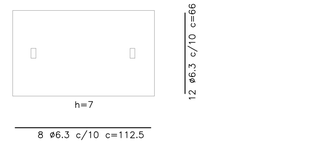


C1
ESC. 1: 10





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

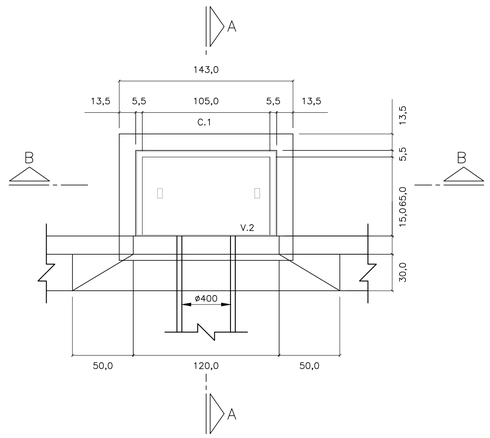
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

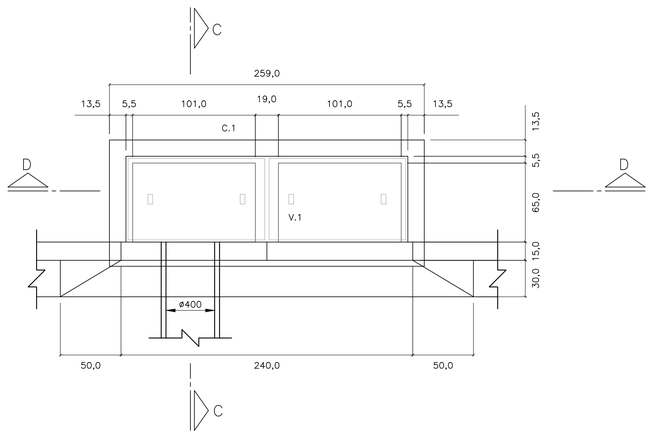
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A–A
ESC. 1: 25

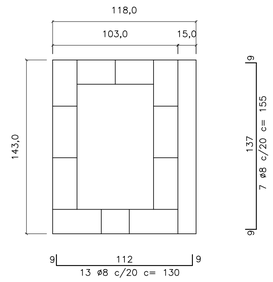
PLANTA
ESC. 1:25



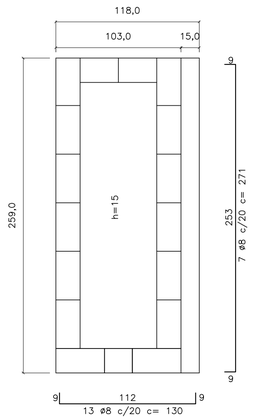
CORTE C–C
ESC. 1: 25

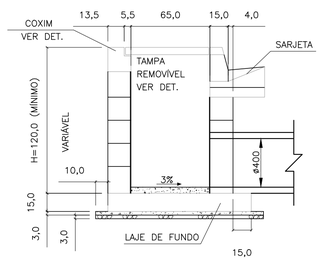
LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

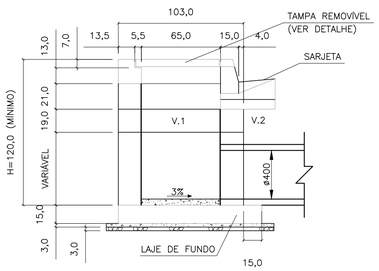
SIMPLES
ESC. 1: 25



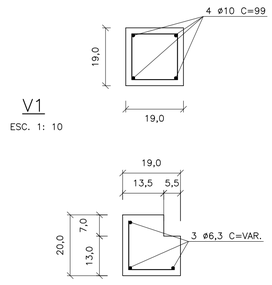
DUPLA
ESC. 1: 25



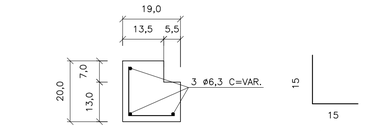




CORTE D–D
ESC. 1: 25



V1
ESC. 1: 10

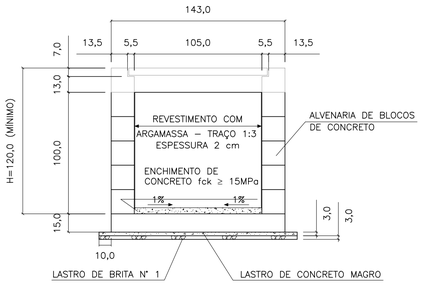


C1
ESC. 1: 10

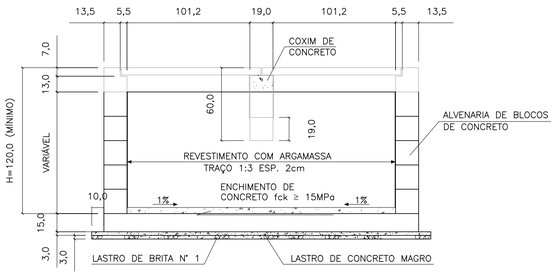
ø5 c/15 c=30

TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25

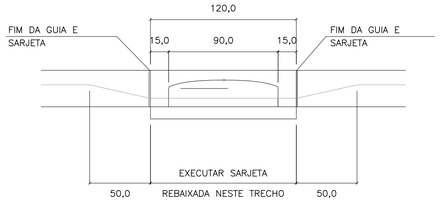
CORTE B–B
ESC. 1: 25

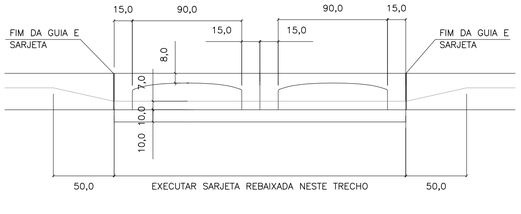


ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



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.

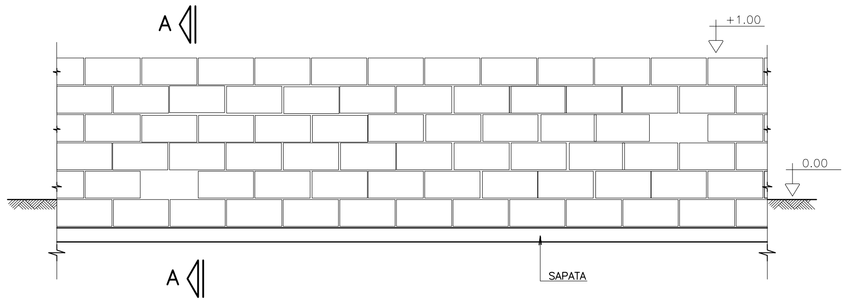
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

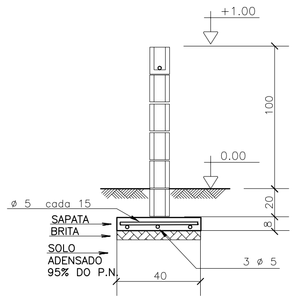
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

ELEVAÇÃO

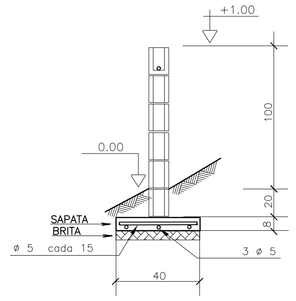


CORTE A–A

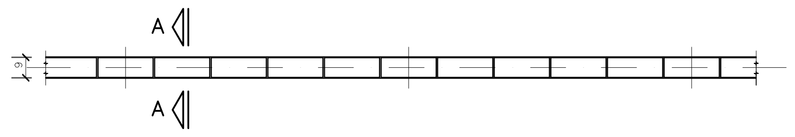
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



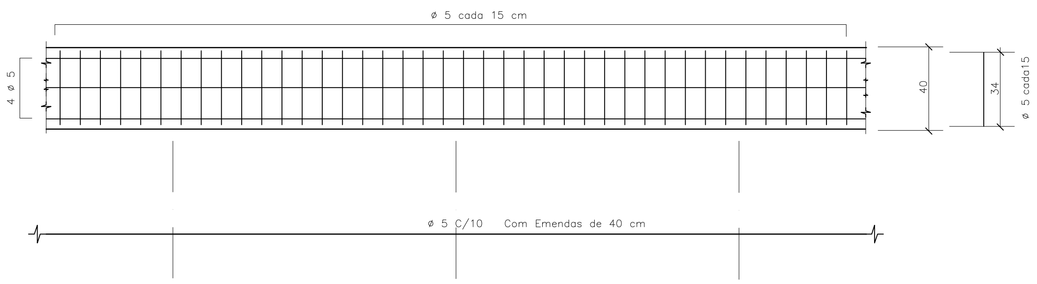
SITUAÇÃO TALUDE

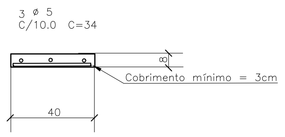


MURO DE DIVISA – PLANTA

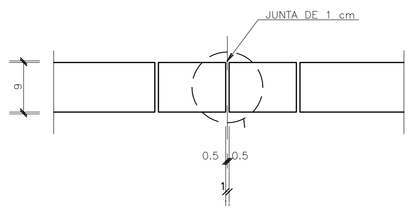


SAPATA DE 10/40

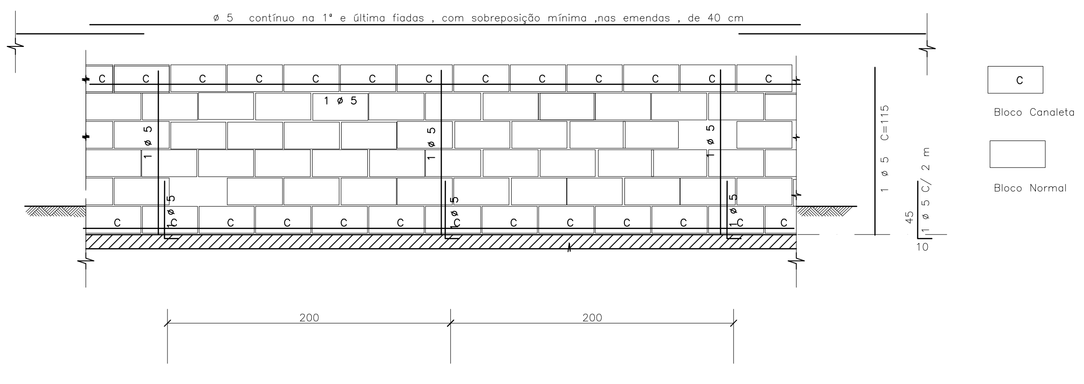




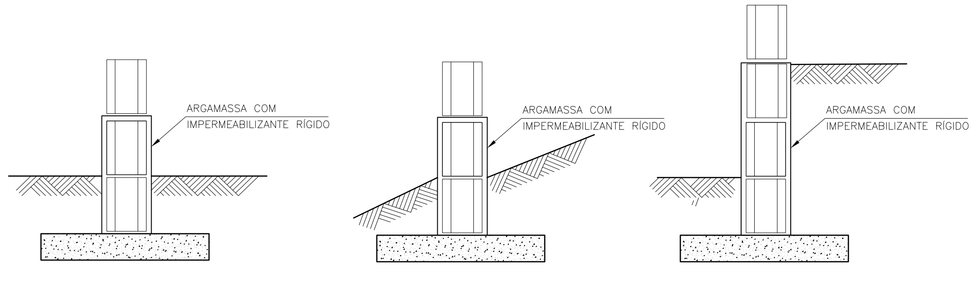
DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



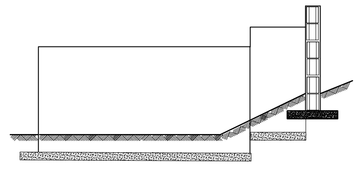
ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



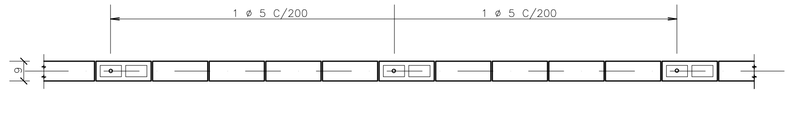
DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO



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

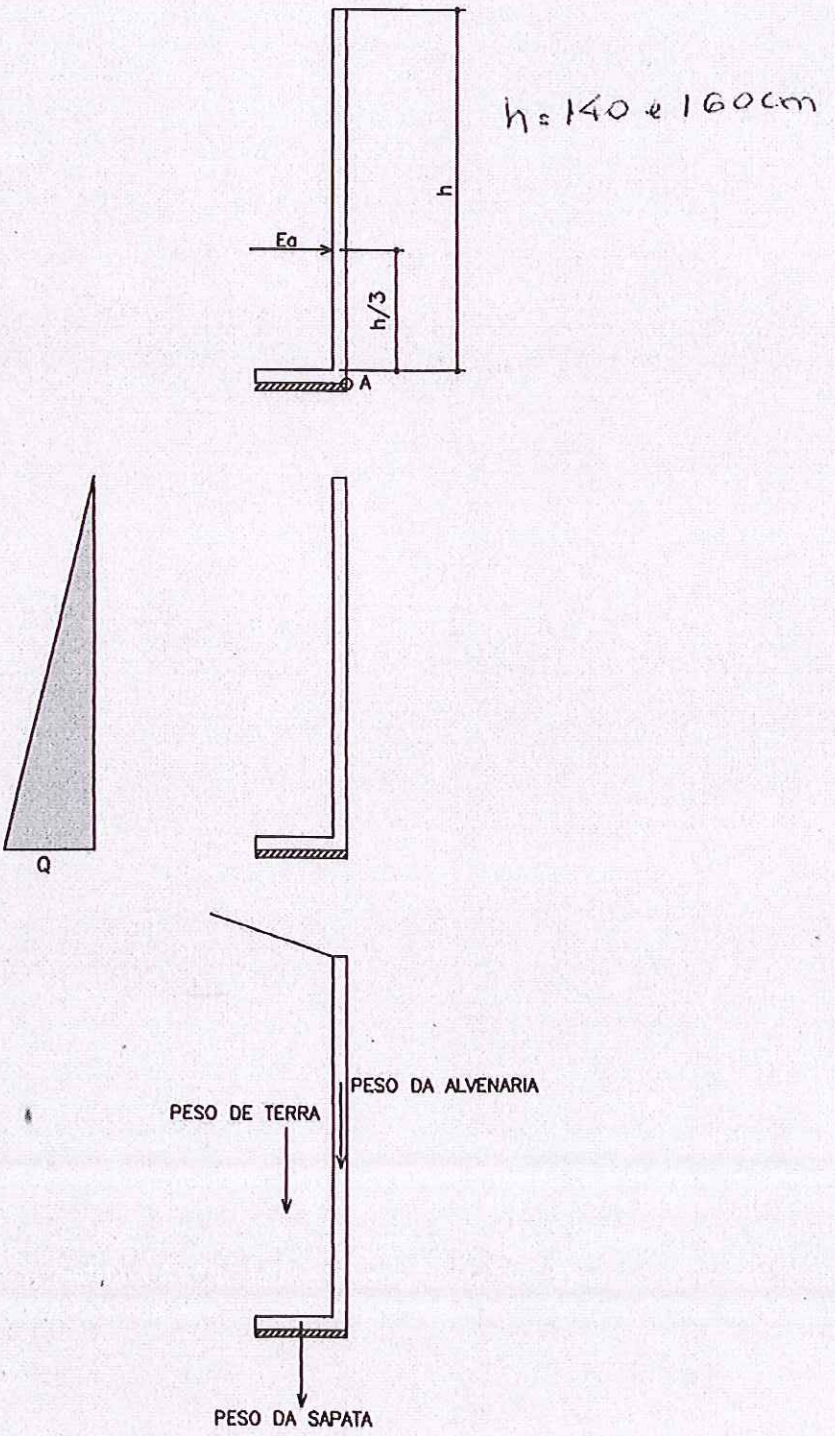
Tensão no solo igual a 0.5 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

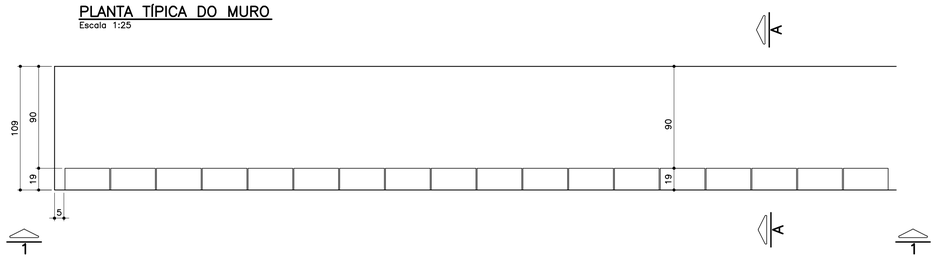
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

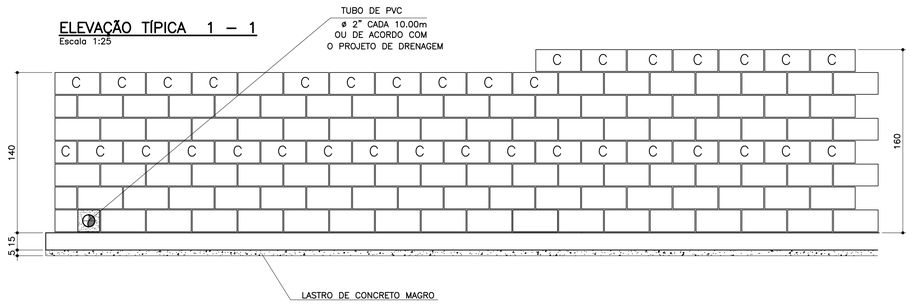
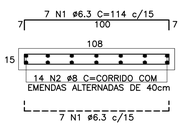


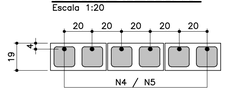
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

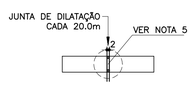
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

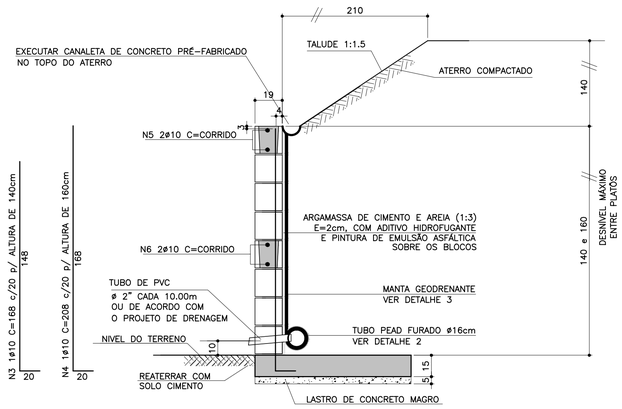
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"	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

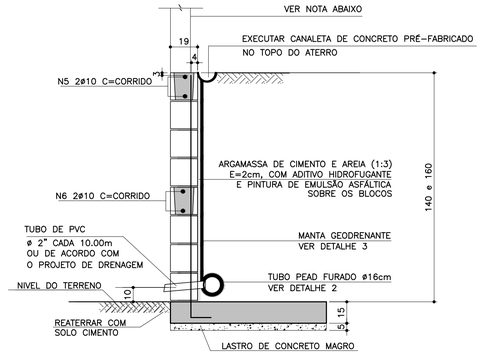
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

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



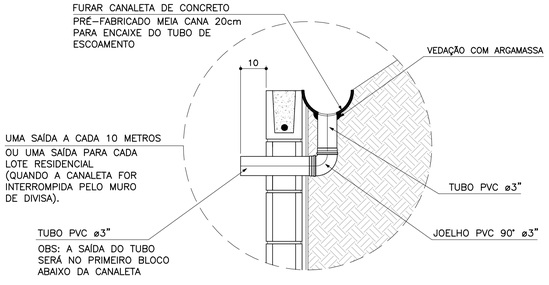
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

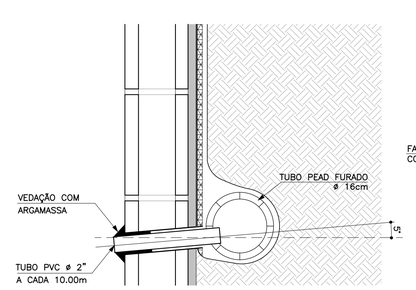
TABELA RESUMO

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

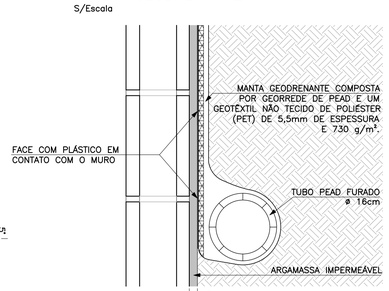
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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

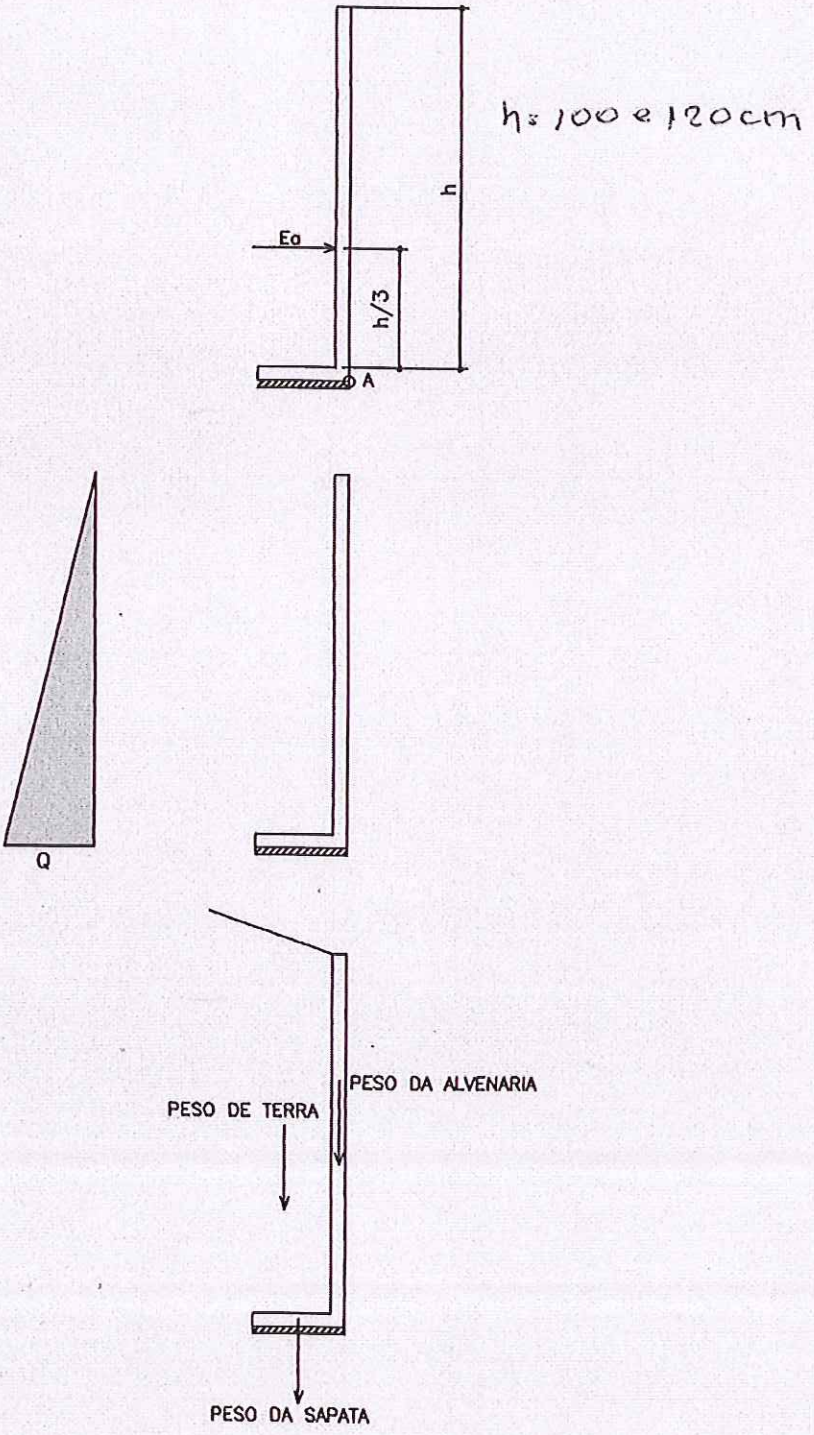
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

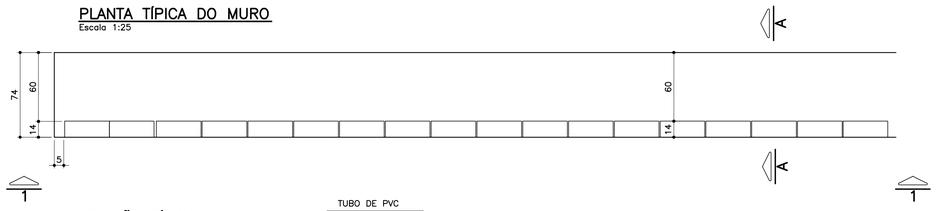
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

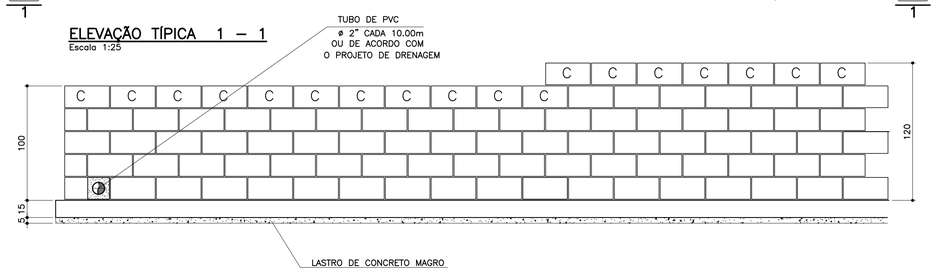
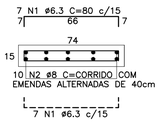


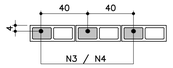
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

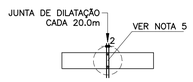
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

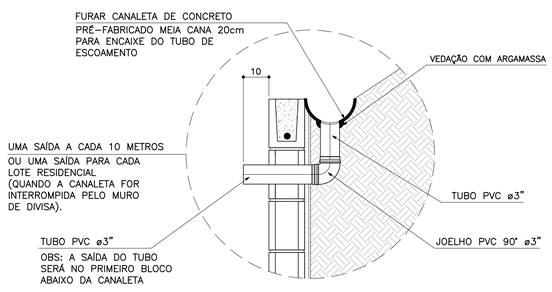
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	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

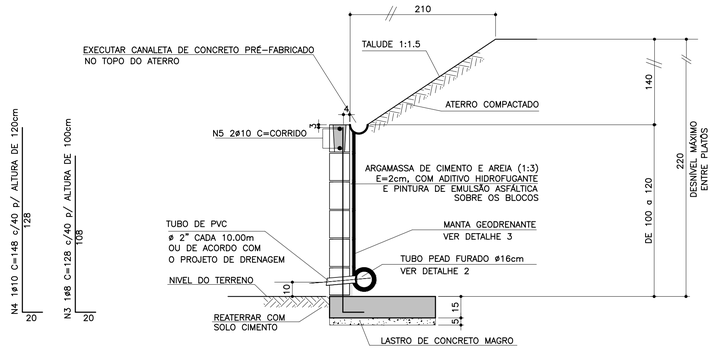
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

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

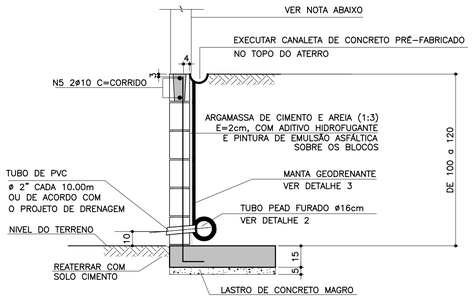
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



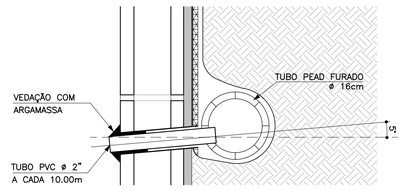
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



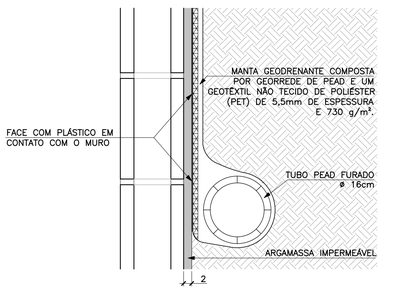
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– 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}= 2,25cm^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

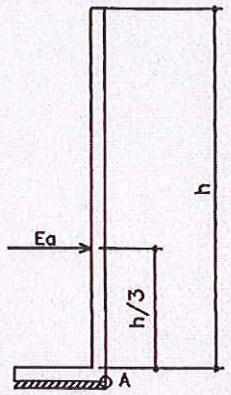
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

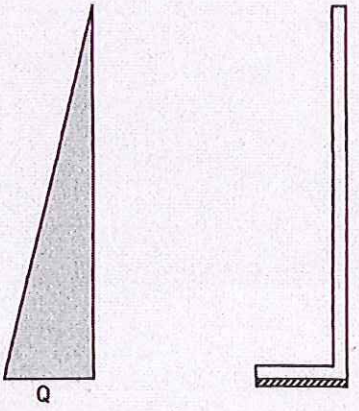
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

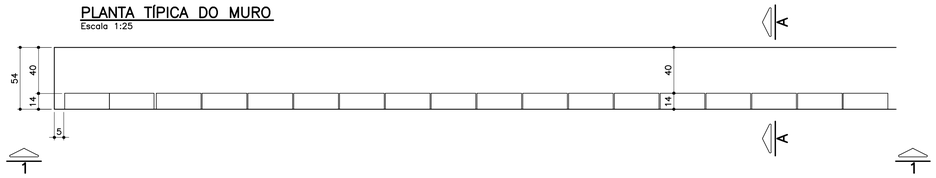
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D



h. 40, 60 e 80 cm



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

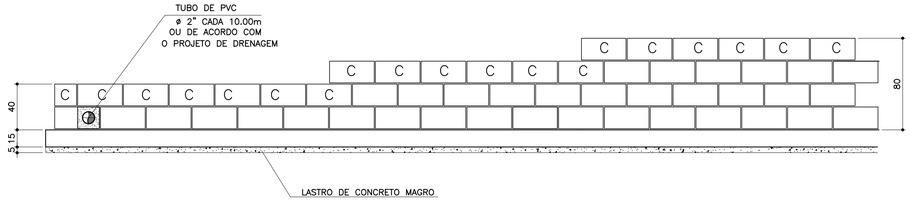
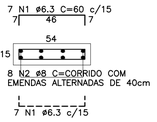


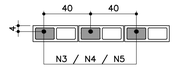
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

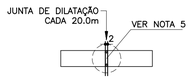
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

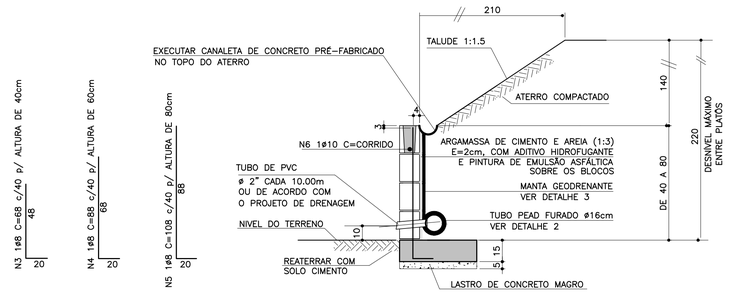
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

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

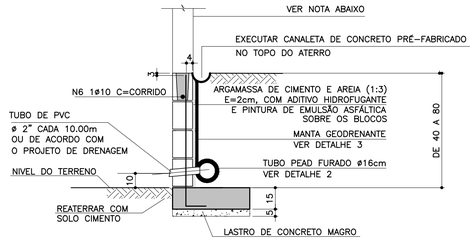
TABELA RESUMO

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



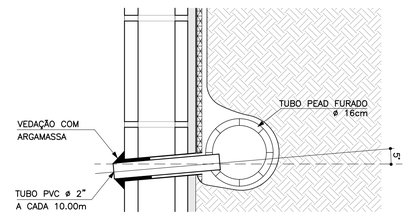
NOTA

– 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.

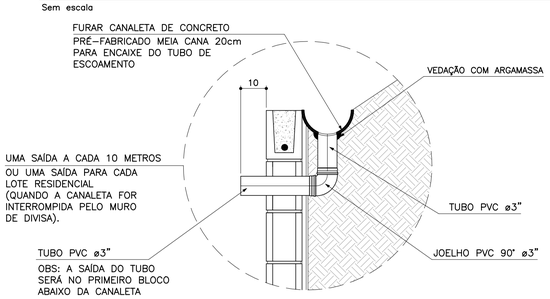
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

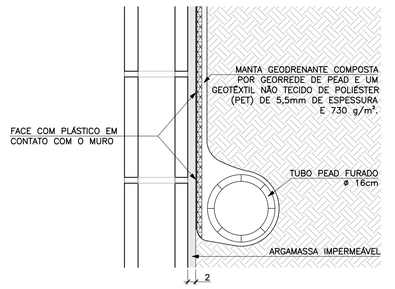
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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

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

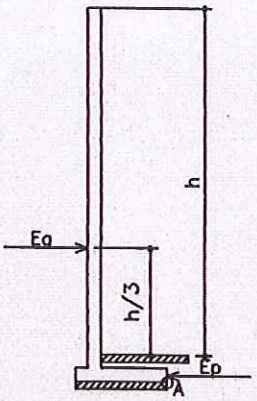
Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

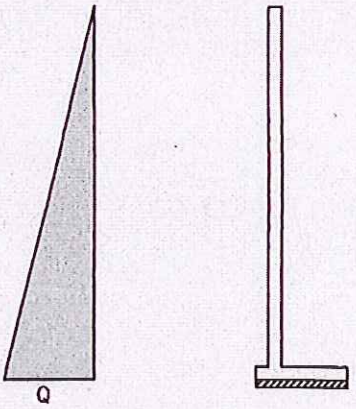
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

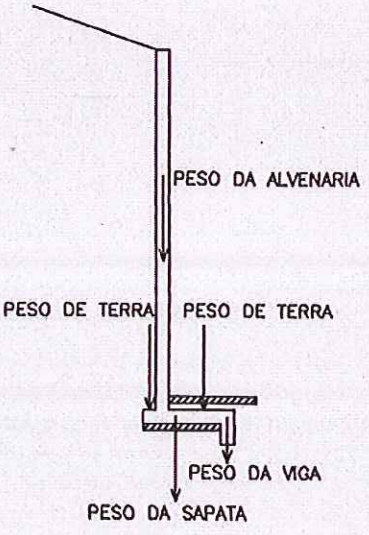
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

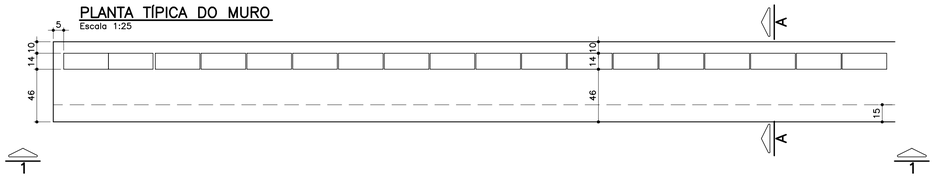


h-40, 60 e 80cm

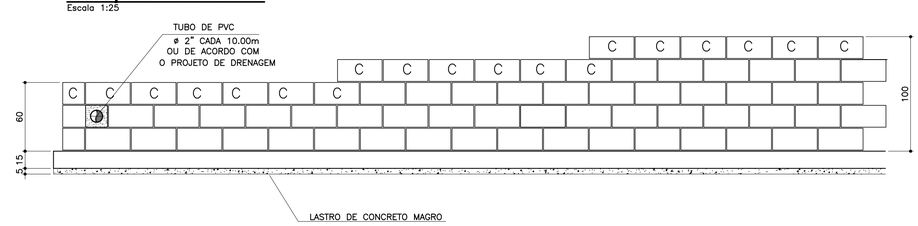


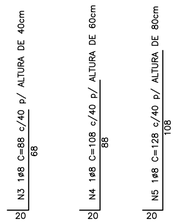


PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

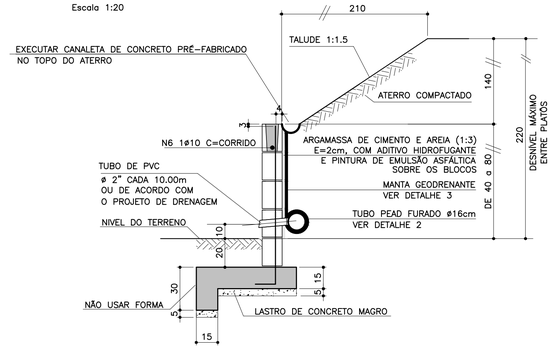


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





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.

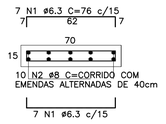
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

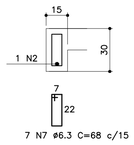
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

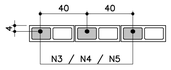
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



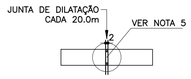
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



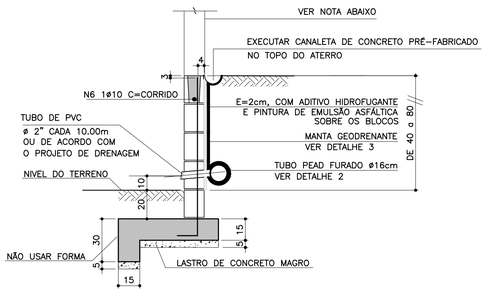
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



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

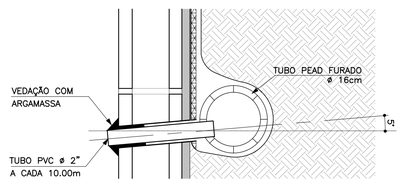
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

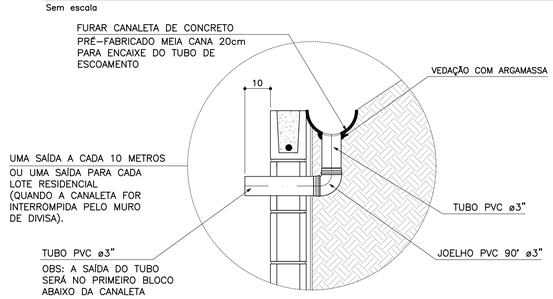


RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,76

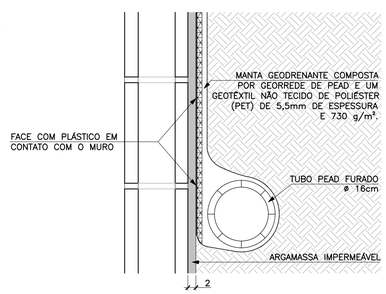
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,70	5,48
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,96

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

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

Data

MA01D-01 _ MA02D-01_ MA03D-01_MA04D-01_ MA05D-01_ MA06D-01_ MA07D-01_ MA08D-01_MA09D-01

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
3033-5501

GERENTE

IRENE BORGES BUZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A23113-2

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.

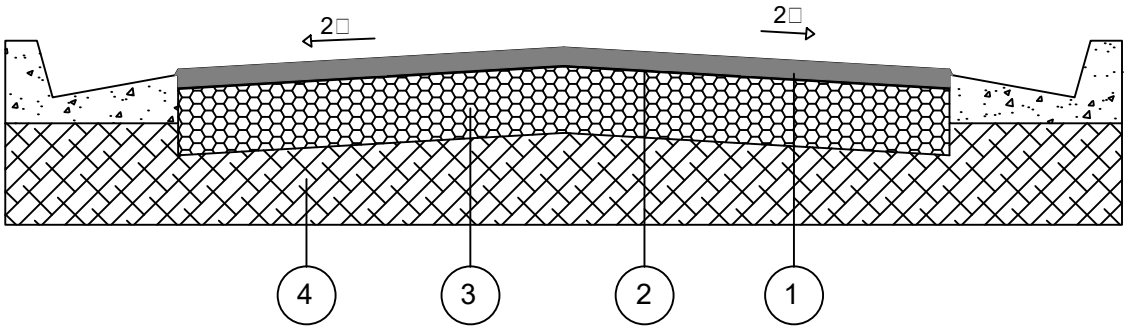
www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

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



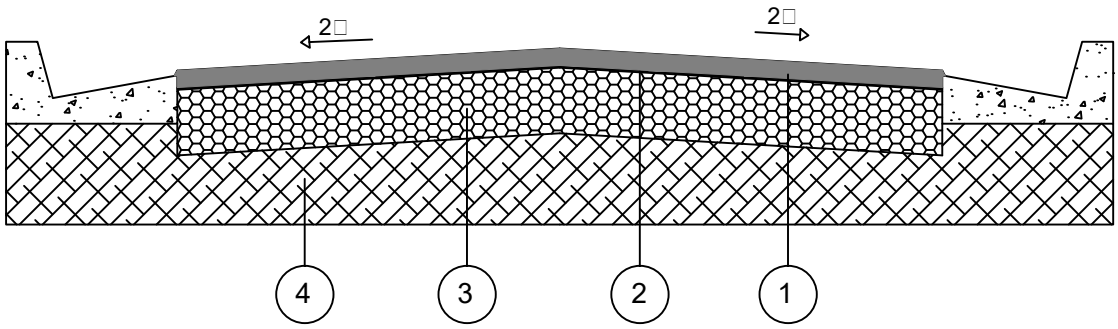
CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, 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.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE

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 CACONDE / CDHU**	Município: **CACONDE – SP.**	
Denominação do Conjunto Habitacional: **CACONDE V**	Número de Unidades Habitacionais: **34**	População Prevista: **136**

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Percapita	K1	K2	Vazão Média (Qm = Pop. Prevista x Consumo Per Cacpita / 86.400)	Vazão Máx. Diária (Qd = Qm x K1)	Vazão Máx. Horária (Qh = Qd x K2)
200 l/hab/dia	**1,25**	**1,5**	**0,31 (l/s)**	**0,39 (l/s)**	**0,59 (l/s)**

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

(I) Contribuição de Esgotos Domésticos: (Qh x 0,80)	(II) Contribuição de águas de infiltração (compr. Rede interna x 0,0005) compr. Rede interna = 389	Contribuição Total: (I)+(II)
0,47 (l/s)	**0,19 (l/s)**	**0,66 (l/s)**

Localização do Conjunto:

O EMPREENDIMENTO ESTÁ LOCALIZADO NO BAIRRO SÃO JOSÉ, MUNICÍPIO DE CACONDE / SP. DISTANTE DO CENTRO 2.645M ACESSO PRINCIPAL PELAS RUAS GILBERTO MAZZILLI E ELPIDIO BERNARDES FERREIRA

CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO (água e esgoto):

Croquis Rede de Água e Interligação

PROJETO EM ANEXO

Croquis Rede de Esgoto

PROJETO EM ANEXO

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Parecer de Viabilidade Técnica
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
de Conjuntos Habitacionais

SOLUÇÃO PROPOSTA

FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:

O abastecimento de água do Conjunto Habitacional CDHU Caconde "F" com 34 unidades habitacionais, deverá ser efetuado pela rede pública através da interligação à sub-adutora, em PVC Ø 50mm, localizada na Rua Armando Guilherme conforme indicado em croquis. A pressão disponível neste ponto de interligação está estimada em 18.

Já a interligação na rede interna do empreendimento deverá ser feita pelo prolongamento da Rua Doze a cerca de 81m do cruzamento desta rua com a Rua 10.

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 abastecimento de água continuo, deverá ser prevista a implantação do reforço da rede primária localizada na Rua 12 entre o cruzamento desta com a rua Armando Guilherme . Este reforço tem uma extensão prevista de 81m e deverá ser implantado em PVC Ø 50mm

Será executado em Booster de pressurização no abastecimento do Conjunto

Cota no lote 35 quadra "V" = 869
Cota no lote 01 quadra "H" = 844

Hm = 25m

Pressão medida na rede de abastecimento da Rua Doze, lote 01, quadra "G" = 18 MCA

Logo o déficit de pressão é de 7 MCA.

Sendo necessário reforço para o abastecimento do lote 35 da Rua Armando Guilherme com a construção do Booste de Pressurização de Abastecimento utilizando sistema de 2 conjunto de moto bomba de 2,0 CV, 5 m3/h – 50 MCA com inversor de frequência e transdutor de pressão continua para 20 MCA. Para atender o lote 35 da Quadra "V" o Booste dever ser construído na área do reservatório existem na rua.

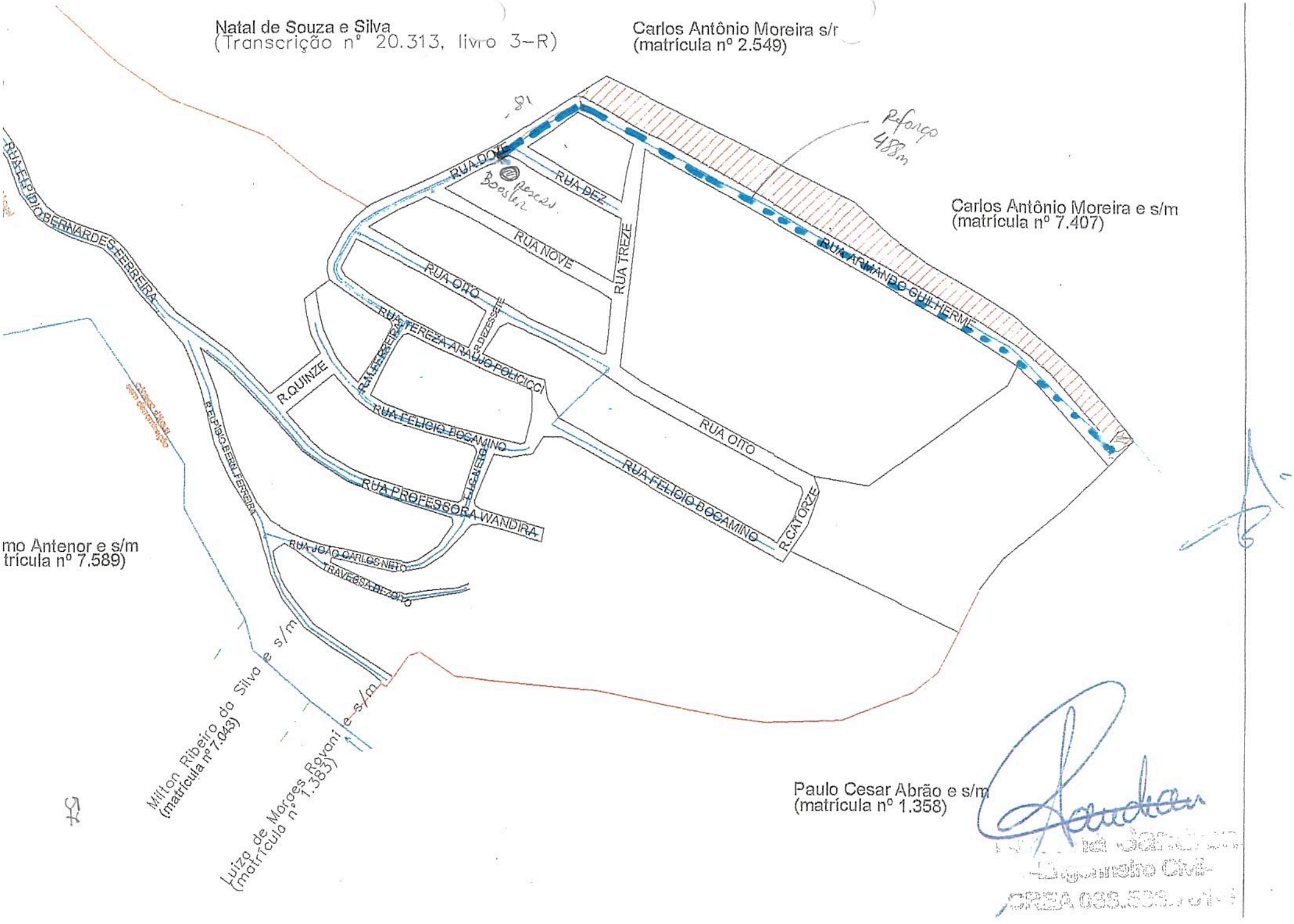
Rede externa

PVC Ø 50mm.....488 m

Rede interna

PVC Ø 50mm.....170 m

Ligações domiciliares.....34 un


Natal de Souza e Silva
(Transcrição nº 20.313, livro 3-R)
Carlos Antônio Moreira s/r
(matrícula nº 2.549)
Reforço
488m
Carlos Antônio Moreira e s/m
(matrícula nº 7.407)
RUA DOZE
RUA DEZ
RUA NOVE
RUA OITO
RUA TREZE
RUA ARMANDO GUILHERME
RUA TEREZA ARAÚJO POLICICCI
R. DEZESSETE
R. QUINZE
RUA FELICIO BOCAMINO
RUA PROFESSORA WANDIRA
RUA JOÃO CARLOS NETO
TRAVESSA RIZOTO
R. CATORZE
R. PEDRO BERNARDES FERREIRA
mo Antenor e s/m
tricula nº 7.589)
Milton Ribeiro da Silva e s/m
(matrícula nº 7.043)
Luiza de Marges Rovoni e s/m
(matrícula nº 1.383)
Paulo Cesar Abrão e s/m
(matrícula nº 1.358)

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Parecer de Viabilidade Técnica
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
de Conjuntos Habitacionais

DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTO

Os esgotos deverão ser coletados e reunidos em ponto de cota inferior as demais cotas encontradas dentro da Rua Armando Guilherme.

A rede de esgoto já está existente, sendo necessário a construção de um receptor que será construído na área institucional nº 02, sendo interligado na rede existente PV 75

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 destino do efluente de esgoto gerado no Conjunto após ser lançado na rede pública se no Rio Bom Jesus.

A rede pública será interligada ao Sistema de Tratamento de Esgoto do Município que terá o processo de tratamento aeróbica. O Sistema de Tratamento de Esgoto foi aceito pela CETESB sob Licença Prévia nº 04001131 – 16/03/2006 e Licença de instalação nº 04002451 – 16/03/2006

Há estudos ou projetos por parte da Prefeitura Municipal prevendo a implantação de Sistema de Tratamento de Esgotos – STE no Município, através de processo de tratamento aceito pela CETESB e que atenda ao Conjunto Habitacional a ser implantado

O Prazo previsto para conclusão dezembro de 2016

Data estimada de entrada em operação em novembro de 2017

O curso d´água receptor do efluente Rio Bom Jesus

A classe do curso d´água receptor do efluente é classe 2

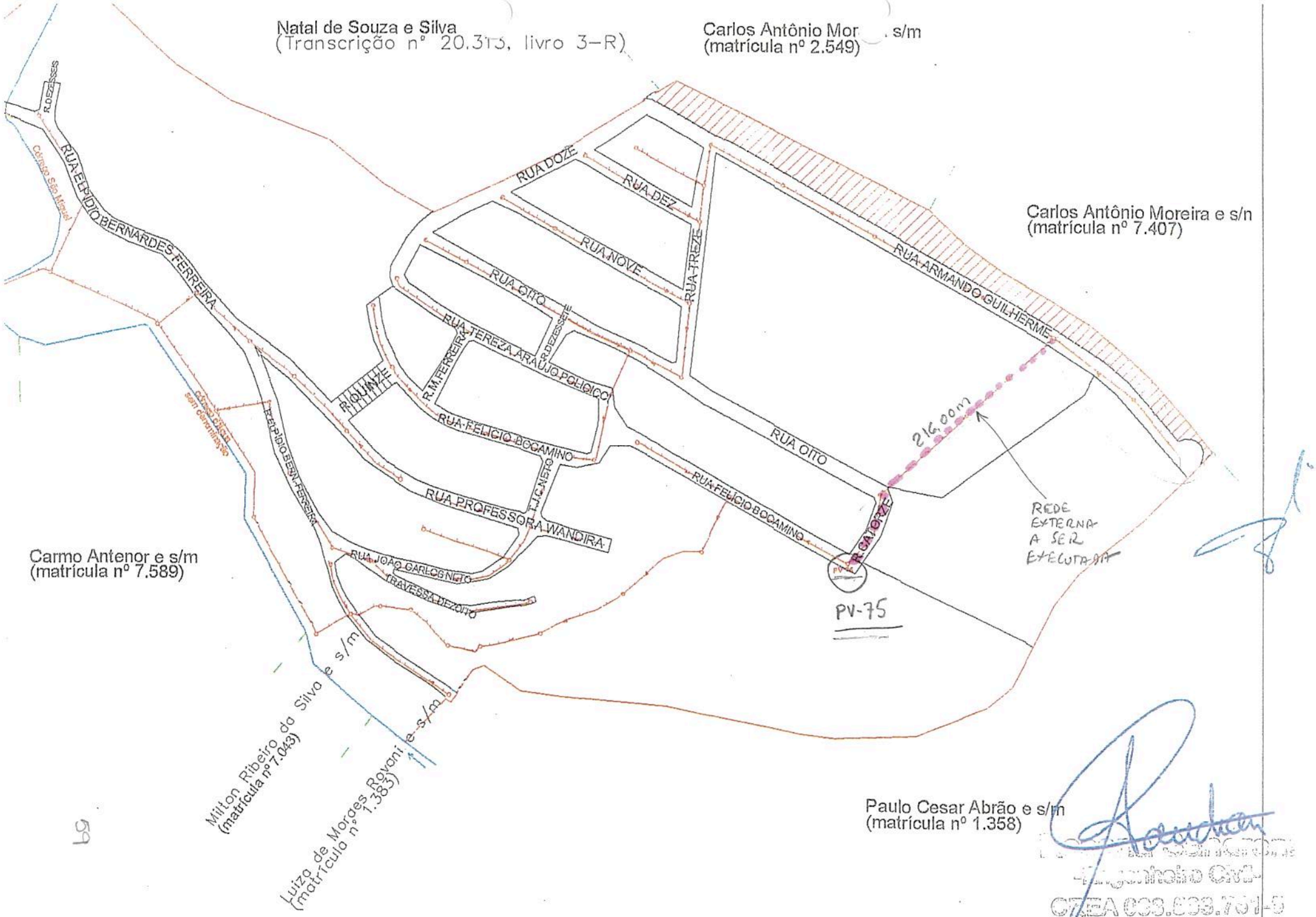
Rede coletora de esgoto

Tubo em PVC Ø 150mm .....216 m

Órgãos Acessórios

Poço de visita.....5 un

Ligações domiciliares .....34 un



69

Engenheiro Civil
CREA 033.833.761-5

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Parecer de Viabilidade Técnica
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
de Conjuntos Habitacionais

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO ECONÔMICO

O orçamento estimado para o **abastecimento de água** está assim caracterizado:

Descrição dos Serviços	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
Rede externa em PVC	488m com Ø 50mm	2,30 Ufesp/m	1.122,4 Ufesp
Rede interna	170 com Ø 50mm	2,30 Ufesp/m	391,00 Ufesp
Ligações domiciliares	34 un	5,71 Ufesp/un	194,14 Ufesp
Bomba TBO – 1811 1,5 CV	2 un	77,64 Ufesp / un	155,29 Ufesp
Painel de controle do Booster	*1 un*	28,23 Ufesp / und	28,23 Ufesp
		Total	1.891,06 Ufesp
		1 Ufesp = 21,25	**R$ 40.185,24**

Ufesp "por unidade habitacional" = 55,62

O orçamento estimado para o **sistema de esgoto** está assim caracterizado:

Descrição dos Serviços	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
Rede tubo PVC	216 m com Ø 150mm	1,68 Ufesp/m	362,88 Ufesp
Poços de visitas	5 un	59,67 Ufesp / un	298,35 Ufesp
Tampão	5 un	14,45 Ufesp / un	72,25 Ufesp
Ligações domiciliares	34 un	23,69 Ufesp / un	805,46 Ufesp
		Total	1.538,94 Ufesp
		1 Ufesp = 21,25	**R$ 32.702,47**

Ufesp "por unidade habitacional" = 45,26

PREFEITURA DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE CACONDE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Parecer de Viabilidade Técnica
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
de Conjuntos Habitacionais

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de firmas de consultoria e analisados pela Prefeitura

A execução dos sistemas poderá ser realizada diretamente pela Prefeitura Municipal ou por firmas empreiteiras, e com fiscalização da Prefeitura

Conclusão

ITEM	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	CUSTO TOTAL ÁGUA + ESGOTO
Custo / UH (R$)	R$ 1.181,92	R$ 961,84	R$ 2.143,76
Custo / UH (Ufesp)	55,62 Ufesp	45,26 Ufesp	100,88 Ufesp

Conclusão ( ) Viável

( ) Viável com alto custo

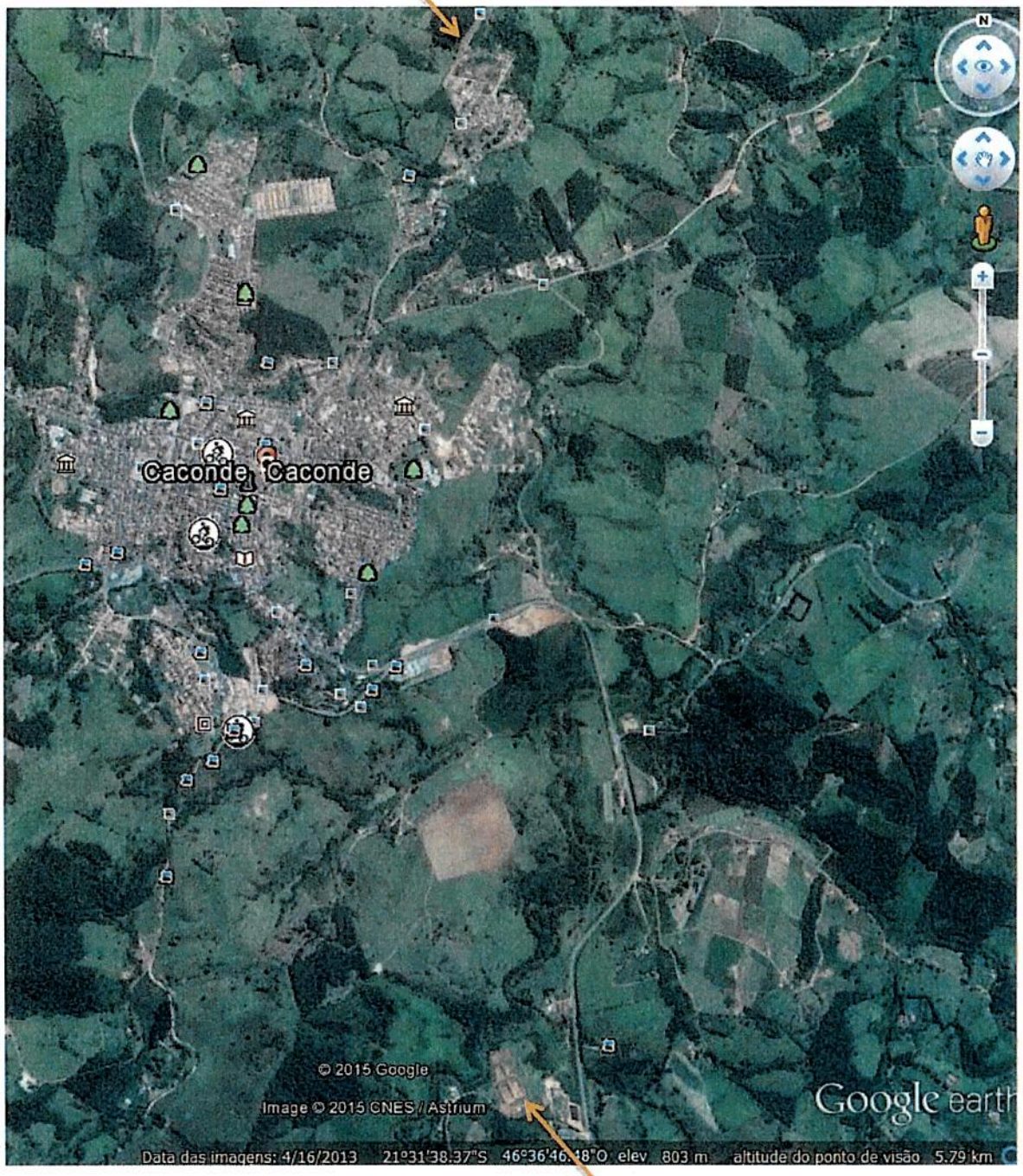
( ) Recomendável a escolha de nova área

Data de elaboração do PVT 15/10/2015

Engº Rosana Sandroni
CREA – 068.503.761-5

Luciano de Almeida Semensato
Prefeito Municipal

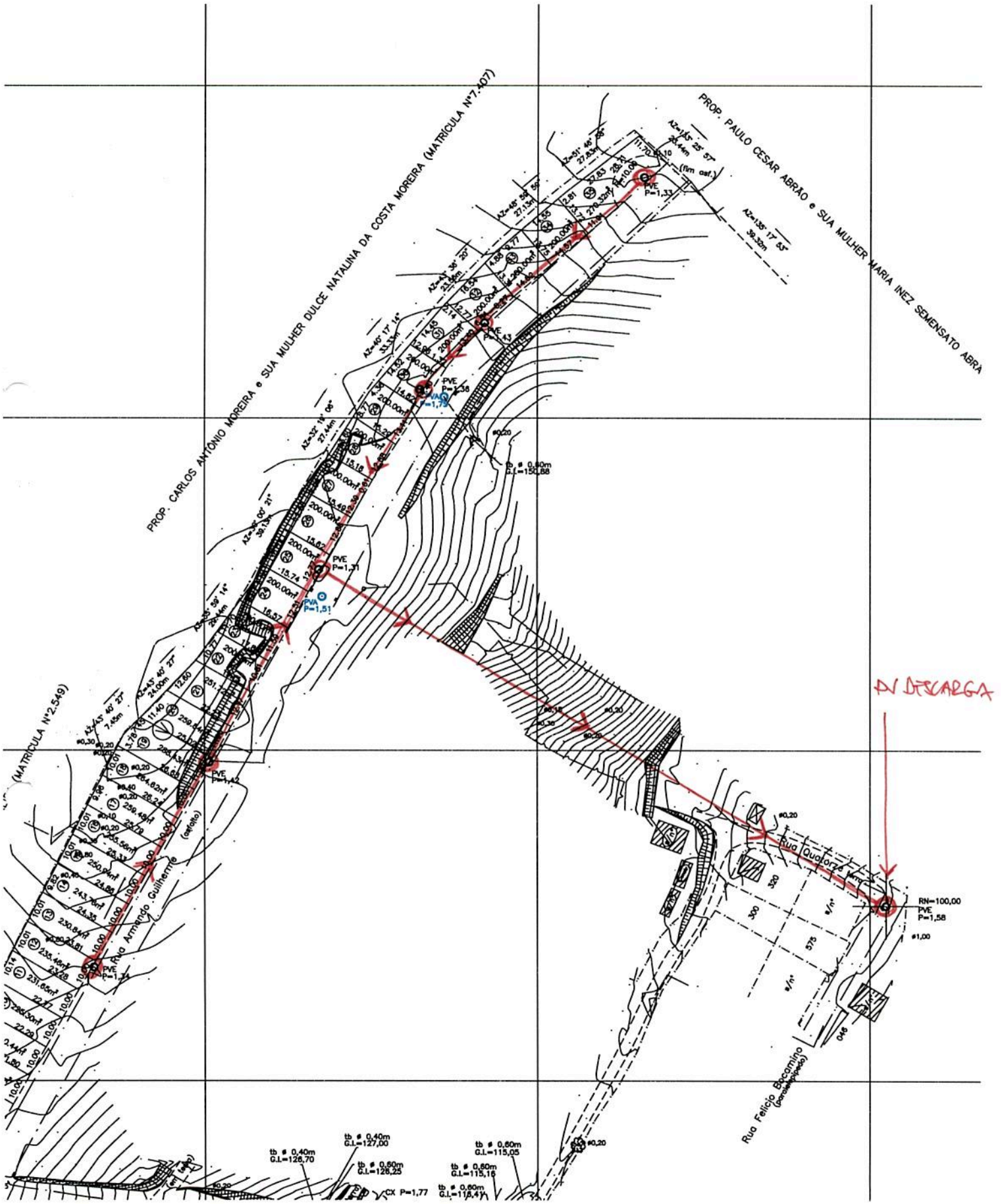
CONJUNTO HABITACIONAL CACONDE V



Estação de Tratamento de Esgoto-ETE de Caconde

(em construção)

Distância do conjunto = 4.200,00 m


PROP. CARLOS ANTÔNIO MOREIRA e SUA MULHER DULCE NATALINA DA COSTA MOREIRA (MATRICULA Nº7.407)
PROP. PAULO CESAR ABRÃO e SUA MULHER MARIA INEZ SEMENSATO ABRÃ
(MATRICULA Nº2.549)
Rua Armando Guilherme
Rua Quatorze
Rua Felício Bocomino
DESCARGA
RN=100,00
PVE P=1,58
PVE P=1,33
PVE P=1,36
PVE P=1,31
PVE P=1,42
PVE P=1,24
PVA P=1,79
PVA P=1,51
CX P=1,77
tb ø 0,60m G.I.=150,88
tb ø 0,40m G.I.=126,70
tb ø 0,40m G.I.=127,00
tb ø 0,60m G.I.=126,25
tb ø 0,60m G.I.=115,05
tb ø 0,60m G.I.=115,16
tb ø 0,60m G.I.=118,41

Nº DE UHS	Nº MÍNIMO DE FUROS
01 a 50	05
51 a 100	08
101 a 150	11
151 a 200	14
201 a 250	17
251 a 300	20
301 a 350	23
351 a 400	26
401 a 450	28
451 a 500	30
501 a 550	32
551 a 600	34
601 a 650	36

ANEXO V - MANUAL DE SONDAGENS

Para os Serviços de Sondagem à Percussão (Investigações de Reconhecimento de Subsolo) a serem executados para o Programa **HABITETO**, além de seguir às Normas Técnicas, Regulamentos e Leis aplicáveis, deverão ser obedecidas as seguintes orientações:

1. Em todos os Perfis Individuais de sondagem devem ser indicadas as espessuras da camada vegetal (camada de limpeza/raspagem para os serviços de terraplenagem), logo abaixo da descrição do material.

   Caso não exista camada vegetal, indicar: "*camada vegetal ausente*" logo abaixo da descrição do material.

2. Como se trata de Sondagem à Percussão, deverá ser feito um ensaio de SPT logo abaixo da camada vegetal.

   Caso não exista camada vegetal, fazer ensaio de SPT na cota "zero".

   Obs.: Indicar esses ensaios nos respectivos Perfis e nos Boletins de Campo.

3. As cotas das bocas dos furos deverão estar no mesmo sistema altimétrico da **TOPOGRAFIA** (mesmo "datum"), inclusive com as coordenadas "N" e "E" dessas bocas.

   Obs.: Todos os furos de sondagem deverão estar referenciados a um mesmo "datum".

4. A apresentação do Relatório de Sondagem para a CDHU **deverá ser feita nas suas vias originais.**

5. Os **originais** do relatório não deverão estar encadernados ou dobrados e deverão ser compostos de:

   – Apresentação/Descrição dos serviços executados (no tamanho A4 da ABNT);

   – Planta com a localização dos furos, em monocromático (sempre no tamanho A1 da ABNT e conforme **Folha Padrão CDHU**);

   – Perfis individuais dos furos (no tamanho A4 da ABNT);

   – Boletins de campo / **originais** (no tamanho A4 da ABNT).

6. A planta com a localização dos furos de sondagem, no tamanho A1 da ABNT, deverá estar em papel vegetal (não dobrado) e com o selo “Padrão CDHU”. **(ver anexo 2)**

   – A representação gráfica dos furos de sondagem e a identificação dos furos, e suas respectivas cotas, deverão obedecer o que segue:

   Obs.: Deverá ser entregue o disquete da referida planta, identificado conforme norma da **CDHU (ver anexo 3)**.

7. Em todos os documentos produzidos, deverá estar perfeitamente identificado o **nome** do empreendimento e o **código** do mesmo, conforme consta no Convênio assinado entre a PM e a CDHU (inclusive nos Boletins de Campo).

8. Quando da entrega dos relatórios, os mesmos deverão vir acompanhados da ART da Empresa executora dos serviços.

9. Os perfis de sondagem deverão ser apresentados de acordo como o “modelo” que está em anexo **(ver anexo 1)**.

10. Todos os furos de sondagem deverão ter profundidade de até 8,45 ml. No entanto, caso a cravação do barrilete seja interrompida antes de atingir a profundidade de 5,0 m (cinco metros), deverá ser feito um deslocamento de 2,0 m (dois metros) junto ao furo principal, em qualquer direção, sendo que, se a situação persistir, um segundo deslocamento deverá ser executado, em direção oposta ao primeiro.

    Este procedimento deverá ser obedecido em detrimento do constante na NBR 6484/80.

11. O gráfico representativo das penetrações deverá mostrar sempre o resultado dos ensaios de SPT's nas respectivas cotas.

12. Com relação à locação dos furos de sondagem em campo, caso a planta fornecida não ofereça informações suficientes para a locação por teodolito, a mesma poderá ser feita por "triangulação" e deverão ser indicadas em planta as "amarrações" utilizadas para este fim, com no mínimo 2 (dois) pontos de partida perfeitamente materializados "in loco" e com as "amarrações" entre os furos adjacentes, ficando dispensada a apresentação das coordenadas das bocas do furos.

13. Deverão ser executadas as seguintes quantidades mínimas de furos no terreno:

Número de Unidades Habitacionais	**Número de Furos (mínimo)**
1 à 50	5
51 à 100	8
101 à 150	11
151 à 200	14
201 à 251	17
251 à 300	20
301 à 350	23
351 à 400	26
401 à 450	28
451 à 500	30
501 à 550	32
551 à 600	34
601 à 650	36

Todos os CD's deverão ser enviados com aposição de etiquetas de identificação, contendo os dados abaixo mencionados, em letra bem legível e obedecendo a seguinte ordem:

Obs.: A identificação deverá estar no CD e na "caixa" do mesmo.

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO
NOME DO EMPREENDIMENTO
TÍTULO DO PROJETO
CONTRATADA
OBS.: (quando houver)

Exemplo:

Código:	20.05.05.E.0.0. SP
Nome:	Loteamento Campinas – E
Título	Sondagem
Contratada:	Conteste Engenharia
Obs.:	

ANEXO 3

CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

LOTEAMENTO PEDRANÓPOLIS E

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO RUA ELVIRA GRIZZI
DISTRITO DE SANTA IZABEL DO MARINHEIRO

PEDRANÓPOLIS - SP

TÍTULO

SONDAGEM

ÁREA: GEO

FOLHA: 01/ 01

ASSUNTO

LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ÁREA =9.851,41m²

ESCALA GRÁFICA

0 5 10 15(m)

ESCALA NOMINAL: 1/500

DATA: MARÇO_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

05 FUROS
PROFUNDIDADE DE ATÉ 8,45 m CADA FURO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa			Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
X	X		X	X	X	X	X	0	0	S	P

Cliente : **CDHU - CIA. DE DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE S.P.**

Obra : PARAGUAÇU PAULISTA H - COD. 12.11.30.H.0.0.PE

Local : PARAGUAÇU PAULISTA - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 01

COTA - 499,742

DATA DE INÍCIO - 17/03/03 TÉRMINO - 17/03/03

COORD. N - - E - -

RESISTENCIA A PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
1	1/15 1/30 —		0				
1/27	1/28 1/27 —		1				
2/27	1/18 1/12 1/15		2				
3/32	1/15 1/15 2/17		3				
2	1/15 1/15 1/15		4	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM	FOFA	SECO
2	1/15 1/15 1/15		5				
3	1/15 1/15 2/15		6				
3	1/15 1/15 2/15		7				
4	1/15 2/15 2/15	8,45	8				
					FIM DO FURO		
					CAMADA VEGETAL = 0,07m		

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	18/03/2003	SECO
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 0,07m
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

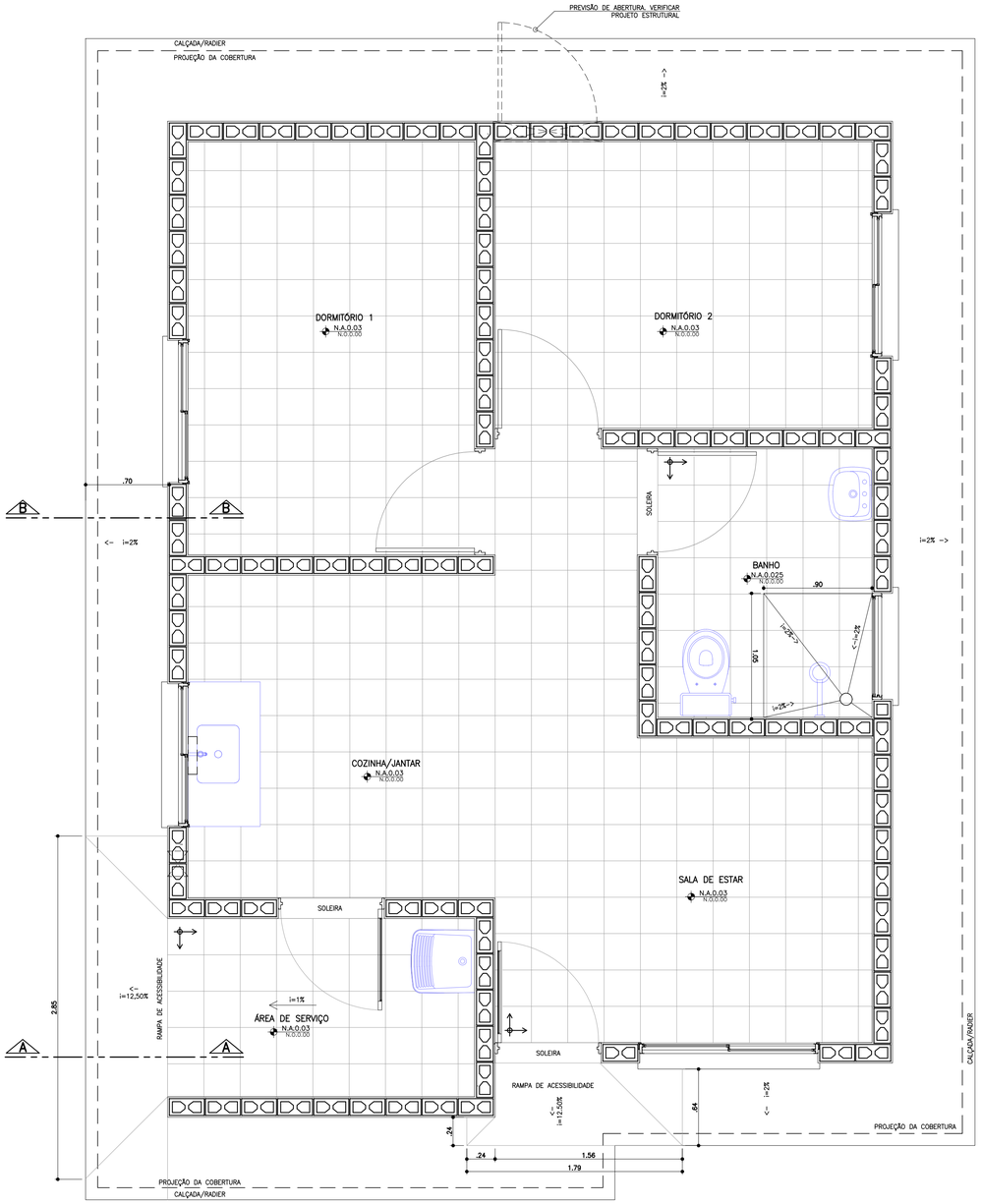
Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
		1 : 100	1 / 1

Resp. Técnico :

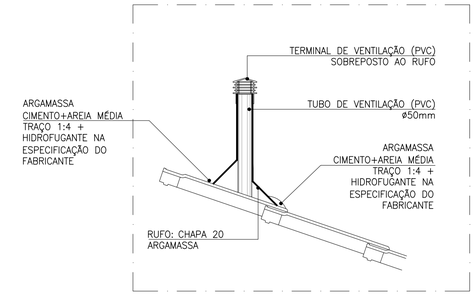
"NOME E CREA"

Data :

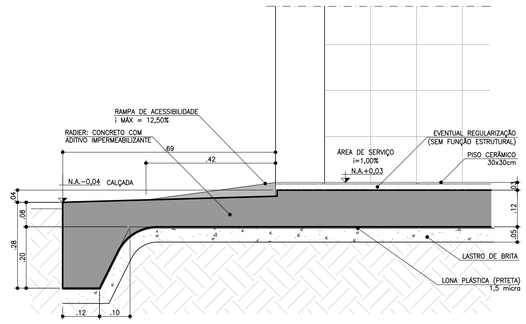
"NOME DA EMPRESA"



PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25

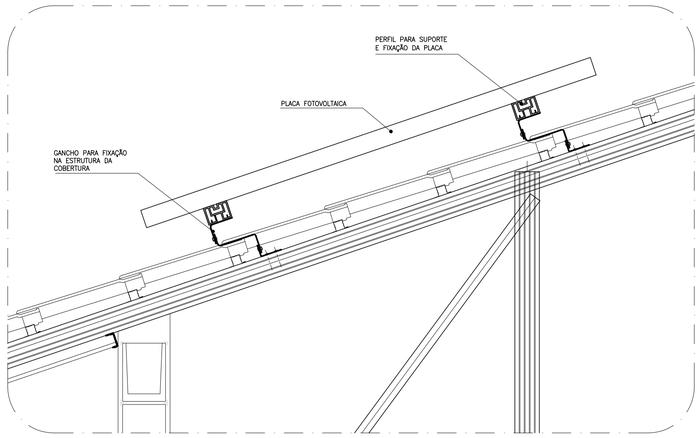


DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:10



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
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO 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)	N°	Data	Rubrica
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 — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 06/06

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

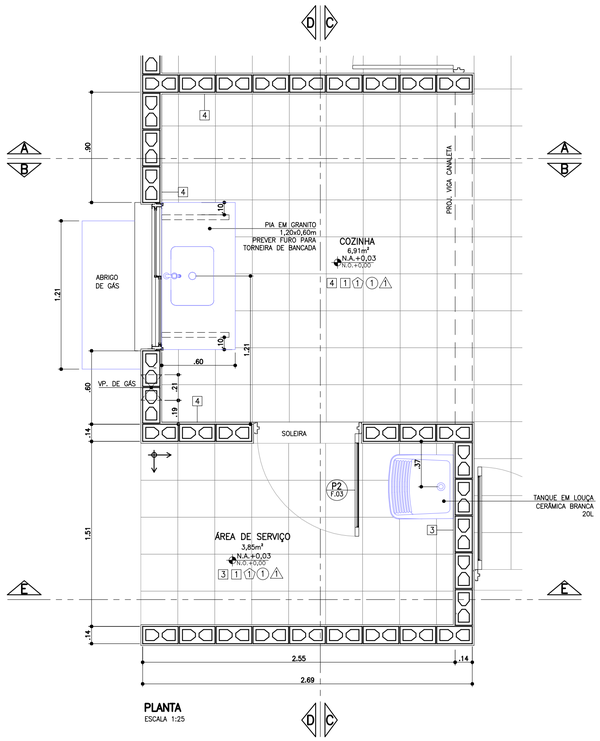
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	OUTUBRO/17

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

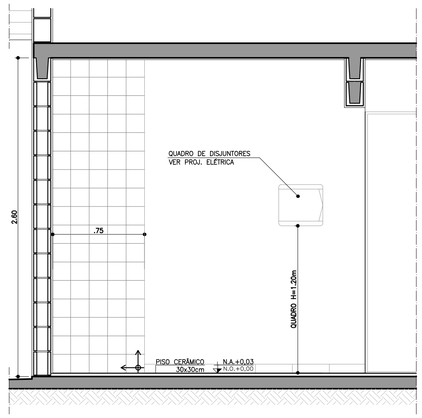
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E

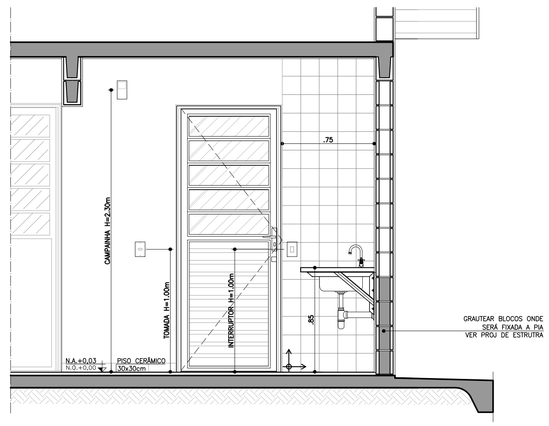
AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



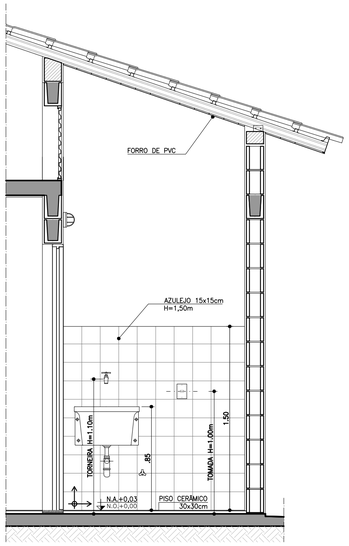
PLANTA
ESCALA 1:25



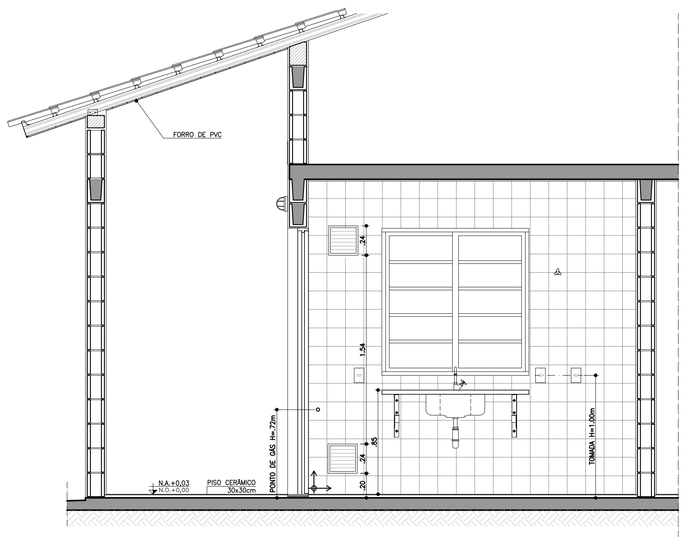
CORTE AA
ESCALA 1:25



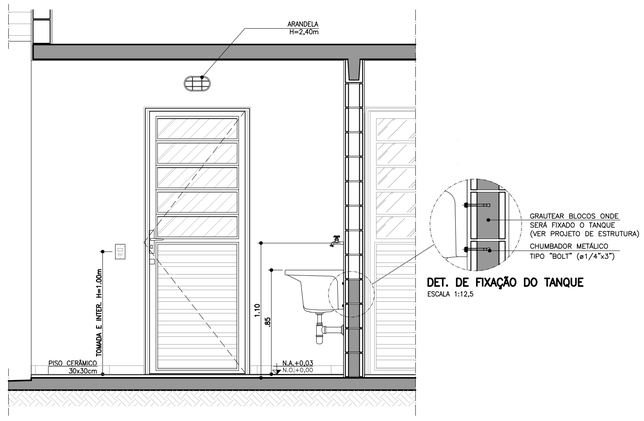
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



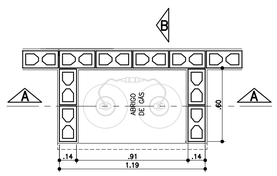
CORTE DD
ESCALA 1:25



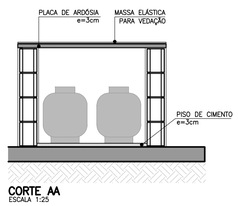
CORTE EE
ESCALA 1:25

DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5

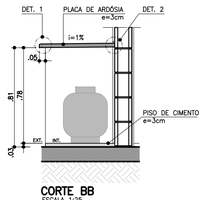
ABRIGO DE GÁS



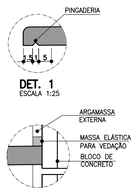
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25



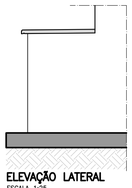
CORTE BB
ESCALA 1:25



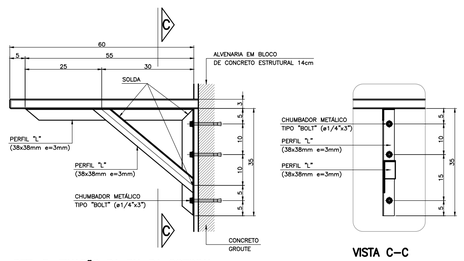
DET. 1
ESCALA 1:25

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 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO 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] 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

⚠1 PINTURA LATEX PVA

⚠2 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 ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–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
DESLOCAMENTO ABRIGO GÁS	3	SET/2019	
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: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 05/06

ASSUNTO
AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | 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.

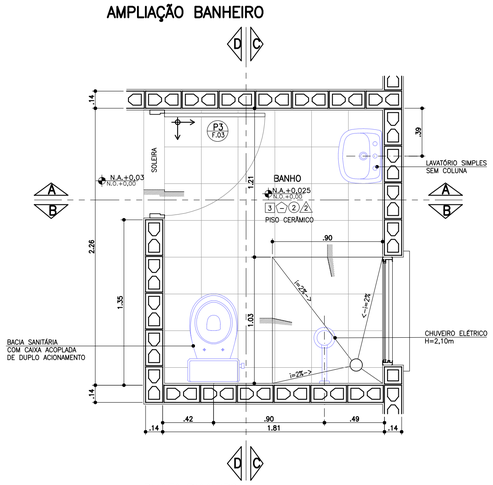
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

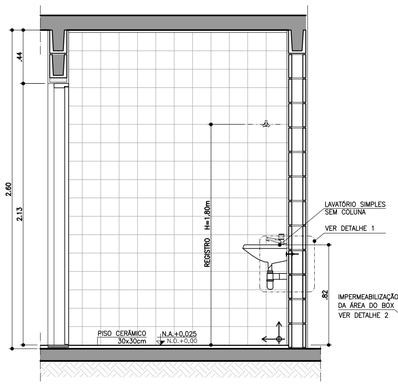
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

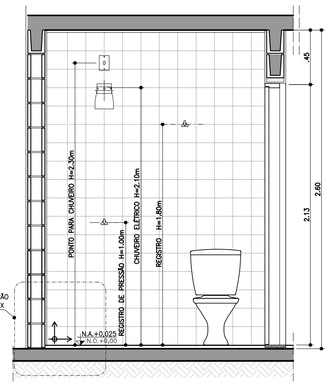
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



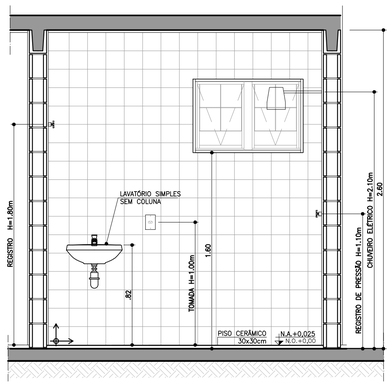
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



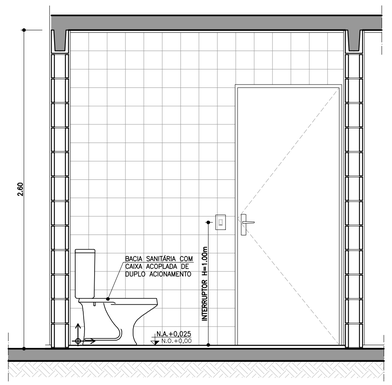
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

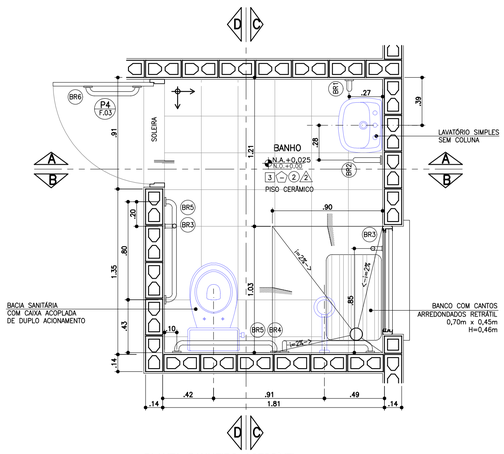


CORTE CC
ESCALA 1:25

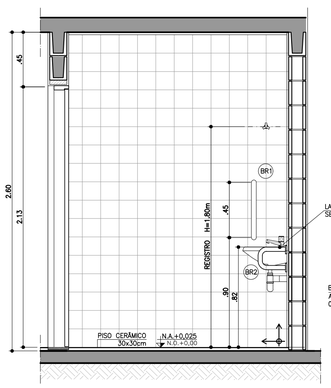


CORTE DD
ESCALA 1:25

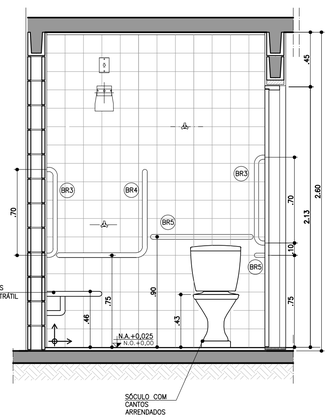
AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



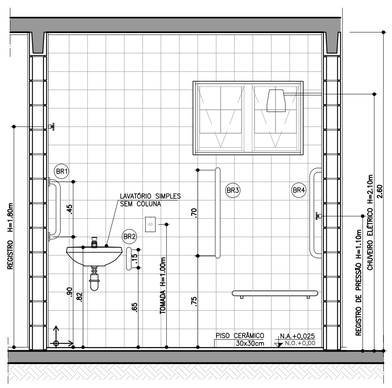
PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL
ESCALA 1:25



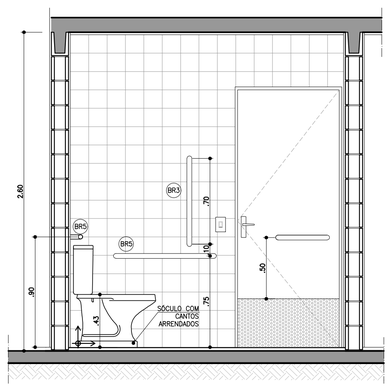
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

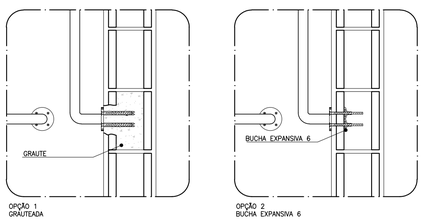


CORTE CC
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

BARRAS DE APOIO



OPÇÃO 1
GRAUTEADA

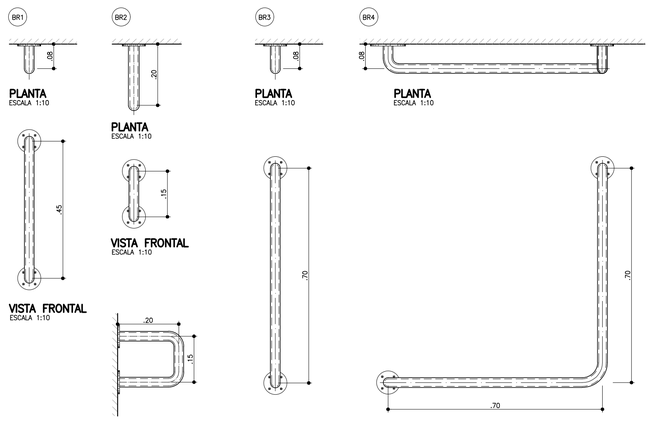
OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6

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



PLANTA ESCALA 1:10

VISTA FRONTAL ESCALA 1:10

VISTA LATERAL ESCALA 1:10

VISTA FRONTAL ESCALA 1:10

VISTA FRONTAL ESCALA 1:10

PLANTA ESCALA 1:10

VISTA FRONTAL ESCALA 1:10

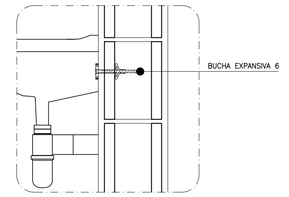
PLANTA ESCALA 1:10

VISTA FRONTAL ESCALA 1:10

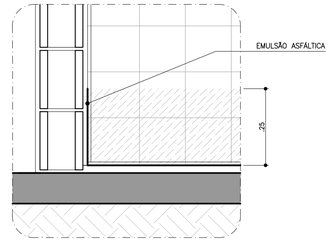
BARRAS DE APOIO PARA PORTA

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 RRT 6356424
ARQ° RICARDO COUTO — CAU A39741-5

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 – 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

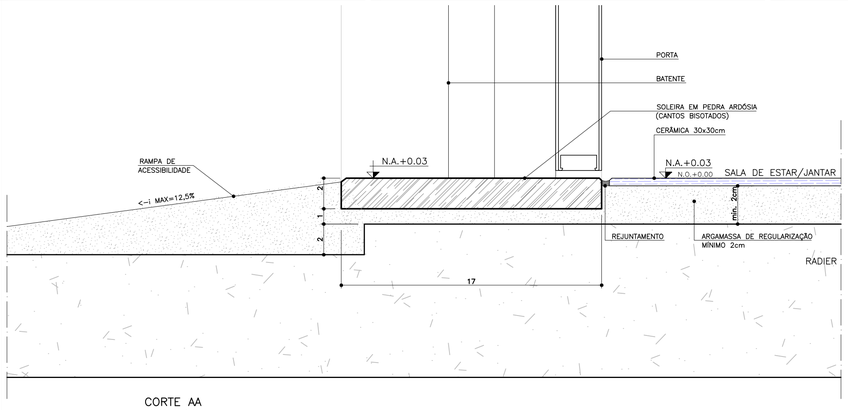
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

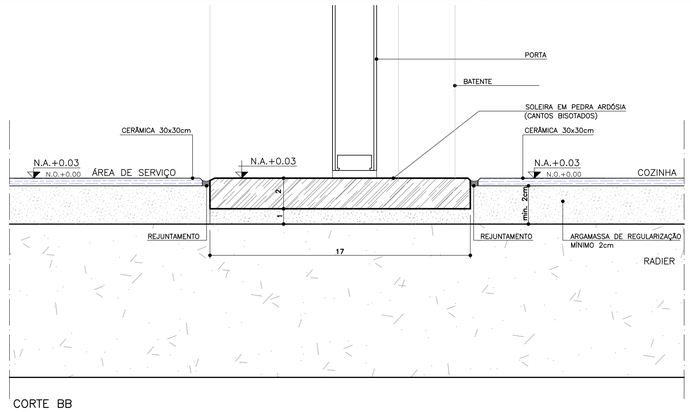
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

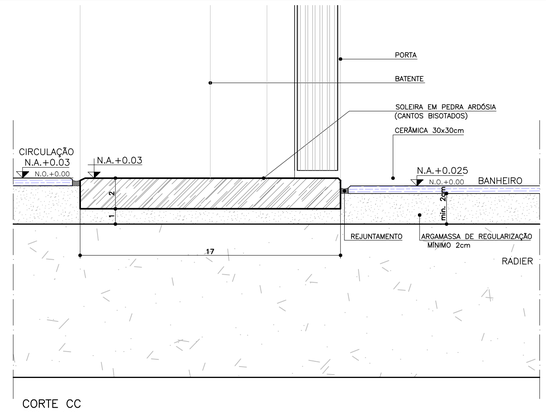
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



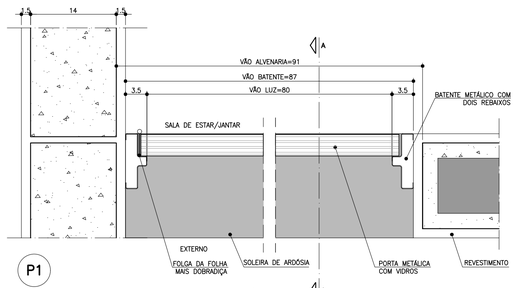
CORTE AA
ESCALA 1:2



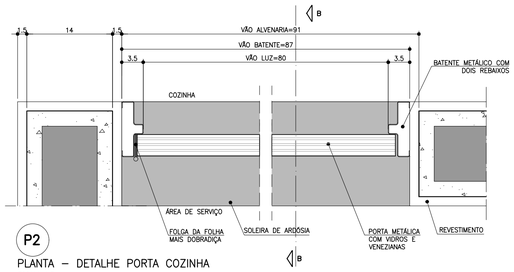
CORTE BB
ESCALA 1:2



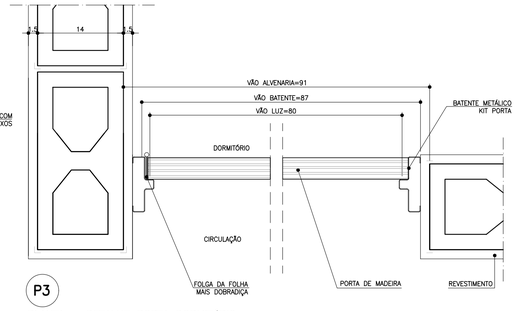
CORTE CC
ESCALA 1:2



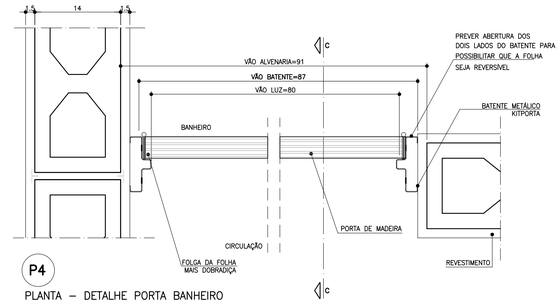
P1
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



P2
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



P3
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



P4
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
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 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 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 – 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

11 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

12 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA-01;

13 – 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;

14 – 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;

15 – AS PORTAS DA SALA E COZINHA PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

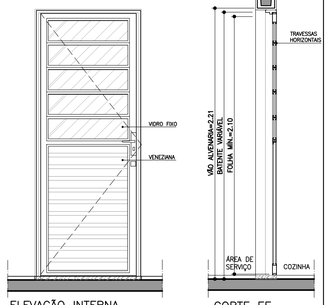
16 – ESTE PROJETO É REFERENCIAL, OS FORNECEDORES DAS PORTAS DEVERÃO GARANTIR QUE AS MESMAS ATENDAM À NBR 15575 E DEMAIS NORMAS PERTINENTES À SEGURANÇA E COMPORTAMENTO QUANDO SUBMETIDOS ÀS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS, ESTANQUEIDADE À ÁGUA, PENETRAÇÃO DE AR, RESISTÊNCIA À IMPACTO E ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO.

17 – INTERNAMENTE DEVERÃO SER UTILIZADOS KIT PORTAS DE MADEIRA, COM BATENTE METÁLICO. AS PORTAS DA SALA E ACESSO DA COZINHA DEVERÃO SER METÁLICAS COM BATENTE METÁLICO, SENDO A PORTA DE ACESSO À COZINHA COM BATENTE REVERSÍVEL E DOBRADIÇA COM TRAVA DE SEGURANÇA CONFORME INDICAÇÃO EM DETALHE.

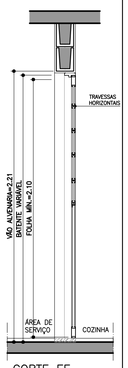
Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA PORTA DE ACESSO P1	5	OUT/2019	
KIT PORTA COM BATENTE METÁLICO	4	SET/2019	
DETALHES BATENTES /DOBRADIÇA/NOTAS 16/17	3	AGO/2019	
REVISÃO DE ESPECIFICAÇÕES	2	MAI/2019	
INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES	1	ABR/2018	
DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2	1	ABR/2018	

P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

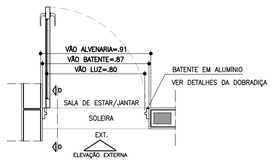
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS, VIDROS FIXOS E VENEZIANA.



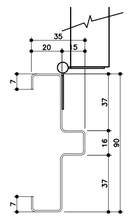
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



CORTE EE
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

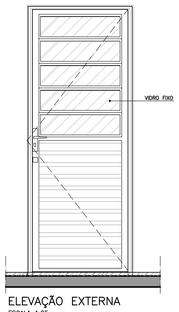


PORTA DA SALA

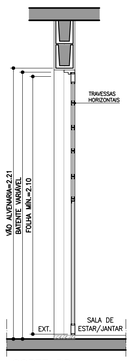
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS

P2 PORTA EXTERNA COZINHA

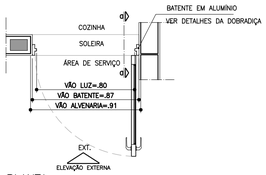
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA , COM TRAVESSAS HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



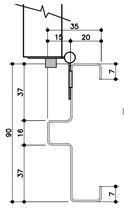
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



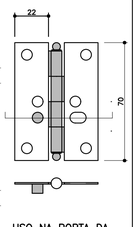
CORTE DD
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25



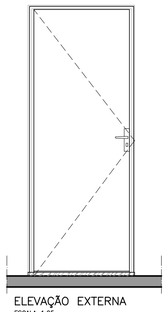
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS



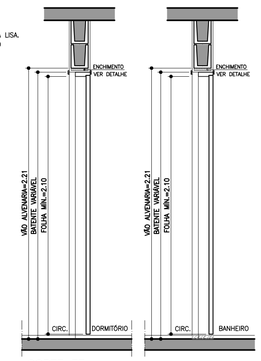
USO NA PORTA DA COZINHA DOBRADIÇAS COM TRAVA DE SEGURANÇA
ESCALA 1:2

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

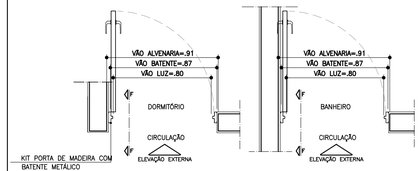
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA. KIT PORTA DE MADEIRA COM BATENTE METÁLICO (BATENTE+FOLHA+GUARNIÇÃO)



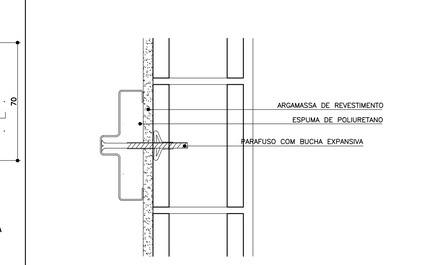
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



CORTE FF
ESCALA 1:25



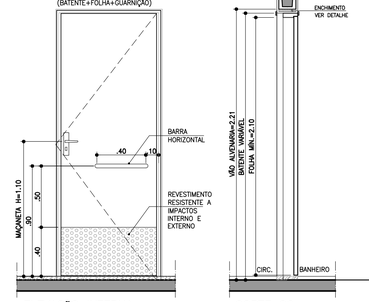
PLANTA
ESCALA 1:25



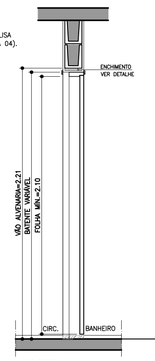
DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5

P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

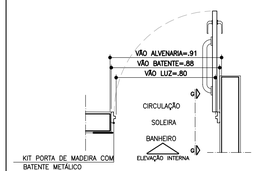
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04). KIT PORTA DE MADEIRA COM BATENTE METÁLICO (BATENTE+FOLHA+GUARNIÇÃO)



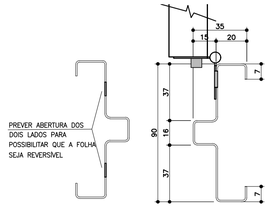
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



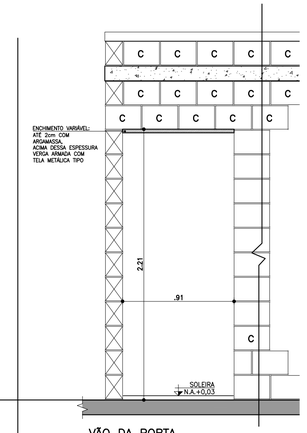
CORTE GG
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25



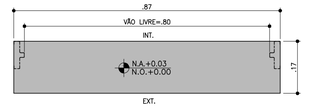
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS



VÃO DA PORTA
DETALHE GENÉRICO

ESPESSURAS DE BATENTES VARIÁVEIS CONFORME FABRICANTE GARANTIR O VÃO LIVRE INDICADO EM CADA PORTA COM ALTURA MÍN. 2,10m

ESCALA 1:25



DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10

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

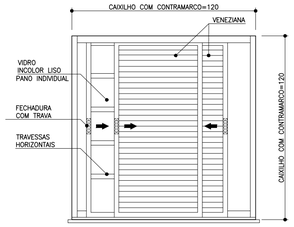
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
oprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

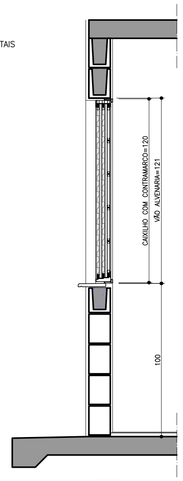
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 MÓDULO DE CORRER COM 5 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

NOTA:
A JANELA DEVE PERMITIR QUE TODAS AS FOLHAS SEJAM RECOLHIDAS PARA UM DOS LADOS

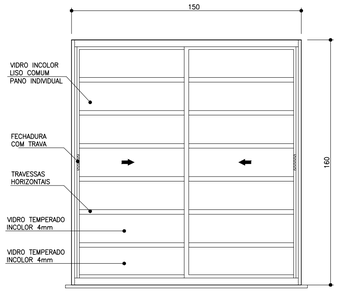
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25

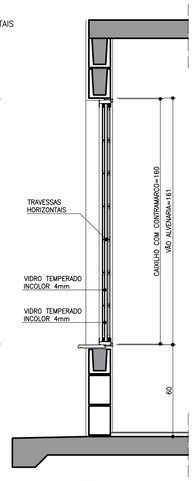
JC1 JANELA DE CORRER
SALA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 MÓDULOS DE CORRER COM 7 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

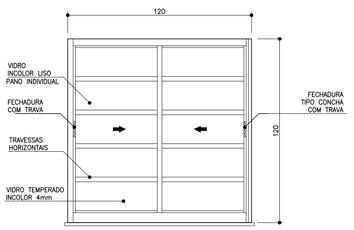
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

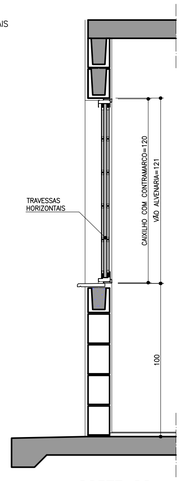
JC2 JANELA DE CORRER
COZINHA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 MÓDULOS DE CORRER COM 5 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

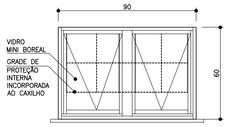
PLANTA
ESCALA 1:25



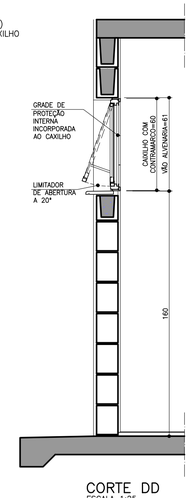
CORTE CC
ESCALA 1:25

JM1 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAXILHO



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

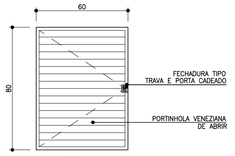


PLANTA
ESCALA 1:25

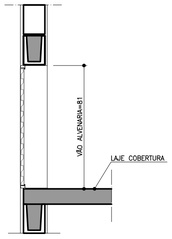
CORTE DD
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

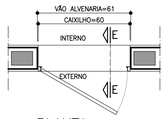
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



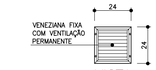
CORTE EE
ESCALA 1:25



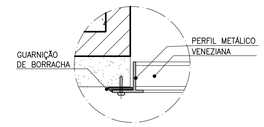
PLANTA
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

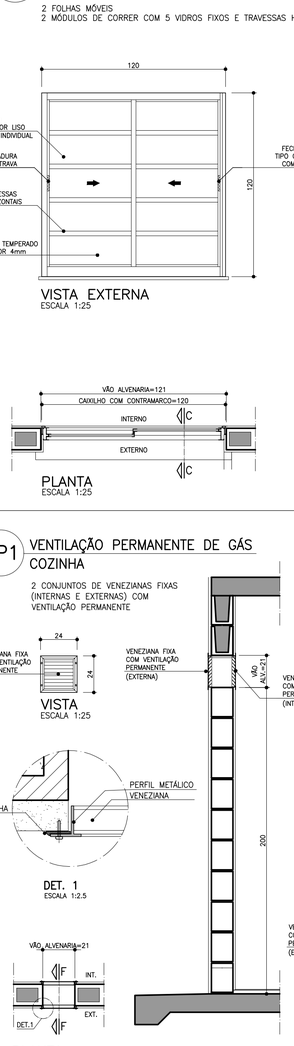
2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE



VISTA
ESCALA 1:25



DET. 1
ESCALA 1:2,5

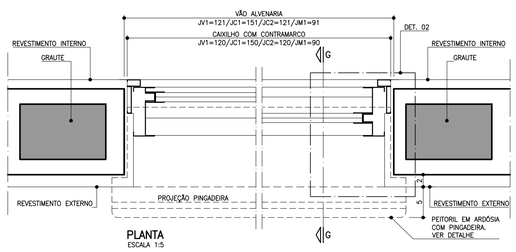


PLANTA
ESCALA 1:25

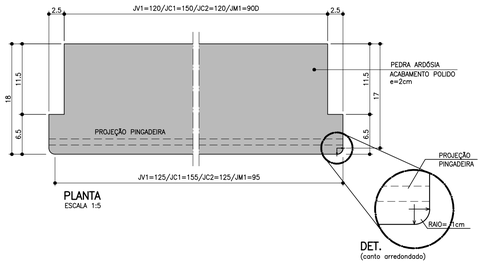
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

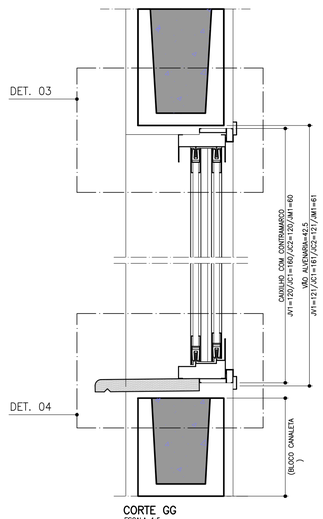
DETALHE DO PEITORIL



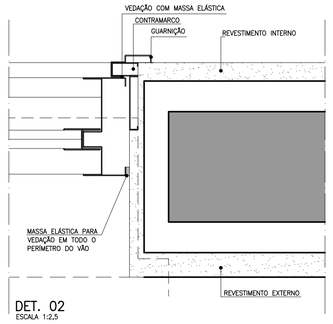
PLANTA
ESCALA 1:5



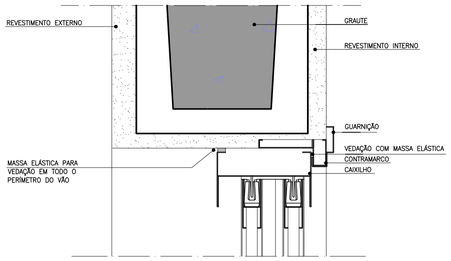
DET.
(canto arredondado)



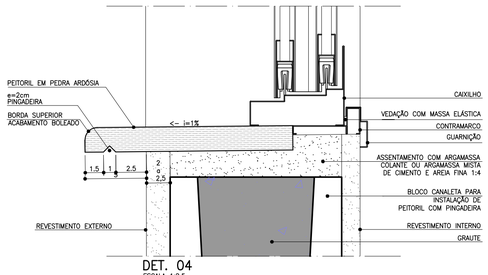
CORTE GG
ESCALA 1:5



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 RRT 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 DISTRIBUÍDAS 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 ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZA-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.

14 – ESTE PROJETO É REFERENCIAL. OS FORNECEDORES DOS CAIXILHOS DEVERÃO GARANTIR QUE OS MESMOS ATENDEM À NBR 15575 E DEMAIS NORMAS PERTINENTES À SEGURANÇA E COMPORTAMENTO QUANDO SUBMETIDOS ÀS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS, ESTANQUEIDADE À ÁGUA,PENETRAÇÃO DE AR, E RESISTÊNCIA À IMPACTO E ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO.

15 – JC1 – POR REQUISITOS DE SEGURANÇA, A NBR 10821-2 (ABNT, 2017) REQUER QUE OS VIDROS QUANDO APLICADOS ABAIXO DA COTA DE 1,10M DE ALTURA EM RELAÇÃO AO PISO USEM VIDRO DE SEGURANÇA CONFORME A NBR 7199 (ABNT, 2016).

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
INDICAÇÃO DE VIDRO TEMPERADO EM JC1 E JC2	5	OUT/19	
ALTERAÇÃO DA JC1 COM 2 FOLHAS DE CORRER	4	OUT/19	
ACRÉSCIMO DE NOTAS , INDICAÇÃO DE TRAVAS	3	AGO/19	
ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO	2	JUL/2018	
DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA			
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: ARQ | FOLHA: 02/06

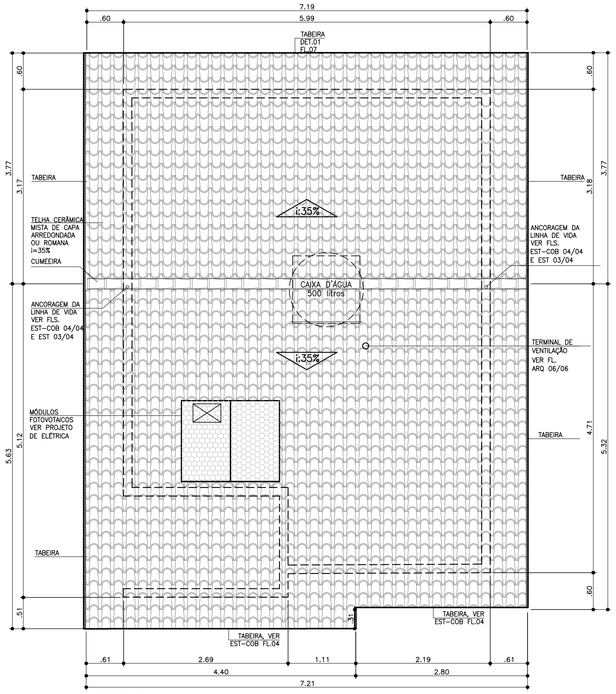
ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 40(cm)
ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA
DATA: NOVEMBRO/17

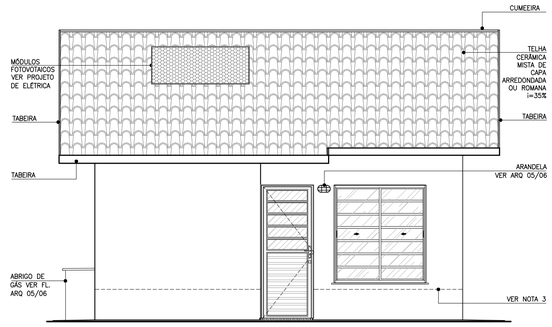
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

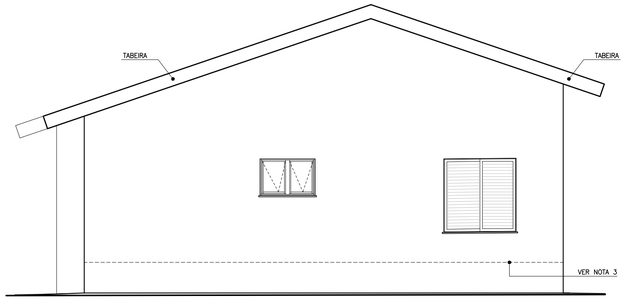
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



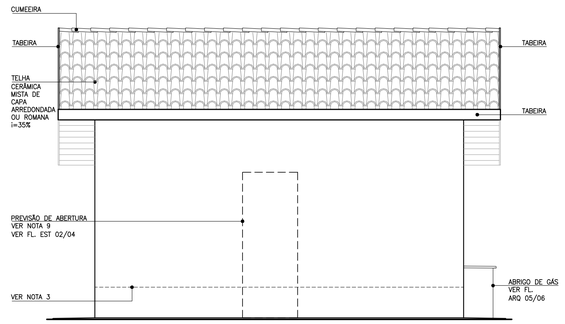
COBERTURA
ESCALA 1:50



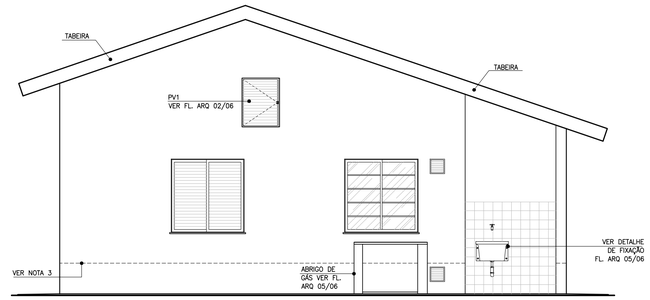
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



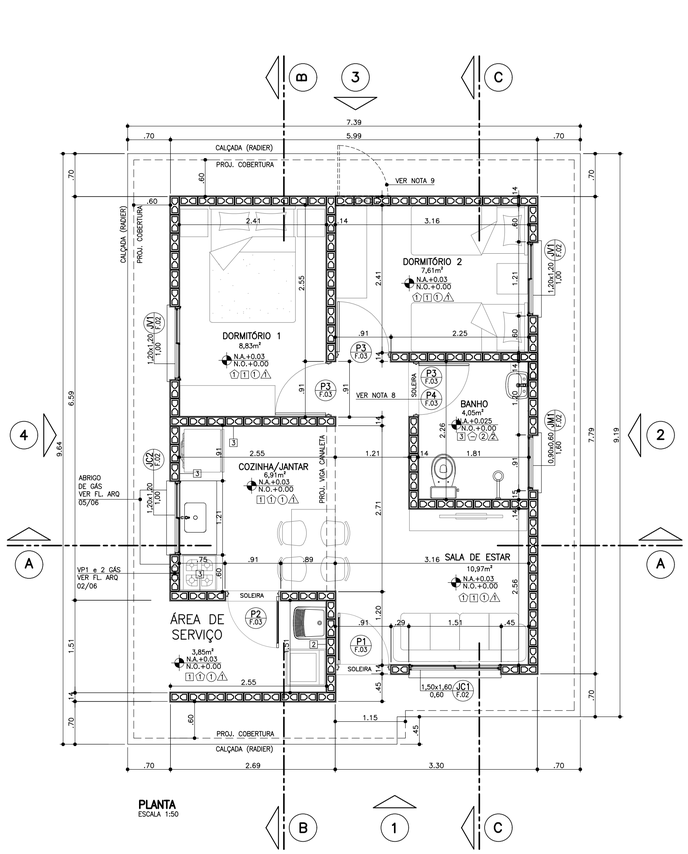
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



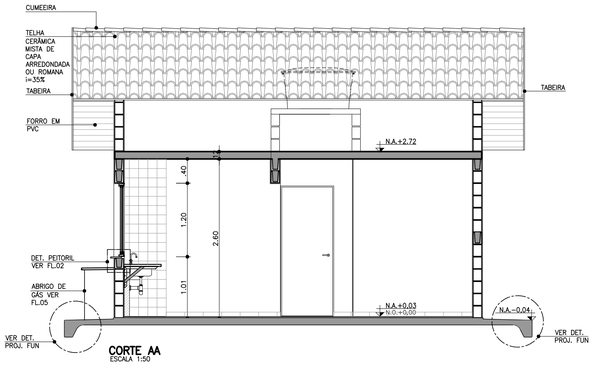
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



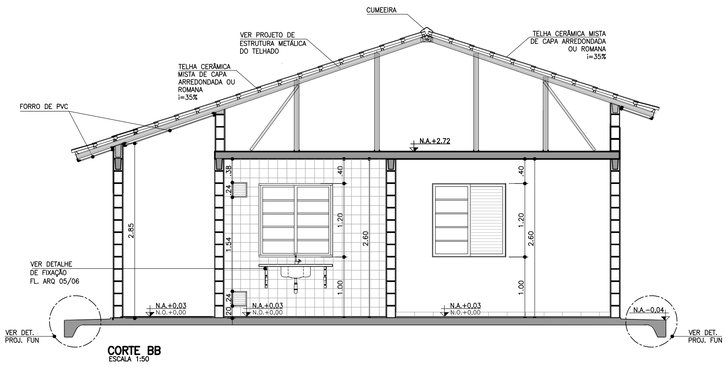
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



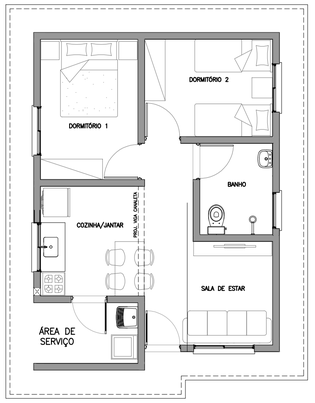
PLANTA
ESCALA 1:50



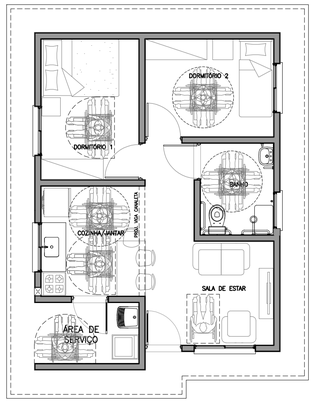
CORTE AA
ESCALA 1:50



CORTE BB
ESCALA 1:50

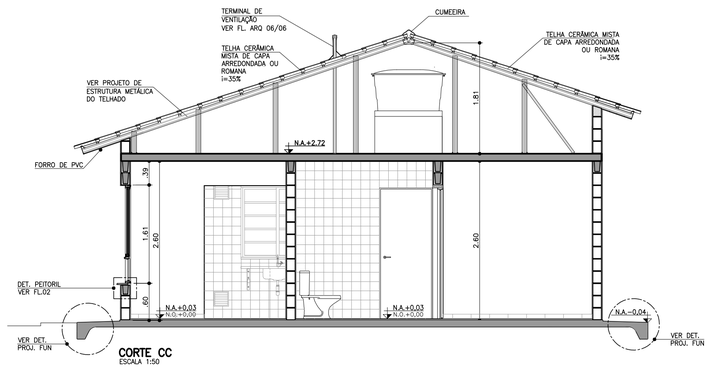


PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75



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 92221220150093371
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 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 ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T022A-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 PORTA DE ACESSO P1	7	OUT/2019	
ALTERAÇÃO DA JC1 COM 2 FOLHAS DE CORRER	6	OUT/2019	
ALINHAMENTO–COBERTURA	5	SET/2019	
POSIÇÃO ABRIGO GÁS E INDICAÇÃO BATENTES	4	AGO/2019	
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

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

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
28027230172908498

1. Responsável Técnico

LUCIANA CARDOZO BUENO
Título Profissional: **Engenheira Civil, Tecnóloga em Saneamento Ambiental**
RNP: **2607888883**
Registro: **5063178581-SP**
Empresa Contratada: **CONSÓRCIO PRI - ARCADIS**
Registro: **1926218-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CDHU - Comp. Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de SP**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**
Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **5O ANDAR BLOCO 3**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Contrato:
Celebrado em: **02/10/2017**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **1,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **5o andar bloco 3**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **09/10/2017**
Previsão de Término: **08/12/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Projeto**	**Instalação Hidráulica**	**40,00000**	**hora**

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

5. Observações

Projeto de Instalações Prediais - Tipologia TI22A CDHU

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

68 - SEESP - SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

CDHU - Comp. Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de SP - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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$ **81,53** Registrada em: **14/12/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172908498** Versão do sistema

Impresso em: 24/07/2018 11:14:27

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
28027230180878415
Substituição retificadora à 28027230172897605

1. Responsável Técnico

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2604764628**
Registro: **0601820792-SP**
Empresa Contratada: **MCS-JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**
Registro: **0629478-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S A**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
Nº: **13771**
Complemento: **BLOCO I 2º ANDAR**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **12/12/2017**
Vinculada à Art nº: **92221220150093371**
Valor: R$ **4.800,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
Nº: **13771**
Complemento: **Bloco I 2º andar**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Data de Início: **12/12/2017**
Previsão de Término: **22/12/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto executivo**	**Cálculo Estrutural**	**60.00000**	**homem hora**

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

5. Observações

Elaboração de projeto executivo de telhado em estruturas metálicas para as casas da tipologia TI22A-01 da CDHU.

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

São Paulo 23 de julho de 2018
Local data

José Galdino Coelho Jr

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR - CPF: 118.049.358-32

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$ **0,00** Registrada em: **23/07/2018** Valor Pago R$ **0,00** Nosso Numero: **28027230180878415** Versão do sistema

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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 08 de novembro de 2017
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

INSTRUÇÕES:

Nmero 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 72749.150172 6 73460000014268**

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
28027230172749150	28027230172749150	17/11/2017	142,68	

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 72749.150172 6 73460000014268**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
17/11/2017

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
08/11/2017	28027230172749150	DS	N	08/11/2017

Nosso-Número
28027230172749150

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027230172749150	17	R$		

(=) Valor do Documento
142,68

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nmero 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**

Bradesco
Net Empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 08/11/2017 - 18h10
N° de controle: 749.786.230.580.599.752 | Documento: 0000735

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 72749 150172 6 73460000014268**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**Não informado**
Nome Fantasia Beneficiário:	**Não informado**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**Não informado**
Nome do Pagador:	**Não informado**
CPF/CNPJ do pagador:	**Não informado**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**08/11/2017**
Data de vencimento:	**17/11/2017**
Valor:	**R$ 142,68**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 142,68**
Descrição:	**CONS REG ENG AGR CREA SP**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

```
QsHBaub6 urRooBwn FicN59mu Uwvap@cF Jc6HO44t ?ERayNQZ 787JPzDj oyYNIqgu
Ftr2rlL6 IPEMom8B QE5aWwyl weJuExti BNXG97LS vmjkeMr4 6aSpjVJG yB#hnKCJ
F@Csd7EC NysYyvAD RBNHV4LE Ic5TyVZ2 nQ5TZdEy k?2R*v*a 08510167 07738100
```

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.

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
28027230172718008

Complementar - obra/serviço vinculada á ART
cargo/função à 92221220081113700

1. Responsável Técnico

ANTONIO KODI QUITAKAVA

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2601839651**

Registro: **0601678937-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Contrato:

Celebrado em: **14/08/2006**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **100,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Data de Início: **20/10/2017**

Previsão de Término: **31/10/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Residencial**

Código:

Proprietário: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST.SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto**	**Instalações Elétricas de Baixa Tensão**	**11,30000**	**quilowatt**
	Projeto	**Central Geradora de Energia Elétrica Solar**	**0,50000**	**quilowatt**

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

5. Observações

-ART referente à Elaboração do Projeto das Instalações elétricas, telefonia, tv a cabo e Sistema de Microgeração Fotovoltaica para unidade habitacional padrão CDHU-TI22A-01: Casa Térrea Isolada TI22A-01, com potência instalada de 0,64 kWp, constituído por: 01 microinversor de 500W-220V, 02 módulos fotovoltaicos de 320Wp, estruturas de fixação, cabos e acessórios.

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

120 - OLÍMPIA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DA REGIÃO DE OLÍMPIA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO (Local) 01 de NOVEMBRO de 2017 (data)

ANTONIO KODI QUITAKAVA - CPF: 054.101.838-86

Arq. Ana Maria Antunes Coelho
Gerente de Projetos
GPP IV área 6.04.00.26

CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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

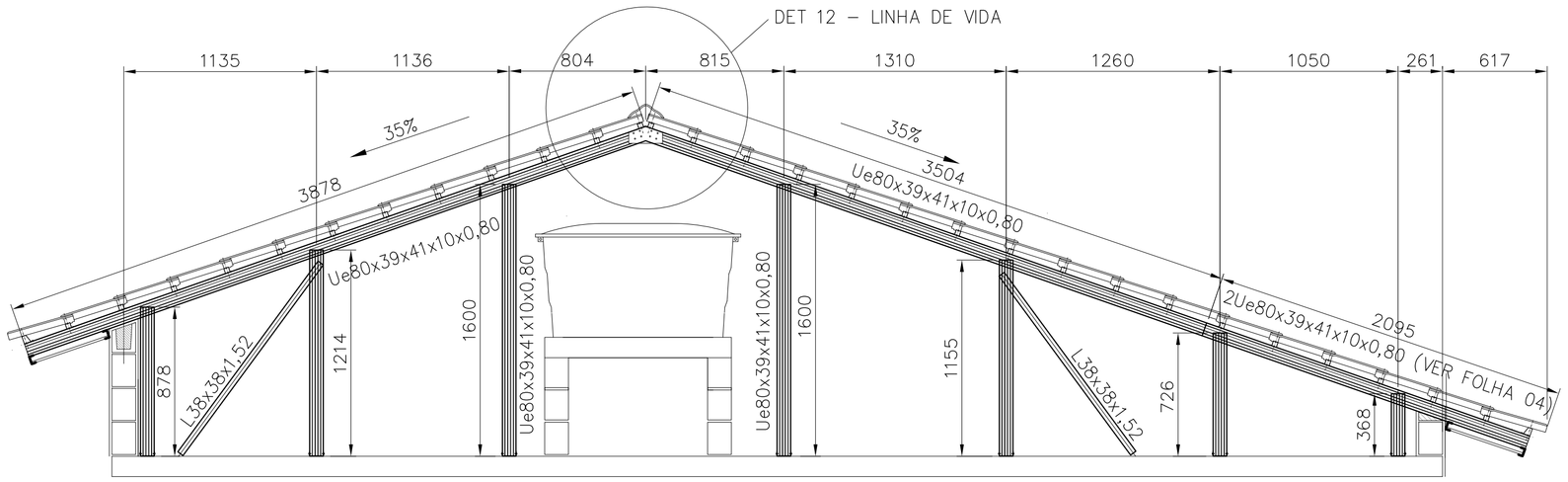
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

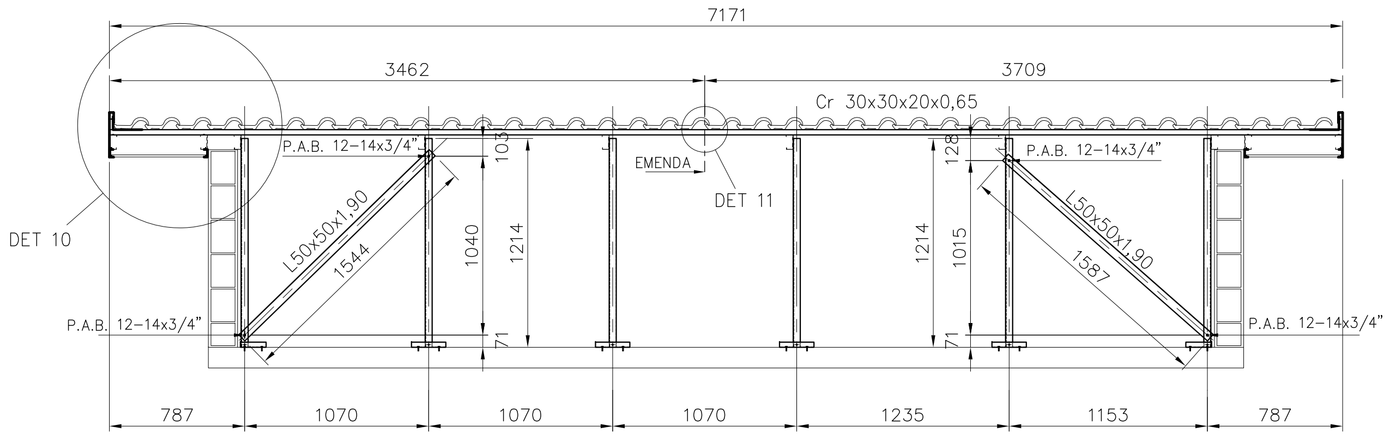
CREA-SP

Valor ART R$ **81,53** Registrada em: **01/11/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172718008** Versão do sistema

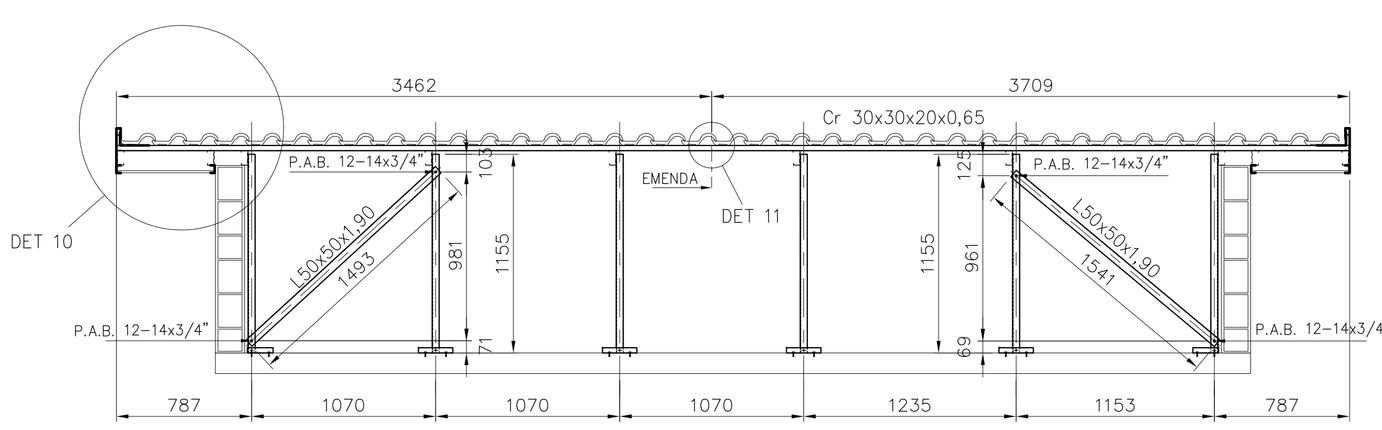
Impresso em: 14/11/2017 16:06:17



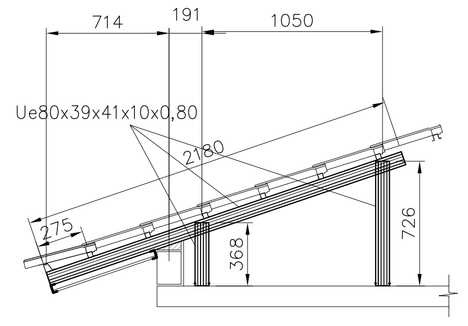
CORTE EE
ESCALA 1:25



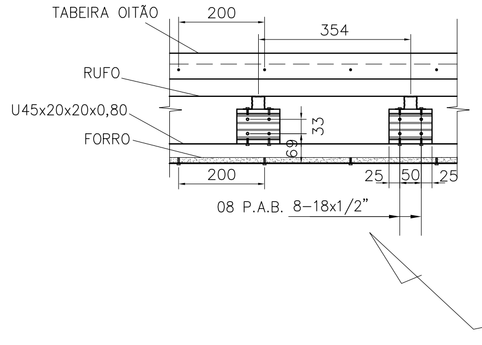
CORTE FF
ESC. 1:25

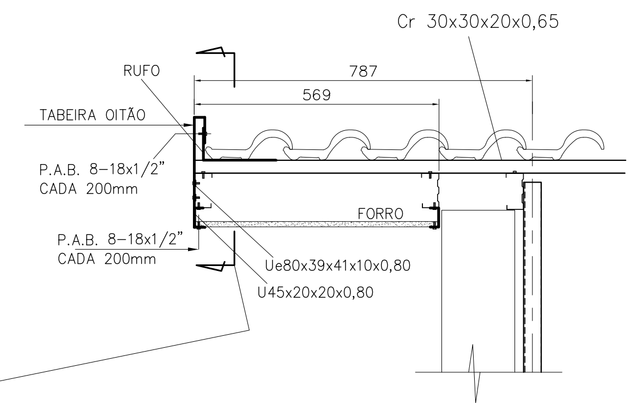


CORTE GG
ESC. 1:25

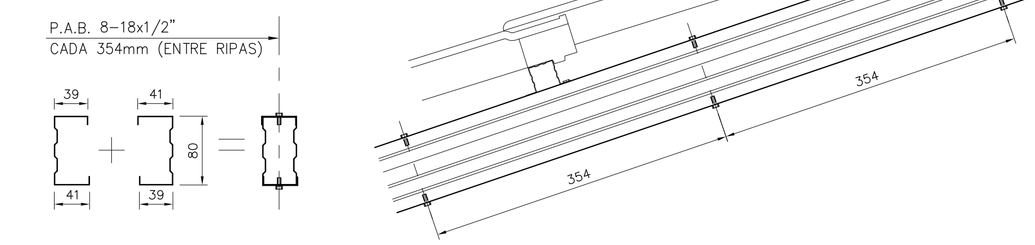


CORTE HH
ESCALA 1:25

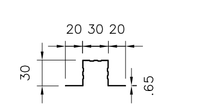




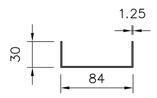
DETALHE 10
ESCALA 1:10



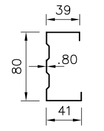
2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



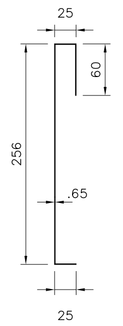
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



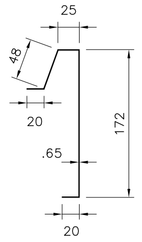
U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



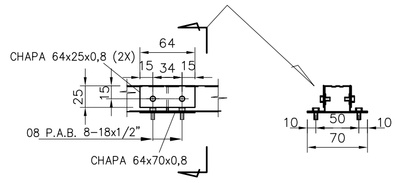
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



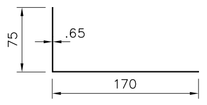
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



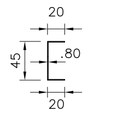
TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



DETALHE 11
ESCALA 1:5

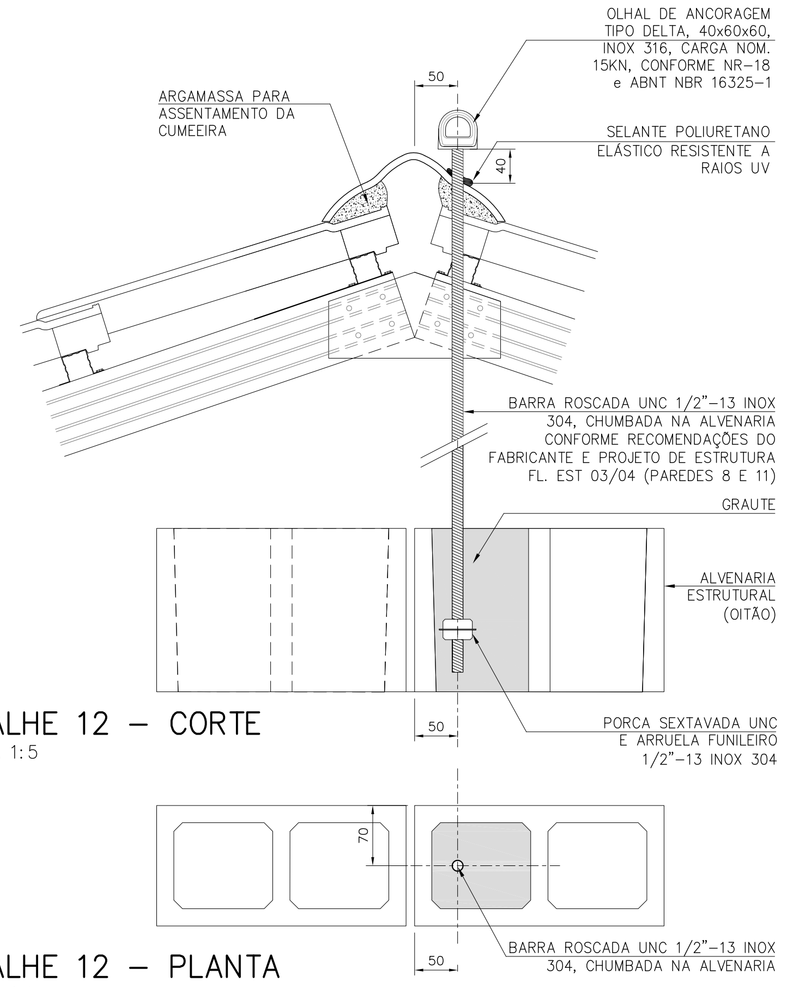


RUFO
ESCALA 1:5



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		
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	CAU A41445–0	COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR.		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792		ART 2802723017289760 5

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 OSER 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 33 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 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MINIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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
ESTRUTURA–COB

AREA | FOLHA
EST | 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

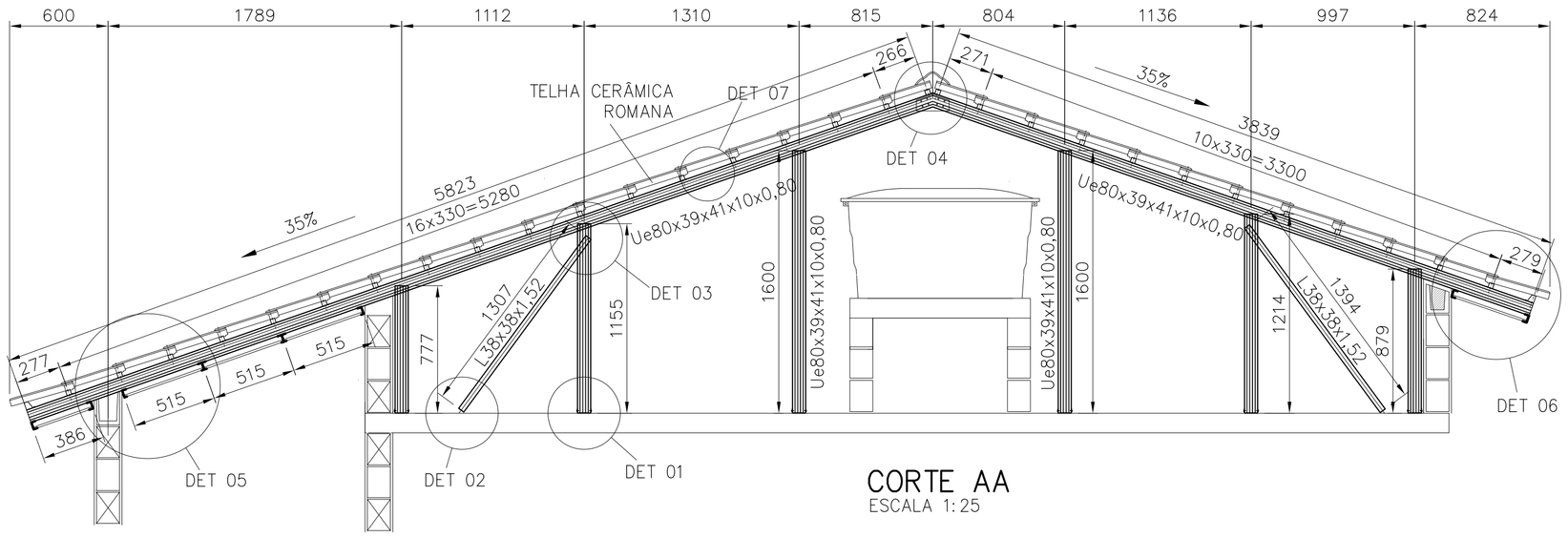
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

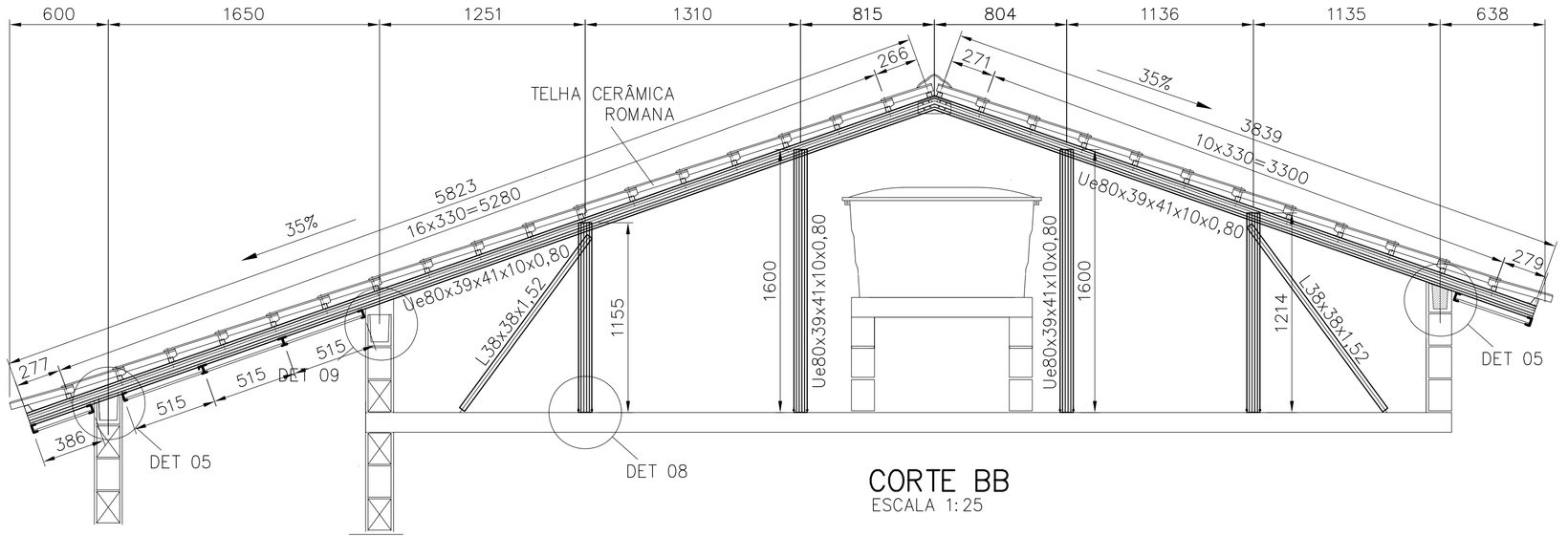
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

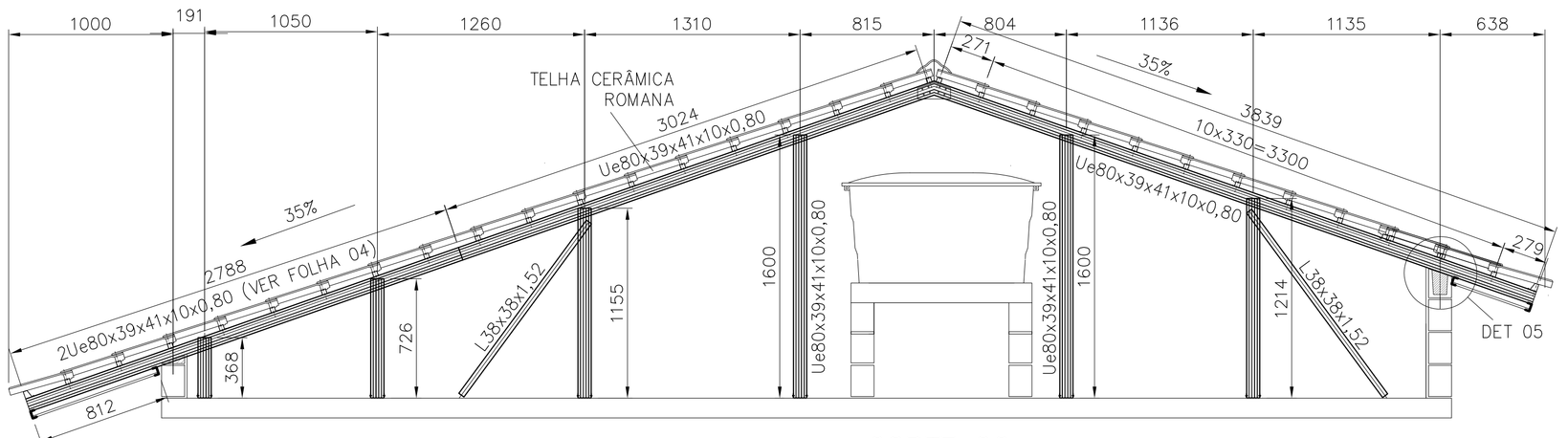
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



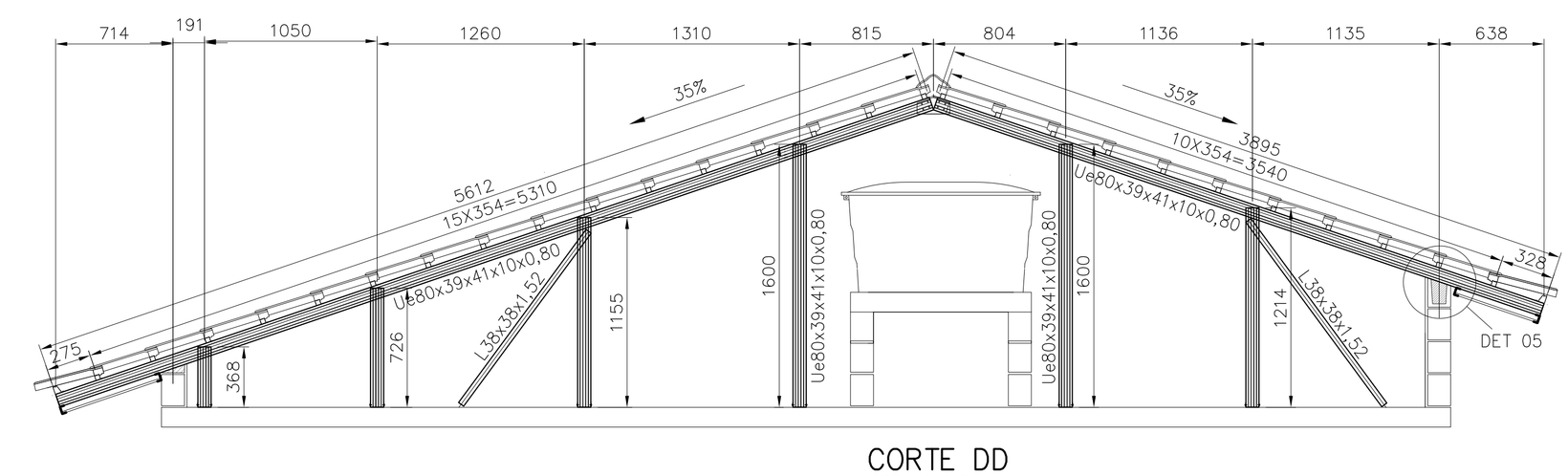
CORTE AA
ESCALA 1:25



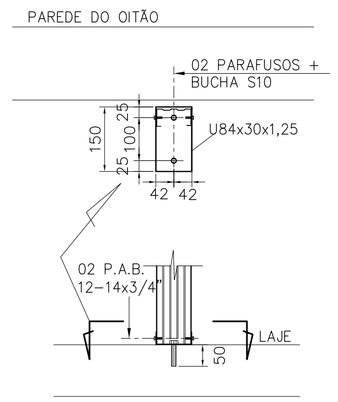
CORTE BB
ESCALA 1:25



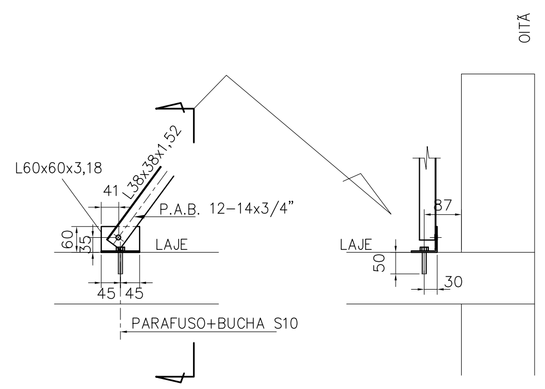
CORTE CC
ESCALA 1:25



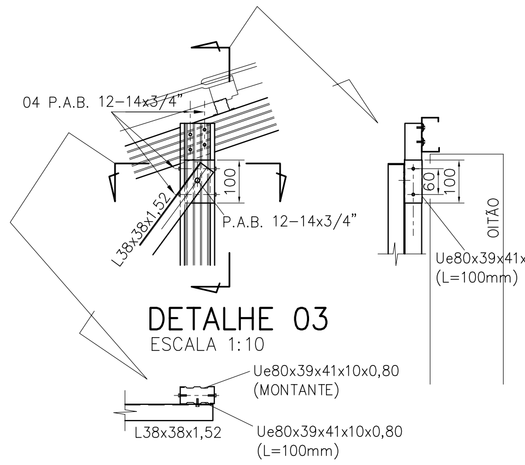
CORTE DD
ESCALA 1:25



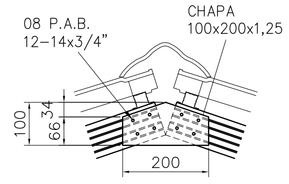
DETALHE 01
ESCALA 1:10



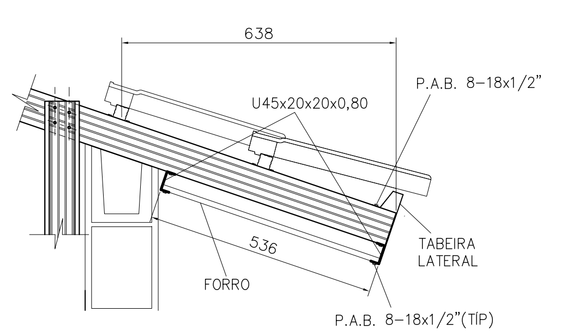
DETALHE 02
ESCALA 1:10



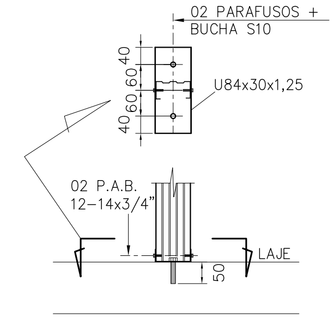
DETALHE 03
ESCALA 1:10



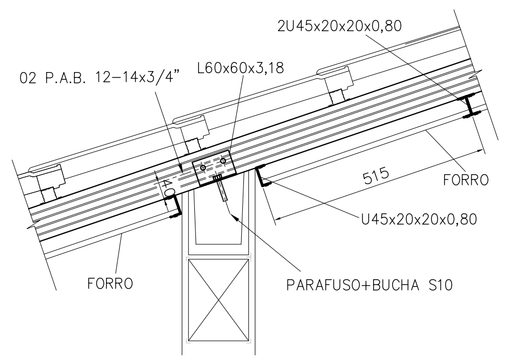
DETALHE 04
ESCALA 1:10



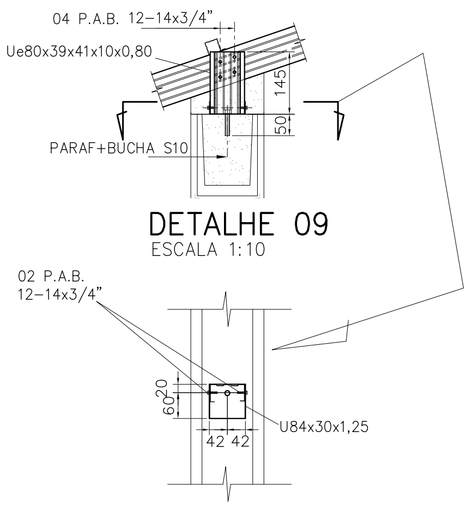
DETALHE 06
ESCALA 1:10



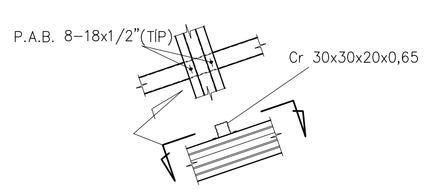
DETALHE 08
ESCALA 1:10



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
	ART 92221220150093371	COORD. DE PROJETOS
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0		

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 LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA (GALGA 33 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 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 PREVIA 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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

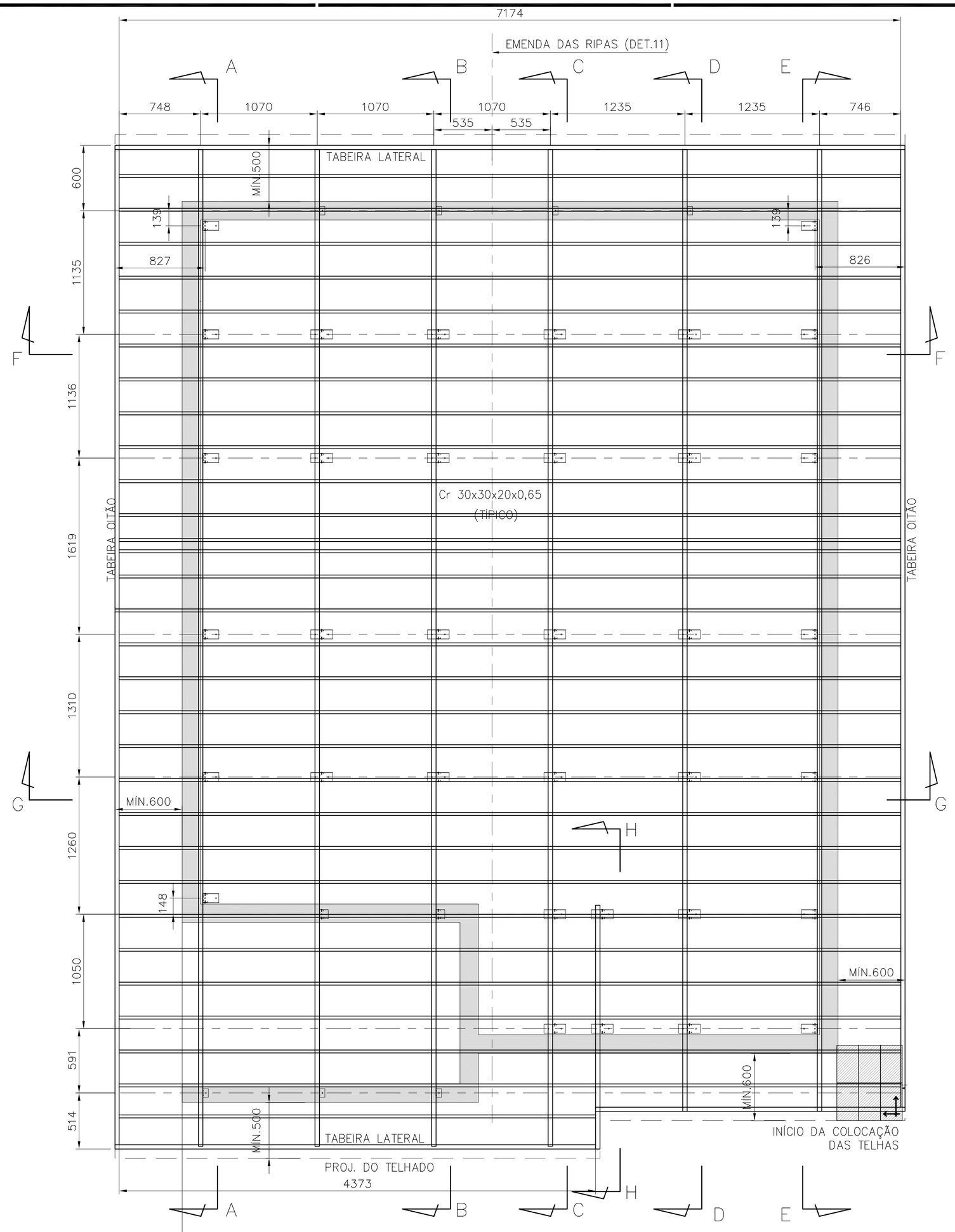
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

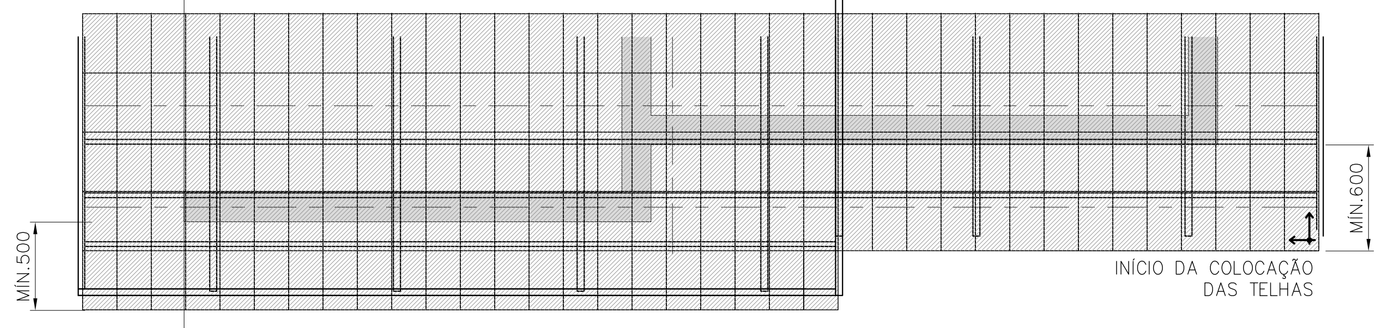
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA DAS RIPAS
ESC. 1:25



PAGINAÇÃO DAS TELHAS
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	212,20	0,70	148,54
	P.A.B. 8-18x1/2"	488,00		
emendas	chapa 64x25x0,8	1,50	0,40	0,60
	chapa 64x70x0,8	2,10	0,40	0,84
	P.A.B. 8-18x1/2"	240,00		
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	437,12

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 922212201509337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 2802723017289760 5

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 LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA (GALGA 33 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)	N°	Data	Rubrica
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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: ESTRUTURA–COB | ÁREA: EST | FOLHA: 02/04

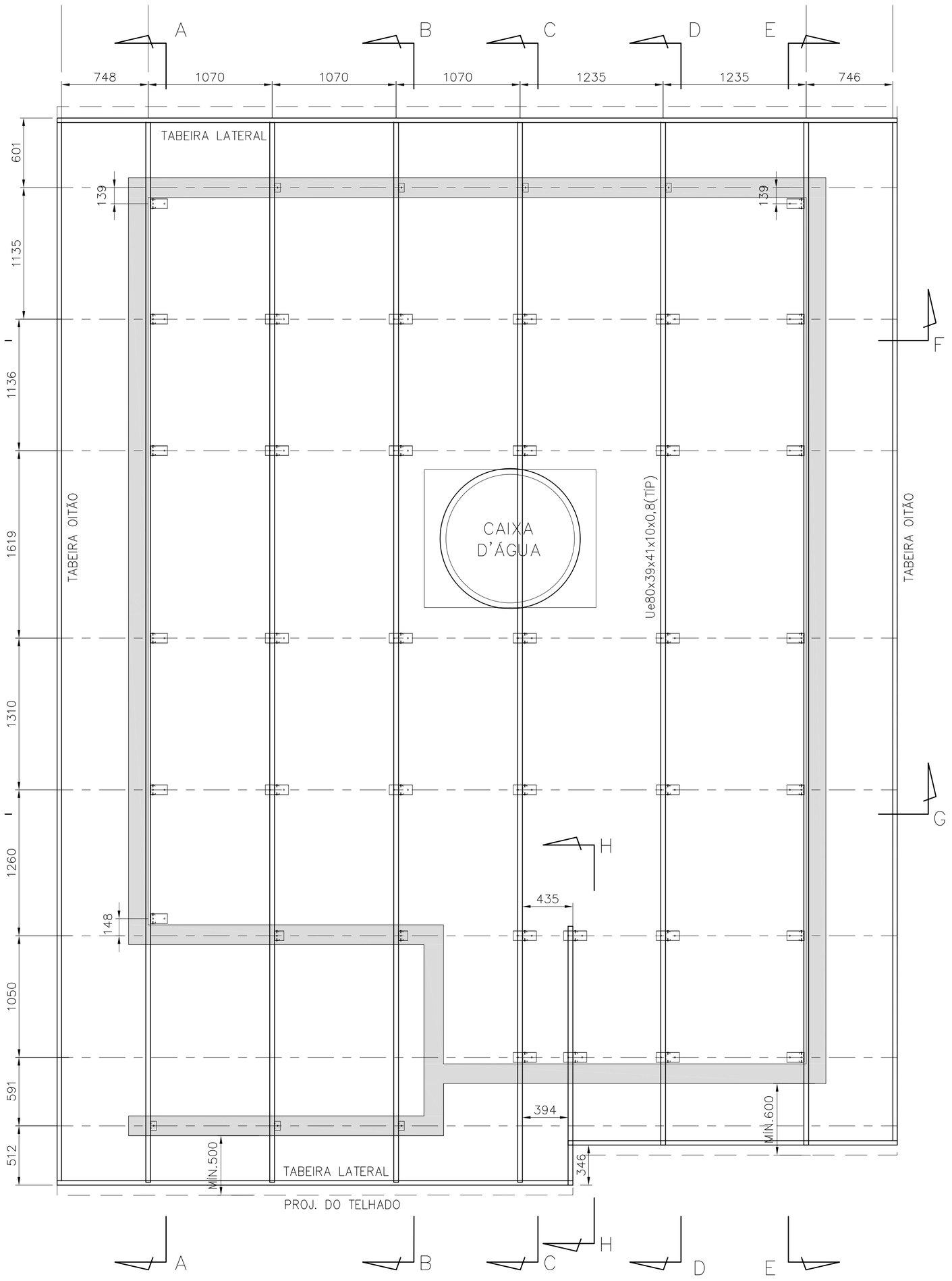
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOVEMBRO/17

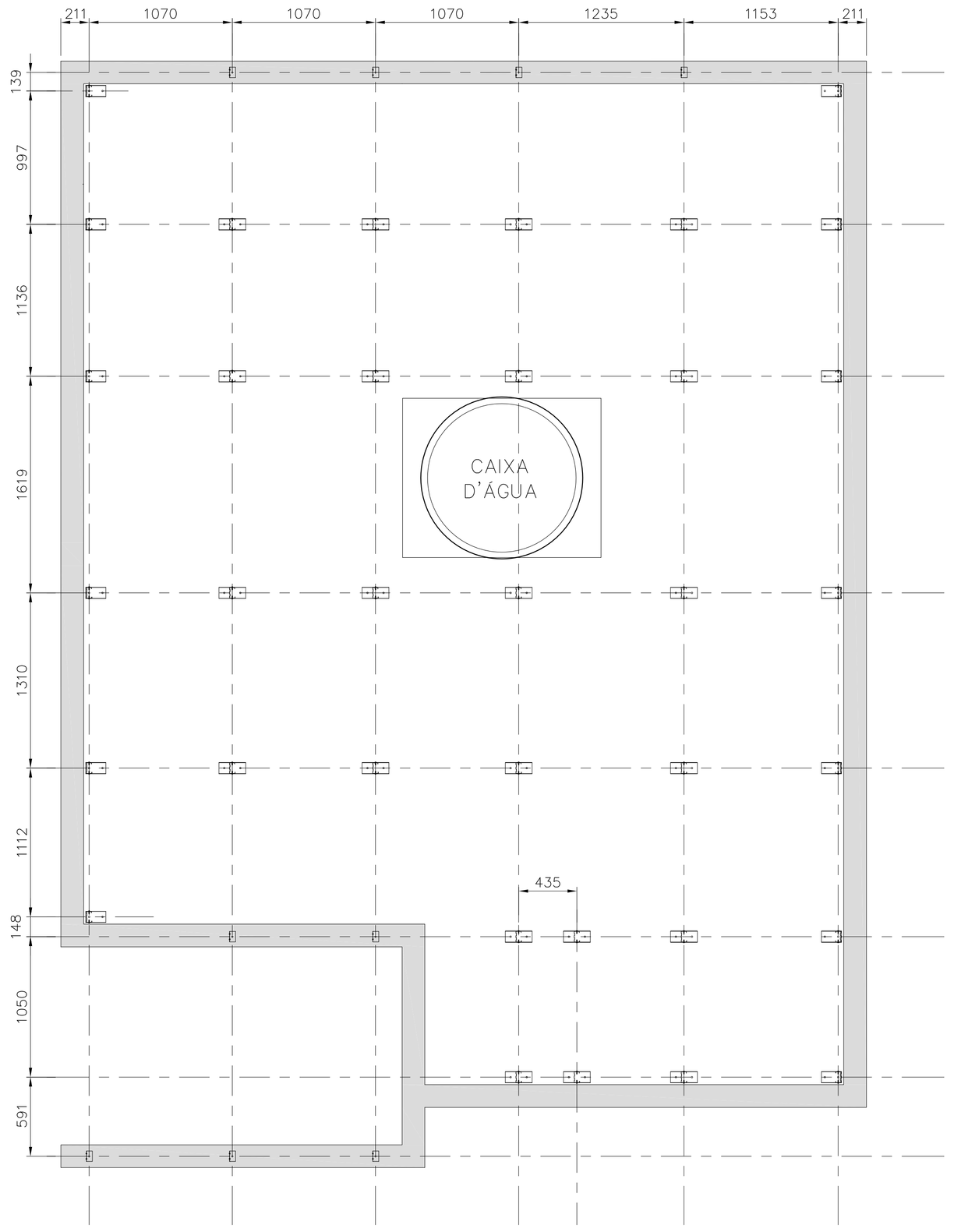
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



PLANTA 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 ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. CREA 0601820792		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 2802723017289760 5

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 33 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 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . SBo 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

Tipologia TI22A-01 – Casa térrea isolada

Estrutura Metálica para telhado.

Memória de Cálculo

Engenheiro José Galdino Coelho Jr.
CREASP: 0601820792

ÍNDICE

1 Introdução 3
2 Normas De Projeto 3
3 Materiais 3
4 Carregamentos 3
4.1 Carga permanente 3
4.2 Sobrecarga 3
4.3 Vento 4
5 Dimensionamento 4
5.1 Programa de cálculo utilizado 4
5.2 Modelo estrutural com a numeração das propriedades dos perfis 5
5.3 Combinações dos carregamentos 11
5.4 Numeração das barras 12
5.5 Sumário dos resultados de verificação das barras 17
5.6 Verificação das fixações 29

1 Introdução

As casas da tipologia TI22A-01 possuem telhados em duas águas revestidos com telhas cerâmicas. A estrutura é constituída por perfis metálicos formados a frio em chapas de aço galvanizadas.

2 Normas De Projeto

ABNT

- NBR 8800/2008 – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios.
- NBR 14762/2010 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio.
- NBR 6123/1988 – Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR 7008/2003 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação

AISI – S100 (2012) North American Specifications for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.

3 Materiais

Perfis e chapas em aço galvanizado ZAR230 (Fy = 230MPa; Fu = 310MPa)

4 Carregamentos

4.1 Carga permanente

telha cerâmica romana = 40 kg/m²

4.2 Sobrecarga

Atendendo ao item B.5.1 da NBR8800:2008, consideramos uma sobrecarga característica = 0,25 kN/m² (= 25 kgf/m²).

4.3 Vento

V_0 = 45m/s
S_1 = 1,0
S_2 = 0,88 categoria III, classe A, z ≤ 5,0m
S_3 = 1,0

$Vk = V_0 x S_1 x S_2 x S_3$ = 45x0,88 = 39,60m/s
$q = 0,613Vk^2$ = 0,613x39,60² = 961,28N/m² = 98 kgf/m²

Cpe para α =90°, Θ= 18,8°: barlavento=-0,54; sotavento = -0,4

Cpe para α =0°: -0,6

Ci = 0

Pressões do vento (Ce-Ci)q:

α =90°, barlavento: qb = -0,54x98 = 52,92kgf/m²

α =90°, sotavento: qb = -0,4x98= 39,20kgf/m²

α =0° qb = -0,6x98= 58,80kgf/m²

5 Dimensionamento

5.1 Programa de cálculo utilizado

A estrutura foi modelada, processada e dimensionada com o auxílio do programa STRAP, versão 2015.

5.2 Modelo estrutural com a numeração das propriedades dos perfis

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

PROPRIEDADE N.1 - Ue#80x40x10x0,8

A=0.1398E+01	I2=0.1476E+02	I3=0.3130E+01	J=0.2982E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=35.108		SF3=0.500
h2=4.000	h3=8.000	e2=2.673	e3=4.000	

Ue# 80x40x10x0,8

PROPRIEDADE N.2 - Cr30x30x20x0,65

A=0.8172E+00	I2=0.1201E+01	I3=0.2555E+01	J=0.1151E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=25.275		SF3=0.500
h2=6.870	h3=3.000	e2=3.435	e3=1.617	
Angulo eixo principal= 90.0		Iu=0.2555E+01	Iv=0.1201E+01	

Cr 30x30x20x0,65

PROPRIEDADE N.3 - L#50#1.90

A=0.1841E+01	I2=0.4635E+01	I3=0.4635E+01	J=0.2215E-01	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=19.755		SF3=0.500
h2=5.000	h3=5.000	e2=3.663	e3=3.663	
Angulo eixo principal= 45.0		Iu=0.7475E+01	Iv=0.1795E+01	

L# 50#1.90

PROPRIEDADE N.4 - Cr48x25x20x0,65

A=0.1019E+01	I2=0.3357E+01	I3=0.2297E+01	J=0.1435E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=31.475		SF3=0.500
h2=6.370	h3=4.800	e2=3.185	e3=2.627	

Cr 48x25x20x0,65

PROPRIEDADE N.5 - U#260x55x0,65

A=0.2391E+01	I2=0.2131E+03	I3=0.5504E+01	J=0.3367E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=73.703		SF3=0.500
h2=5.500	h3=26.000	e2=4.655	e3=13.000	

U# 260x55x0,65

PROPRIEDADE N.6 - [] Ue#80x20x10x0,8

A=0.2156E+01	I2=0.1948E+02	I3=0.5608E+01	J=0.4600E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=54.216		SF3=0.500
h2=4.000	h3=8.000	e2=2.000	e3=4.000	

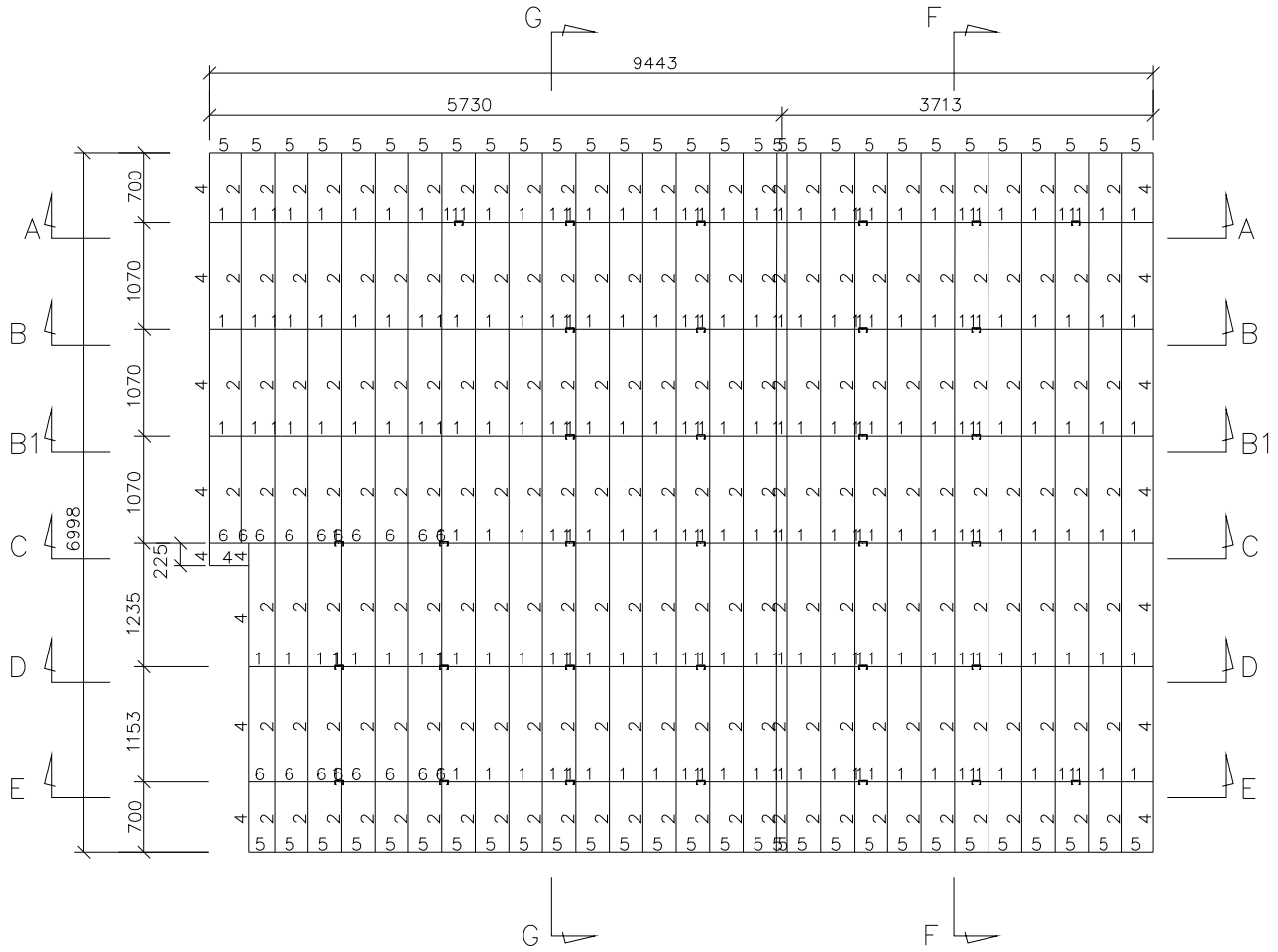
[] Ue#80x20x10x0,8 D=0.

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

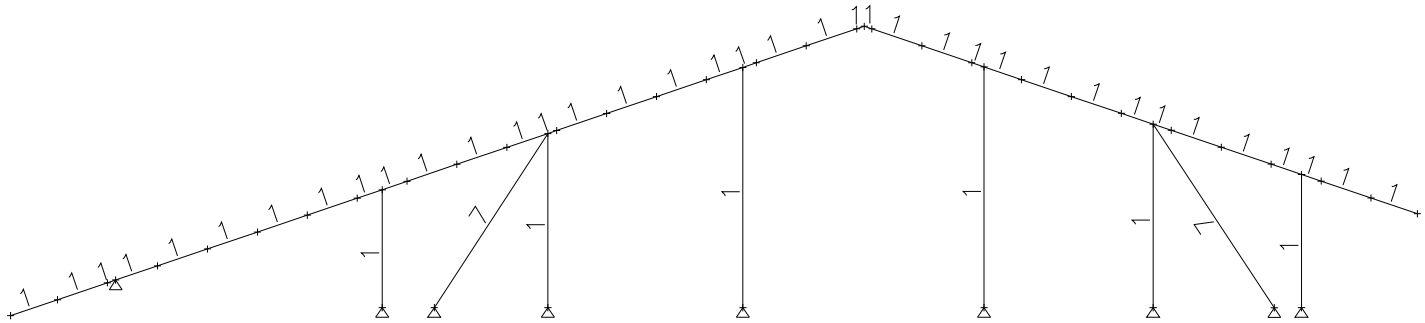
PROPRIEDADE N.7 - L#38x38x1,52

A=0.1117E+01	I2=0.1622E+01	I3=0.1622E+01	J=0.8604E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=15.004		SF3=0.500
h2=3.800	h3=3.800	e2=2.780	e3=2.780	

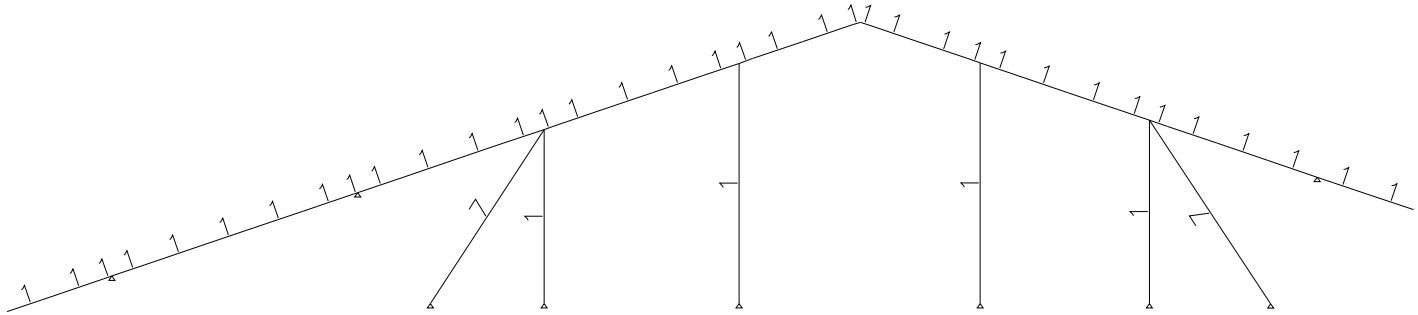
L# 38x38x1,52



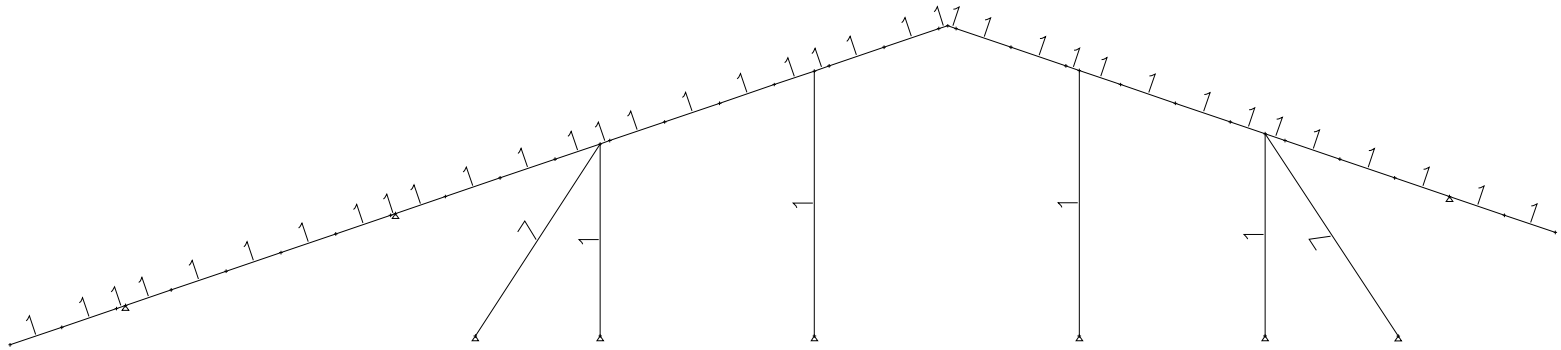
PLANTA COM NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



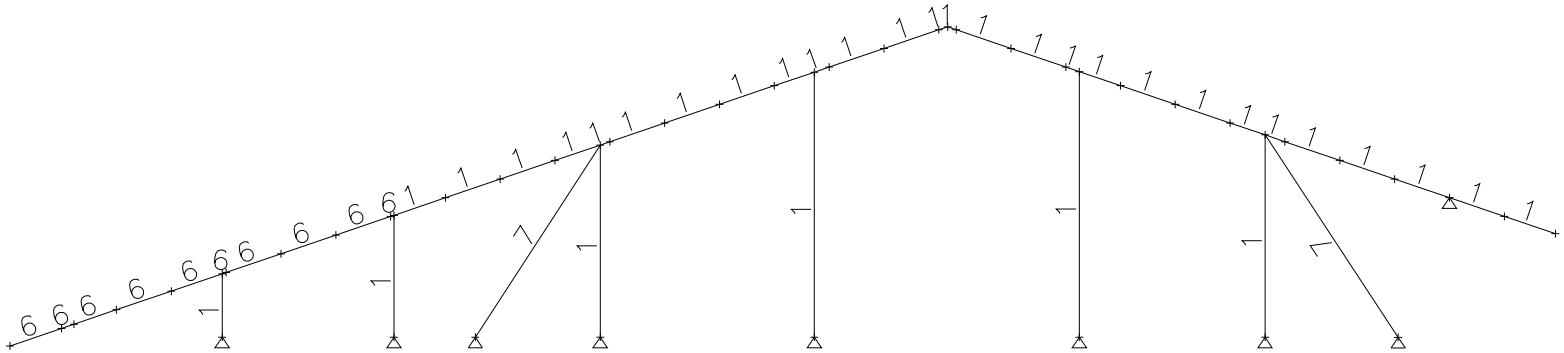
CORTE AA NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



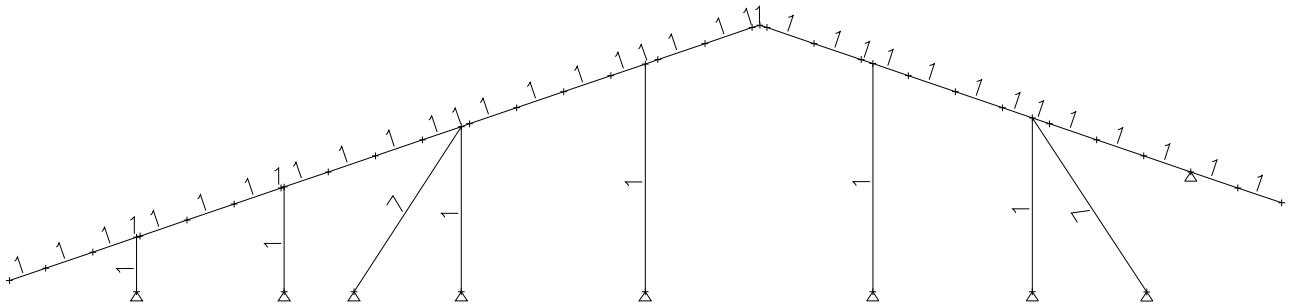
CORTE BB NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



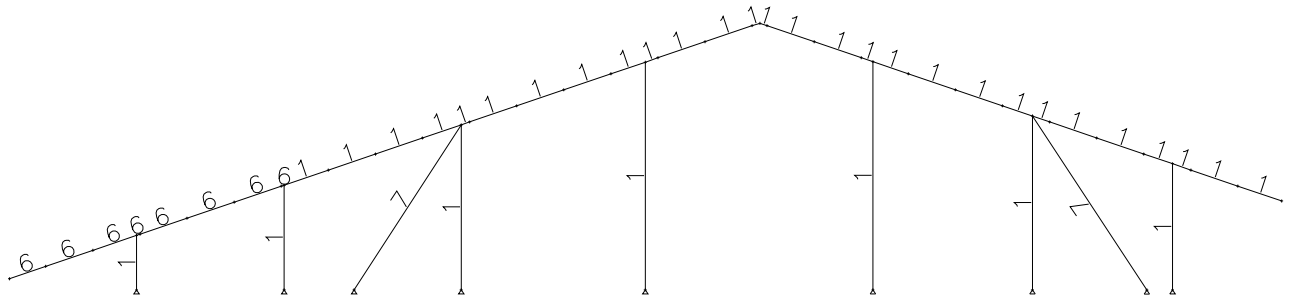
CORTE B1B1 NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



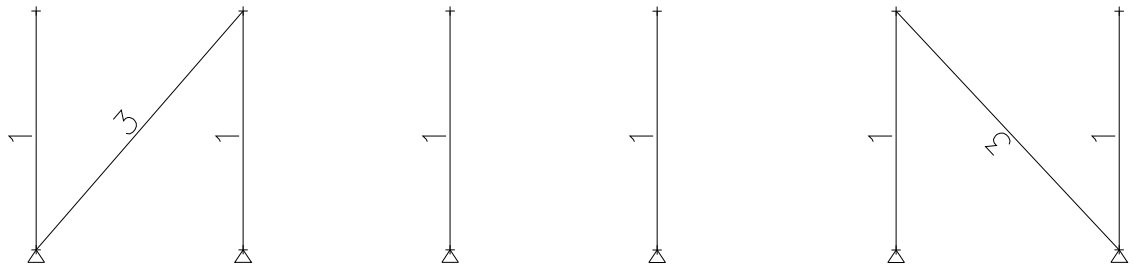
CORTE CC NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



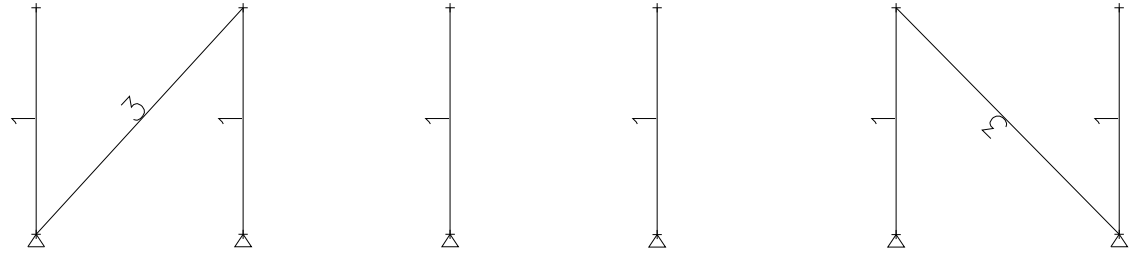
CORTE DD NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



CORTE EE NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



CORTE FF NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



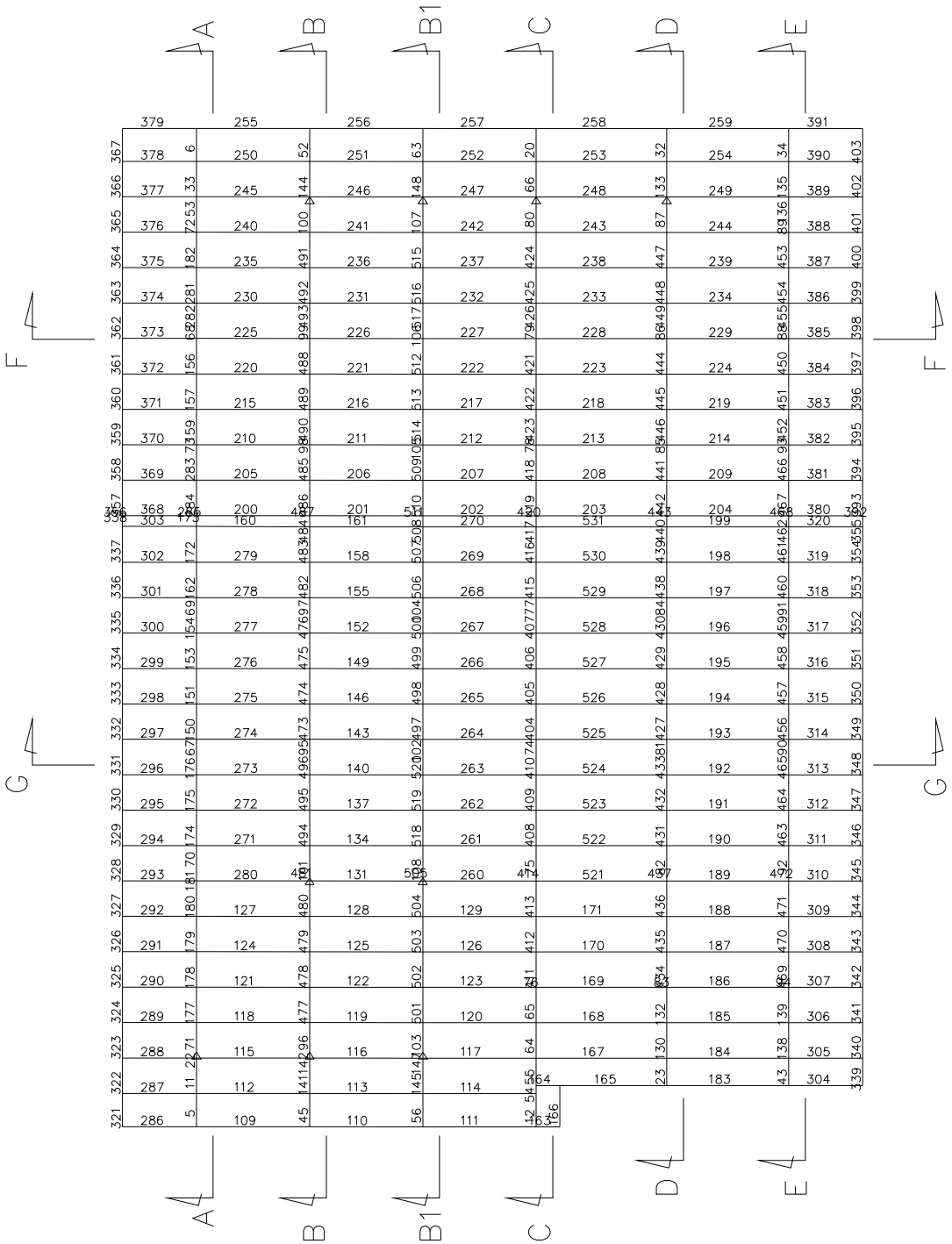
CORTE GG NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES

5.3 Combinações dos carregamentos

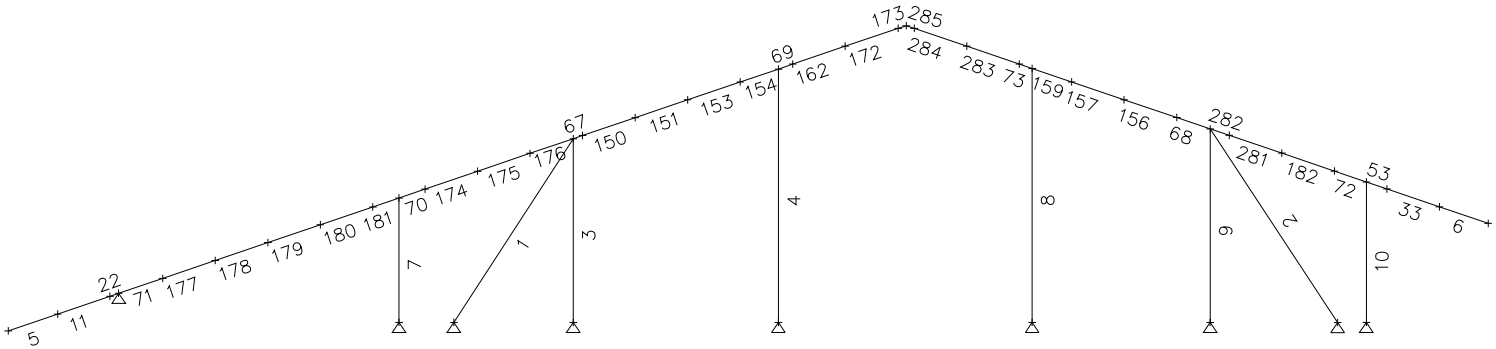
LISTA DE CARREGAMENTOS		
Nº	*Nº nos result.*	*nome*
1	1	peso próprio
2	2	carga perm
3	3	sobrec
4	4	vento +x1
5	5	vento -x1
6	6	vento x2

TABELA de COMBINAÇÕES		
	Comb.	
PP + CP + SC	1	1 * 1.25 + 2 * 1.35 + 3 * 1.50
PP + CP + VENTO(+X1)	2	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 4 * 1.40
PP + CP + VENTO(-X1)	3	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 5 * 1.40
PP + CP + VENTO(X2)	4	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 6 * 1.40

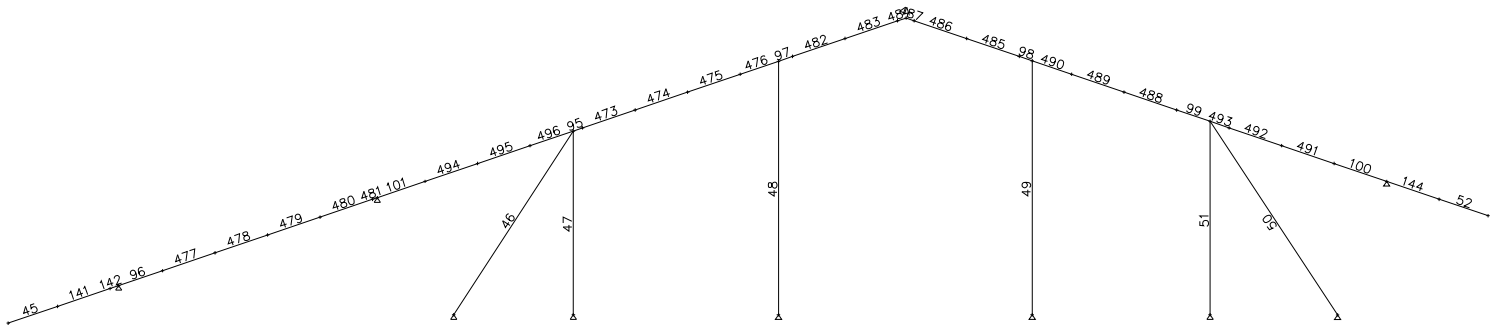
5.4 Numeração das barras



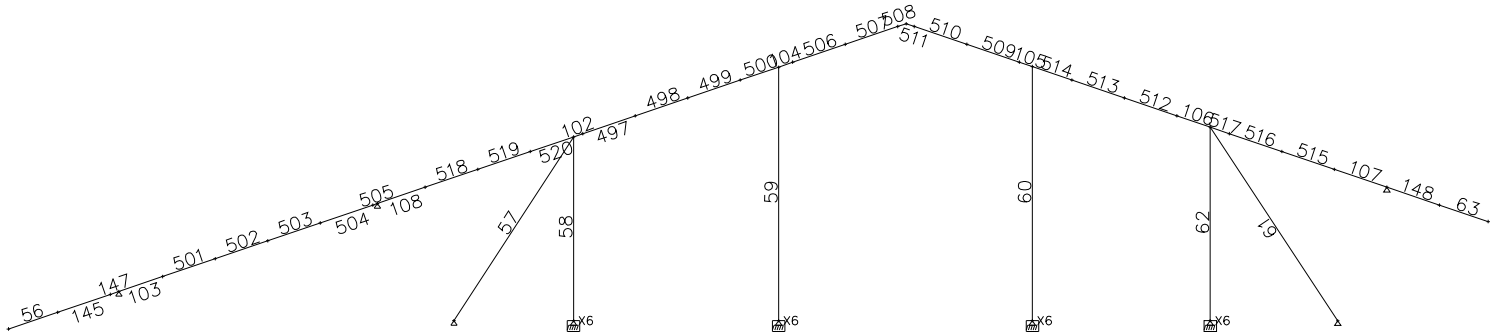
PLANTA NUMERAÇÃO DAS BARRAS



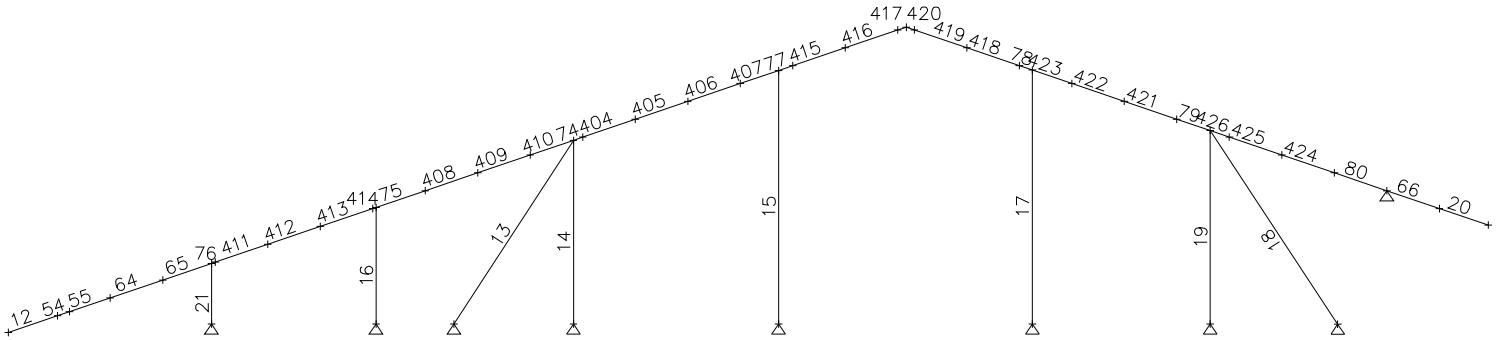
CORTE AA NUMERAÇÃO DAS BARRAS



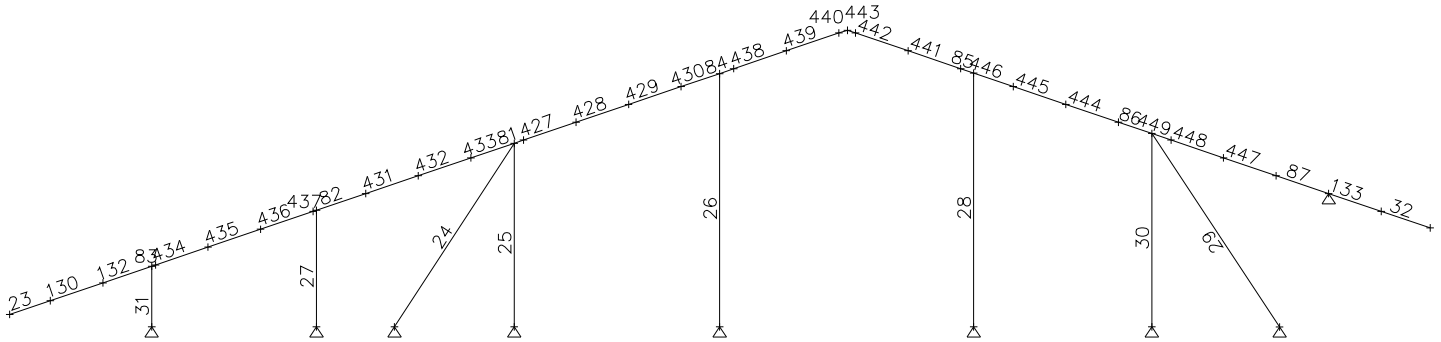
CORTE BB NUMERAÇÃO DAS BARRAS



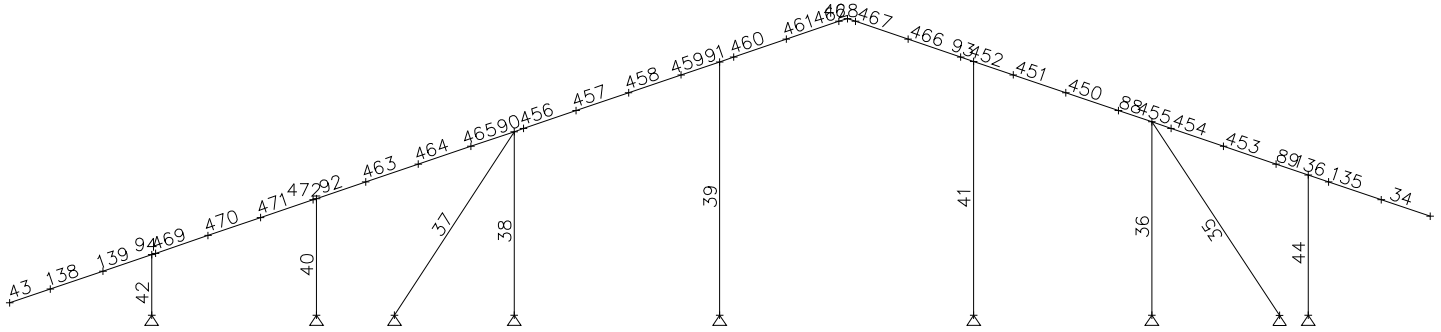
CORTE B1B1 NUMERAÇÃO DAS BARRAS



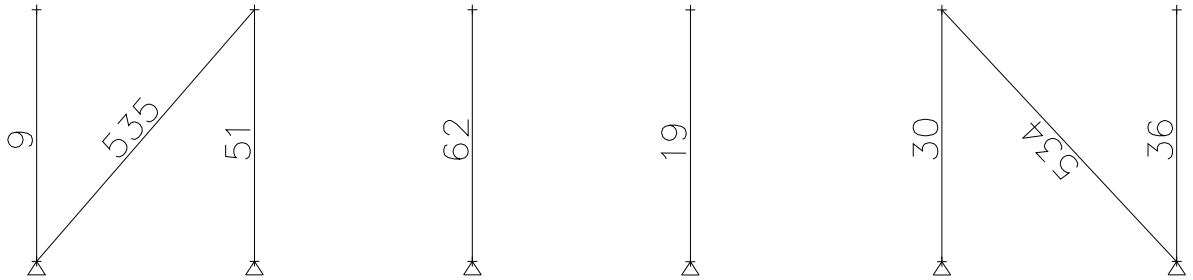
CORTE CC NUMERAÇÃO DAS BARRAS



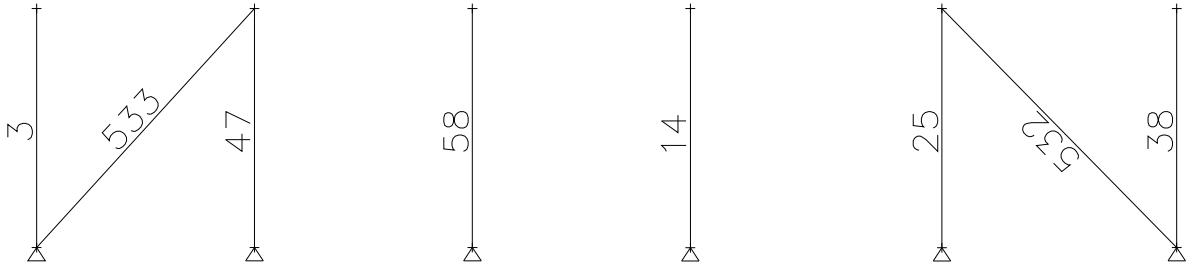
CORTE DD NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE EE NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE FF NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE GG NUMERAÇÃO DAS BARRAS

5.5 Sumário dos resultados de verificação das barras

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
1	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.19	MJ	0.00	0.05	0.05	0.23	
2	L# 38x38x1,52	1	9999	197	-0.39	MJ	0.00	0.05	0.05	0.43	
3	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.08	MJ	0.01	0.05	0.05	0.12	
4	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.20	MJ	0.00	0.04	0.04	0.21	
5	Ue# 80x40x10x0,8	1	690	23	0.01	MJ	0.19	0.57	0.00	0.58	
						MI	0.01	0.05	0.54		
6	Ue# 80x40x10x0,8	1	255	25	0.01	MJ	0.19	0.69	0.66	0.70	
						MI	0.01	0.05	0.00		
7	Ue# 80x40x10x0,8	1	6971	53	-0.13	MJ	0.02	0.16	0.16	0.27	
8	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.18	MJ	0.00	0.04	0.04	0.19	
9	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	0.04	MJ	0.01	0.06	0.06	0.08	
10	Ue# 80x40x10x0,8	1	4152	60	-0.13	MJ	0.03	0.24	0.24	0.34	
12	[]Ue#80x20x10x0,	1	155	46	0.01	MJ	0.09	0.60	0.59	0.61	
						MI	0.01	0.02	0.00		
13	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.52	MJ	0.00	0.01	0.00	0.54	
						MI	0.00	0.00	0.01		
14	Ue# 80x40x10x0,8	4	9999	78	0.05	MJ	0.00	0.02	0.00	0.05	
						MI	0.00	0.00	0.02		
15	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.17	MJ	0.00	0.04	0.04	0.18	
16	Ue# 80x40x10x0,8	1	8606	50	-0.07	MJ	0.02	0.14	0.14	0.20	
17	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.16	MJ	0.00	0.02	0.03	0.17	
18	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.14	MJ	0.00	0.03	0.03	0.15	
19	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.07	MJ	0.00	0.03	0.03	0.09	
20	Ue# 80x40x10x0,8	1	435	24	0.01	MJ	0.10	0.37	0.36	0.39	
						MI	0.00	0.02	0.00		
21	Ue# 80x40x10x0,8	1	4797	26	-0.11	MJ	0.15	0.50	0.48	0.59	
23	Ue# 80x40x10x0,8	1	2661	29	0.01	MJ	0.11	0.55	0.54	0.54	
24	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.36	MJ	0.00	0.01	0.01	0.38	
25	Ue# 80x40x10x0,8	4	9999	78	0.03	MJ	0.00	0.01	0.00	0.03	
						MI	0.00	0.00	0.01		
26	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.11	MJ	0.00	0.03	0.03	0.12	
27	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	50	-0.05	MJ	0.01	0.08	0.08	0.12	
28	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.11	MJ	0.00	0.02	0.02	0.12	
29	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.08	MJ	0.00	0.03	0.03	0.10	
30	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.04	MJ	0.00	0.02	0.02	0.05	
31	Ue# 80x40x10x0,8	1	9163	26	-0.07	MJ	0.08	0.26	0.25	0.32	
32	Ue# 80x40x10x0,8	1	7041	24	0.00	MJ	0.07	0.28	0.27	0.27	
34	Ue# 80x40x10x0,8	1	252	25	0.01	MJ	0.20	0.70	0.67	0.71	
						MI	0.01	0.05	0.00		
35	L# 38x38x1,52	1	9999	197	-0.34	MJ	0.00	0.05	0.05	0.37	
36	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.04	MJ	0.01	0.06	0.05	0.08	

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
37	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.48	MJ	0.00	0.01	0.00	0.51	
						MI	0.00	0.00	0.01		
38	Ue# 80x40x10x0,8	2	9999	78	-0.05	MJ	0.00	0.01	0.00	0.06	
						MI	0.00	0.00	0.01		
39	Ue# 80x40x10x0,8	1	9695	108	-0.20	MJ	0.00	0.06	0.06	0.21	
40	Ue# 80x40x10x0,8	1	9712	50	-0.09	MJ	0.02	0.12	0.12	0.20	
41	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.19	MJ	0.00	0.05	0.05	0.21	
42	Ue# 80x40x10x0,8	1	6059	26	-0.12	MJ	0.12	0.40	0.38	0.49	
43	[]Ue#80x20x10x0,	1	226	32	0.01	MJ	0.09	0.50	0.50	0.52	
						MI	0.01	0.03	0.00		
44	Ue# 80x40x10x0,8	1	4062	60	-0.13	MJ	0.03	0.25	0.24	0.35	
45	Ue# 80x40x10x0,8	1	969	23	0.01	MJ	0.09	0.27	0.26	0.26	
46	L# 38x38x1,52	1	9999	187	-0.09	MJ	0.00	0.02	0.02	0.10	
47	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.04	MJ	0.00	0.02	0.02	0.05	
48	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.09	MJ	0.00	0.01	0.01	0.10	
49	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.09	MJ	0.00	0.01	0.01	0.09	
50	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.08	MJ	0.00	0.03	0.03	0.10	
51	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.03	MJ	0.00	0.02	0.02	0.04	
52	Ue# 80x40x10x0,8	1	638	24	0.00	MJ	0.06	0.24	0.23	0.23	
56	Ue# 80x40x10x0,8	1	452	23	0.01	MJ	0.17	0.49	0.46	0.46	
						MI	0.00	0.03	0.00		
57	L# 38x38x1,52	1	9999	187	-0.15	MJ	0.00	0.02	0.02	0.17	
58	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.07	MJ	0.00	0.02	0.02	0.08	
59	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.14	MJ	0.00	0.02	0.02	0.16	
60	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.13	MJ	0.00	0.01	0.02	0.14	
61	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.14	MJ	0.00	0.03	0.03	0.16	
62	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.06	MJ	0.00	0.03	0.03	0.08	
63	Ue# 80x40x10x0,8	1	472	24	0.01	MJ	0.09	0.34	0.33	0.34	
						MI	0.00	0.01	0.00		
67	Ue# 80x40x10x0,8	1	3153	43	-0.06	MJ	0.17	0.34	0.00	0.38	
						MI	0.01	0.04	0.29		
68	Ue# 80x40x10x0,8	1	4550	37	-0.05	MJ	0.12	0.27	0.24	0.33	
						MI	0.01	0.04	0.00		
69	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.15	0.31	0.00	0.37	
						MI	0.01	0.05	0.27		
70	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	31	-0.03	MJ	0.14	0.36	0.34	0.40	
						MI	0.01	0.03	0.00		
71	Ue# 80x40x10x0,8	1	1289	53	-0.05	MJ	0.21	0.58	0.54	0.61	
						MI	0.00	0.03	0.00		
72	Ue# 80x40x10x0,8	1	7706	32	0.02	MJ	0.14	0.45	0.42	0.47	
						MI	0.01	0.04	0.00		
74	Ue# 80x40x10x0,8	1	4546	43	-0.05	MJ	0.16	0.32	0.28	0.36	
						MI	0.00	0.03	0.00		
75	Ue# 80x40x10x0,8	1	3972	41	0.03	MJ	0.11	0.28	0.26	0.29	
						MI	0.00	0.03	0.00		
76	[]Ue#80x20x10x0,	1	4724	37	0.02	MJ	0.10	0.34	0.32	0.36	
						MI	0.01	0.02	0.00		
77	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.14	0.28	0.25	0.33	
						MI	0.00	0.03	0.00		
78	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.14	0.27	0.23	0.29	
						MI	0.00	0.01	0.00		
79	Ue# 80x40x10x0,8	1	5884	37	-0.05	MJ	0.10	0.24	0.22	0.28	
						MI	0.00	0.02	0.00		
80	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	33	-0.03	MJ	0.11	0.38	0.36	0.41	
						MI	0.00	0.02	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
81	Ue# 80x40x10x0,8	1	7157	43	-0.04	MJ	0.10	0.21	0.18	0.23	
						MI	0.01	0.02	0.00		
82	Ue# 80x40x10x0,8	1	6244	41	0.02	MJ	0.07	0.18	0.17	0.18	
						MI	0.00	0.02	0.00		
83	Ue# 80x40x10x0,8	1	9359	34	0.02	MJ	0.11	0.31	0.29	0.29	
84	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.03	MJ	0.09	0.19	0.17	0.20	
85	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.03	MJ	0.09	0.18	0.16	0.19	
86	Ue# 80x40x10x0,8	1	8883	37	-0.03	MJ	0.07	0.16	0.15	0.18	
						MI	0.00	0.03	0.00		
87	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	37	-0.02	MJ	0.07	0.28	0.00	0.29	
						MI	0.01	0.03	0.27		
88	Ue# 80x40x10x0,8	1	4770	37	-0.05	MJ	0.12	0.29	0.26	0.33	
						MI	0.00	0.03	0.00		
89	Ue# 80x40x10x0,8	1	7716	32	0.02	MJ	0.15	0.45	0.43	0.47	
						MI	0.00	0.03	0.00		
90	Ue# 80x40x10x0,8	1	3875	43	-0.05	MJ	0.18	0.36	0.31	0.41	
						MI	0.00	0.03	0.00		
91	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.16	0.34	0.30	0.38	
						MI	0.01	0.04	0.00		
92	Ue# 80x40x10x0,8	1	3535	41	0.03	MJ	0.13	0.33	0.30	0.33	
						MI	0.00	0.02	0.00		
93	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.16	0.32	0.28	0.35	
						MI	0.01	0.05	0.00		
94	[]Ue#80x20x10x0,	1	6578	37	0.02	MJ	0.10	0.30	0.29	0.31	
						MI	0.00	0.02	0.00		
95	Ue# 80x40x10x0,8	1	6649	43	-0.04	MJ	0.09	0.16	0.14	0.19	
						MI	0.01	0.02	0.00		
96	Ue# 80x40x10x0,8	1	6496	63	-0.03	MJ	0.11	0.28	0.26	0.29	
						MI	0.00	0.02	0.00		
97	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.04	MJ	0.07	0.14	0.12	0.16	
98	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.04	MJ	0.07	0.13	0.11	0.15	
99	Ue# 80x40x10x0,8	1	9144	37	-0.04	MJ	0.06	0.13	0.00	0.15	
						MI	0.00	0.02	0.11		
100	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	34	-0.03	MJ	0.06	0.24	0.23	0.26	
						MI	0.01	0.02	0.00		
102	Ue# 80x40x10x0,8	1	4343	37	-0.06	MJ	0.13	0.25	0.22	0.28	
						MI	0.00	0.01	0.00		
103	Ue# 80x40x10x0,8	1	3020	27	-0.02	MJ	0.15	0.48	0.46	0.48	
						MI	0.00	0.01	0.00		
104	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.11	0.22	0.19	0.25	
						MI	0.00	0.01	0.00		
105	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.11	0.20	0.17	0.24	
						MI	0.00	0.01	0.00		
106	Ue# 80x40x10x0,8	1	5985	37	-0.05	MJ	0.09	0.19	0.17	0.24	
						MI	0.00	0.01	0.00		
107	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	34	-0.04	MJ	0.09	0.34	0.33	0.37	
						MI	0.00	0.01	0.00		
108	Ue# 80x40x10x0,8	1	8964	37	-0.04	MJ	0.09	0.27	0.25	0.30	
109	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	71	-0.01	MJ	0.01	0.16	0.20	0.29	
						MI	0.02	0.08	0.00		
110	Cr 48x25x20x0,65	1	3678	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.00	0.23	
						MI	0.01	0.06	0.15		
111	Cr 48x25x20x0,65	1	4476	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.14	0.22	
						MI	0.02	0.07	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
112	Cr 30x30x20x0,65	1	2339	88	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.13	0.59		
113	Cr 30x30x20x0,65	1	4051	88	0.00	MJ	0.04	0.48	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.13	0.48		
114	Cr 30x30x20x0,65	1	4336	88	-0.01	MJ	0.04	0.48	0.00	0.56	
						MI	0.03	0.15	0.48		
115	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.13	0.61		
116	Cr 30x30x20x0,65	1	2252	88	-0.01	MJ	0.04	0.41	0.00	0.47	
						MI	0.03	0.13	0.40		
117	Cr 30x30x20x0,65	1	6302	88	-0.01	MJ	0.04	0.41	0.00	0.48	
						MI	0.03	0.14	0.41		
118	Cr 30x30x20x0,65	1	2251	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
119	Cr 30x30x20x0,65	1	1459	88	0.00	MJ	0.04	0.30	0.30	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.00		
120	Cr 30x30x20x0,65	1	7780	88	0.00	MJ	0.03	0.30	0.30	0.38	
						MI	0.03	0.14	0.00		
121	Cr 30x30x20x0,65	1	2244	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
122	Cr 30x30x20x0,65	1	1146	88	0.00	MJ	0.04	0.23	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.26		
123	Cr 30x30x20x0,65	1	5802	88	0.00	MJ	0.04	0.36	0.35	0.42	
						MI	0.03	0.14	0.00		
124	Cr 30x30x20x0,65	1	2254	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
125	Cr 30x30x20x0,65	1	1092	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.39	
						MI	0.03	0.13	0.27		
126	Cr 30x30x20x0,65	1	5375	88	0.00	MJ	0.04	0.37	0.37	0.44	
						MI	0.03	0.14	0.00		
127	Cr 30x30x20x0,65	1	2254	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
128	Cr 30x30x20x0,65	1	1144	88	0.00	MJ	0.04	0.23	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.26		
129	Cr 30x30x20x0,65	1	5676	88	0.00	MJ	0.04	0.36	0.36	0.43	
						MI	0.03	0.14	0.00		
131	Cr 30x30x20x0,65	1	1228	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.25		
134	Cr 30x30x20x0,65	1	1257	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.25	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.00		
137	Cr 30x30x20x0,65	1	1253	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.25	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.00		
140	Cr 30x30x20x0,65	1	1237	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
143	Cr 30x30x20x0,65	1	1224	88	-0.01	MJ	0.04	0.24	0.00	0.39	
						MI	0.03	0.13	0.25		
146	Cr 30x30x20x0,65	1	1214	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
149	Cr 30x30x20x0,65	1	1214	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
152	Cr 30x30x20x0,65	1	1222	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
155	Cr 30x30x20x0,65	1	1236	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
158	Cr 30x30x20x0,65	1	1249	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
160	Cr 30x30x20x0,65	1	3936	88	0.00	MJ	0.02	0.21	0.21	0.25	
						MI	0.01	0.08	0.00		
161	Cr 30x30x20x0,65	1	2548	88	0.00	MJ	0.02	0.13	0.13	0.19	
						MI	0.01	0.06	0.00		
163	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	15	0.00	MJ	0.01	0.02	0.00	0.10	
						MI	0.02	0.08	0.08		
164	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	15	0.00	MJ	0.01	0.07	0.07	0.08	
165	Cr 48x25x20x0,65	1	3203	67	-0.01	MJ	0.01	0.11	0.00	0.19	
						MI	0.01	0.05	0.13		
166	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	28	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
167	Cr 30x30x20x0,65	1	613	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.80	
						MI	0.03	0.13	0.67		
168	Cr 30x30x20x0,65	1	702	102	0.00	MJ	0.04	0.31	0.00	0.56	
						MI	0.03	0.16	0.41		
169	Cr 30x30x20x0,65	1	834	102	0.00	MJ	0.04	0.35	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.37		
170	Cr 30x30x20x0,65	1	860	102	0.00	MJ	0.05	0.37	0.37	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.00		
171	Cr 30x30x20x0,65	1	835	102	0.00	MJ	0.04	0.35	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.36		
183	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	77	-0.01	MJ	0.01	0.13	0.18	0.26	
						MI	0.01	0.07	0.00		
184	Cr 30x30x20x0,65	1	3611	95	0.00	MJ	0.04	0.54	0.00	0.60	
						MI	0.03	0.14	0.54		
185	Cr 30x30x20x0,65	1	3131	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
186	Cr 30x30x20x0,65	1	3232	95	0.00	MJ	0.05	0.60	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.60		
187	Cr 30x30x20x0,65	1	3113	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
188	Cr 30x30x20x0,65	1	3114	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
189	Cr 30x30x20x0,65	1	3254	95	0.00	MJ	0.05	0.60	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.60		
190	Cr 30x30x20x0,65	1	3136	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
191	Cr 30x30x20x0,65	1	3131	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
192	Cr 30x30x20x0,65	1	3134	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
193	Cr 30x30x20x0,65	1	3182	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.60		
194	Cr 30x30x20x0,65	1	3144	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
195	Cr 30x30x20x0,65	1	3139	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
196	Cr 30x30x20x0,65	1	3144	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
197	Cr 30x30x20x0,65	1	3164	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
198	Cr 30x30x20x0,65	1	3152	95	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.69	
						MI	0.03	0.16	0.61		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
199	Cr 30x30x20x0,65	1	3290	95	0.00	MJ	0.02	0.23	0.23	0.28	
						MI	0.02	0.10	0.00		
200	Cr 30x30x20x0,65	1	3972	88	0.00	MJ	0.02	0.21	0.00	0.25	
						MI	0.01	0.07	0.21		
201	Cr 30x30x20x0,65	1	2578	88	0.00	MJ	0.02	0.13	0.00	0.17	
						MI	0.01	0.06	0.13		
202	Cr 30x30x20x0,65	1	9999	88	0.00	MJ	0.02	0.16	0.00	0.20	
						MI	0.01	0.06	0.16		
203	Cr 30x30x20x0,65	1	1524	102	0.00	MJ	0.02	0.15	0.00	0.26	
						MI	0.02	0.08	0.20		
204	Cr 30x30x20x0,65	1	3276	95	0.00	MJ	0.02	0.23	0.00	0.28	
						MI	0.02	0.09	0.23		
205	Cr 30x30x20x0,65	1	2238	88	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
206	Cr 30x30x20x0,65	1	1257	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
207	Cr 30x30x20x0,65	1	6728	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.11	0.32		
208	Cr 30x30x20x0,65	1	784	102	-0.01	MJ	0.04	0.32	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
209	Cr 30x30x20x0,65	1	3119	95	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
210	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
211	Cr 30x30x20x0,65	1	1243	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
212	Cr 30x30x20x0,65	1	6457	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.11	0.33		
213	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
214	Cr 30x30x20x0,65	1	3132	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
215	Cr 30x30x20x0,65	1	2237	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
216	Cr 30x30x20x0,65	1	1234	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
217	Cr 30x30x20x0,65	1	6505	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39	
						MI	0.02	0.10	0.33		
218	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
219	Cr 30x30x20x0,65	1	3120	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
220	Cr 30x30x20x0,65	1	2223	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
221	Cr 30x30x20x0,65	1	1232	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
222	Cr 30x30x20x0,65	1	6618	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
223	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
224	Cr 30x30x20x0,65	1	3116	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
225	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
226	Cr 30x30x20x0,65	1	1236	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
227	Cr 30x30x20x0,65	1	6492	88	-0.01	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
228	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	-0.01	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
229	Cr 30x30x20x0,65	1	3123	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
230	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
231	Cr 30x30x20x0,65	1	1240	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.25		
232	Cr 30x30x20x0,65	1	6389	88	-0.02	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
233	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	-0.02	MJ	0.04	0.33	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.16	0.38		
234	Cr 30x30x20x0,65	1	3115	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
235	Cr 30x30x20x0,65	1	2237	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
236	Cr 30x30x20x0,65	1	1239	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.12	0.25		
237	Cr 30x30x20x0,65	1	6434	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
238	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
239	Cr 30x30x20x0,65	1	3090	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
240	Cr 30x30x20x0,65	1	2244	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
241	Cr 30x30x20x0,65	1	1240	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.12	0.25		
242	Cr 30x30x20x0,65	1	6348	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
243	Cr 30x30x20x0,65	1	796	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
244	Cr 30x30x20x0,65	1	3099	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
245	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
246	Cr 30x30x20x0,65	1	1238	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.13	0.25		
247	Cr 30x30x20x0,65	1	6317	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
248	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.17	0.38		
249	Cr 30x30x20x0,65	1	3105	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.14	0.61		
250	Cr 30x30x20x0,65	1	2342	88	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.62	
						MI	0.03	0.12	0.59		
251	Cr 30x30x20x0,65	1	1271	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.34	
						MI	0.03	0.12	0.24		
252	Cr 30x30x20x0,65	1	7237	88	0.00	MJ	0.03	0.32	0.00	0.36	
						MI	0.02	0.09	0.32		

Resultados Gerais

Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	CAPACIDADES Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom
253	Cr 30x30x20x0,65	1	820	102	0.00	MJ	0.04	0.31	0.00	0.50
						MI	0.03	0.16	0.37	
254	Cr 30x30x20x0,65	1	3223	95	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.64
						MI	0.03	0.14	0.59	
255	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	71	-0.01	MJ	0.01	0.15	0.00	0.28
						MI	0.02	0.07	0.20	
256	Cr 48x25x20x0,65	1	3717	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.15	0.23
						MI	0.01	0.06	0.00	
257	Cr 48x25x20x0,65	1	3717	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.15	0.23
						MI	0.01	0.06	0.00	
258	Cr 48x25x20x0,65	1	2417	82	-0.02	MJ	0.01	0.11	0.26	0.35
						MI	0.01	0.08	0.00	
259	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	77	-0.01	MJ	0.01	0.15	0.00	0.30
						MI	0.02	0.08	0.21	
260	Cr 30x30x20x0,65	1	6271	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.33	0.41
						MI	0.03	0.14	0.00	
261	Cr 30x30x20x0,65	1	6628	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.33	0.39
						MI	0.03	0.13	0.00	
262	Cr 30x30x20x0,65	1	6758	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.32	0.39
						MI	0.03	0.13	0.00	
263	Cr 30x30x20x0,65	1	6459	88	-0.01	MJ	0.03	0.33	0.00	0.40
						MI	0.03	0.13	0.33	
264	Cr 30x30x20x0,65	1	6276	88	-0.01	MJ	0.03	0.34	0.00	0.40
						MI	0.03	0.12	0.33	
265	Cr 30x30x20x0,65	1	6486	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
266	Cr 30x30x20x0,65	1	6613	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
267	Cr 30x30x20x0,65	1	6442	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
268	Cr 30x30x20x0,65	1	6368	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
269	Cr 30x30x20x0,65	1	6618	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38
						MI	0.02	0.12	0.33	
270	Cr 30x30x20x0,65	1	9999	88	0.00	MJ	0.02	0.16	0.16	0.20
						MI	0.01	0.07	0.00	
271	Cr 30x30x20x0,65	1	2270	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.14	0.61	
272	Cr 30x30x20x0,65	1	2251	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.14	0.61	
273	Cr 30x30x20x0,65	1	2252	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
274	Cr 30x30x20x0,65	1	2278	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
275	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
276	Cr 30x30x20x0,65	1	2248	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
277	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
278	Cr 30x30x20x0,65	1	2266	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
279	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68
						MI	0.03	0.13	0.61	

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
280	Cr 30x30x20x0,65	1	2260	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
285	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.15	0.29	0.00	0.34	
						MI	0.01	0.06	0.24		
286	Cr 48x25x20x0,65	1	508	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.20	0.19		
287	Cr 30x30x20x0,65	1	108	58	0.00	MJ	0.04	0.60	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.26	0.60		
288	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.79	
						MI	0.03	0.26	0.61		
289	Cr 30x30x20x0,65	1	101	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.78	
						MI	0.03	0.25	0.61		
290	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
291	Cr 30x30x20x0,65	1	94	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
292	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
293	Cr 30x30x20x0,65	1	102	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
294	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
295	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
296	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
297	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.61		
298	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
299	Cr 30x30x20x0,65	1	102	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
300	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.61		
301	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
302	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.62		
303	Cr 30x30x20x0,65	1	420	58	0.00	MJ	0.02	0.22	0.00	0.36	
						MI	0.02	0.18	0.22		
304	Cr 48x25x20x0,65	1	474	47	0.00	MJ	0.01	0.13	0.00	0.33	
						MI	0.02	0.18	0.17		
305	Cr 30x30x20x0,65	1	120	58	0.00	MJ	0.04	0.55	0.54	0.70	
						MI	0.03	0.23	0.00		
306	Cr 30x30x20x0,65	1	109	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
307	Cr 30x30x20x0,65	1	113	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
308	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
309	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
310	Cr 30x30x20x0,65	1	113	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		

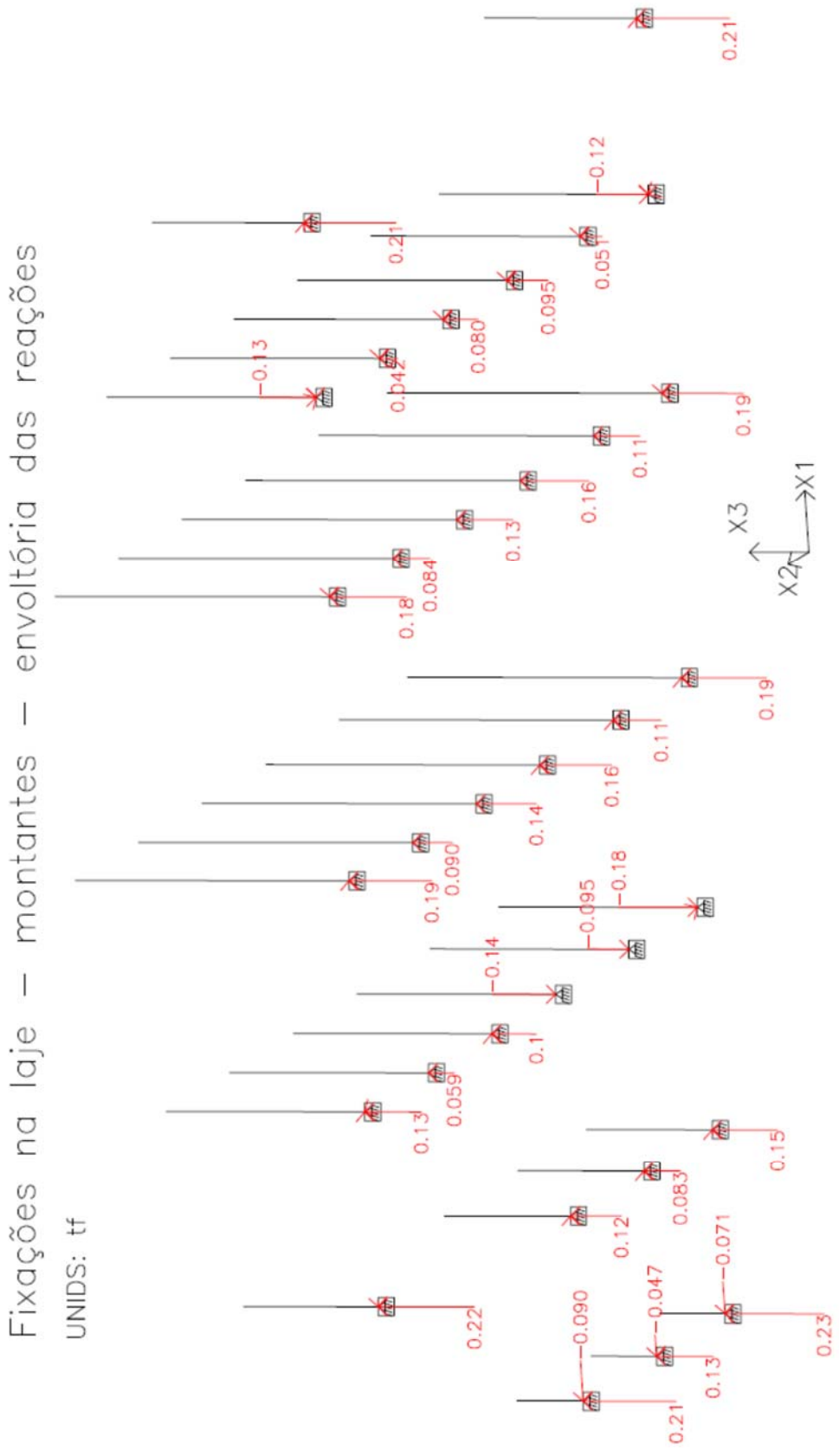
Resultados Gerais

Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	CAPACIDADES Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom
311	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
312	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
313	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
314	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78
						MI	0.03	0.25	0.00	
315	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
316	Cr 30x30x20x0,65	1	109	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
317	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.76
						MI	0.03	0.24	0.00	
318	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
319	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.76
						MI	0.03	0.24	0.00	
320	Cr 30x30x20x0,65	1	413	58	0.00	MJ	0.02	0.24	0.23	0.38
						MI	0.02	0.18	0.00	
321	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
322	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
323	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
324	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
325	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
326	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
327	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
328	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
329	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
330	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
331	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
332	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
333	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
334	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
335	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
336	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
337	U# 260x55x0,65	1	9999	24	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
338	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01
339	U# 260x55x0,65	1	9999	18	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
340	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
341	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
342	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
343	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
344	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
345	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
346	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
347	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
348	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
349	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
350	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
351	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
352	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
353	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
354	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00

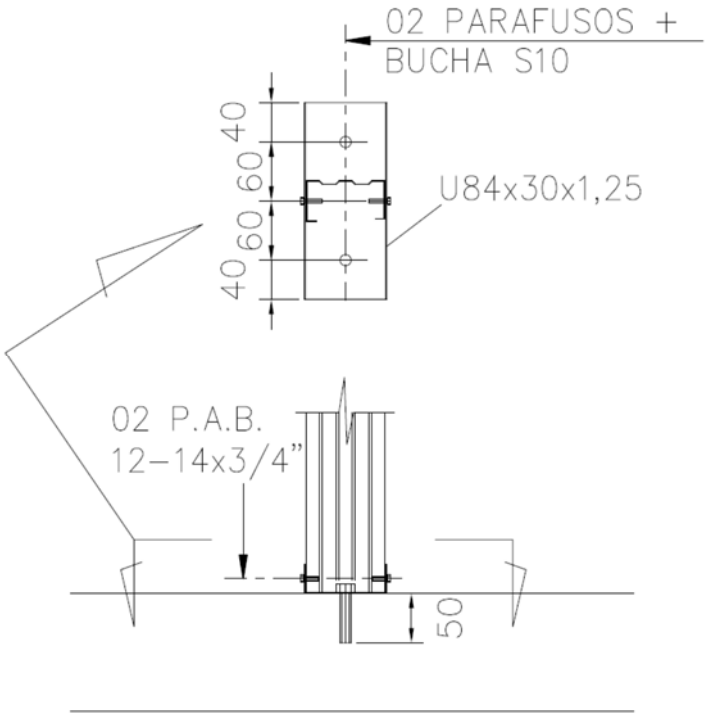
Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
355	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.01	0.00	0.00	0.01	
356	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01	
357	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
358	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
359	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
360	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
361	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
362	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
363	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
364	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
365	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
366	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
367	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
368	Cr 30x30x20x0,65	1	435	58	0.00	MJ	0.02	0.21	0.21	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.00		
369	Cr 30x30x20x0,65	1	104	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
370	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
371	Cr 30x30x20x0,65	1	104	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
372	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.62	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
373	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
374	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
375	Cr 30x30x20x0,65	1	106	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
376	Cr 30x30x20x0,65	1	106	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
377	Cr 30x30x20x0,65	1	101	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
378	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.59	0.59	0.76	
						MI	0.03	0.25	0.00		
379	Cr 48x25x20x0,65	1	278	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.19		
380	Cr 30x30x20x0,65	1	414	58	0.00	MJ	0.02	0.24	0.23	0.38	
						MI	0.02	0.19	0.00		
381	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
382	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
383	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
384	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
385	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
386	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
387	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
388	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
389	Cr 30x30x20x0,65	1	108	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
390	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.59	0.59	0.76	
						MI	0.03	0.25	0.00		
391	Cr 48x25x20x0,65	1	307	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.19		
392	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01	
393	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
394	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
395	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
396	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
397	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
398	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
399	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
401	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
402	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
403	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
521	Cr 30x30x20x0,65	1	803	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
522	Cr 30x30x20x0,65	1	785	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
523	Cr 30x30x20x0,65	1	783	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
524	Cr 30x30x20x0,65	1	792	102	-0.01	MJ	0.04	0.33	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.16	0.38		
525	Cr 30x30x20x0,65	1	802	102	-0.02	MJ	0.04	0.33	0.00	0.55	
						MI	0.03	0.16	0.38		
526	Cr 30x30x20x0,65	1	799	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
527	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
528	Cr 30x30x20x0,65	1	798	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
529	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
530	Cr 30x30x20x0,65	1	787	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
531	Cr 30x30x20x0,65	1	1538	102	0.00	MJ	0.02	0.16	0.00	0.26	
						MI	0.02	0.07	0.19		
532	L# 50#1.90	1	9999	166	-0.01	MJ	0.00	0.01	0.00	0.05	
						MI	0.00	0.01	0.04		
533	L# 50#1.90	1	9999	161	-0.01	MJ	0.00	0.01	0.00	0.09	
						MI	0.00	0.02	0.07		
534	L# 50#1.90	1	9999	171	-0.02	MJ	0.00	0.02	0.00	0.13	
						MI	0.00	0.03	0.11		
535	L# 50#1.90	1	9999	165	-0.01	MJ	0.00	0.02	0.00	0.15	
						MI	0.00	0.03	0.12		

5.6 Verificação das fixações



BASES DOS MONTANTES:



Na envoltória das reações verticais, observa-se que a máxima reação ao arrancamento (sinal negativo) é igual a 0,18tf.

Solicitação nos parafusos: $T = \frac{0,18}{2}$ = 0,09tf por parafuso

Parafusos Ciser Ø1/4" grau 1: carga de prova = 4750 N = 475kgf =0,475tf

Fator de segurança = $\frac{0,475}{0,090}$ = 5,28 (OK)

Parafuso auto brocante PAB 12-14:

Rasgamento do metal base (mais crítico):

Aço ZAR230MPa: fu = 310MPa = 3100kgf/cm²

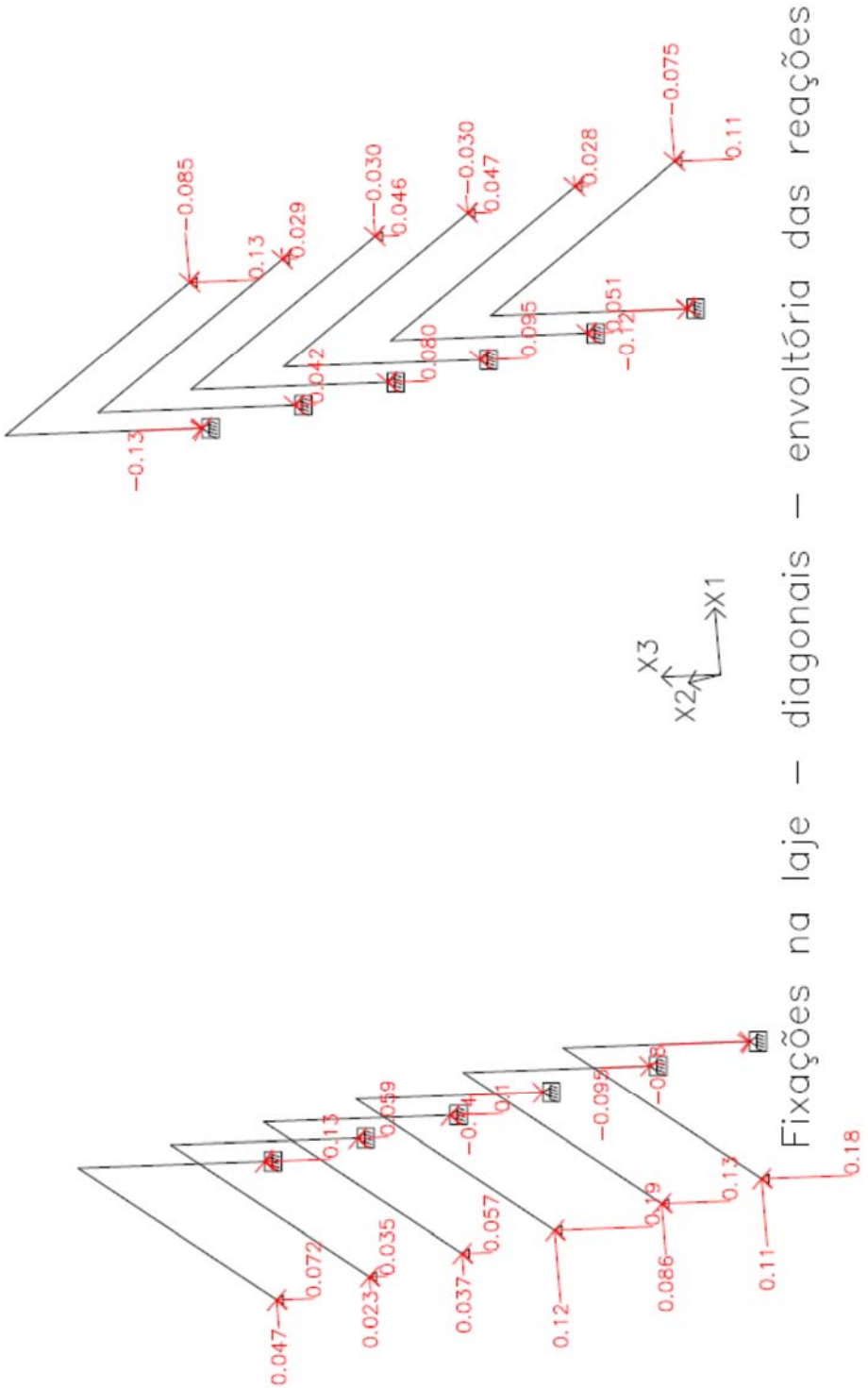
Espessura em contato com a cabeça do parafuso (t1) = 1,25mm = 0,125cm
Espessura sem contato com a cabeça do parafuso (t2) = 0,80mm = 0,080cm
γ = 2,0 ; d = 5,5mm (diâmetro do parafuso)

$Fc,Rd = 4,2(t_2^3\, d)^{0.5}\, f_{u2} / \gamma = 4,2x(0,080^3 \times 0,55)^{0,5} \times 3100 / 2 = 109kgf$

Solicitação por parafuso:

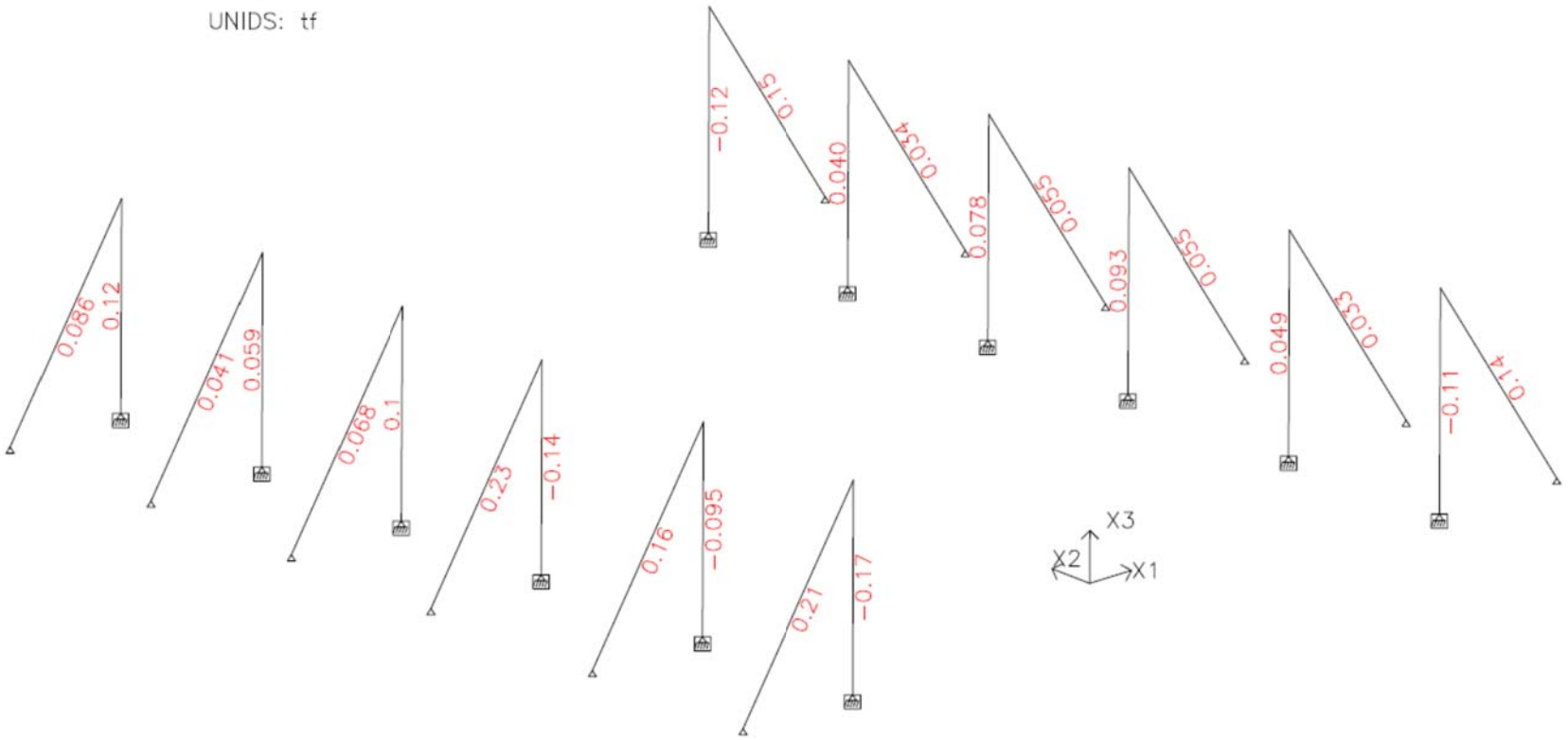
V_{Sd} = 0,18tf/2 = 0,09tf = 90 kgf < 109 kgf (ok)

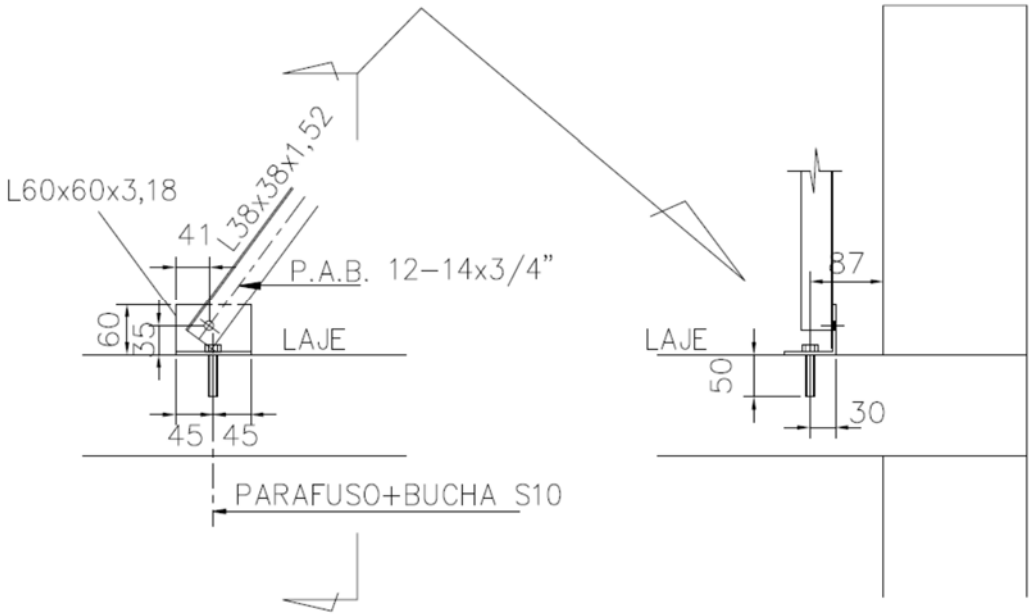
BASES DAS DIAGONAIS:



Diagonais – envoltória das forças axiais

UNIDS: tf





Parafuso auto-atarraxante: força cortante resistente de cálculo

Metal base:

$Fc,Rd = 2,7\ t_1 df_{u1} / \gamma = 2,7x0,152x0,55x3100/2 = 349,87$ kgf

Parafuso PAB 12-14, resistência ao corte obtida em ensaio:

Fc,Rd = 8,78 kN = 878 kgf
Aplicando fator de segurança FS =3,0: Fc,Rd = 878/3 = 293 kgf < 349,87

Portanto Fc,Rd = 293 kgf > 230 kgf (máxima força axial na diagonal) ⟶OK

Parafuso Ø1/4" com bucha 10:

Propriedades mecânicas aço SAE J 429 grau 1:

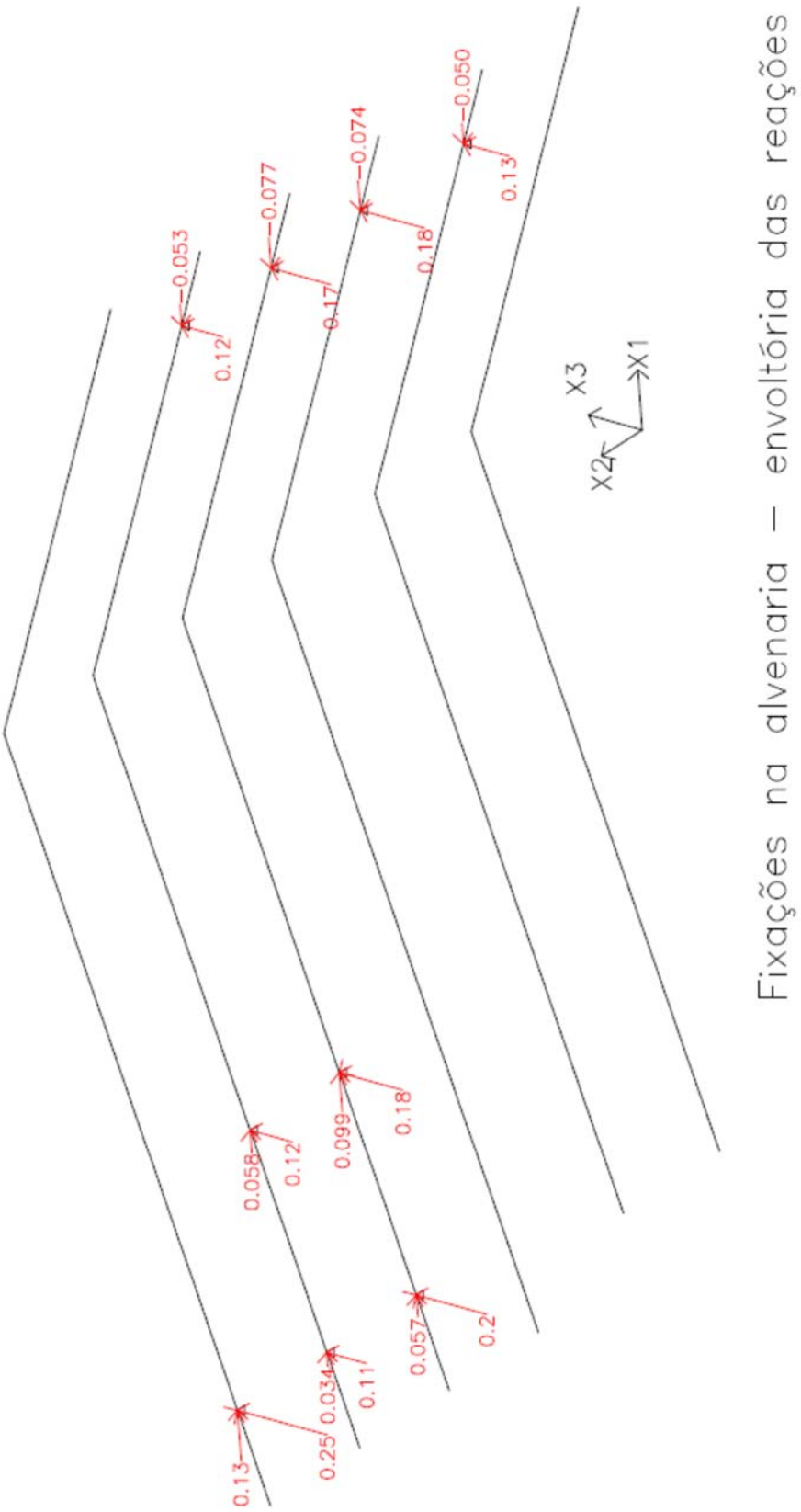
Fu = 4140 kgf/cm² Fy= 2490 kgf/cm²

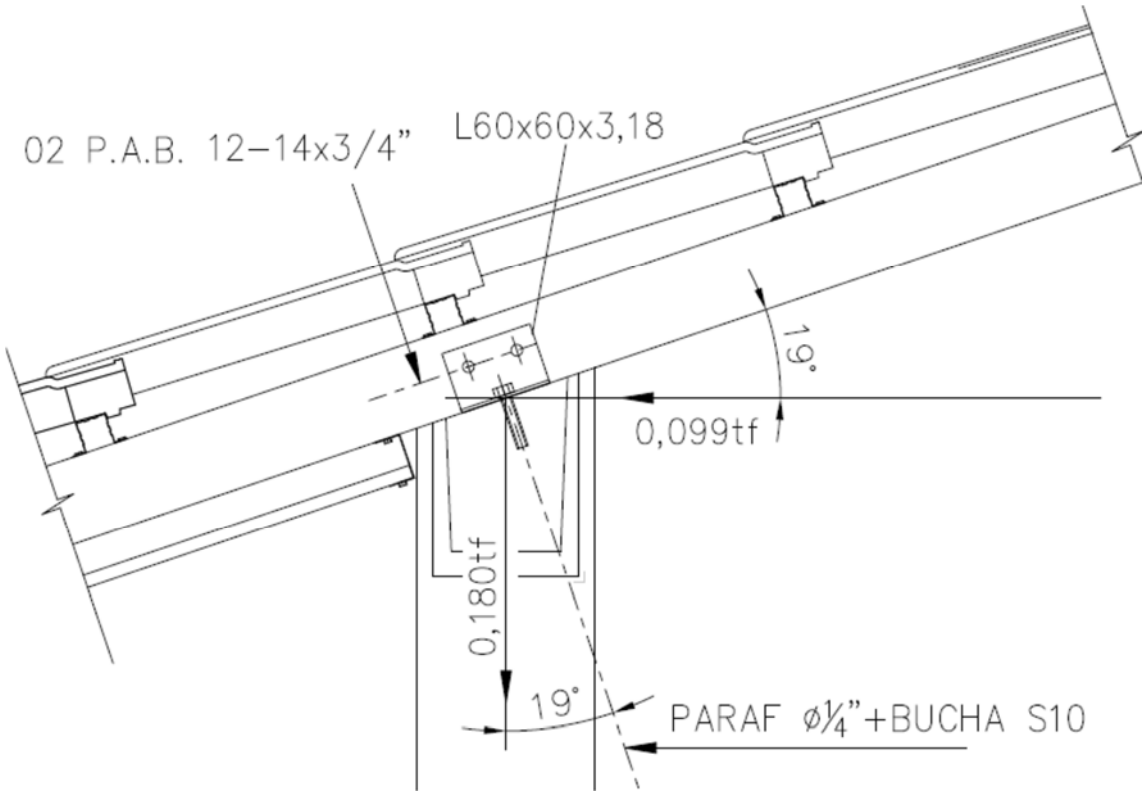
Cortante resistente de cálculo conforme NBR8800:2008

$$Fv,Rd = \frac{0,4A_b\ f_{ub}}{\gamma_{a2}} = \frac{0,4\ \pi d^2/4\ \ 4140}{1,35} = \frac{0,4\ \pi 0,55^2/4\ \ 4140}{1,35}$$

Fv,Rd = 291,4 kgf > 120 kgf (OK)

FIXAÇÕES NA ALVENARIA





Força cortante no parafuso com bucha):

VSd = 0,180sen19° + 0,099cos19° = 0,152 tf

Cortante resistente de cálculo conforme NBR8800:2008

$$Fv,Rd = \frac{0,4 A_b f_{ub}}{\gamma_{a2}} = \frac{0,4\ \pi d^2/4\ 4140}{1,35} = \frac{0,4\ \pi 0,55^2/4\ 4140}{1,35}$$

Fv,Rd = 291,4 kgf > 152 kgf (OK)

Parafuso auto brocante PAB 12-14:

Rasgamento do metal base (mais crítico):

Aço ZAR230MPa: fu = 310MPa = 3100kgf/cm²

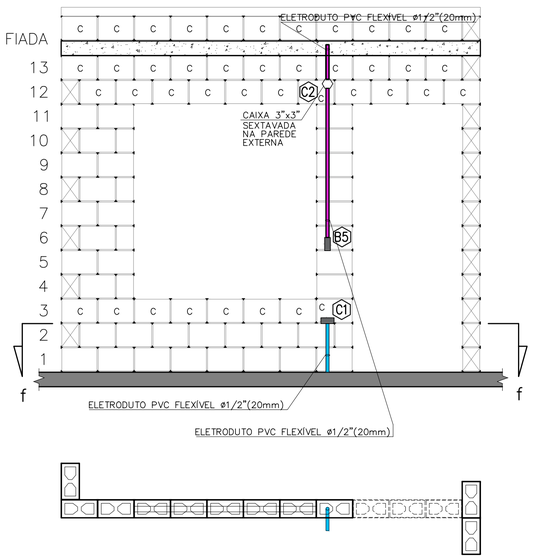
Espessura em contato com a cabeça do parafuso (t1) = 3,18mm = 0,318cm

Espessura sem contato com a cabeça do parafuso (t2) = 0,80mm = 0,080cm

γ = 2,0 ; d = 5,5mm (diâmetro do parafuso)

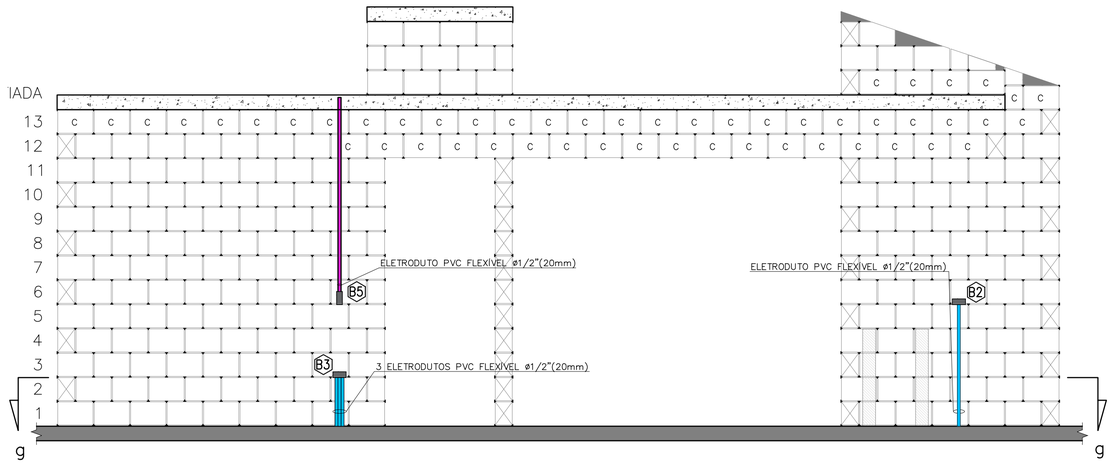
$Fc,Rd = 4,2(t_2^3\, d)^{0.5}\, f_{u2} / \gamma = 4,2x(0,080^3 \times 0,55)^{0,5} \times 3100 / 2 = 109kgf$

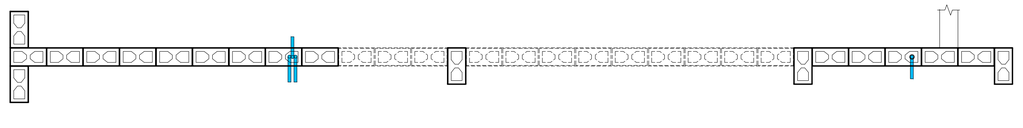
VSd = 0,152 /2 = 0,076 tf = 76 kgf < 109 kgf (OK)



CORTE "ff"
ESC. 1:25

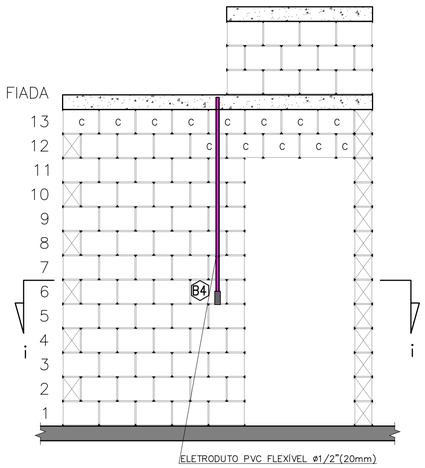
VISTA F – PAREDE 6
ESC. 1:25

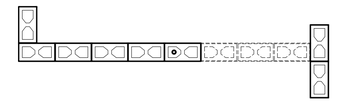




CORTE "gg"
ESC. 1:25

VISTA G – PAREDE 7
ESC. 1:25

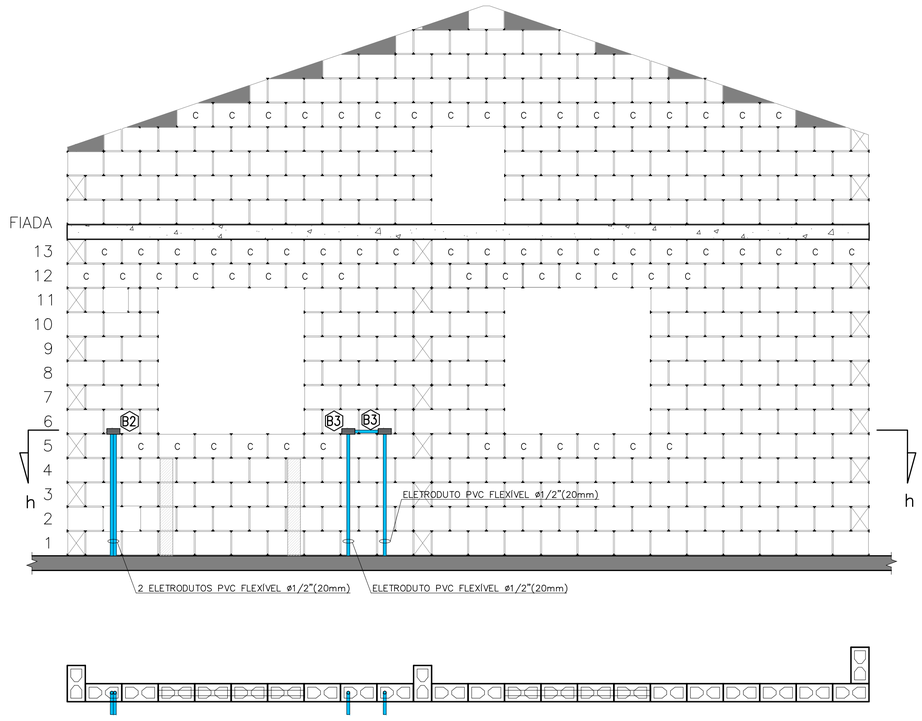




CORTE "ii"
ESC. 1:25

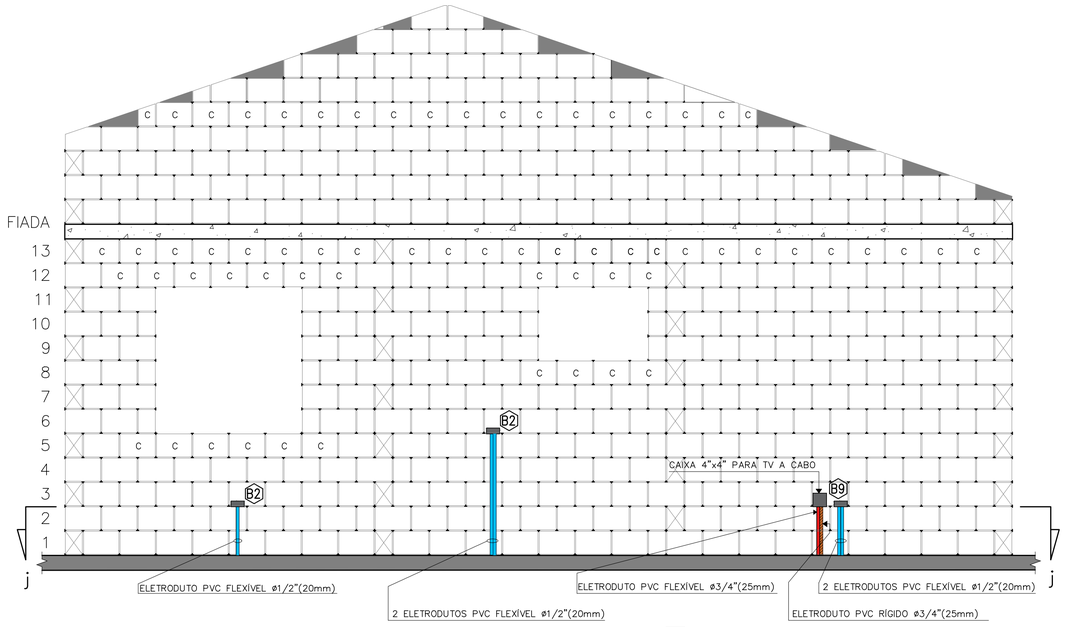
VISTA I – PAREDE 9
ESC. 1:25

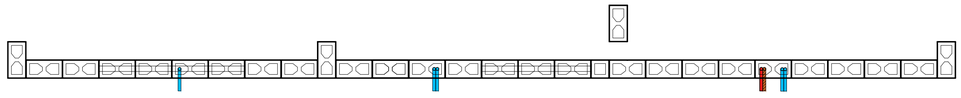
NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



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

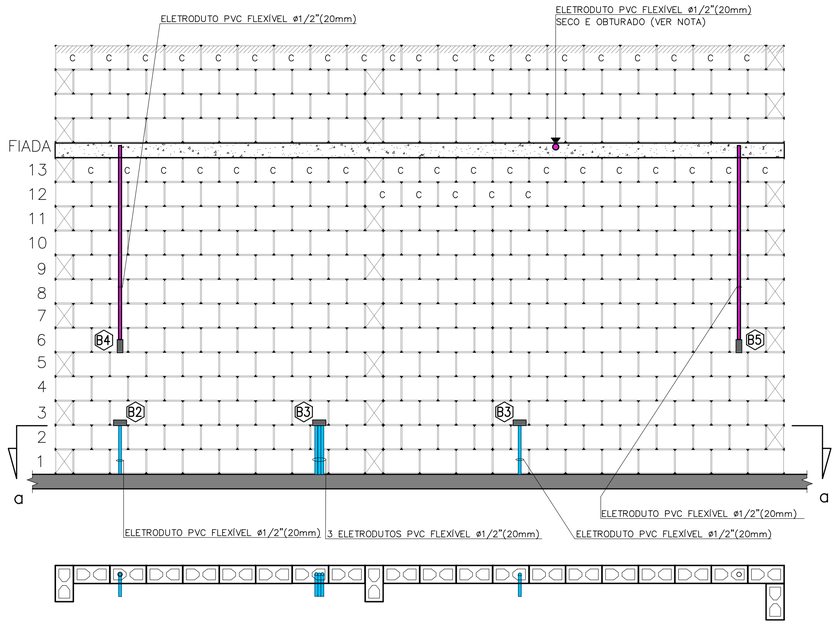
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:25	MAI/2019

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

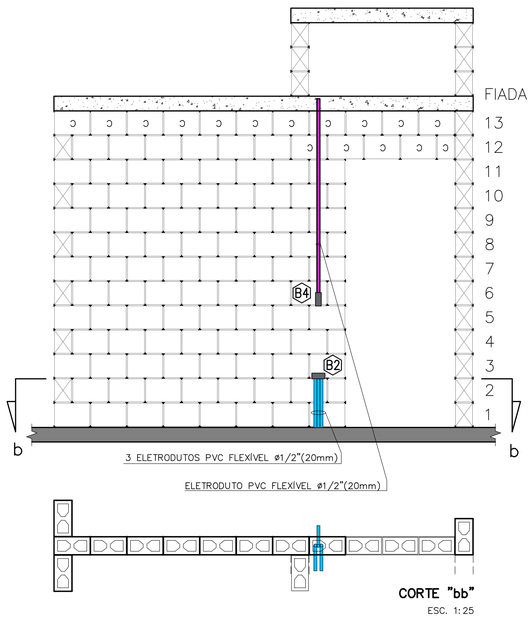
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



CORTE "aa"
ESC. 1:25

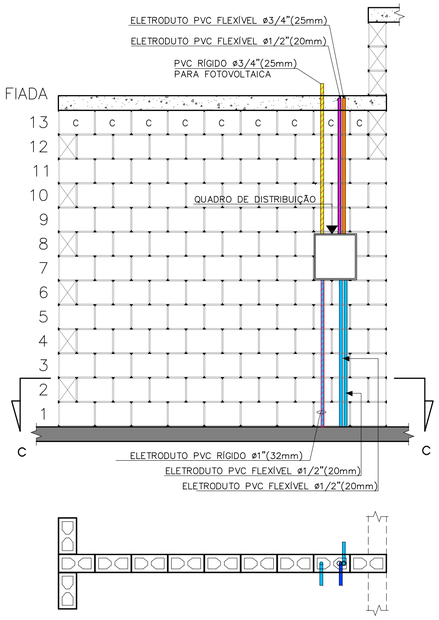
VISTA A – PAREDE 1
ESC. 1:25



CORTE "bb"
ESC. 1:25

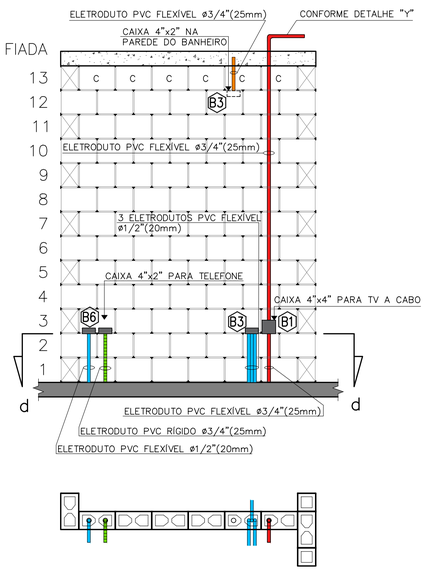
VISTA B – PAREDE 2
ESC. 1:25

NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



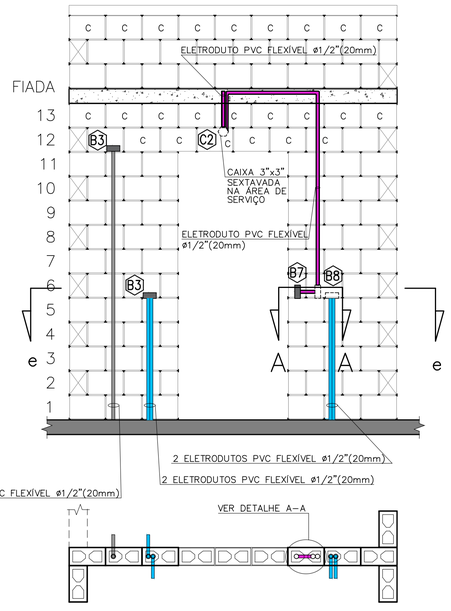
CORTE "cc"
ESC. 1:25

VISTA C – PAREDE 3
ESC. 1:25



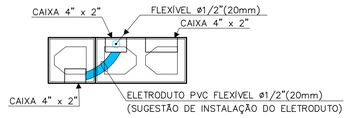
CORTE "dd"
ESC. 1:25

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

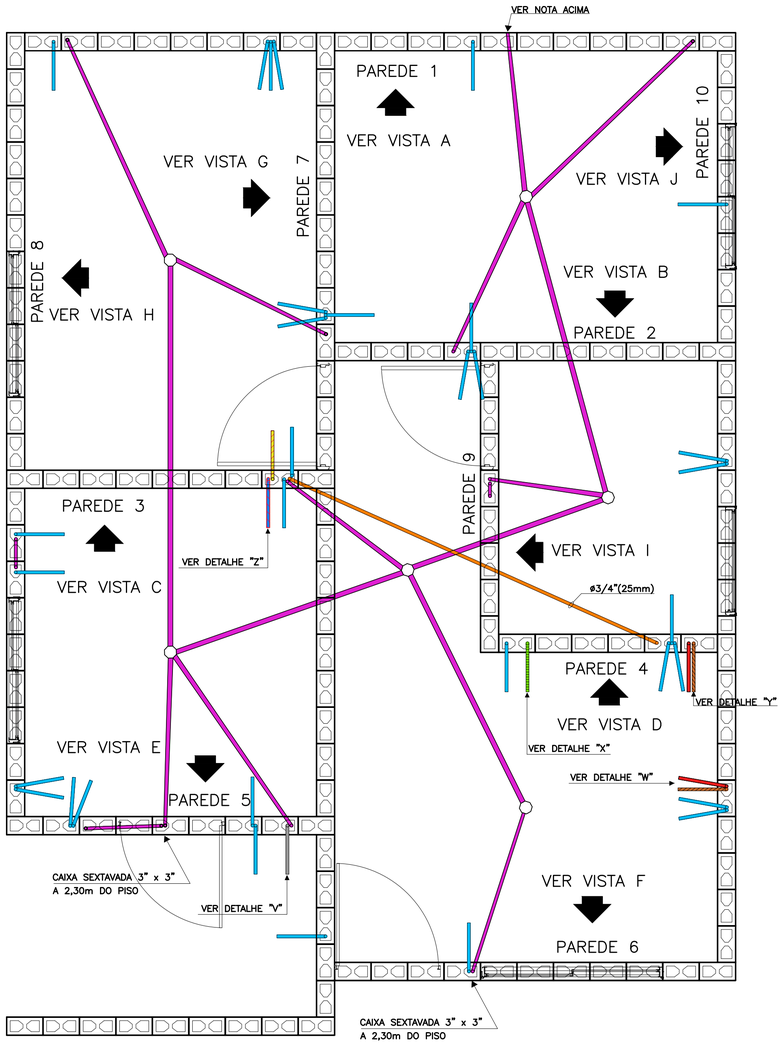
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

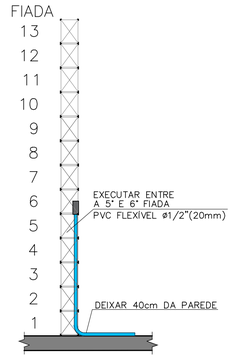
NOTA:

QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE



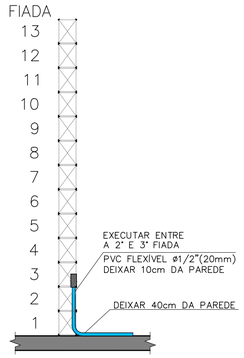
PLANTA

ESC. 1:25



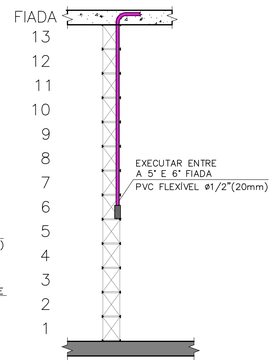
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS MÉDIAS

ESC. 1:25



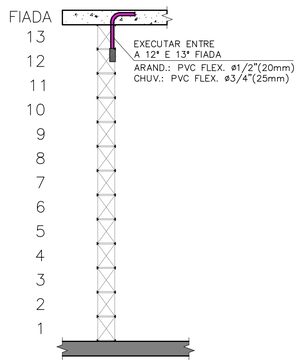
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS BAIXAS

ESC. 1:25



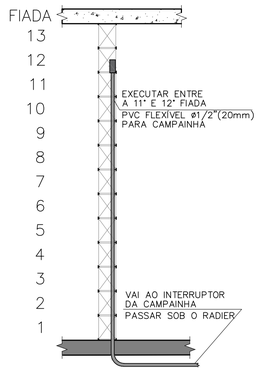
TÍPICO: DUTO PARA INTERRUPTORES

ESC. 1:25



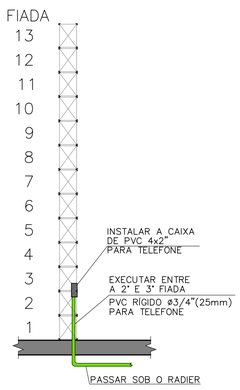
TÍPICO: DUTO PARA ARANDELA E TOMADA PARA CHUVEIRO

ESC. 1:25



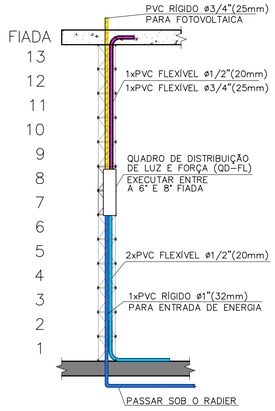
DETALHE "V": DUTO PARA CAMPAINHA

ESC. 1:25



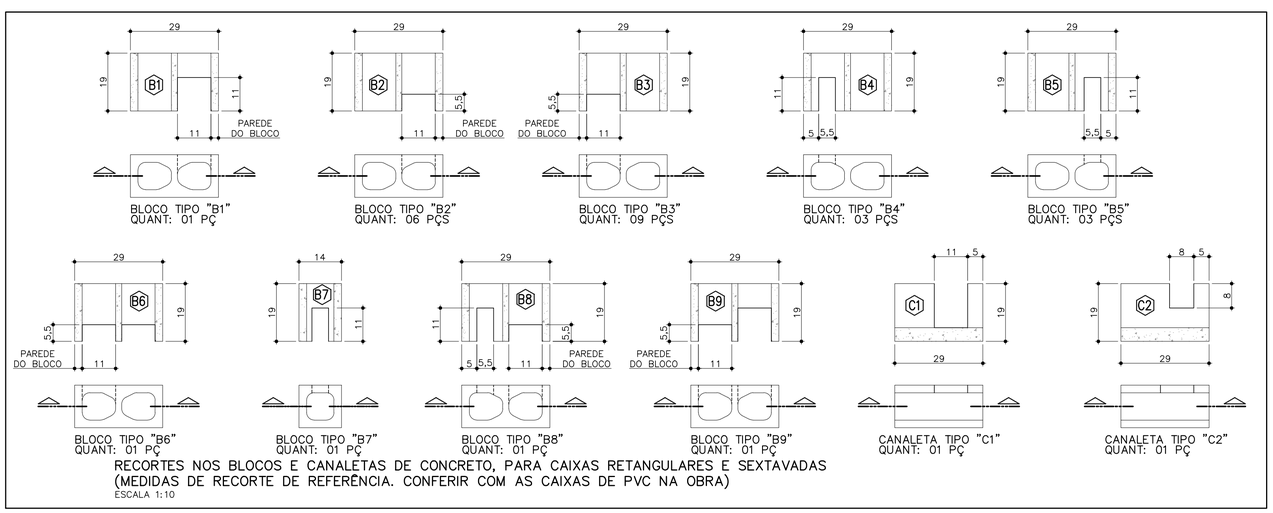
DETALHE "X": DUTO PARA TELEFONIA

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

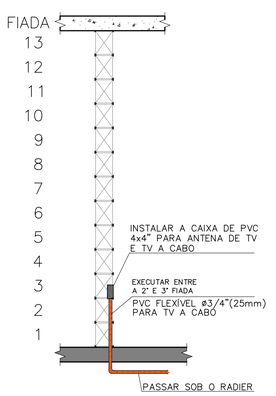
BLOCO TIPO "B9" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C1" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C2" QUANT: 01 PÇ

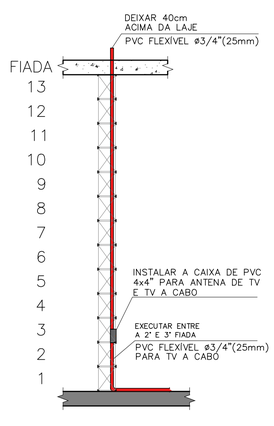
RECORTES NOS BLOCOS E CANALETAS DE CONCRETO, PARA CAIXAS RETANGULARES E SEXTAVADAS (MEDIDAS DE RECORTE DE REFERÊNCIA. CONFERIR COM AS CAIXAS DE PVC NA OBRA)

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

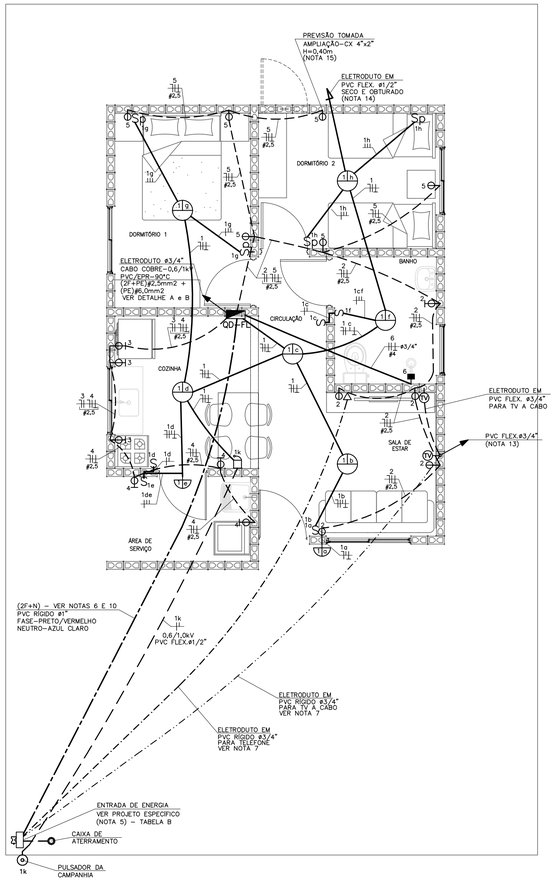
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

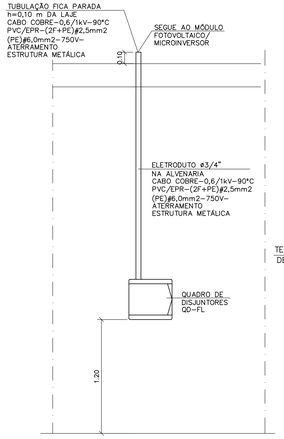
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

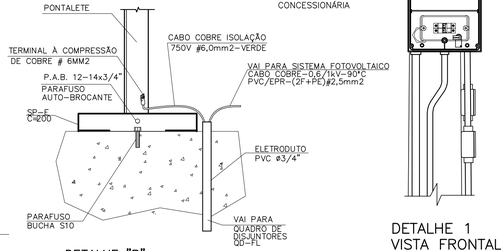
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P | E



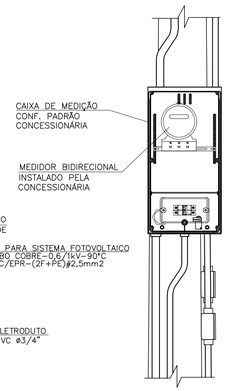
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



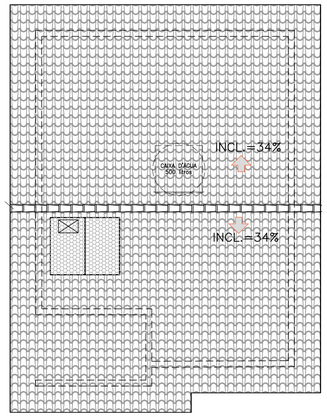
DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



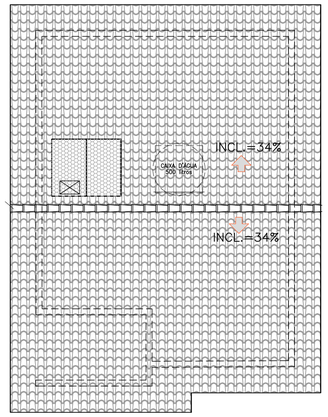
DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

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 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 – $I_{máx}$=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 ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	72	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	72	m
03	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	62	m
04	FIO DE COBRE ELETROLITICO 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 ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
06	CABO DE COBRE ELETROLITICO 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 RIGIDO 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, 375Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, TENSÃO E CORRENTE NOMINAL COMPATÍVEIS COM AS ENTRADAS DO MICROINVERSOR. DIMENSÕES APROXIMADAS DE 1000mm X 2000mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,6 kW, TENSÃO E CORRENTE NOMINAL COMPATÍVEIS COM OS MÓDULOS DE 375Wp, SAÍDA 220V/60Hz, 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 – 0,6/1,0kV – 90°C, BITOLA 3 X 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, 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 MÍNIMA 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

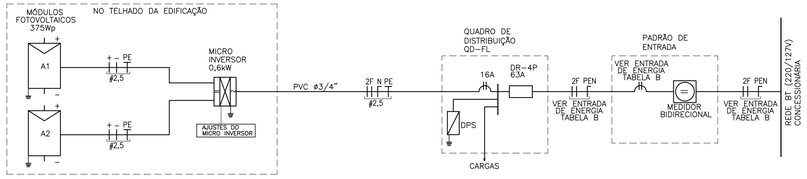
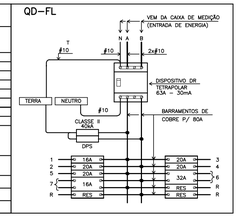


DIAGRAMA UNIFILAR

QD-FL								
CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	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	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 Média:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)ø10

QD–FL



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

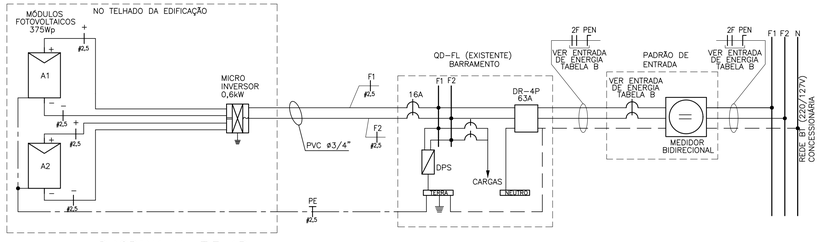


DIAGRAMA MULTIFILAR

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 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 9222122015009337 1
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^a 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 QUANTITATIVOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS	2	MAR/2019	ELI
SUBSTITUIÇÃO DO MICROINVERSOR DE 500W PARA 600W E DOS MÓDULOS FOTOVOLT. DE 320Wp PARA 375Wp	3	OUT/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 COM INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 600W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (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

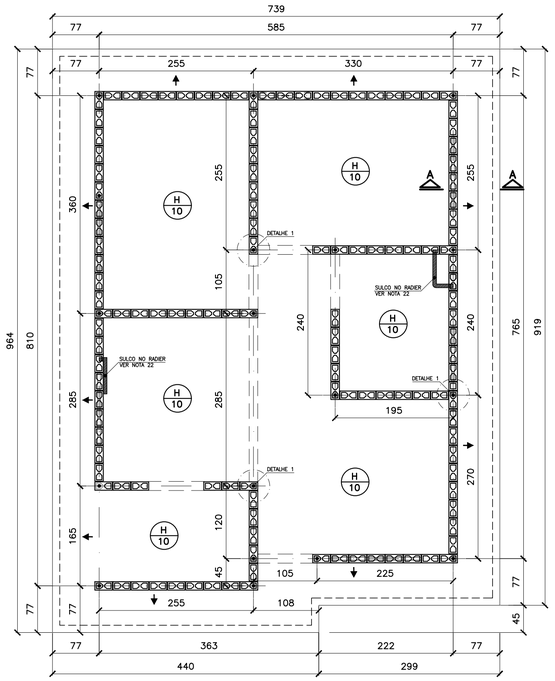
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

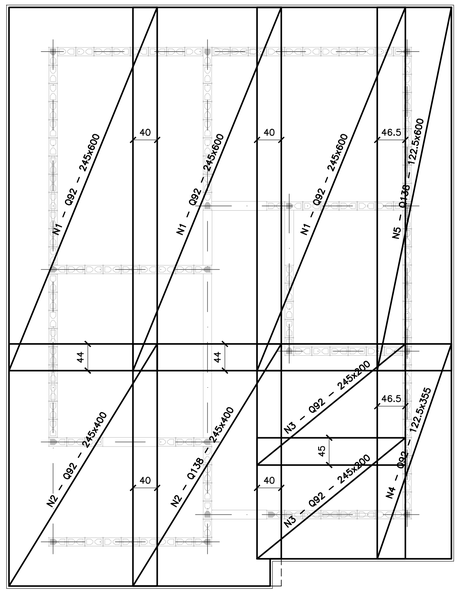
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



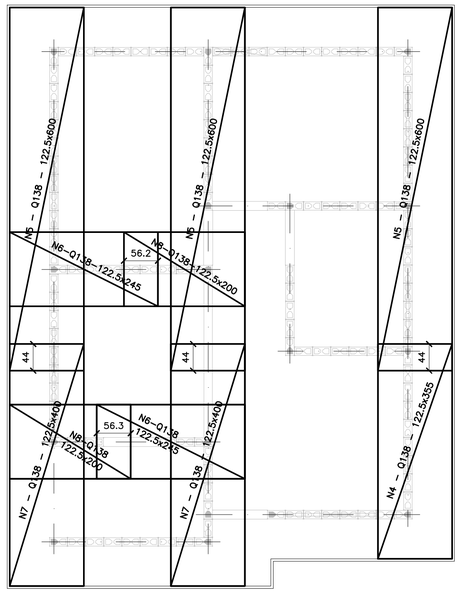
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



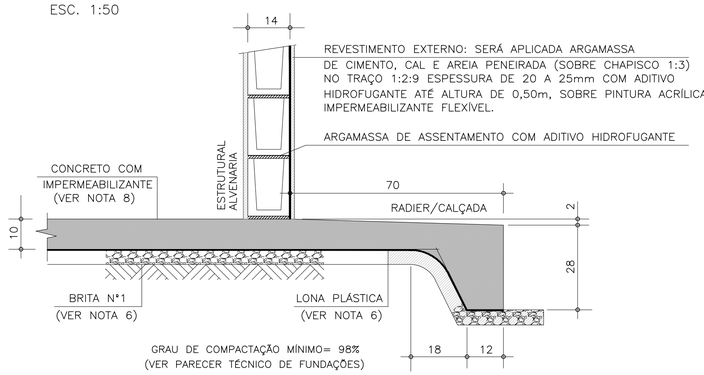
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



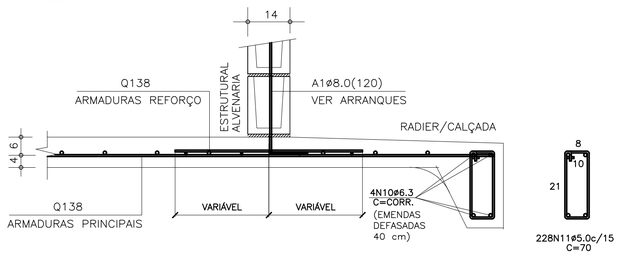
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



CORTE A–A

ESC. 1:10



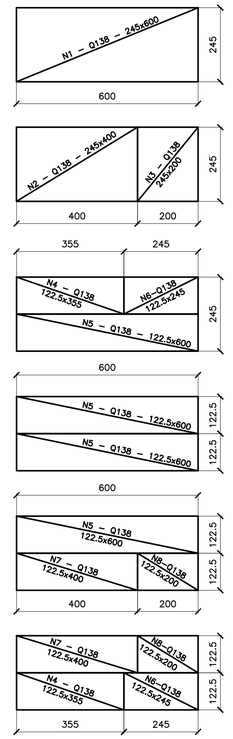
CORTE A–A (ARMADURAS)

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

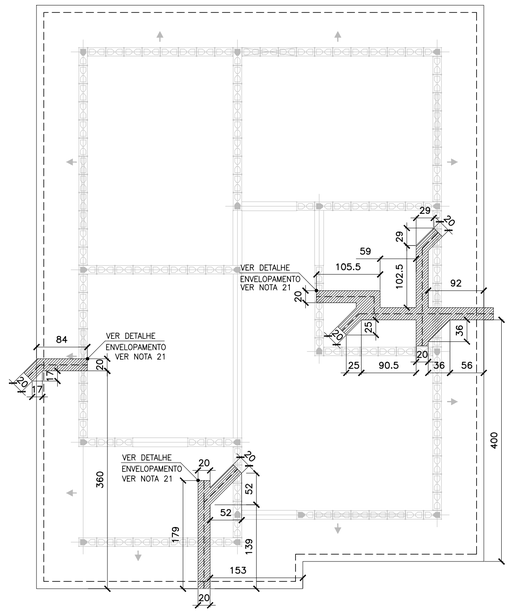
LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	18	120	2160
N10	6.3	4	CORR	14120
N11	5.0	228	70	15960

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



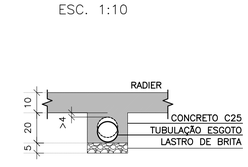
APROVEITAMENTO DAS TELAS Q138

ESC. 1:100



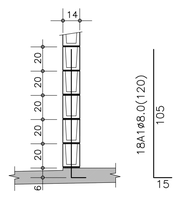
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

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

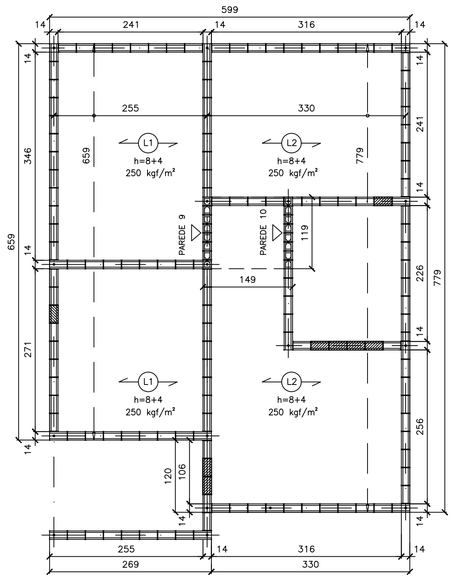
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

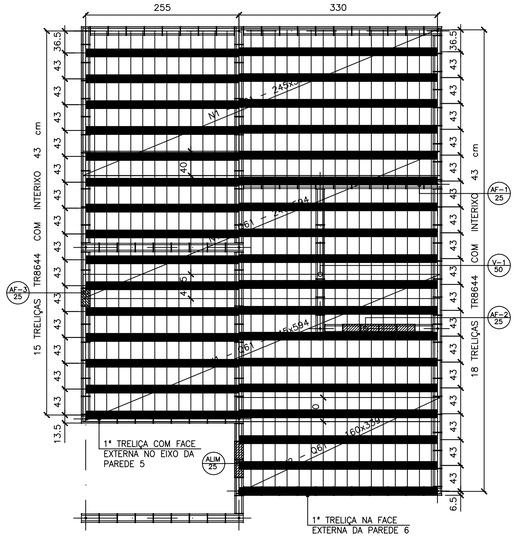
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

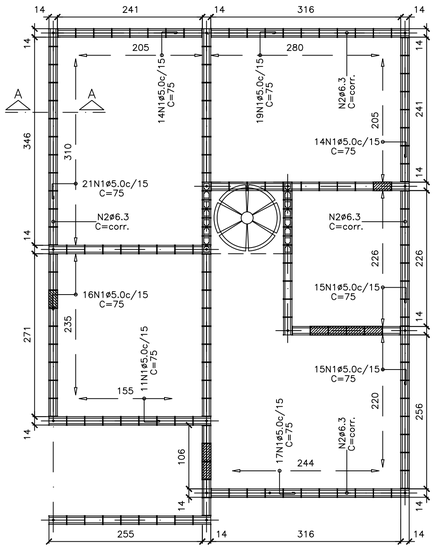
Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	E



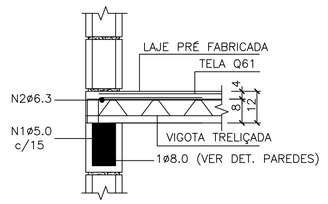
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

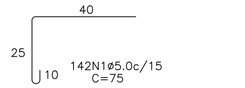


FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



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

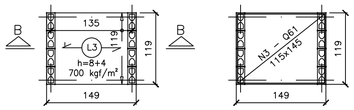
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

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

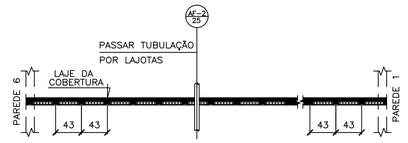
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – 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



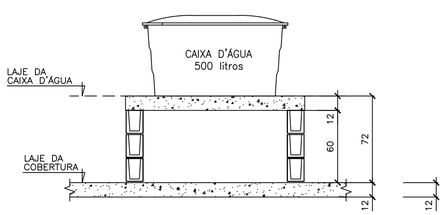
NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

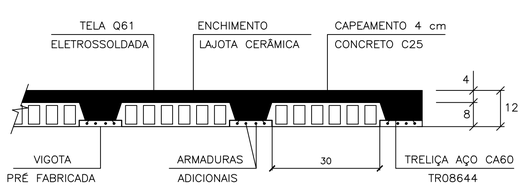
ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 5.94	14.55	43.66
N2	1	1.60 x 3.39	5.43	5.43
N3	1	1.15 x 1.45	1.67	1.67
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		50.76
		PESO (kg)		49.23

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

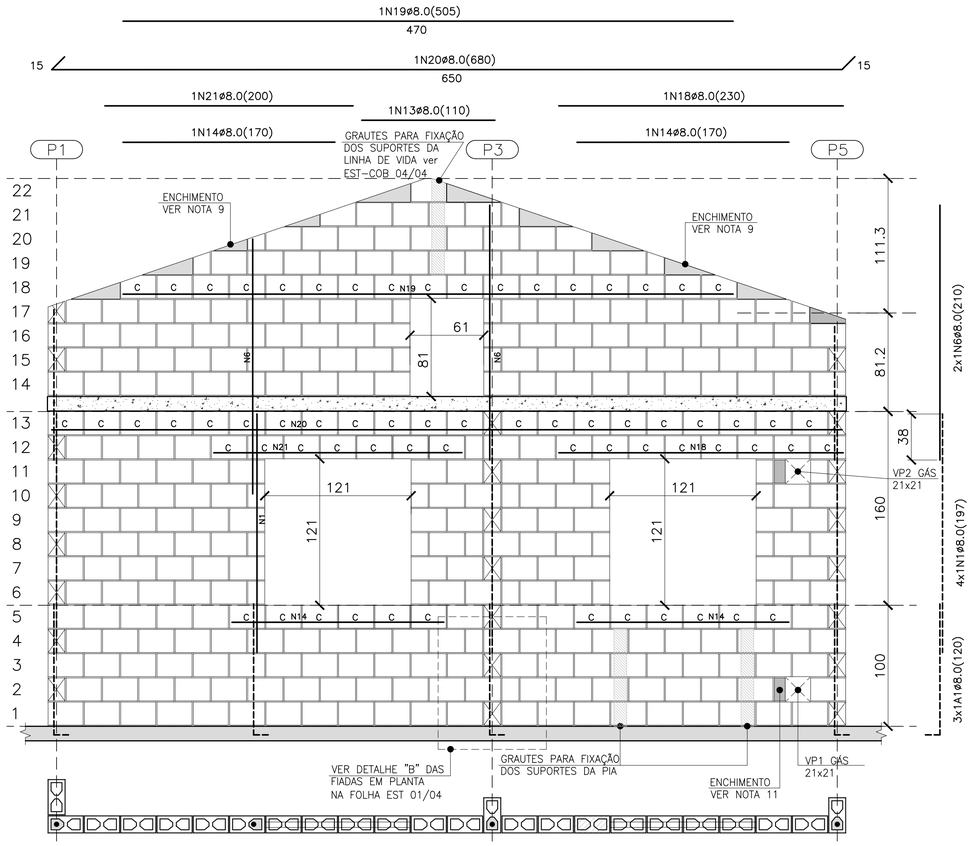
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

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

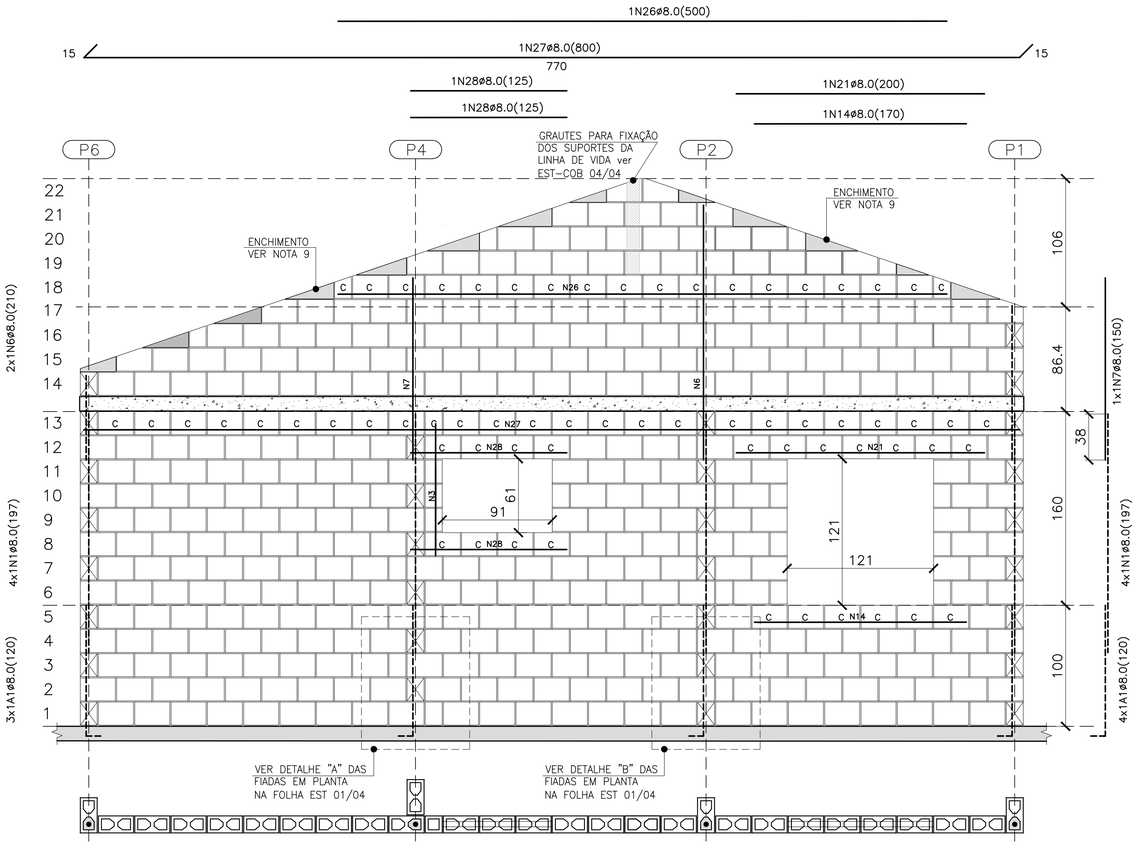
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E



PAREDE 8

ESC. 1:25

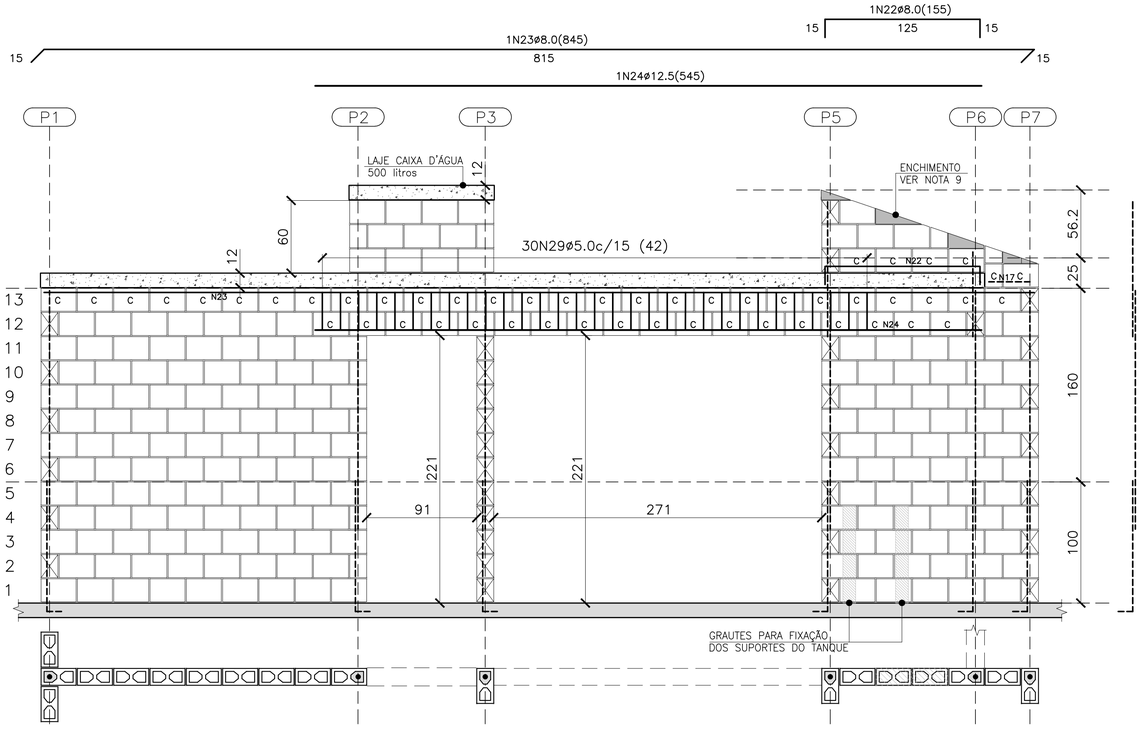
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8						
B29	272	B14	29	BC29	65	BC14	–

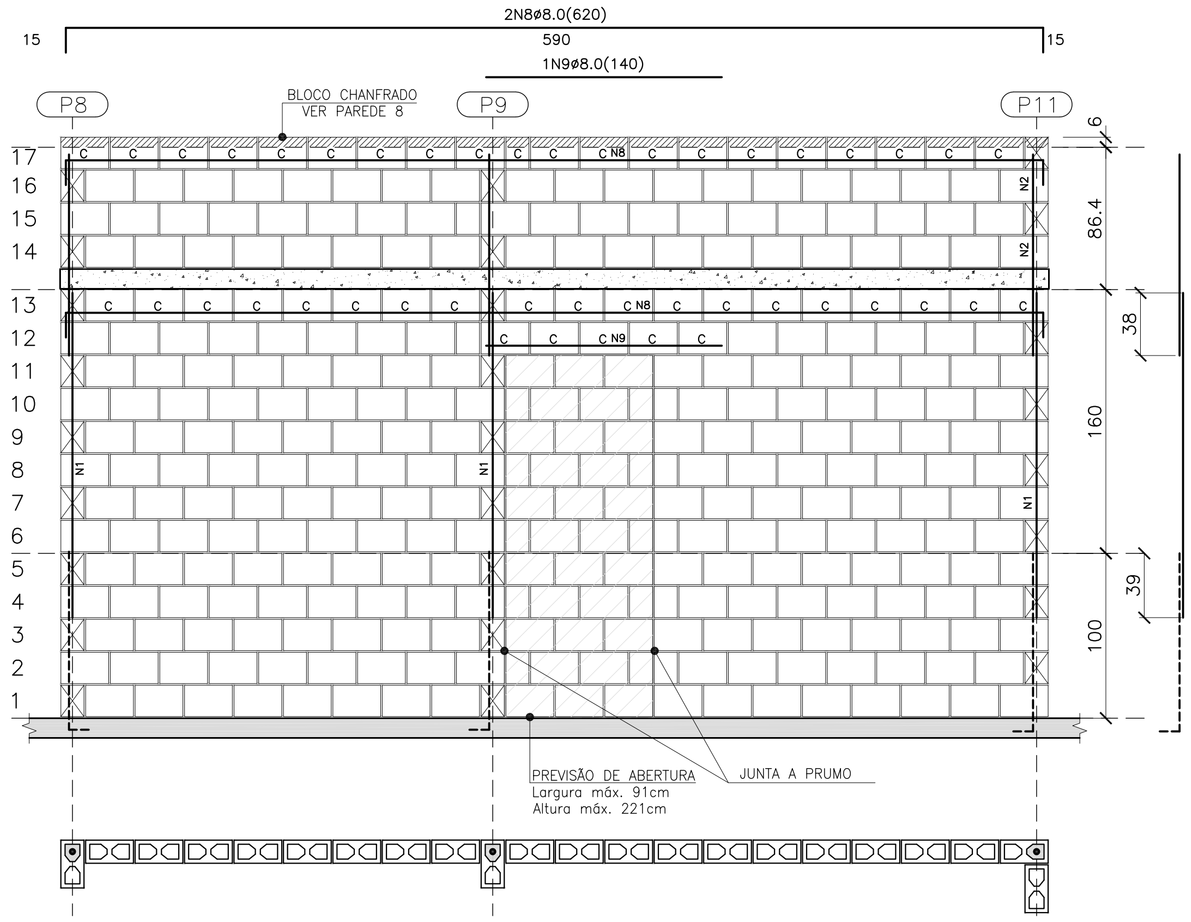


PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11						
B29	361	B14	25	BC29	60	BC14	2

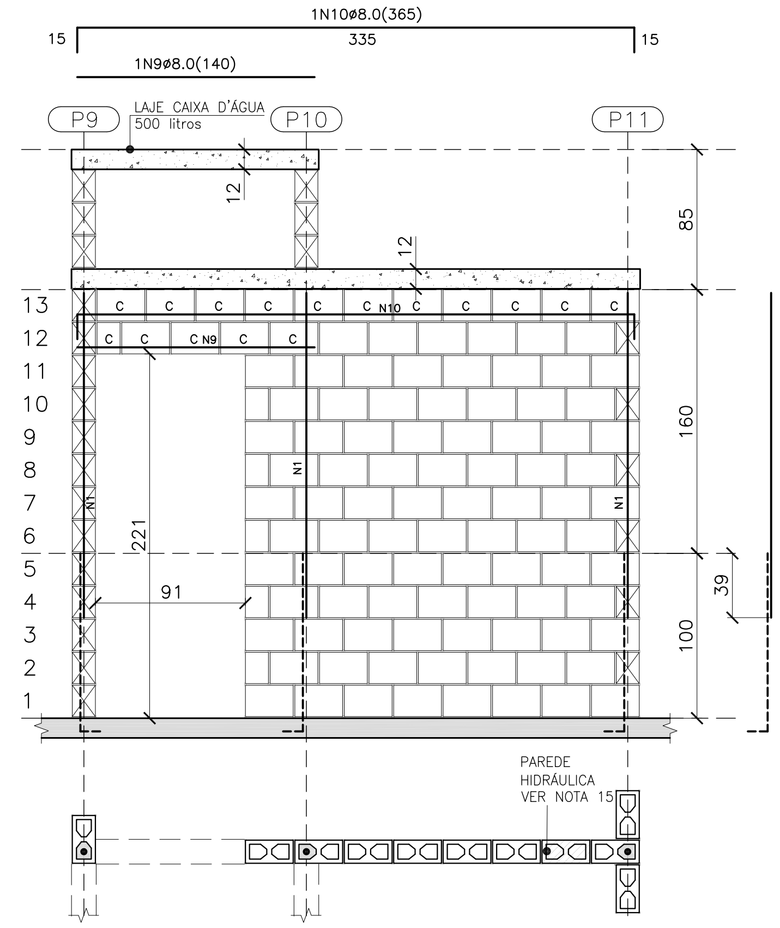

1N22ø8.0(155)
15
125
15
1N23ø8.0(845)
815
15
15
1N24ø12.5(545)
P1
P2
P3
P5
P6
P7
LAJE CAIXA D'ÁGUA 500 litros
12
60
12
30N29ø5.0c/15 (42)
ENCHIMENTO VER NOTA 9
56.2
25
C C C C C N23 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C



PAREDE 1

ESC. 1:25

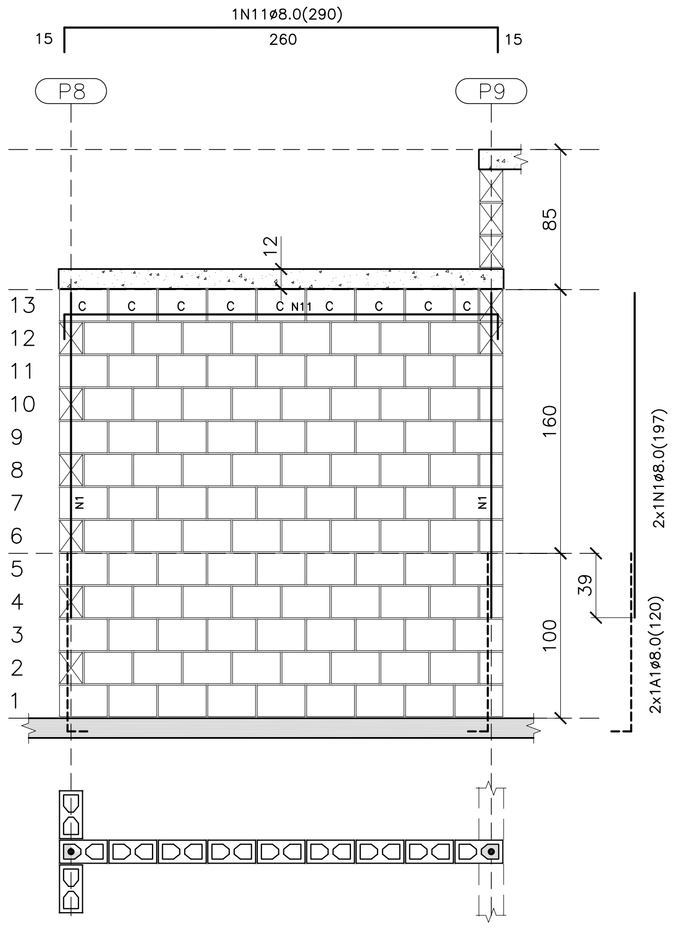
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	275	B14	17	BC29	43	BC14	1



PAREDE 2

ESC. 1:25

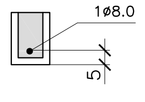
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	89	B14	5	BC29	15	BC14	1



PAREDE 3

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	102	B14	5	BC29	8	BC14	1

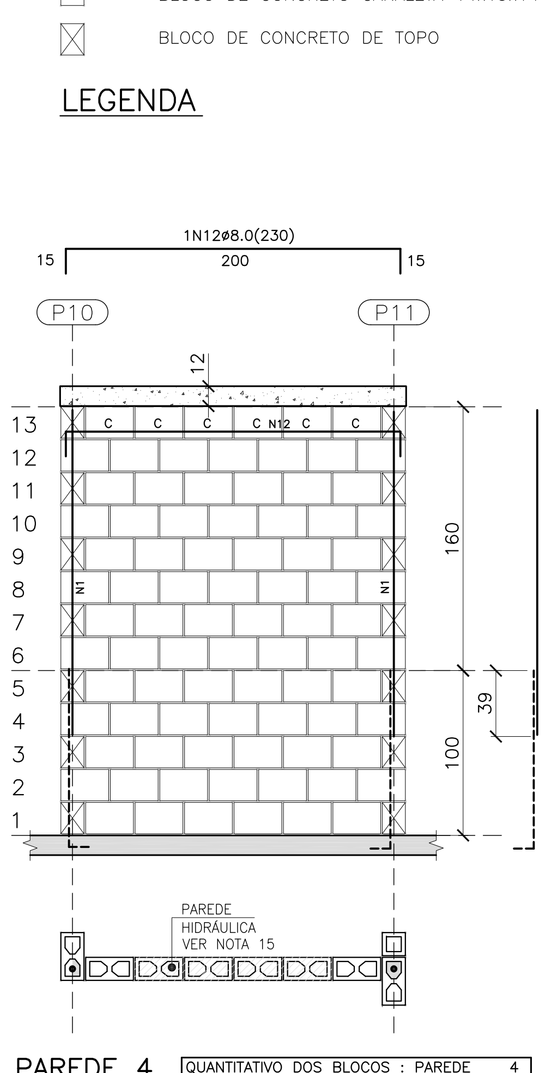


DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

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

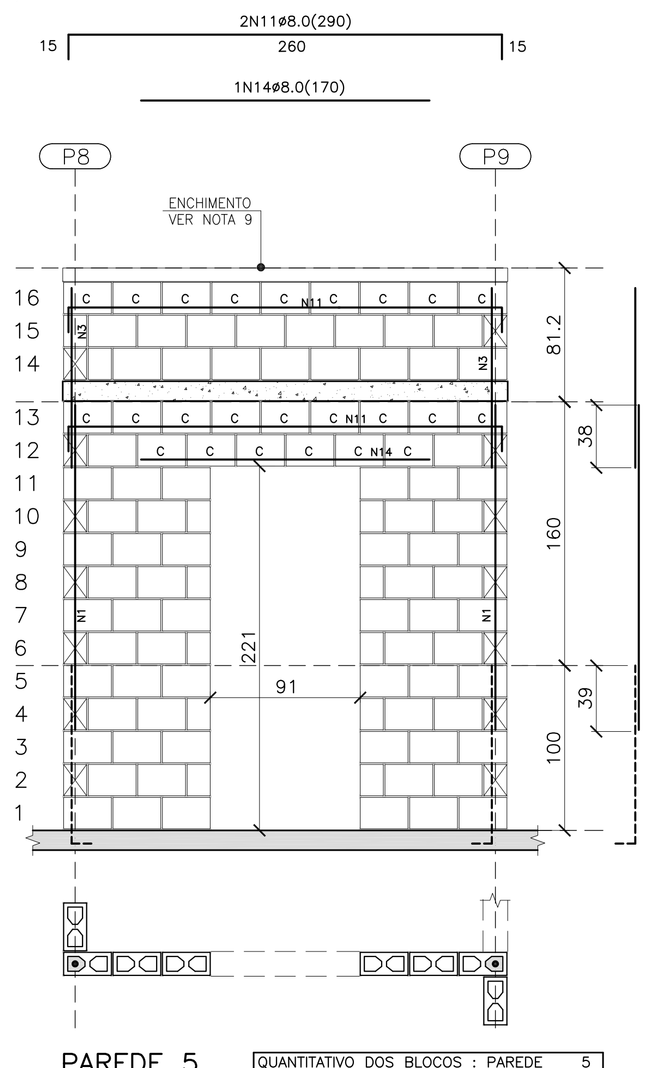
LEGENDA



PAREDE 4

ESC. 1:25

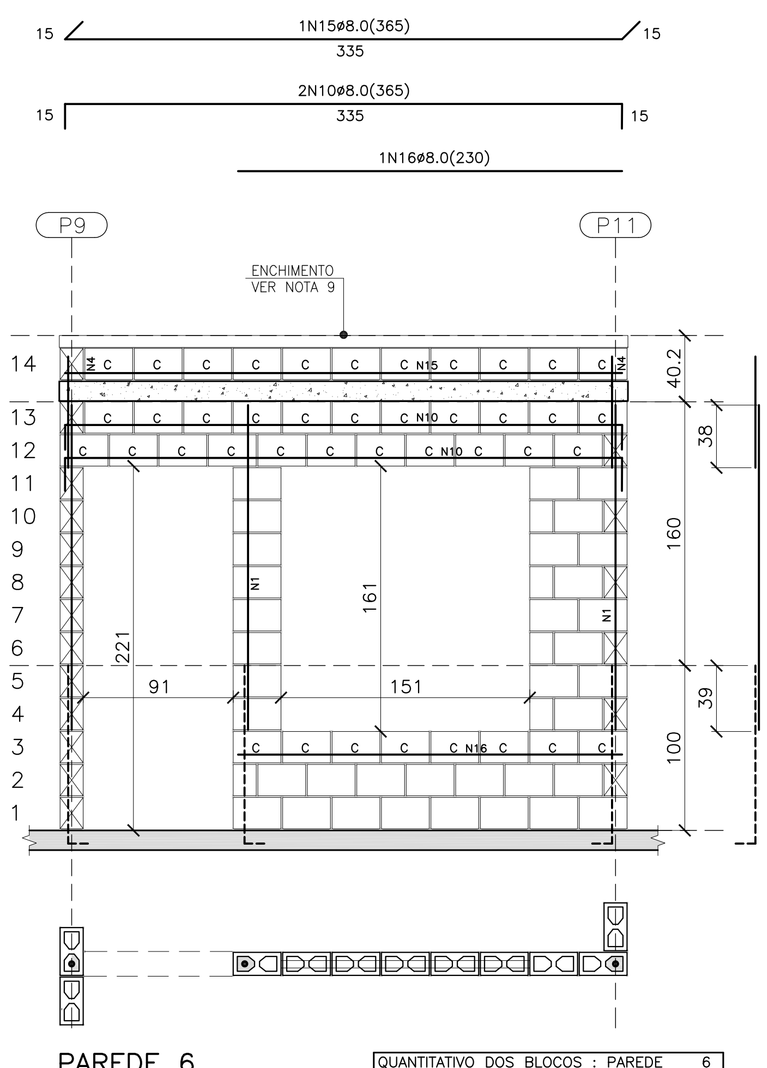
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	78	B14	–	BC29	6	BC14	–



PAREDE 5

ESC. 1:25

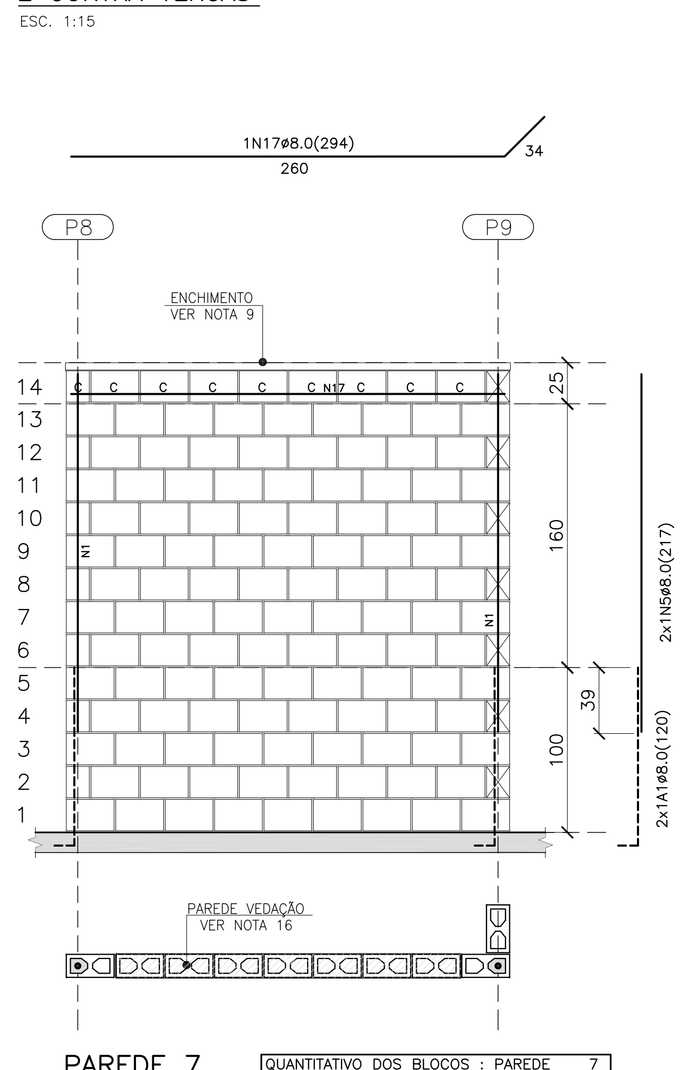
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	74	B14	12	BC29	24	BC14	0



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

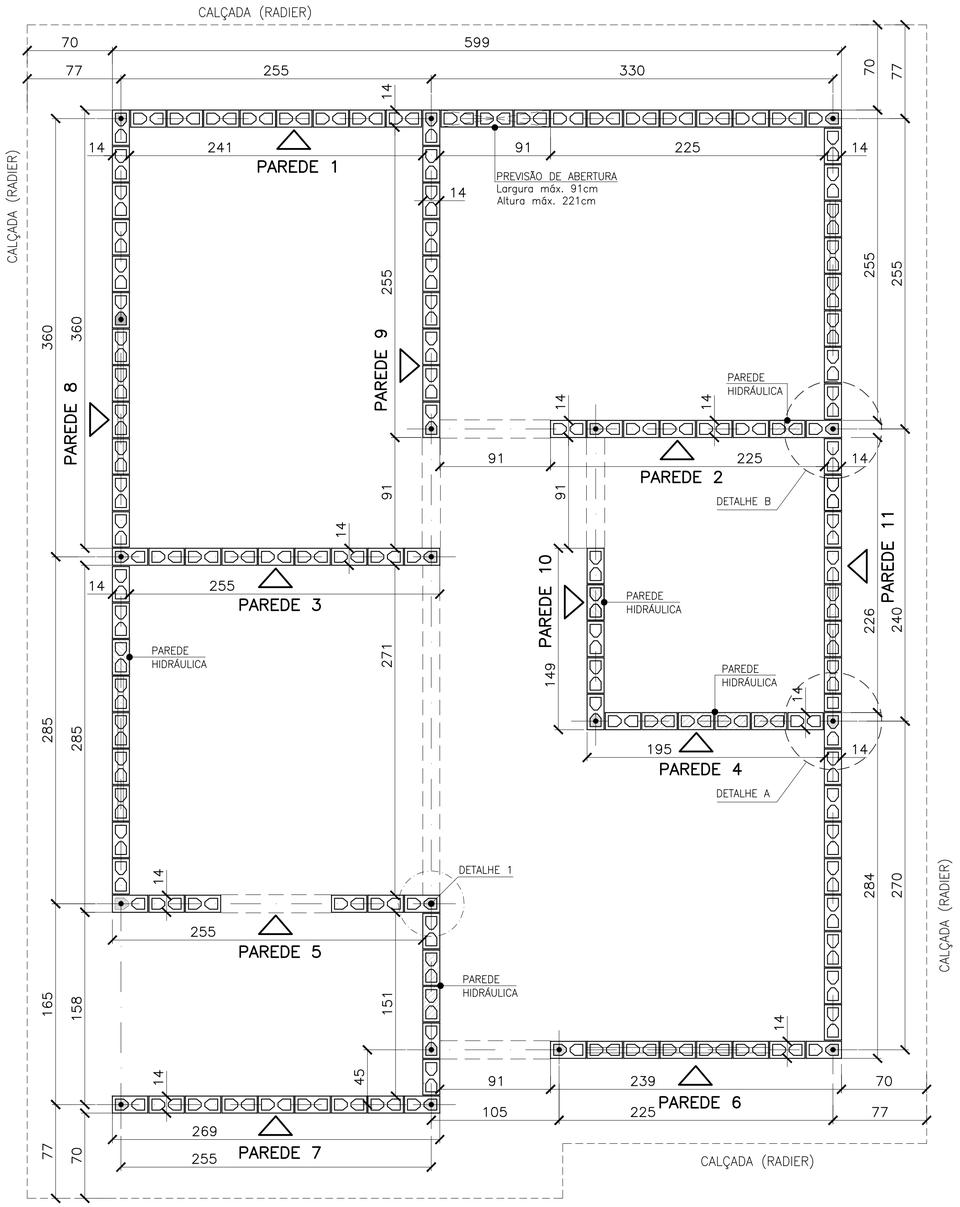
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

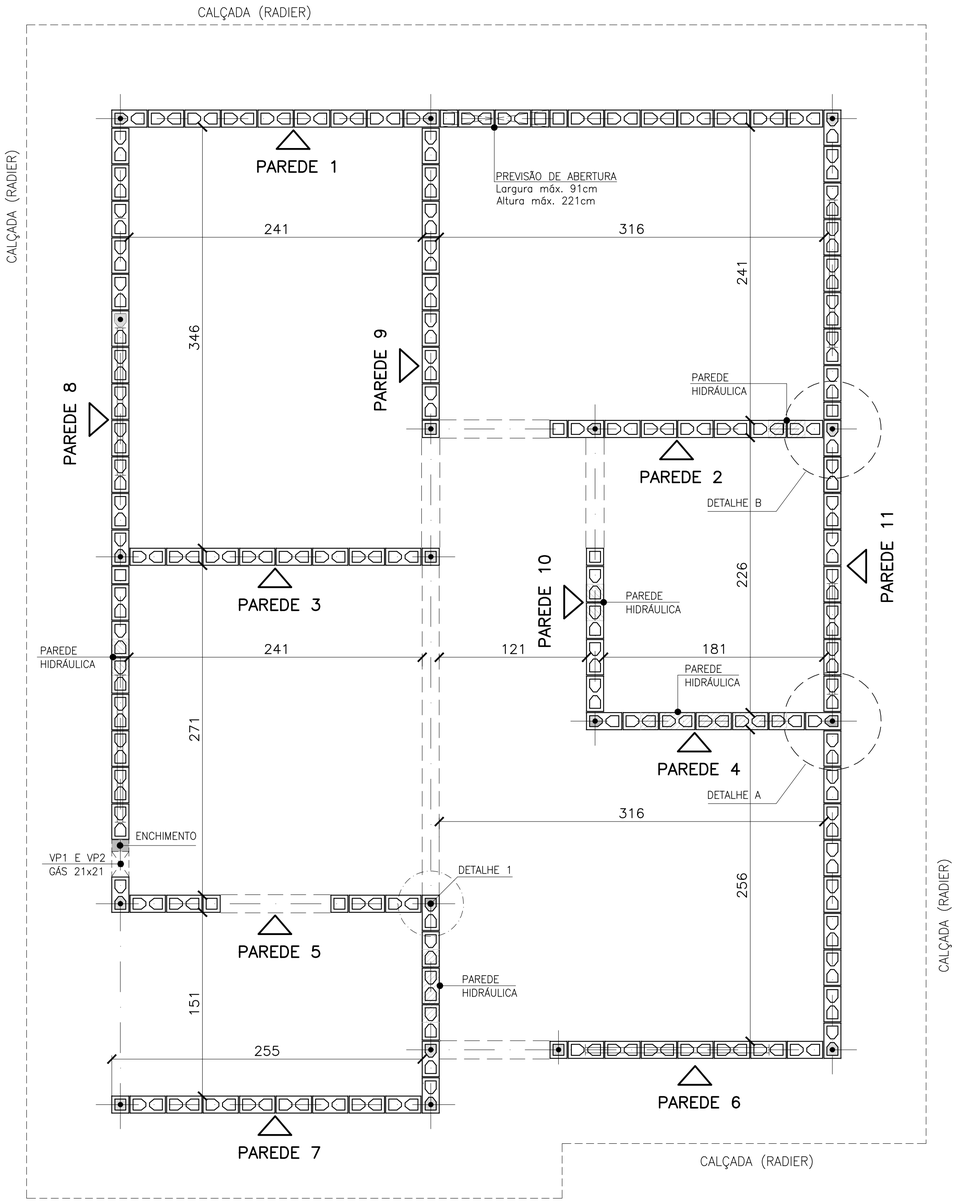
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



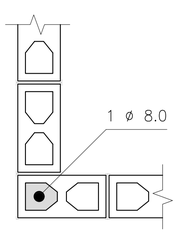
PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



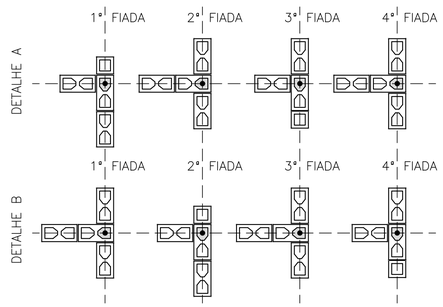
PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

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

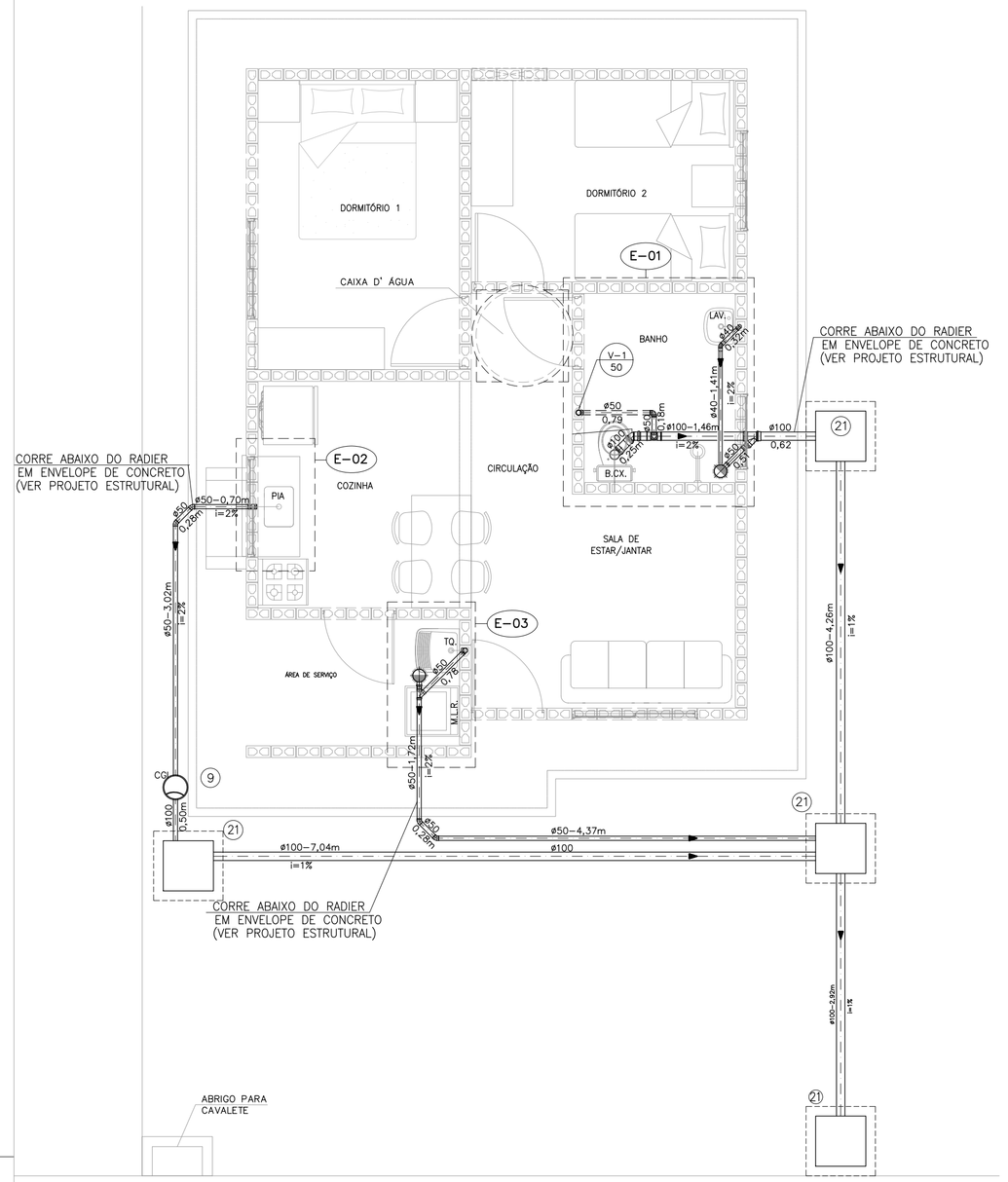
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

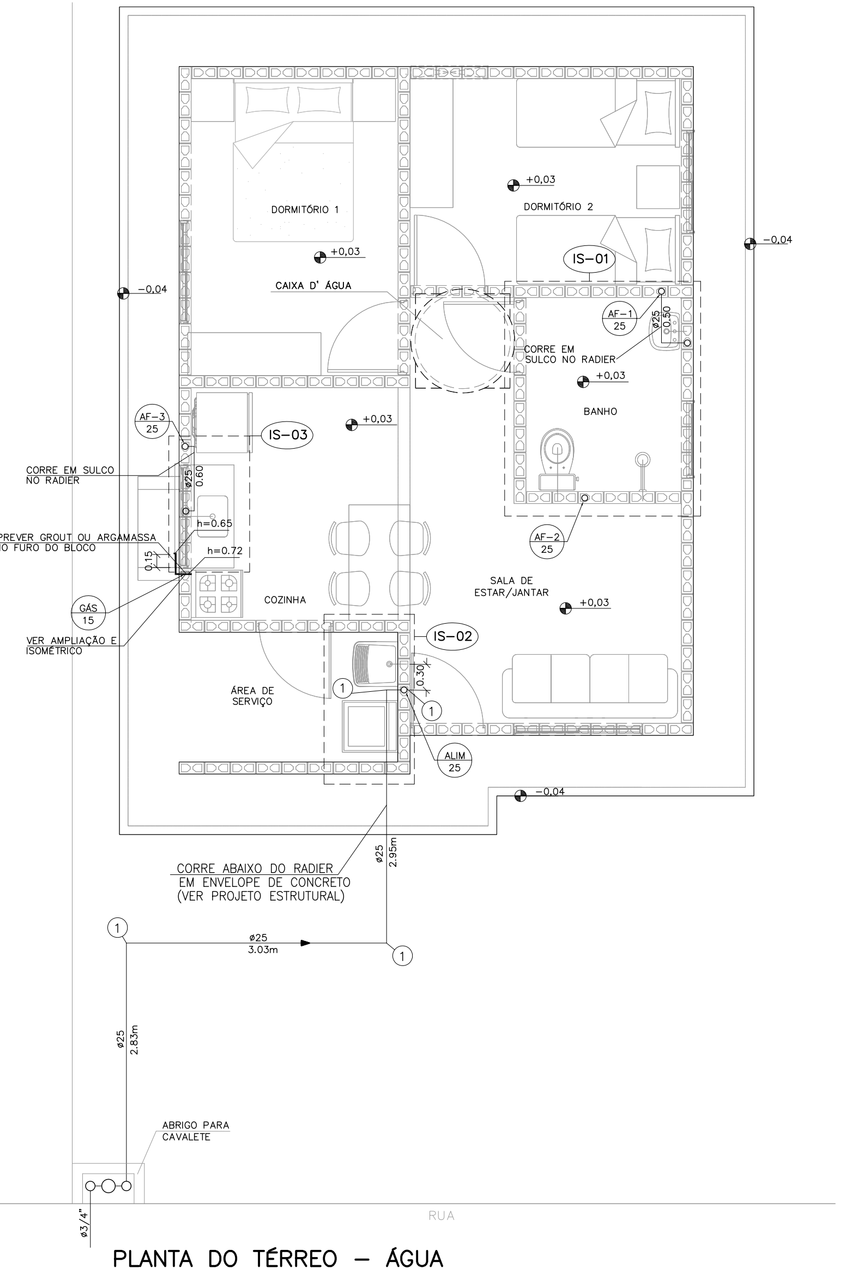
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



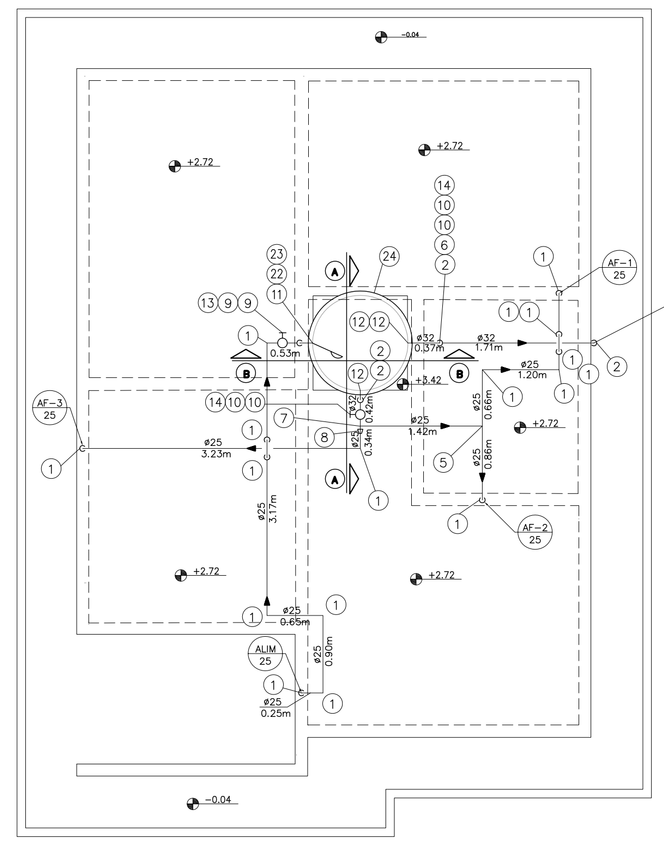
PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50



PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50



PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

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

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

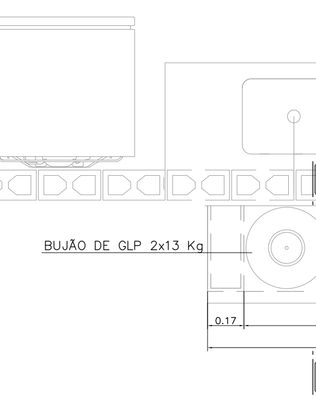
ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581-SP — ART 28027230172908498

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

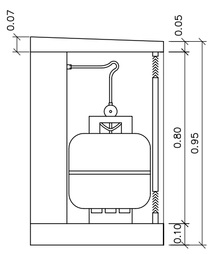
TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

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	
INCLUSÃO LM REGISTRO GAVETA BRUTO 3/4	5	JUN/2019	
TEXTO DECLIV. ISOMETRICO TANQUE, AJUSTE GÁS	6	AGO/2019	
TUBULAÇÃO DE ÁGUA – CAMINHAMENTO	7	SET/2019	



INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20



CORTE AA

ESCALA 1:20

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 ELASTICA 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

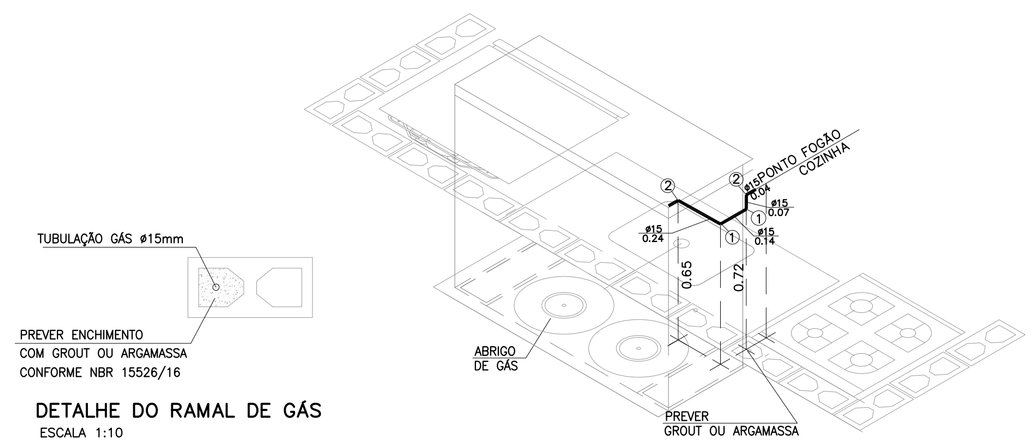
N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	32	COTOVELO 90° DN 25mm
02	05	COTOVELO 90° DN 32mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
05	03	TE DN 25mm
06	01	TE DN 32mm
07	01	TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm
08	01	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
09	08	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
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	02	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	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
25	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m
26	01	LUVA AZUL COM BUCHA DE LATÃO RF 3/4"X25mm
	7,77	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,93	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 N° 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



DETALHE DO RAMAL DE GÁS

ESCALA 1:10

ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	02	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
	0,49	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.

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.

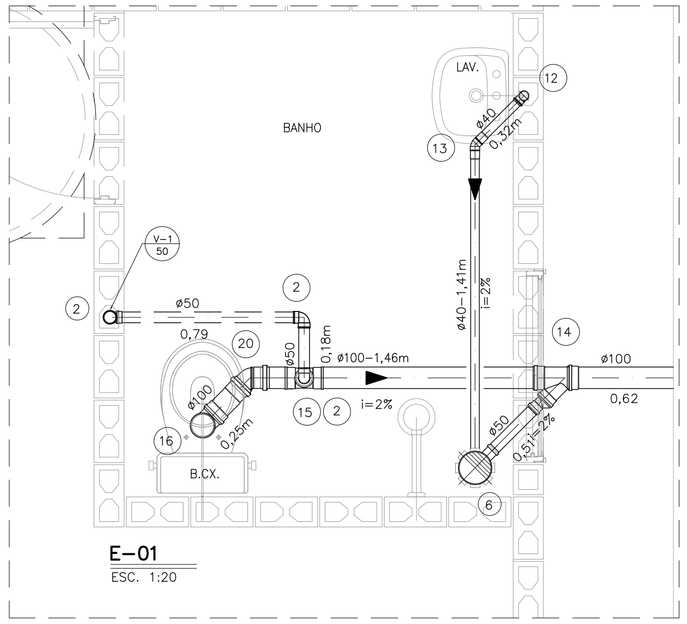
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

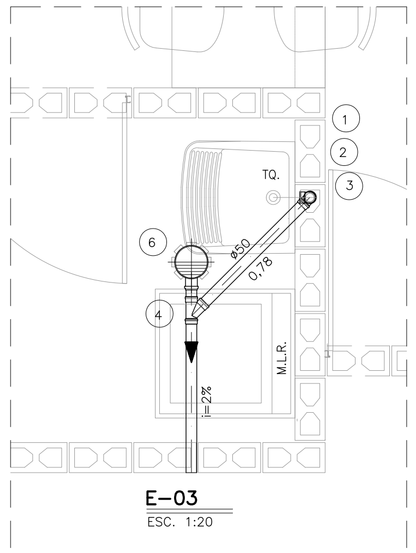
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

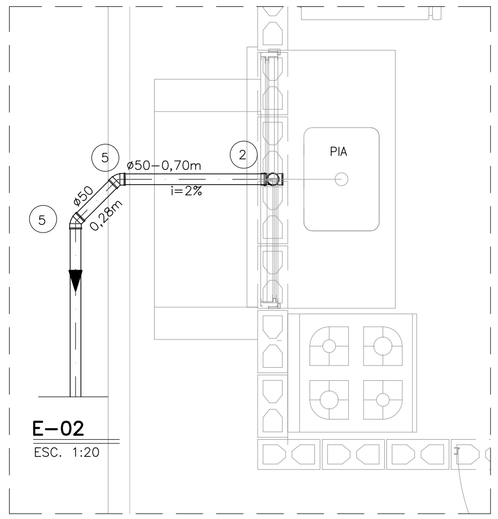
LISTA 4

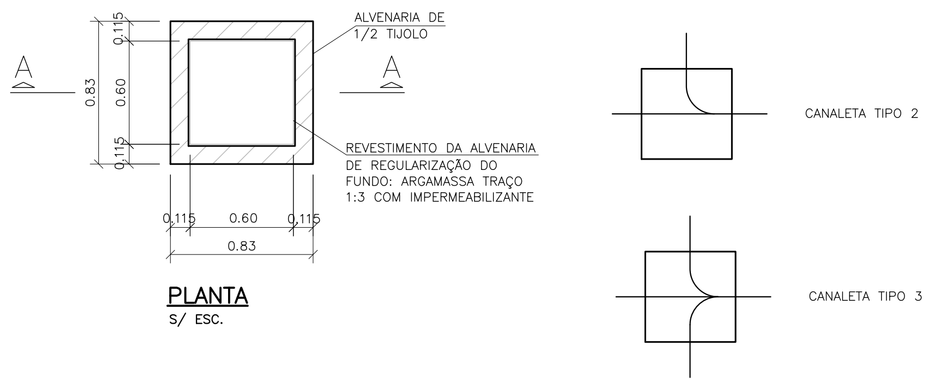
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

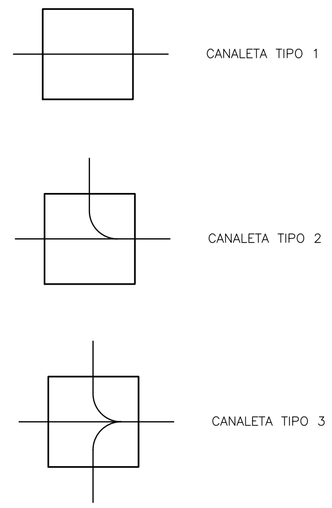
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

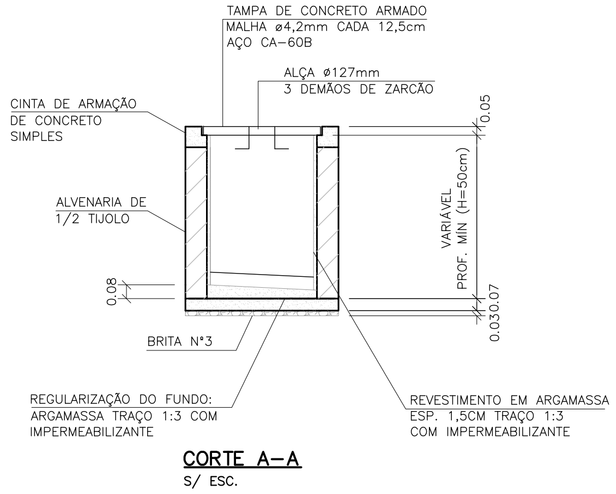


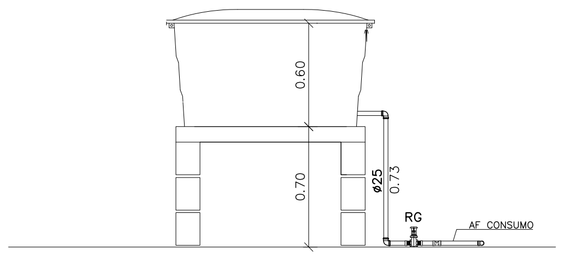


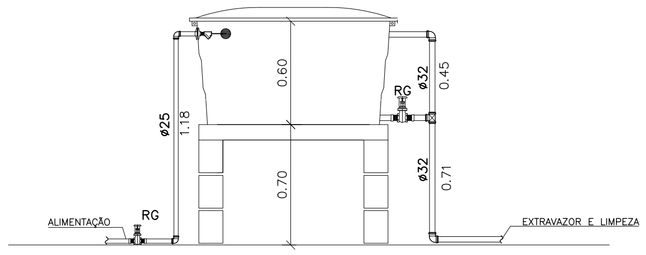






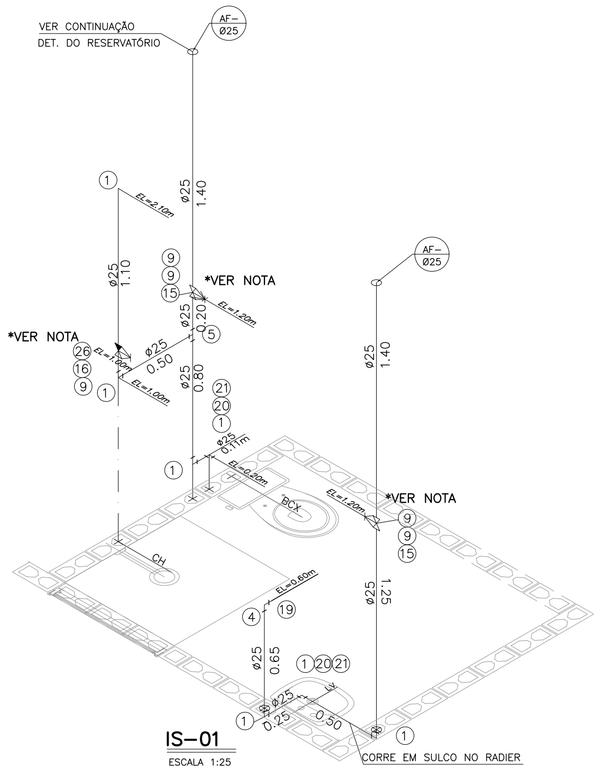


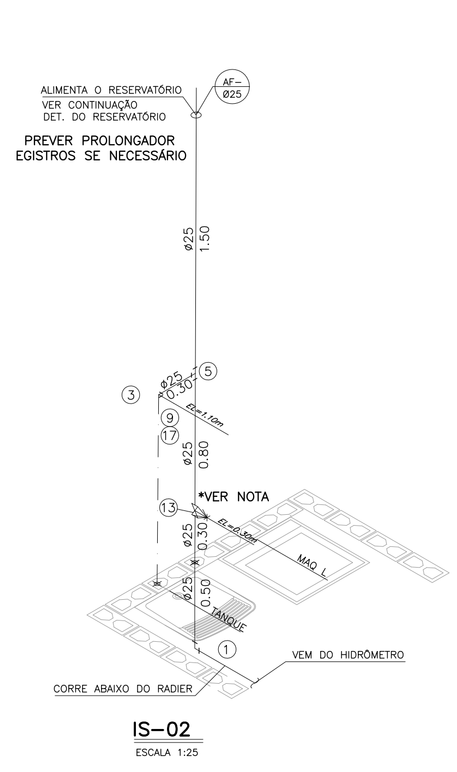


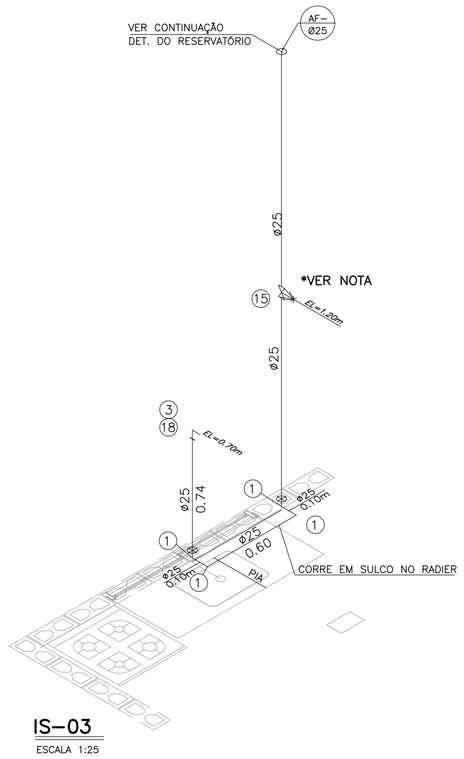


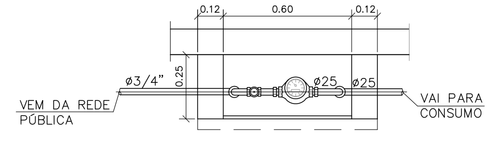
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

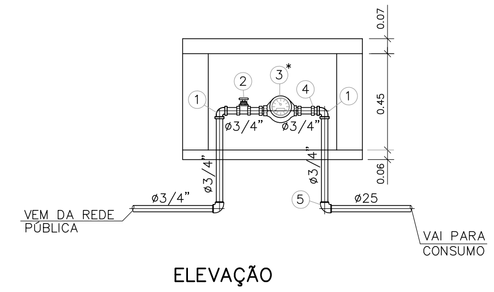
OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.











DETALHE DO CAVALETE

ESC. 1:20

NOTAS:

1- TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATE 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 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 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581-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 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	
INCLUSÃO LM REGISTRO GAVETA BRUTO 3/4	5	JUN/2019	
TEXTO DECLIV, ISOMETRICO TANQUE, AJUSTE GÁS	6	AGO/2019	
TUBULAÇÃO DE ÁGUA- CAMINHAMENTO	7	SET/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

TITULO	AREA	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

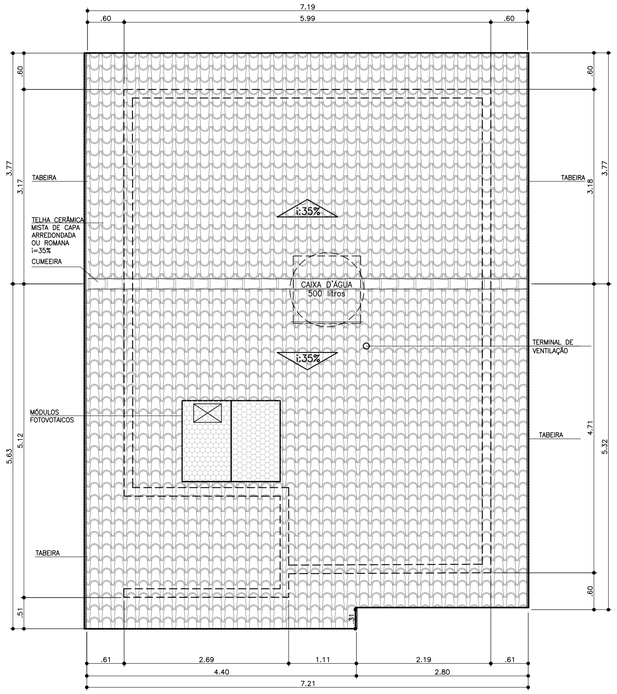
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

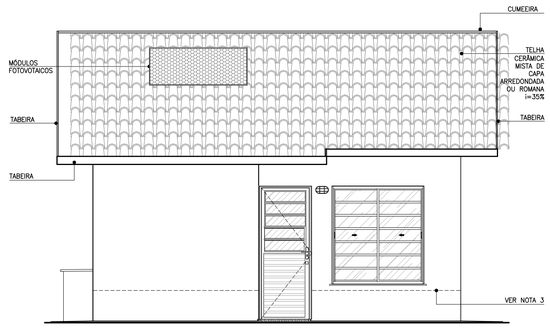
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

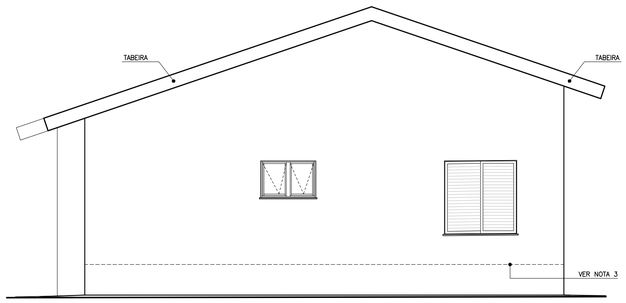
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



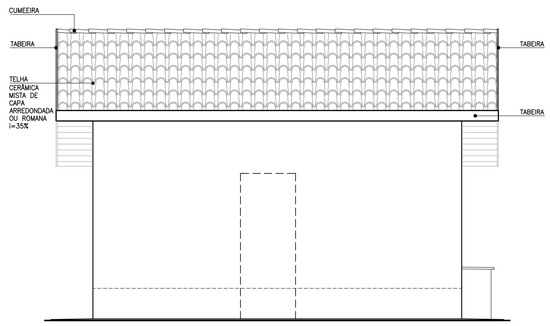
COBERTURA
ESCALA 1:50



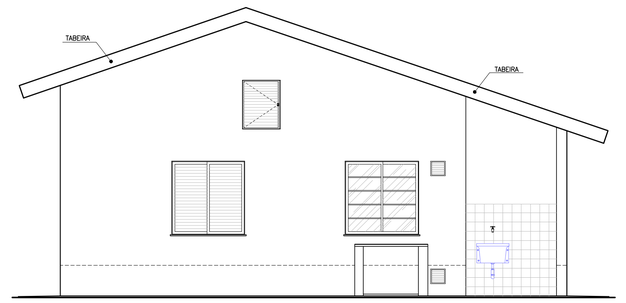
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



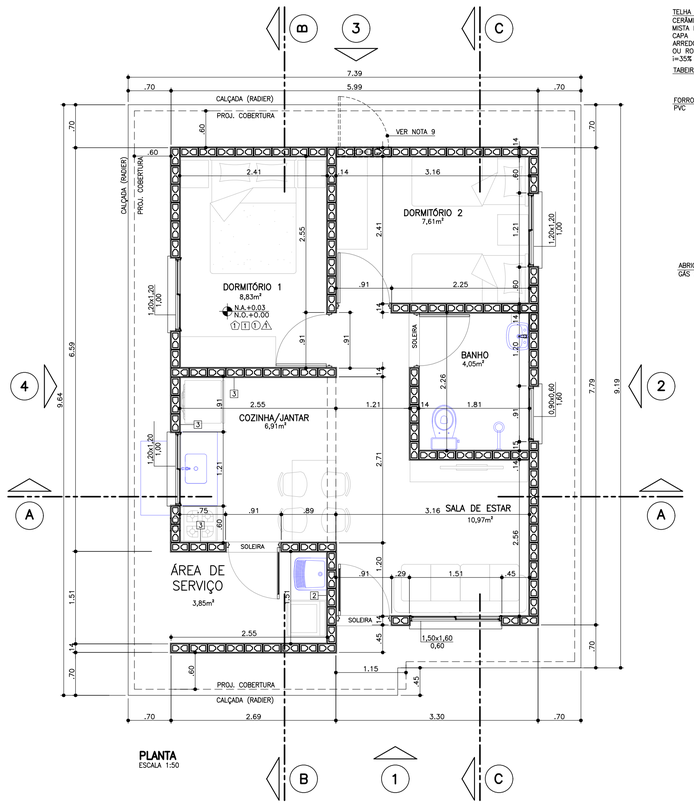
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



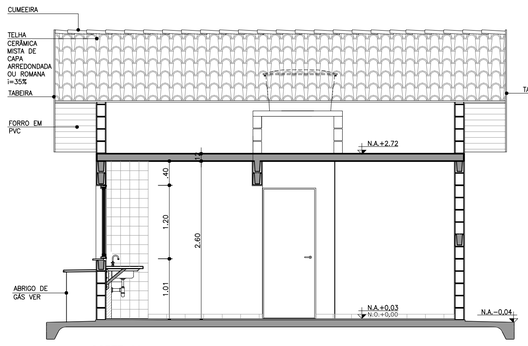
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

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

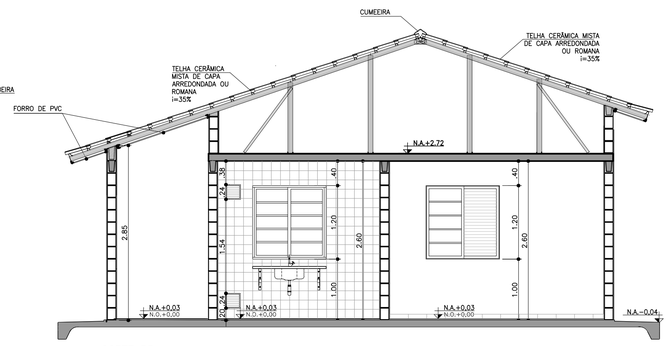
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9



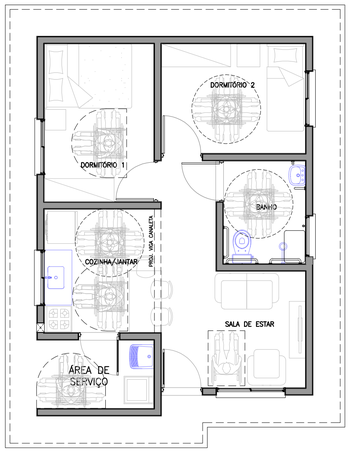
PLANTA
ESCALA 1:50



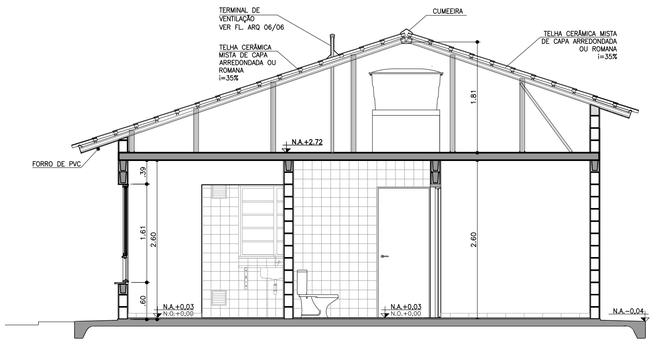
CORTE AA
ESCALA 1:50



CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL*
s/ESCALA



CORTE CC
ESCALA 1:50

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.r.t.: 6356424		
Resp Técnico	Nome:	
crea:		
pref.:		Assinatura:
a.r.t.:		

LISTA 4

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

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

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. 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.

N=7620450

N=7620400

N=7620350

N=7620300

N=7620250

N=7620200

E=330500

E=330550

E=330600

E=330650

E=330700

E=330750

(DEZ/2015) NG NQ

NM

d

c

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -45° (UTM – FUSO 23)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°36'00"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -21°25'34", V.A.= – 0°07'12"

PROP. PAULO CESAR ABRÃO e SUA MULHER MARIA INEZ SEMENSATO ABRÃO (MATRICULA Nº1.358)

PROP. NATALINA DA COSTA MOREIRA (MATRICULA Nº7.407)

PROP. CARLOS ANTÔNIO MOREIRA e SUA MULHER DULCE

Rua Armando Guilherme (projeto)

Rua Armando Guilherme (asfalto)

V.38 V.39 V.40 V.41 V.42 V.43 V.44 V.45 V.46 V.47 V.48 V.49 V.50

P.1 P.2 P.3 P.4 P.5 P.6 P.7

PVA P=1,75

PVA P=1,51

PVC P=1,39

PVC P=1,38

Ø0,20 Ø0,30 Ø0,40

Ø 0,60m
Cl.=150,88

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.620.022,2147	330.506,1826
P.2	7.620.029,2528	330.506,0182
P.3	7.620.067,6339	330.529,2243
P.4	7.620.078,3538	330.533,4251
P.5	7.620.316,9276	330.672,1284
P.6	7.620.332,1236	330.685,0357
P.7	7.620.364,7039	330.722,1283
V.38	7.620.033,5503	330.499,2835
V.39	7.620.044,1978	330.492,7161
V.40	7.620.204,7088	330.575,6054
V.41	7.620.210,0629	330.580,7858
V.42	7.620.227,3108	330.597,4744
V.43	7.620.251,6031	330.614,1050
V.44	7.620.285,5479	330.633,5706
V.45	7.620.308,4051	330.648,7529
V.46	7.620.334,2803	330.669,7616
V.47	7.620.351,2412	330.686,1140
V.48	7.620.369,2353	330.706,4179
V.49	7.620.386,2964	330.728,4176
V.50	7.620.378,1146	330.736,7036

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE CACONDE–SP

FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA–EPP

FRANCISCO LOGATTI FILHO ENGª CIVIL

CREA–6005108O7–SP ART–92221220151585868

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS LIDER DE EQUIPE

LUIZ ARAUJO CHAVES AGRIMENSOR

ART Nº 92221220160711817

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. VEGETAÇAO

AREA ALAGADICA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO

PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
LO –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100.00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE–SAAE

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
CACONDE - F

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TITULO: TOPOGRAFIA | ÁREA: TOP | FOLHA: 02/02

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL - 35 LOTES =7.801,87m²

ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL 1:500 | DATA JULHO / 2016

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

MUNICÍPIO DE CACONDE | Nº45.767.829/0001/52

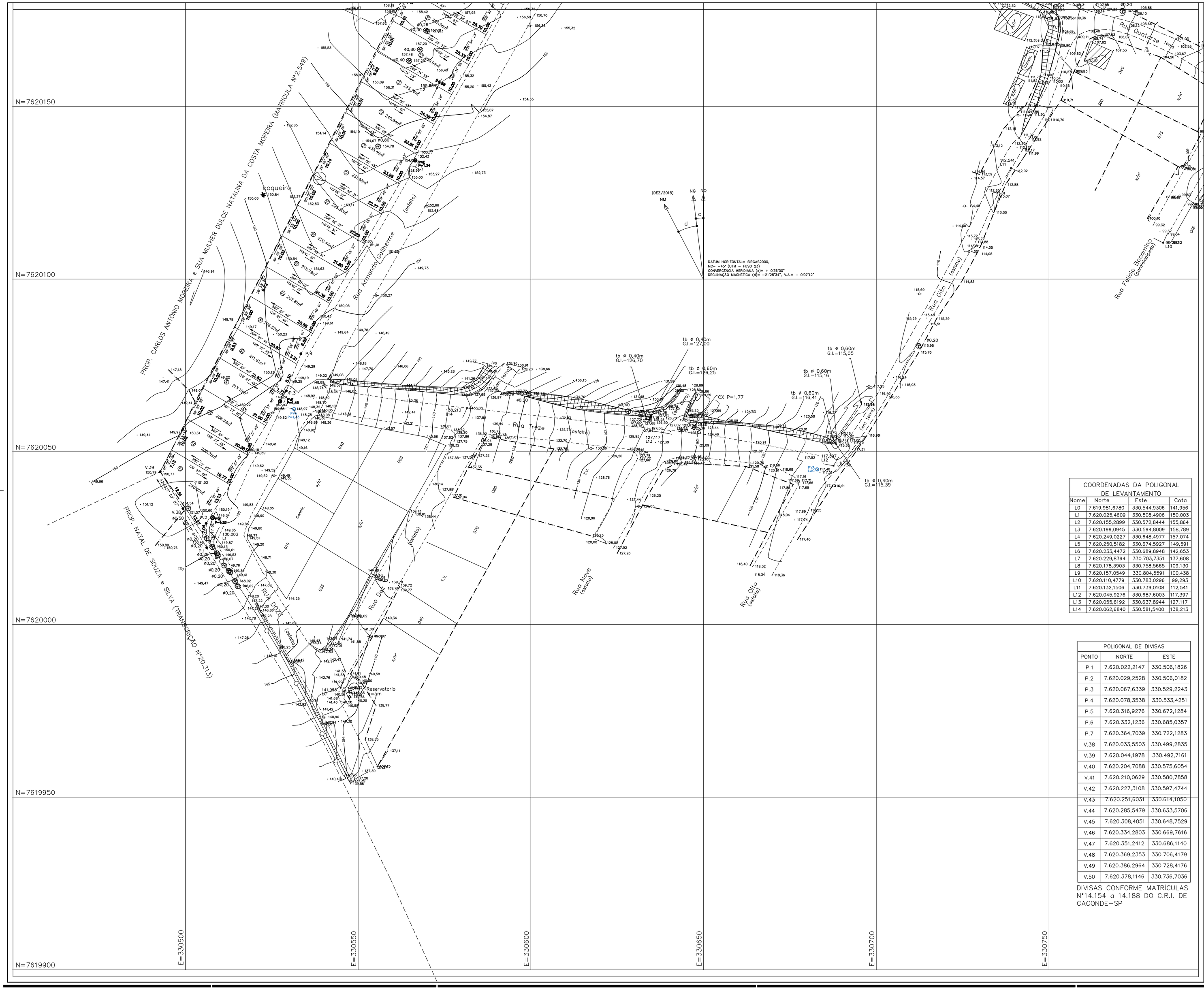
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

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



FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA–EPP

FRANCISCO LOGATTI FILHO — ENG° CIVIL

CREA–600510807–SP — ART–92221220151585868

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS	LIDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES	AGRIMENSOR
ART N°	92221220160711817

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
AREA 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:
L0 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM – SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE–COTA=100,00–ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE–SAAE

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
P.1	7.620.022,2147	330.506,1826
P.2	7.620.029,2528	330.506,0182
P.3	7.620.067,6339	330.529,2243
P.4	7.620.078,3538	330.533,4251
P.5	7.620.316,9276	330.672,1284
P.6	7.620.332,1236	330.685,0357
P.7	7.620.364,7039	330.722,1283
V.38	7.620.033,5503	330.499,2835
V.39	7.620.044,1978	330.492,7161
V.40	7.620.204,7088	330.575,6054
V.41	7.620.210,0629	330.580,7858
V.42	7.620.227,3108	330.597,4744
V.43	7.620.251,6031	330.614,1050
V.44	7.620.285,5479	330.633,5706
V.45	7.620.308,4051	330.648,7529
V.46	7.620.334,2803	330.669,7616
V.47	7.620.351,2412	330.686,1140
V.48	7.620.369,2353	330.706,4179
V.49	7.620.386,2964	330.728,4176
V.50	7.620.378,1146	330.736,7036

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS N°14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE CACONDE–SP

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 CACONDE - F — N° UNIDADES:

ENDEREÇO/MUNICIPIO: QUADRA-V — RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ — CACONDE - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TOPOGRAFIA	TOP	01/02

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL - 35 LOTES =7.801,87m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	JULHO / 2016

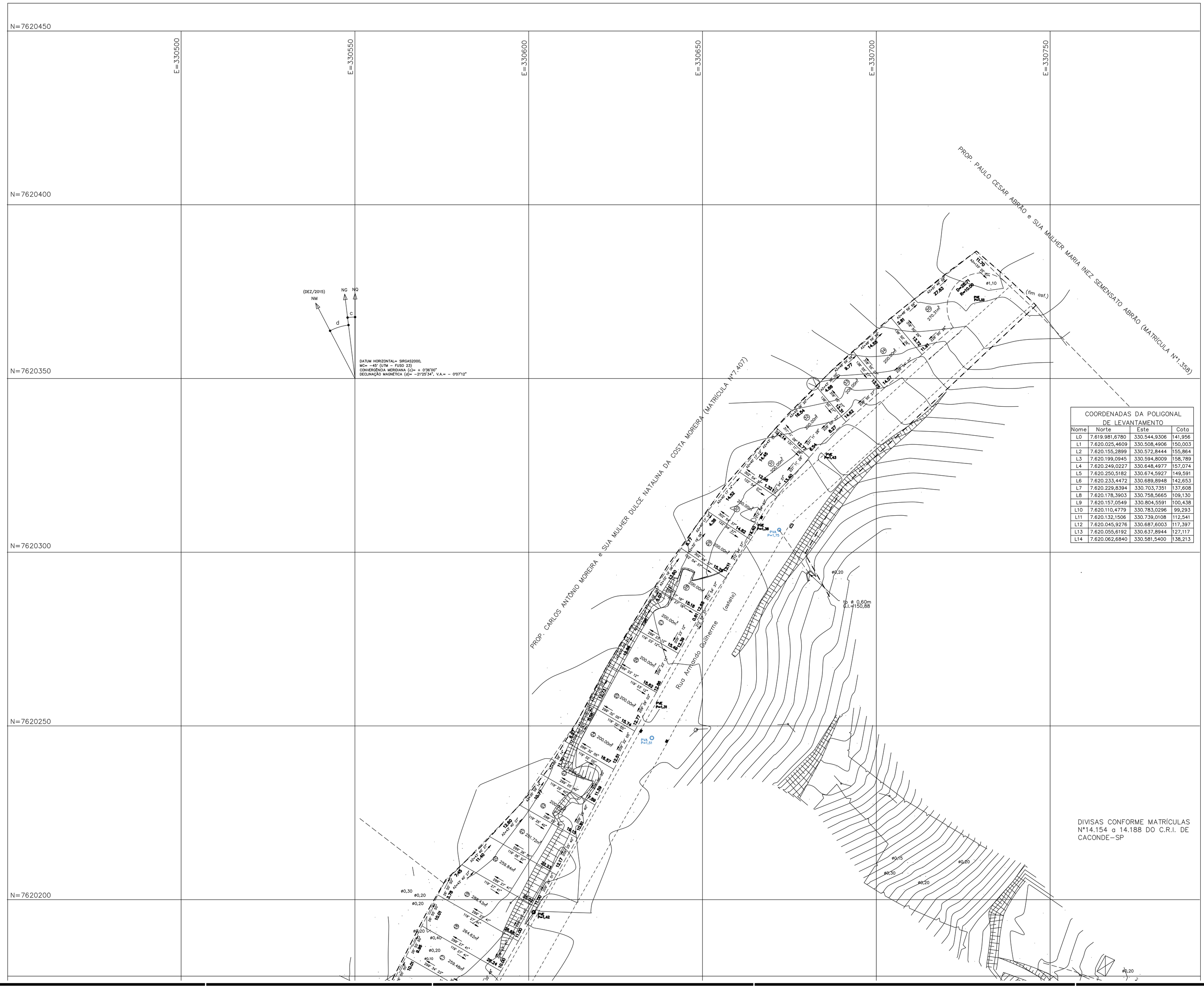
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
MUNICÍPIO DE CACONDE	N°45.767.829/0001–52
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



COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA-EPP

FRANCISCO LOGATTI FLHO — ENGª CIVIL
CREA-600510807-SP — ART-92221220151585868

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES — AGRIMENSOR
ART Nº — 92221220160711817

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
AREA 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:
L0 -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM - SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE-COTA=100.00-ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE-SAAE

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
CACONDE - F

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ
CACONDE - SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
TOPOGRAFIA | TOP | 02/02

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL - 35 LOTES =7.801,87m²

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
0 5 10 15 (m) | 1:500 | JULHO / 2016

ASSINATURAS

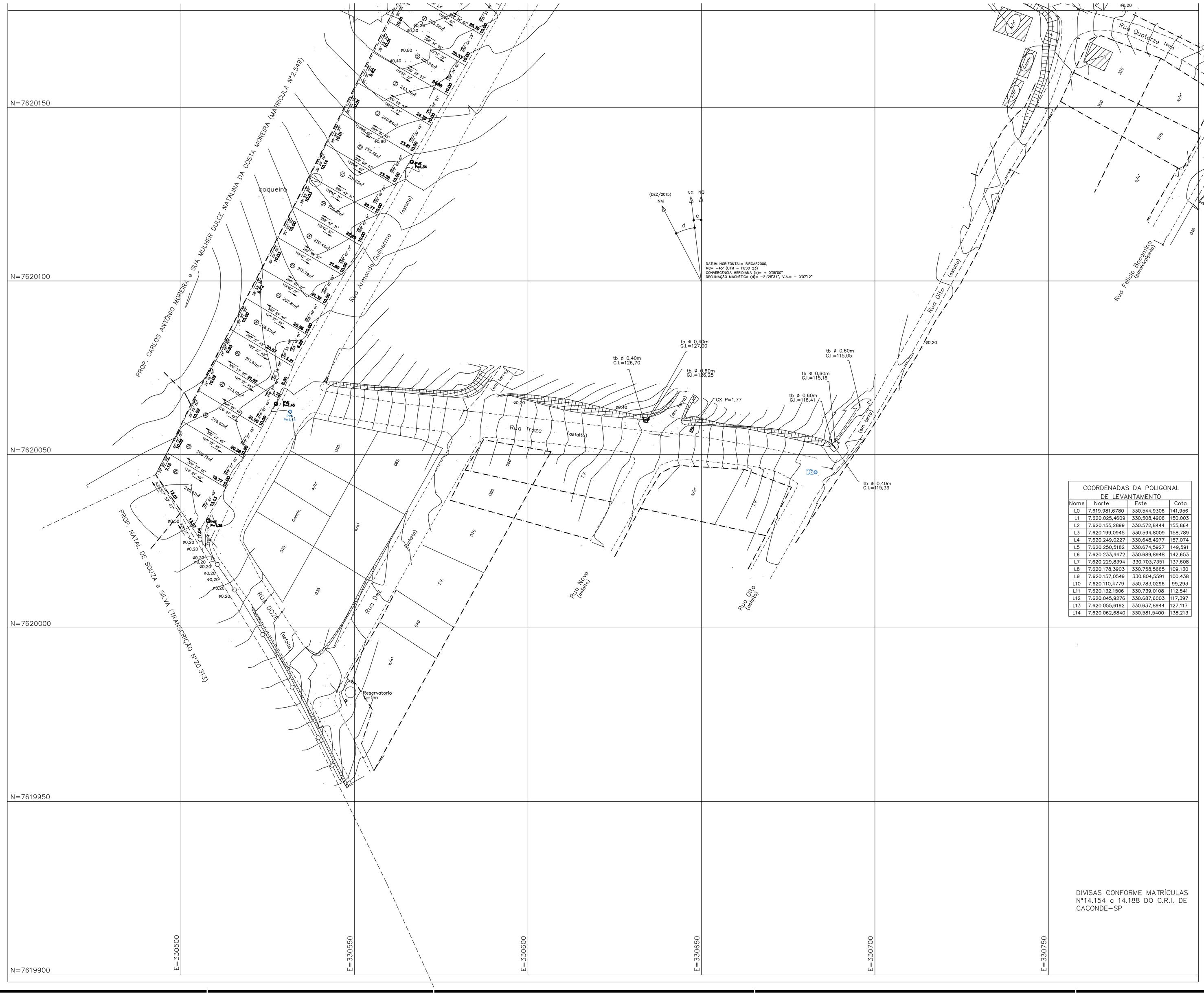
proprietário — CNPJ
MUNICÍPIO DE CACONDE — Nº45.767.829/0001/52

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



COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
Nome	Norte	Este	Cota
L0	7.619.981,6780	330.544,9306	141,956
L1	7.620.025,4609	330.508,4906	150,003
L2	7.620.155,2899	330.572,8444	155,864
L3	7.620.199,0945	330.594,8009	158,789
L4	7.620.249,0227	330.648,4977	157,074
L5	7.620.250,5182	330.674,5927	149,591
L6	7.620.233,4472	330.689,8948	142,653
L7	7.620.229,8394	330.703,7351	137,608
L8	7.620.178,3903	330.758,5665	109,130
L9	7.620.157,0549	330.804,5591	100,438
L10	7.620.110,4779	330.783,0296	99,293
L11	7.620.132,1506	330.739,0108	112,541
L12	7.620.045,9276	330.687,6003	117,397
L13	7.620.055,6192	330.637,8944	127,117
L14	7.620.062,6840	330.581,5400	138,213

DIVISAS CONFORME MATRÍCULAS Nº14.154 a 14.188 DO C.R.I. DE CACONDE-SP

FONTE / DADOS DE BASE

LOGATTI ENGENHARIA LTDA-EPP

FRANCISCO LOGATTI FILHO — ENGº CIVIL

CREA-600510807-SP — ART-92221220151585868

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE

LUIZ ARAUJO CHAVES — AGRIMENSOR

ART Nº — 92221220160711817

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
AREA ALAGADICA	CURSO D'AGUA	PONTO SONDAGEM	ALTA TENSAO
PONTE	ROCHA	LAGOA	AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
LO -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO)
N=7.619.981,6780 E=330.544,9306 UTM - SIRGAS 2000

REF. ALTIM: PVE-COTA=100,00-ARBITRARIA
RUA FELICIO BOCAMINO e RUA QUATORZE-SAAE

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
CACONDE - F

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO QUADRA-V
RUA ARMANDO GUILHERME - BAIRRO SÃO JOSÉ

CACONDE - SP

TITULO	ÁREA	FOLHA
TOPOGRAFIA	TOP	01/02

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL - 35 LOTES =7.801,87m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	JULHO / 2016

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
MUNICIPIO DE CACONDE	Nº45.767.829/0001-52
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

ALVARA DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Nº 20/2019

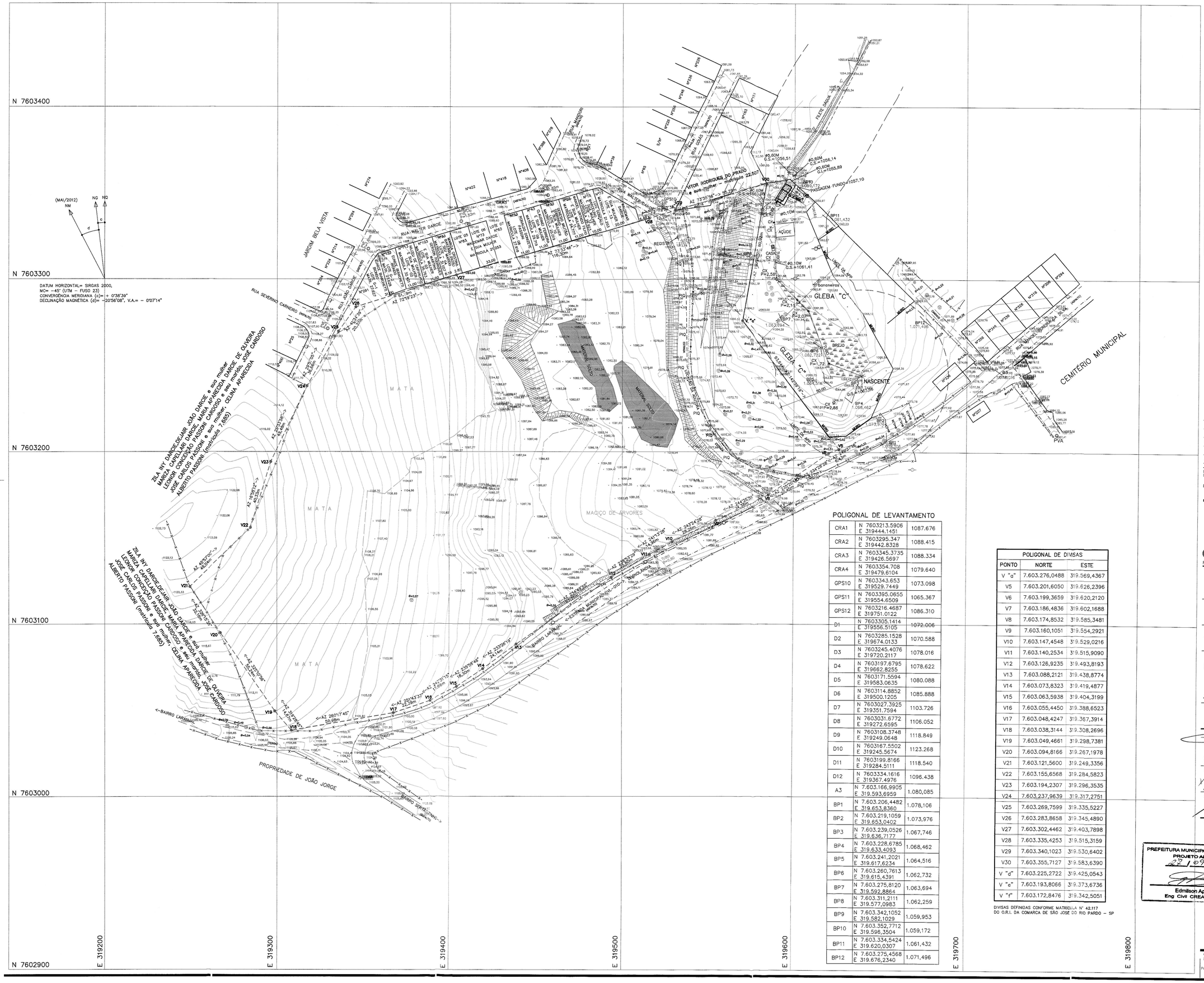
Localização do Imóvel: ESTRADA MUNICIPAL DVL – 010 / RUA WALTER DARCIE DIVINOLÂNDIA - SP

O Setor 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 80 (Oitenta) Unidades Habitacionais da tipologia TI22-01, com área de 47,87 m2 (metros quadrados) por unidade habitacional, totalizando a área de 3.829,60 m2 (metros quadrados) com projeto aprovado conforme protocolo sob Nº **3064/2019.**

Divinolândia, 01 de outubro de 2019.

LUCIANO JOSE DE SOUSA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-SP 5061194621

Atenção: qualquer rasura ou emenda invalidará este documento



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU DE MAIO/2012
COM REVISÃO EM DEZEMBRO/2014

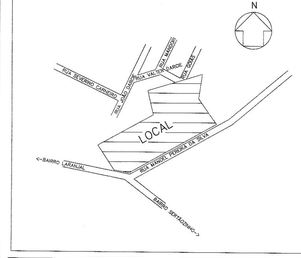
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO CAU-SP: A46788-0	RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR
ARQ. RAFAEL AUGUSTO SILVA FERREIRA CAU-SP: A109729-6	PROJETISTA

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO	HIDRANTE	POSTE/LUMINARIA	MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO	POÇO DE VISITA	ESCADA	TUBO
MURO	AL. INDEFINIDO	EIXO	GUIA
ALVENARIA	MADEIRA	LAJE OU COBERT.	CAIXA DE INSPEÇAO
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

SITUAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
REVISÃO DE DIVISAS		09/12/2014	
LOCAÇÃO DA ADUTORA		08/05/2015	
COMPLEMENTAÇÃO TOP. - GLEBA C		08/01/2019	
ATUALIZADO O LEV°		14/05/2019	

REF. PLANIMÉTRICA = COORDENADAS TOPOGRAFICAS ORIGEM - VÉRTICE CÓD. 99520 RBMC - UTM SIRGAS 2000 - N=7475336.887 E=288294.847

REF. ALTIMÉTRICA = PVE(SABESP), DE ALTITUDE 1074,000m(VER PLANTA)

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
~~D1~~	N 7603305.1414 E 319556.5105	~~1072.006~~
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438
A3	N 7.603.166,9905 E 319.593,6959	1.080,085
BP1	N 7.603.206,4482 E 319.653,8360	1.078,106
BP2	N 7.603.219,1059 E 319.653,0402	1.073,976
BP3	N 7.603.239,0526 E 319.636,7177	1.067,746
BP4	N 7.603.228,6785 E 319.633,4093	1.068,462
BP5	N 7.603.241,2021 E 319.617,6234	1.064,516
BP6	N 7.603.260,7613 E 319.615,4391	1.062,732
BP7	N 7.603.275,8120 E 319.592,8864	1.063,694
BP8	N 7.603.311,2111 E 319.577,0983	1.062,259
BP9	N 7.603.342,1052 E 319.582,1029	1.059,953
BP10	N 7.603.352,7712 E 319.596,3504	1.059,172
BP11	N 7.603.334,5424 E 319.620,0307	1.061,432
BP12	N 7.603.275,4568 E 319.676,2340	1.071,496

POLIGONAL DE DIMSAS

PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390
V "d"	7.603.225,2722	319.425,0543
V "e"	7.603.193,8066	319.373,6736
V "f"	7.603.172,8476	319.342,5051

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRICULA Nº 42.117 DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO - SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
PROJETO APROVADO
29/09/2019
Edmilson Ap. Ribeiro
Eng Civil CREA. 5061033/38

PROTOCOLO Nº - 16438

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
DIVINOLÂNDIA-C

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBAS-A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA - SP

TÍTULO
TOPOGRAFIA

ÁREA TOP | FOLHA 1/1

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO CADASTRAL

ÁREA TOTAL = 64.792,00m2

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1/1000	JUNHO/2019

ASSINATURAS

proprietário — Eng. Daniel dos Santos Barbieri — Gerente de Projetos — CNPJ

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU — 47.865.597/0001-09

aprovação do projeto - responsável técnico — c.a.u. A46788-0 — pref. —
Arqtº. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — r.r.t. 0000008521734

obra - responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

grapronab
APROVADO
Certificado nº 388/2019
Cacilda Ferreira Balduaco
Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P A

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	OBSERVAÇÃO
01	7.603.288,0114	319.432,9492	
01a	7.603.288,7293	319.434,9857	
02	7.603.309,2148	319.426,6792	QUADRA A
03	7.603.330,7241	319.523,4340	
04	7.603.314,3053	319.521,4759	
05	7.603.266,0392	319.432,3101	
06	7.603.277,2219	319.438,3885	
07	7.603.302,6298	319.524,3106	
08	7.603.296,5514	319.535,4932	QUADRA B
09	7.603.275,4545	319.541,7318	
10	7.603.264,2718	319.535,6534	
11	7.603.238,8638	319.449,7313	
12	7.603.244,9423	319.438,5486	
13	7.603.217,9811	319.442,4318	
14	7.603.226,0939	319.448,8648	
15	7.603.252,7644	319.539,0562	
16	7.603.246,6859	319.550,2389	QUADRA C
17	7.603.225,5890	319.556,4775	
18	7.603.214,4063	319.550,3990	
19	7.603.184,2836	319.448,5331	
20	7.603.190,3825	319.440,8417	
21	7.603.161,3445	319.441,2178	
22	7.603.170,5540	319.444,4212	
23	7.603.203,3332	319.555,2707	
24	7.603.196,5634	319.565,9527	
25	7.603.177,1205	319.576,1357	QUADRA D
26	7.603.169,1268	319.573,2896	
27	7.603.163,3559	319.561,1375	
28	7.603.135,4929	319.466,9133	
29	7.603.138,9397	319.457,0040	
30	7.603.262,6364	319.420,8027	
31	7.603.231,5001	319.430,0099	
32	7.603.224,6783	319.430,7978	
33	7.603.169,5995	319.427,6243	ÁREA VERDE 1
34	7.603.153,1286	319.432,3271	
35	7.603.142,6325	319.439,7226	
36	7.603.110,2807	319.393,8066	
37	7.603.087,0186	319.360,7915	
38	7.603.114,6211	319.459,8817	ÁREA INTITUCIONAL 1
39	7.603.101,4802	319.457,7083	
40	7.603.183,5537	319.597,9314	
41	7.603.187,0957	319.584,6830	
42	7.603.209,7338	319.573,9324	ÁREA VERDE 2
43	7.603.212,6419	319.572,8197	
44	7.603.285,0170	319.551,4177	
45	7.603.287,5831	319.560,0279	
46	7.603.333,1717	319.558,2625	
47	7.603.348,3948	319.558,7940	
48	7.603.329,4601	319.538,2755	
49	7.603.336,6510	319.534,4119	ÁREA INTITUCIONAL 2
50	7.603.340,6454	319.532,4843	
51	7.603.124,4922	319.472,0296	
52	7.603.132,5827	319.499,3892	
53	7.603.130,7675	319.500,1894	SISTEMA DE LAZER 2
54	7.603.115,3036	319.477,3275	
55	7.603.116,0281	319.473,1472	
56	7.603.119,8874	319.470,4280	
57	7.603.325,3165	319.527,6032	RUA 01
58	7.603.223,9880	319.442,7779	RUA 02
59	7.603.234,9030	319.441,5173	
60	7.603.164,8003	319.440,1226	RUA 03

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.8104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.8795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319246.648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438
A3	N 7603.166,9905 E 319.593,6959	1.080,085
BP1	N 7603.206,4482 E 319.653,8360	1.078,106
BP2	N 7603.219,1059 E 319.653,0402	1.073,976
BP3	N 7603.239,0526 E 319.636,7127	1.067,746
BP4	N 7603.228,6785 E 319.633,4093	1.068,462
BP5	N 7603.241,2021 E 319.617,8234	1.064,516
BP6	N 7603.260,7613 E 319.615,4391	1.062,732
BP7	N 7603.275,8120 E 319.592,8864	1.063,694
BP8	N 7603.311,2111 E 319.577,0983	1.062,259
BP9	N 7603.342,1052 E 319.582,1029	1.059,953
BP10	N 7603.352,7712 E 319.596,3504	1.059,172
BP11	N 7603.334,5424 E 319.620,0307	1.061,432
BP12	N 7603.275,4568 E 319.676,2340	1.071,496

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V "-"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V23	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULA Nº 42.117 DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO – SP

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR
CAU–SP: A46788–0

ARQ. RAFAEL AUGUSTO SILVA FERREIRA — PROJETISTA
CAU–SP: A109729–6

LEGENDA/TABELAS

- V5 — VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- 01 — PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS
- TUBO DE CONCRETO EXISTENTE ⌀0,60m
- LIMITE DE MATA OU MACIÇO DE ÁRVORES
- MURO DE ARRIMO MA04D–01 (h= 0,40 a 0,80m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA05D–01 (h= 1,00 a 1,20m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA06D–01 (h= 1,40 a 1,60m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA07D–01 (h= 0,40 a 0,80m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA08D–01 (h= 1,00 a 1,20m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA09D–01 (h= 1,40 a 1,60m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA10D–01 (h= 1,80 a 2,00m) COM SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
- MURO DE ARRIMO MA11D–01 (h= 2,20 a 2,60m) COM SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
- 1 — Nº DO LOTE; 198,00m² — ÁREA DO LOTE; 9,80 / 20,00 — DIMENSÃO DO LOTE

NOTAS: TODOS OS RAIOS ESTÃO INDICADOS.

QUADRO DE ÁREAS

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	%
1	Lotes (quantidade: 80)	16.055,36	24,78
2	Áreas públicas	48.736,64	75,22
2.1	Sistema viário	9.424,93	14,55
2.2	Áreas institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	3.448,29	5,32
2.3	Espaços livres de uso público	35.863,42	55,35
2.3.1	Áreas verdes / APP	33.564,72	51,80
2.3.2	Sistema de lazer	2.298,70	3,55
3	(Outros) especificar	0,00	0,00
4	Área total loteada	64.792,00	100,00
5	Área remanescente (se for o caso)	0,00	0,00
6	Total da Gleba	64.792,00	100,00

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427,430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

PROTOCOLO Nº - 16438

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 DIVINOLÂNDIA – C	80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBAS A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/01

ASSUNTO

PLANTA DE PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 7,5 15 22,5(m)	1:750	JULHO/2019

ASSINATURAS

proprietário — Eng. Daniel dos Santos Barbieri, Gerente de Projetos — CNPJ
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU — 47.865.597/0001–09

aprovação do projeto – responsável técnico — c.a.u A46788–0 — pref. —

Arqt°. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — r.r.t. 0000008508570

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. —

a.r.t.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
ESTADO DE SÃO PAULO
PROJETO APROVADO
27/09/2019
Edmilson Ap. Ribeiro
Eng Civil CREA. 5061033/38

graprohab
APROVADO
Certificado nº 388/2019
Lucir Ferreira Baiduso
Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P A

CDHU

PROTOCOLO Nº
- 16438

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLANDIA C	**12.05.62.C.0.0.PA**	
Assunto	Data	Folha
Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento	**julho/2019**	**1/ 3**

I - IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento: **LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C**
- Município: DIVINOLÂNDIA - SP
- Proprietário: Companhia de Desenvolvimento Habitacional de Urbano do Estado de São Paulo - CDHU.
- Responsável Técnico pelo Projeto Urbanístico: Arquiteto Daniel Garcia Cobra Monteiro.
- Área da Gleba: **64.792,00 m²**
- Endereço da Gleba: Glebas A e B – Estrada Municipal DVL-010 / Rua Walter Darcie.
- Confrontantes: Norte – IMÓVEIS OBJETO DAS MATRÍCULAS Nºs 21.253, 27.618, 29.719, 25.019,24.777, 26.923, 21.253, 22.507 E RUA WALTER DARCIE.
  Sul - ESTRADA MUN ICIPAL DVL-010.
  Leste - GLEBA C.
  Oeste - IMÓVEL OBJETO DA MATRÍCULA Nº 7.685 E RUA JOÃO DARCIE.
- Distância do centro do município: Aproximadamente 800 m.
- Acessos Principais: Estrada Municipal DVL-010 e Rua Walter Darcie.

II - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DA GLEBA

a. Não há áreas alagadiças, aterradas, declividades inóspitas ou solos geologicamente frágeis;

b. Existe vegetação no local para serem preservadas, uma Mata que ficará na Área Verde do Loteamento;

c. As declividades naturais desta Gleba são suficientes à drenagem natural de águas pluviais. Declividade predominante = 10%

d. Não há locais áridos que constituam vales secos;

e. As inclinações naturais médias do terreno não são superiores a 30%;

f. Há um filete de água na distância de 24,00 metros da divisa leste da gleba, há uma estrada municipal na divisa sul, não há rodovias no entorno e não há linha de alta tensão no interior nem nas divisas do terreno.

g. A área não foi utilizada como depósito de lixo e nem por indústria ou agricultura.

20

CDHU

PROTOCOLO Nº
- 16438

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLANDIA C	**12.05.62.C.0.0.PA**	
Assunto	Data	Folha
Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento	**julho/2019**	**2/ 3**

III - CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

O Loteamento destina-se ao uso residencial atendendo para isso, os requisitos mínimos da legislação em vigor, no que tange ao dimensionamento de lotes, sistema viário, áreas institucionais, bem como nas áreas verdes.

Quadro I – Distribuição dos lotes por tipo de uso

NATUREZA DO CONJUNTO:			
Lotes	**Número**	**Área (m²)**	**%**
Lotes Residenciais	80	16.055,36	100,00
Lotes Comerciais	0	0,00	0,00
TOTAL	80	16.055,36	100,00

Quadro II – Quadro de Áreas

ESPECIFICAÇÃO	**Área (m²)**	**%**
1. Lotes (80)	**16.055,36**	**24,78**
2. Áreas Públicas	**48.736,64**	**75,22**
2.1 Sistema Viário	9.424,93	14,55
2.2 Áreas Institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	3.448,29	5,32
2.3 Espaços livres de uso público	35.863,42	55,35
2.3.1 Áreas verdes / APP	33.564,72	51,80
2.3.2 Sistema de Lazer	2.298,70	3,55
3. Outros (especificar)	**0,00**	**0,00**
4. Área Total Loteada	**64.792,00**	**100,00**
5. Área Remanescente (se for o caso)	**0,00**	**0,00**
6. TOTAL DA GLEBA	**64.792,00**	**100,00**

20

CDHU

PROTOCOLO Nº
- 16438

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLANDIA C	**12.05.62.C.0.0.PA**	
Assunto	Data	Folha
Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento	**julho/2019**	**3/ 3**

IV - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

- IDENTIFICAÇÃO DAS RUAS

IDENTIFICAÇÃO DAS RUAS (nome, nº., etc.)	LEITO CARROÇÁVEL (Largura)	CALÇADA (Largura)	CAIXA DE RUA	INCLINA-ÇÃO (%máx.)	REVESTI-MENTO
RUA 01	8,00	2,00	12,00	12,83	ASFALTO
RUA 02	8,00	2,00	12,00	12,93	ASFALTO
RUA 03	8,00	2,00	12,00	12,30	ASFALTO
RUA 04	8,00	2,00	12,00	8,62	ASFALTO
PROL.DA RUA WALTER DARCIE	8,00	2,00	12,00	10,28	ASFALTO

V - INFRA ESTRUTURA

Serão implantados no empreendimento os seguintes Sistemas relacionados abaixo, com seus devidos Responsáveis.

Sistemas à implantar	Responsável Implantação	Responsável Operação/ Manutenção
- Sistema de Abastecimento de Água	SABESP	SABESP
- Sistema de coleta de Esgoto Sanitário	SABESP	SABESP
-Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	PREFEITURA	PREFEITURA
- Energia Elétrica	LESTE PAULISTA	LESTE PAULISTA
- Sistema Viário	PREFEITURA	PREFEITURA
- Coleta e Destinação de Lixo (04 dias por semana)	PREFEITURA	PREFEITURA

Eng. Daniel dos Santos Barbieri
Gerente de Projetos

Responsável Técnico
Arqtº. Daniel Garcia Cobra Monteiro
CAU-SP: A46788-0

Proprietário:
CDHU-Cia.de Desenv. Hab. e Urbano
do Estado de São Paulo

graprohab

APROVADO

Certificado nº 388/2019

Lacir Ferreira Baldusco

Presidente

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA

PROJETO APROVADO

27/09/2019

Edmilson Ap. Ribeiro

Eng Civil CREA. 5061033/38

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA HABITAÇÃO

gr hab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

CERTIFICADO GRAPROHAB Nº 388/2019

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 **16.438**:

Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU.**

Endereço: **RUA BOA VISTA Nº 170, CENTRO – SÃO PAULO – SP.**

Empreendimento: **LOTEAMENTO "DIVINOLÂNDIA C"**

Localização: **ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE – DIVINOLÂNDIA – SP.**

ÁREAS DA GLEBA:

Especificações	Áreas (m²)	%
1. Área de Lotes (lotes: – 80)	*16.055,36*	*24,78*
2. Áreas Públicas		
2.1. Sistema Viário	*9.424,93*	*14,55*
2.2. Áreas Institucionais	*3.448,29*	*5,32*
2.3. Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1. Áreas Verdes/APP	*33.564,72*	*51,80*
2.3.2. Sistema de Lazer	*2.298,70*	*3,55*
3. Outros (especificar)		
4. Área Loteada	*64.792,00*	*100,00*
5. Área Remanescente		
6. Total da Gleba	*64.792,00*	

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.388/19
Lacir F. Baldusco
Presidente

BTZ

São Paulo, 17 de Setembro de 2.019.

TERMO DE COMPROMISSO Nº 388/2019

O presente Termo de Compromisso composto de 04 folhas é parte integrante do Certificado de Aprovação nº 388/2019 relativo ao Protocolo 16.438, 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 urbanístico, de terraplenagem e de drenagem. Na mesma ocasião deverá a prefeitura observar o relativo ao dimensionamento da tubulação/rede de águas pluviais especificamente em seu trecho final junto ao confrontante gleba C assegurando- se de que tubulação existente tem capacidade hidráulica para receber e escoar a nova contribuição que irá receber do loteamento; Com base no exposto na Certidão de Conformidade nº 002/2019 de 10/06/2019 (fl. 13 do processo SPdoc 1636017/2019), firmada pelo Prefeito do município de Divinolândia, e em consonância com o exposto nos itens 15 a 17 do Parecer nº 4/2007, 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 Divinolândia não possui Lei Municipal ou Plano Diretor aprovado posteriormente à edição da Lei Federal 9785/99, que estabeleceu os requisitos mínimos para loteamentos urbanos; O projeto urbanístico que deverá ser objeto de aprovação plena por parte do município, e que posteriormente deverá ser encaminhado ao registro de imóveis para averbação do empreendimento, deverá estar obrigatoriamente assinado pelo Senhor Prefeito do município de Divinolândia em consonância com o exposto nos itens 15 a 17 do Parecer nº 4/2007, exarado pela Procuradoria Geral do Estado, no âmbito do processo PGE/GDOC nº 18487-312761/2006; Quando da aprovação plena do empreendimento por parte da municipalidade deverá ser necessariamente apresentada autorização expressa do confrontante-gleba C quanto a trecho de rede bem como quanto à disposição final das águas pluviais em terreno de sua propriedade.

FLÁVIO CARDOSO CUNHA
LUIZ CLAUDIO PETTIAN

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Firmar Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental - TCRA para implantação do Projetos de Revegetação das Áreas Verdes 1 e 2 do empreendimento, que preveem o plantio de 535 mudas de espécies arbóreas nativas da região, incluindo 23 espécies nativas relativas à compensação da supressão de fragmento de vegetação de 136,90 m² e 615 mudas a serem plantadas acompanhando o sistema viário; No ato do registro do empreendimento deverá ser apresentado ao Oficial do Registro de Imóveis o Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental - TCRA firmado junto à CETESB para implantação dos Projetos de Revegetação da Área Verde e de Arborização do Sistema de Lazer do empreendimento; Deverão ser implantados os dispositivos de drenagem de águas pluviais, de forma a garantir o adequado escoamento destas, de acordo com o projeto aprovado pela Prefeitura Municipal de Divinolândia; O proprietário do empreendimento deverá implantar as redes internas de abastecimento de água e de coleta e afastamento de esgoto, bem como providenciar as suas interligações aos sistemas públicos existentes, de acordo com as diretrizes da Prefeitura Municipal de Divinolândia, as quais deverão estar em condições de operação antes da ocupação dos lotes; Quando da solicitação de Licença de Operação do loteamento deverá ser apresentada a comprovação das ligações de água e esgoto de acordo com as diretrizes estabelecidas, por meio da apresentação de documentação emitida pela Prefeitura Municipal de Divinolândia; Os resíduos sólidos gerados no empreendimento deverão ser adequadamente dispostos a fim de evitar problemas de poluição ambiental; A análise e a aprovação no âmbito da CETESB se referem à Licença Prévia e de Instalação; O presente empreendimento deverá ter suas obras de implantação iniciadas em um prazo máximo de 2 (dois) anos, contados 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 Estadual nº 8.468/76 e suas alterações; Após a implantação da infraestrutura e antes da ocupação do empreendimento, o interessado deverá requerer a Licença de Operação à CETESB, conforme disposto no artigo 58-A inciso III do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8.468/76 e suas alterações;

MARGARITA SHATKOVSKY
CÉLIA REGINA B. PALIS POETA.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – (SABESP) – A terraplenagem prevista para a rua nomeada como "Prol. Rua Walter Darcie", impossibilita o cumprimento do PVT Sabesp no que compete a rede coletora de esgoto. É necessário que o projeto apresente declividade favorável para o escoamento da estaca 9 para a estaca 0, ponto da diretriz de lançamento do esgoto. Dessa forma solicitamos que seja aterrada a depressão existente entre as estacas 2 e 6; A formalização desta aprovação dar-se-á com a apresentação dos seguintes documentos: Certificado de aprovação pelo GRAPROHAB; Cinco vias completas dos projetos finalizados, devidamente encadernadas, as quais receberão encadernadas, as quais receberão a etiqueta de APROVADO da SABESP; Esta aprovação será válida até 17/09/2021. Depois de vencido o prazo de validade, o empreendedor deverá solicitar revalidação da aprovação do projeto.

MARCO AURÉLIO S. CHAKUR
WANDERLEY W. SHOUGA MENDES

NADA MAIS,

São Paulo, 17 de Setembro de 2.019.

CIENTE: 17 / 09 / 2.019

Proprietário
Nome: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU.
CNPJ: 47.865.597/0001-09

Responsável Técnico
Nome: DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO
CAU: A 46788-0

Sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 02/17 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	Fl - 1
	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Município de Divinolândia	

Franca, 24 de abril de 2017	
Unidade de Negócio RG	Coordenadoria da RG Validade: 2 anos

Dados Gerais				
ENTIDADE INTERESSADA:		MUNICÍPIO: Divinolândia		
CDHU		COMUNIDADE:		
DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	Unidades Habitacionais (un)	POPULAÇÃO (Hab)	Dossiê:	2010/074.209
Divinolândia C	80	280	Data Revisão:	24/04/2017

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
População	Consumo Per Capita	Índice de Perdas na Rede	Coeficientes de Majoração		Vazões de Demanda (L/s)		
(hab)	(L/hab/dia)	(%)	Diária (K1)	Horária (K2)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
280	150	20%	1,20	1,50	0,61	0,70	1,00

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Cálculo de Vazão Contribuição de Esgoto			Cálculo de Vazão de Infiltração na rede			Contribuição Total Máxima Horária (L/s)
Consumo de Água Máxima Horária (L/s)	Coef. de Retorno Água/Esgoto	Vazão de Esg. Máxima Horária (L/s)	Extensão da Rede Esgotos (m)	Coeficiente de Infiltração (L/s/m)	Vazão de Infiltração (L/s)	
0,88	0,80	0,70	640	0,0002	0,13	0,83

CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As redes de abastecimento de água existentes têm vazão suficiente para abastecimento contínuo do empreendimento.

O ponto de interligação está localizado no cruzamento da Rua Valter Darcie com a Rua Goiás. Rede PVC de 100mm de diâmetro. O abastecimento de água deverá ser feito com as seguintes características técnicas:

Cota do terreno : 1.074,00m

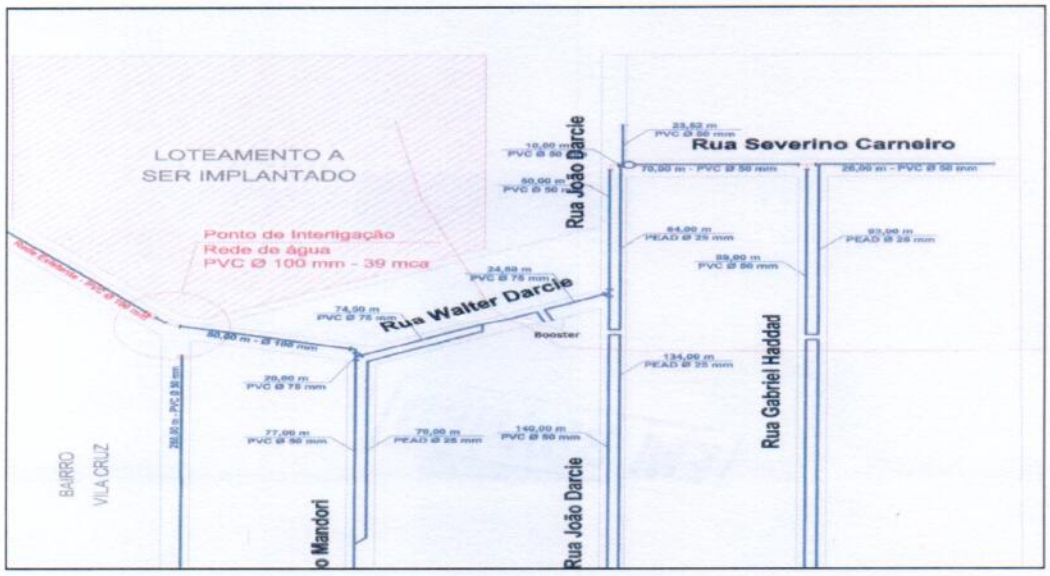
Vazão solicitada: 1,87 l/s

Pressão disponível: 39,00 m.c.a.

Cota piezométrica: 1.113,00 m

As redes deverão ser duplas pelo passeio.

O isolamento das redes de água do loteamento através de registros deverá ser previsto.



DESTINAÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

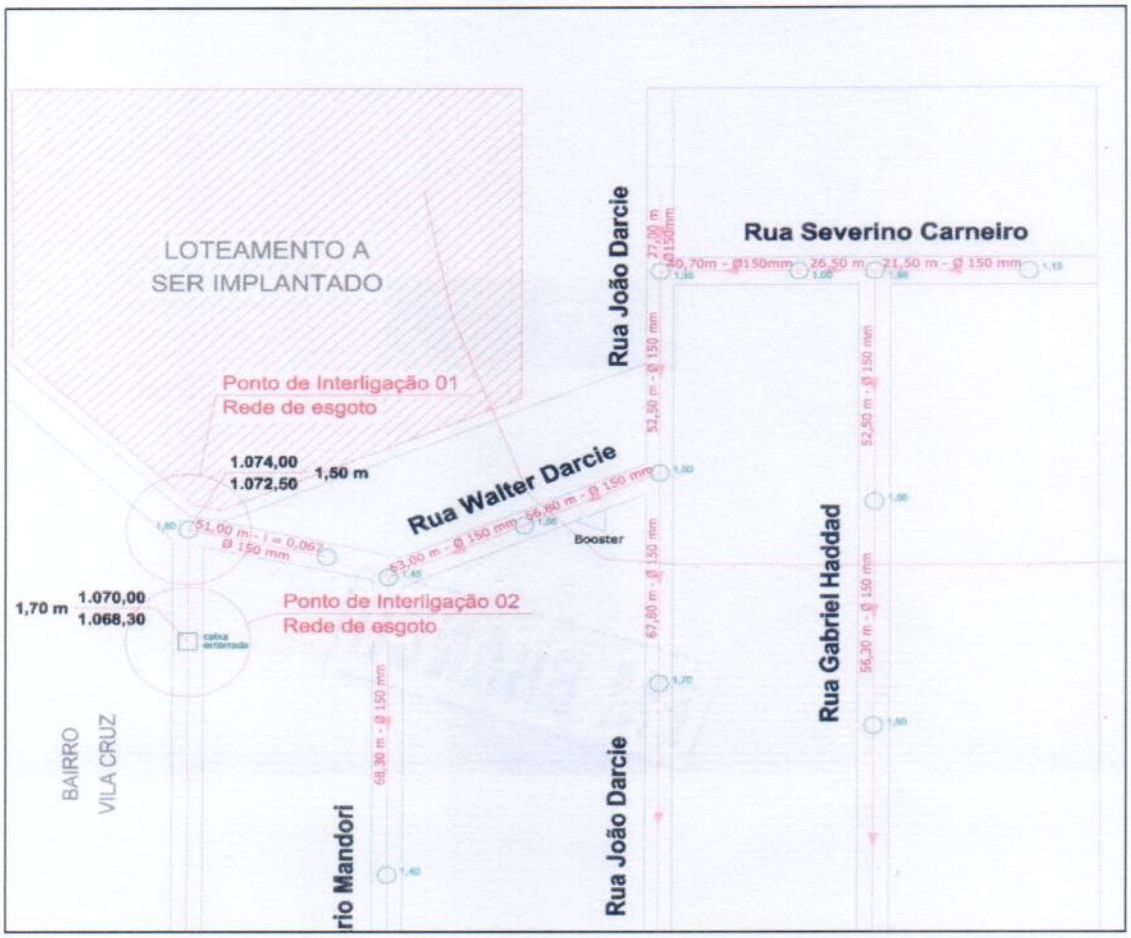
Duas localizações de PVs poderão ser utilizadas para coleta e posteriormente lançamento dos esgotos do empreendimento. PV1: Localizado no cruzamento da Rua Valter Darcie com a Rua Goiás. PV2: Localizado na Rua Goiás.

QUANTO AOS EFLUENTES COLETADOS

Os esgotos a serem lançados na rede da SABESP deverão ser exclusivamente de origem doméstica. Os efluentes dos esgotos coletados pela rede da SABESP serão direcionados através do emissário para a ETE existente em operação. Os efluentes oriundos da ETE serão lançados no Rio do Peixe, enquadrado na classe 2.

QUANTO À SITUAÇÃO DO EMPRENDIMENTO EM RELAÇÃO À CAPTAÇÃO DE DIVINOLÂNDIA.

O empreendimento não se encontra na área de drenagem do Manancial abastecedor da cidade de Divinolândia.



Sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 02/17 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	Fl - 4
	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Município de Divinolândia	

DEMONSTRATIVO SOB PONTO DE VISTA TÉCNICO – ECONÔMICO

O orçamento estimativo para o Sistema de Abastecimento de Água está assim caracterizado

Discriminação da Obra	Unidade	Quantidade	Preço (R$)		UFESP
			Unitário	Total	
Ligação Domiciliar-Ramal(1) / Hidrômetro-cavalete / abrigo (2)	un	80	323,91	25.912,80	1.033,62
Rede de água 50 mm PVC (Leito em Terra)	m	1.160	65,77	76.293,20	3.043,21
TOTAL				102.206,00	4.076,83

(1) Incluído o Tê integrado. Passeio adjacente sem reposição de asfalto.

(2) A instalação da UMA (Unidade de Medição Autônoma) não está prevista no custo. A UMA não será fornecida pela SABESP.

Fonte das informações dos preços unitários: Estudo de Custo de Empreendimentos - TEV
Data de referência dos preços: fev/17
Valor UFESP (R$): 25,07

O orçamento estimativo para o Sistema de Esgotos Sanitários está assim caracterizado

Discriminação da Obra	Unidade	Quantidade	Preço (R$)		UFESP
			Unitário	Total	
Ligação Domiciliar-caixa de inspeção de esgoto padrão Sabesp (1)	un	80	484,60	38.768,00	1.546,39
Rede de esgoto 150 mm PVC (Leito em Terra)	m	640	133,99	85.753,60	3.420,57
TOTAL				124.521,60	4.966,96

(1) Ligação no eixo em terra.

Fonte das informações dos preços unitários: Estudo de Custo de Empreendimentos - TEV
Data de referência dos preços: fev/17
Valor UFESP (R$): 25,07

Classificação do Conjunto Habitacional - Conforme Termo de Compromisso e Cooperação

- [x] Atendido como Crescimento Vegetativo (expansão); Categoria 1.2.1
- [ ] Necessidade de implementação de obras de porte; Categoria 1.2.2
- [ ] Necessidade de atendimento por sistema isolado de água e/ou Esgoto; Categoria 1.2.3
- [ ] Em fase final de implantação de infra-estrutura de água e/ou esgoto; Categoria 1.2.4

Sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 02/17 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	Fl - 5
	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Município de Divinolândia	

Aprovação em órgão externo e interferências

- ☐ DER / Concessionárias de Rodovias
- ☐ Concessionária de Ferrovias
- ☐ Concessionárias de Energia Elétrica
- ☐ Regularização de áreas -Faixa de Servidão
- ☐ Licenciamento Ambiental - Travessia

OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração dos estudos e projetos da infra-estrutura sanitária, julgamos imprescindível que esteja definido o projeto urbanístico e greides finais de arruamento, bem como seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da CDHU tais como:· Interno ao Núcleo: plani-altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.· Externo ao Núcleo: faixas de servidão de passagem, com as respectivas descrições perimétricas.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

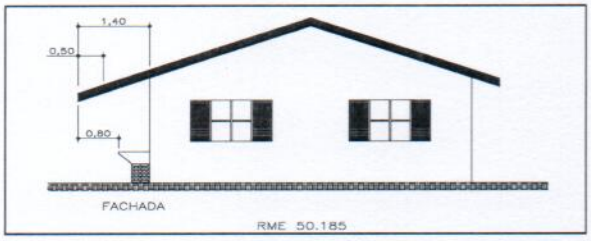
Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela CDHU ou através de firmas de consultoria e analisado pela SABESP.

ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

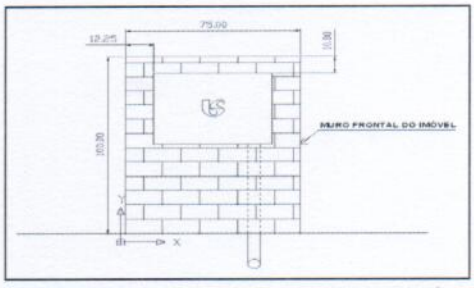
A SABESP não se responsabiliza por eventuais desapropriações de áreas e faixas de servidão para implantação de suas unidades visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e respectivos ônus financeiros ficarão a cargo da CDHU.

Conclusões e Recomendações

Visando evitar o encaminhamento indevido de águas pluviais para a rede coletora de esgotos, a SABESP solicita que o tanque de lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme desenho abaixo.



Instalação padrão da Unidade de Medição de Água seguindo as normas técnicas da SABESP (NTS165 e NTS166).



Nome e Assinatura do Engenheiro Responsável da Unidade de Negócio		Elaborado por:	
Engª Mizue Terada		**Engº Fernando Colombo**	
Matrícula **27241-1**	CREA **139.363/D**	Matrícula **37634-9**	CREA **5061584720**

Este Parecer de Viabilidade Técnica foi emitido em atenção ao Ofício CDHU-3.02.01.00/261/2014 de 09 de maio de 2014, cujo assunto está sendo tratado no dossiê nº2010/074.209.
Este documento anula e substitui o PVT 15/2014 emitido em 30/06/14.

Franca, 24 de abril de 2017

IPHAN-SP
Recebido em 22/02/19
Prot. nº 01506.000858/2019-64
Retirada mediante esta via original

ANEXO III

TERMO DE COMPROMISSO DO EMPREENDEDOR – TCE

Processo Nº:		**Unidade Administrativa do IPHAN:**	

I. Identificação do Empreendedor			
Razão Social ou Nome:	Companhia Habitacional de Desenvolvimento Urbano - CDHU		
Nome Fantasia:			
CNPJ/CPF:	47.865.597/0001-09	**Inscrição Estadual:**	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	Rua Boa Vista		
Nº/Km:	n° 170		
Complemento:			
Bairro/Localidade:	Centro		
Município:	São Paulo	**UF:**	SP
CEP:	01014-930	**Telefone:**	(11) 2505-2161
Fax:		**Caixa Postal:**	
E-mail:	dbarbieri@cdhu.sp.gov.br		

II. Identificação do Empreendimento			
Razão Social ou Nome:	Loteamento Divinolândia C		
Nome Fantasia / Apelido:			
CNPJ/CPF:		**Inscrição Estadual:**	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	Estrada Municipal DVL-010/ Rua Walter Darcie		
Nº/Km:	s/n°		
Complemento:			
Bairro/Localidade:	Centro		
Município:	Divinolândia	**UF:**	SP
CEP:	13780-000	**Telefone:**	(11) 2505-2161
Fax:		**Caixa Postal:**	
E-mail:	dbarbieri@cdhu.sp.gov.br		

III. Representante legal do empreendedor junto ao IPHAN	
Nome:	Humberto Emmanuel Schmidt Oliveira
Vínculo com o empreendedor:	Diretor Presidente
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	Rua Boa Vista
Nº/Km:	N° 170
Complemento:	

Bairro/Localidade:	Centro		
Município:	São Paulo	**UF:**	SP
CEP:	01014-930	**Telefone:**	(11) 2505-2161
Fax:		**Caixa Postal:**	
E-mail:	dbarbieri@cdhu.sp.gov.br		
Endereço para Envio de Correspondência	Rua Boa Vista, n° 170, 5° andar Bloco 3, Centro, São Paulo – SP, CEP 01014-930		

IV. Situação do Empreendimento junto ao Órgão Ambiental Licenciador Responsável			
Órgão Ambiental Responsável:	CETESB		
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:**	

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano, devidamente identificado no Quadro I acima, neste ato representado por Humberto Emmanuel Schmidt Oliveira, portador da carteira da carteira de identidade nº 19.218.708-9, inscrito no CPF sob o nº 108.096.078-32, 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.

___/___/____Humberto Emmanuel S. Oliveira/ X _____/Diretor Presidente
Data Assinatura

1º Via (IPHAN)
2º Via (Responsável Legal)

MINISTÉRIO DA CIDADANIA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Superintendência do IPHAN no Estado de São Paulo

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

TERMO DE REFERÊNCIA ESPECÍFICO DO IPHAN

TRE Nº 197 / IPHAN-SP

Identificador de FCA

Número: 01506.000858/2019-64

Data de Protocolo da FCA

22.02.2019

Ao Senhor
Humberto Emmanuel Schmidt Oliveira
Rua Boa Vista, 170, 5° andar, bloco III, Centro
CEP 01014-930 – São Paulo/SP
dbarbieri@cdhu.sp.gov.br

C/C
À
CETESB
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345,
CEP 05459-900 - São Paulo/SP

Empreendimento: "Loteamento Divinolândia C", situado no Município de Divinolândia, Estado de São Paulo.
Nº Processo IPHAN: 01506.000858/2019-64

O Patrimônio Arqueológico é parte integrante do Patrimônio Cultural Brasileiro (Art. 216 da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988) e como tal deve ser contemplado pelos estudos necessários ao Licenciamento ambiental. Conforme Resolução CONAMA n.º 001/1986, deve ser contemplado no EIA/RIMA como parte do Meio Sócio-econômico.

O Termo de Referência Específico - TRE que segue estabelece o escopo mínimo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental do empreendimento no que é afeto ao Patrimônio Arqueológico e visa ao atendimento da legislação vigente e no que tange a proteção do patrimônio acautelado pelo IPHAN, conforme Art. 13 da IN 01/2015.

Concluindo que o empreendimento denominado **"Loteamento Divinolândia C",** situado no Município de **Divinolândia,** Estado de São Paulo, **Processo IPHAN nº 01506.000858/2019-64**, referente a implantação de loteamento composto por 80 lotes residenciais com infraestrutura completa com área

total de 53.994,00 m², **foi enquadrado no Nível I,** conforme o Anexo I da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015, o IPHAN estabelece o que segue:

Quanto à classificação por níveis:

Nível I: "*De baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios arqueológicos cadastrados.*" *Apresentação de Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, conforme art. 15.*

Art. 15. Para aos empreendimentos classificados como Nível I na tabela constante do Anexo I, será exigido exclusivamente o Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, conforme modelo constante do Anexo III.

Informa-se ainda que os sítios arqueológicos já conhecidos na área de influência do empreendimento, mesmo que estejam fora da área a ser diretamente afetada mas possam vir a sofrer impactos mesmo que indiretos devido à implantação e/ou à operação da atividade ou empreendimento, devem ser contemplados por medidas mitigadoras e/ou compensatórias adequadas à sua proteção e socialização.

A autorização do IPHAN para realização de pesquisas arqueológicas em Terras Indígenas, comunidades quilombolas ou em áreas com outras situações de sensibilidade social, não exime o interessado de buscar, junto às instituições responsáveis e/ou às próprias comunidades, as licenças ou autorizações necessárias, quando for o caso.

Nos levantamentos quanto a possíveis bens acautelados em âmbito federal, no estado de São Paulo, conforme previsto no Art. 13 da IN 01/2015, **restou sem apontamentos** para quaisquer Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados, presentes na AID.

O TCE preenchido, assinado ejá apresentado a esta Superintendência Regional atesta a ciência e o compromisso de Vossa Senhoria no que se refere às medidas a serem tomadas em caso de achado de bens arqueológicos durante as obras, atendendo às exigências legais para a realização de obras classificadas no Nível I.

Face ao exposto, na perspectiva da Salvaguarda do Patrimônio Arqueológico, **este IPHAN acolhe a solicitação e manifesta-se favoravelmente à anuência das Licenças solicitadas junto aos órgãos ambientais (LP, LI e LO)**.

Estamos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Cordialmente,

Maria Cristina Donadelli Pinto
Superintendente do IPHAN em São Paulo

Documento assinado eletronicamente por **Maria Cristina Donadelli Pinto**, **Superintendente Substituta do IPHAN-SP**, em 06/03/2019, às 11:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iphan.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **1042628** e o código CRC **F10B1730**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01506.000858/2019-64 SEI nº 1042628

versão 0.5
25/09/2017

IPHAN-SP
Recebido em 22/02/19
Prot. nº 01506.000858/19-64
Elizandra
Retirada mediante esta via original

IPHAN 80 ANOS 1937 2017

sei!

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADE – FCA

Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, de 25 de março de 2015

Preenchimento exclusivo do IPHAN

As unidades do IPHAN devem inserir os dados desta FCA na tabela de controle de indicadores antes da emissão do TRE.

FCA N°: (número de controle da Tabela de Indicadores da Intranet)	
Data do protocolo do FCA:	
Data da emissão do TRE:	

1) O prazo (ver IN N°01/15) **para análise desta FCA e emissão do TRE é de quinze (15) dias.** **2) É possível acompanhar a *tramitação* e a *análise* deste documento no endereço eletrônico:** *sei.iphan.gov.br/pesquisapublica*

Preenchimento exclusivo do responsável legal pelo empreendimento junto ao IPHAN

I. Dados do Interessado

Responsável Legal:	Humberto Emmanuel Schmidt Oliveira		
CPF: (Responsável Legal)	108.096.078-32		
Razão Social:	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - CDHU		
CNPJ:	47.865.597/0001-09		
Porte da Empresa:			
Endereço comercial:	Rua Boa Vista n° 170, Centro, São Paulo - SP, CEP 01014-930		
Endereço para envio de correspondência: (Termo de Referência)	Rua Boa Vista n° 170, 5° andar Bloco III, Centro, São Paulo - SP, CEP 01014-930		
Endereço eletrônico: (E-mail)	dbarbieri@cdhu.sp.gov.br		
Telefone fixo: (Responsável Legal)	(11) 2505-2161	**Telefone celular:** (Responsável Legal)	

II. Caracterização da Atividade ou Empreendimento

Nome do Empreendimento:	Loteamento Divinolândia C
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 de loteamento
Sub-detalhamento: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15)	Área Superior à 6ha e até 30 há
Descrição do Projeto: (Atividades/Empreendimento)	Implantação de loteamento composto de 80 lotes residendiais, áreas instituciais, verdes e de lazer. Com abertura de sistema viário e implantação de redes de infra estrutura de água, esgoto e drenagem, bem como iluminação pública.
Área Total: (m2 ou km² ou ha)	53.994,00m²

Nível Sugerido: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.01/15)	☐ Não se Aplica ☑ Nível I ☐ Nível II ☐ Nível III ☐ Nível IV	
O nível sugerido acima corresponde ao disposto no Anexo II da IN? Justifique em caso negativo.	☐ Sim ☑ Não	Local de baixa interferencia sobre as condições vigentes do solo, localizado em área alterada, não conincidente com sítios arqueológicos cadastrados. Fato constadado com a implantação de rede de adutora de água da SABESP no local, e através de históricos de imagens de satélite com alterações fisicas e patamarizações efetuadas no terreno
O empreendimento já está instalado? (Caso a resposta seja sim ou parcialmente, acrescente fotos do empreendimento à mídia de envio desta FCA)	☐ Sim ☑ Não ☐ Parcialmente	<Descreva>

O nivelamento acima corresponde apenas à requisição de estudos relacionados aos Bens Culturais Arqueológicos (protegidos pela Lei 3.924/61). Para estes estudos, o IPHAN permite que o empreendedor opte pela execução de estudos preventivos (Nível III), nos casos em que a Instrução Normativa estabelece a requisição de Acompanhamento Arqueológico (Nível II).

Obs.: Caberá ao IPHAN a definição final do enquadramento da Atividade ou Empreendimento conforme Art. 11 e Anexos I e II da IN IPHAN n° 01 de 25 de março de 2015, inclusive quando houver a previsão do enquadramento em "Não se Aplica" - NA, a partir da existência, na Área Diretamente Afetada - ADA, de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN.

Localização da Atividade ou Empreendimento

Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento: (Listar)	São Paulo
Município (s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento: (Listar)	Divinolândia
Bens Culturais Imateriais Registrados como Patrimônio Cultural do Brasil, conforme o Decreto nº 3551/2000, no(s) Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:	**não consta**
Bens Culturais Imateriais Registrados como Patrimônio Cultural do Brasil, conforme o Decreto nº 3551/2000, no(s) Município(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:	**não consta**

Obs: Caberá apenas ao IPHAN a definição final da ocorrência de Bens Culturais Imateriais, Registrados conforme o Decreto nº 3551/2000, que deverão ser considerados para a elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Registrados, conforme artigo 11 da IN IPHAN n°01 de 25 março de 2015.

Área Diretamente Afetada (ADA)

Comprimento (m ou km): (Empreendimentos Lineares)	
Área Total (m^2 ou km^2 ou ha):	53.994,00m²

Descrição da ADA:	Inicia-se a descrição do perímetro no vértice 30, localizado junto a cerca divisória com terras pertencentes a Vitor Rodrigues do Prado e gleba "C"; deste, segue em sentido horário, com os seguintes azimutes e distâncias: 190°06'51" - 80,92m até o vértice "a" e 142°39'19" - 93,64m até o vértice 5, localizado junto à estrada municipal DVL-010, que liga a cidade de Divinolândia ao Bairro Laranjal, confrontando neste trecho com a Gleba "C"; daí segue à direita e pela margem da referida estrada, com os seguintes azimutes e distâncias: 249°37'16" - 6,43m até o vértice 6; 234°28'28" - 22,17m até o vértice 7; 235°20'19" - 20,45m até o vértice 8; 244°35'51" - 34,38m até o vértice 9; 243°24'28" - 28,26m até o vértice 10; 241°13'28" - 14,96m até o vértice 11; 238°53'29" - 25,80m até o vértice 12; 234°49'55" - 67,21m até o vértice 13; 233°26'19" - 24,14m até o vértice 14; 235°58'48" - 18,30m até o vértice 15; 242°31'15" - 17,66m até o vértice 16; 251°43'37" - 22,39m até o vértice 17 e 260°17'45" - 59,98m até o vértice 18; daí, deixando a estrada, segue à direita e por cerca de arames, com os seguintes azimutes e distâncias: 319°28'45" - 14,67m até o vértice 19; 325°10'56" - 55,24m até o vértice 20; 326°15'38" - 32,16m até o vértice 21 e 45°57'00" - 49,04m até o vértice 22, confrontando neste trecho com Zila Iny Darcie, Dejair João Darcie e sua mulher, Mariza Capellari Darcie, Maria Aparecida Darcie de Oliveira, Leonor Conceição Passoni Cardoso e seu marido, José Cardoso, José Carlos Passoni e sua mulher, Celina Aparecida Alberto Passoni (matrícula 7.685); daí, segue à direita e por alinhamentos, com os seguintes azimutes e distâncias: 73°28'11" - 60,42m até o vértice "f"; 56°04'53" - 37,56m até o vértice "e"; 28°17'09" - 60,25m até o vértice "d" e 347°18'52" - 80,05m até o vértice 27, confrontando neste trecho com a Gleba "A"; daí, segue à direita, com o azimute e distância de 73°33'46" - 116,30m, até o vértice 28, confrontando sucessivamente com Márcia Cristina Barzagli Pícoli e seu marido (matrícula 31.087, Lote 04), mede 2,81m; Waldemar Darcie e sua mulher (matrículas 21.253, Lotes 05, 06 e 07), mede 33,00m; Ronaldo Donizete Passoni (matrícula 27.618, Lote 08), mede 11,00m; Claudinei Ferreira e sua mulher (matrícula 29.719, Lote 09), mede 11,00m; Genésio Militão Sobrinho e sua mulher (matrícula 25.019, Lote 10), mede 11,00m; Manoel Urtado Filho e sua mulher (matrícula 24.777, Lote 11), mede 11,00m; Luís Gonçalo Marcelino e sua mulher (matrícula 26.923, Lote 12), mede 10,00m, Waldemar Darcie e sua mulher (matrícula 21.253 - Lote 13), mede 20,00m e Rua Walter Darcie, mede 6,49m, até o vértice 28; daí, segue com o azimute e distância de 72°52'36" - 12,29m, até o vértice 29, confrontando neste trecho com a Rua Walter Darcie; daí, segue com o azimute e distância de 73°35'56" - 55,25m até o vértice 30, ponto inicial deste perímetro, confrontando neste trecho com Vitor Rodrigues do Prado e sua mulher
Estruturas provisórias necessárias a implantação do empreendimento:	
Quantitativo máximo estimado de trabalhadores em cada uma das estruturas e a previsão de tempo de permanência dos mesmos:	
Estruturas permanentes do empreendimento:	Lotes Habitacionais; Sistema Viário; Áreas Institucional, Verde e de Lazer.
Quantitativo máximo estimado de trabalhadores em cada uma das estruturas:	

Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento?	☐ Sim ☑ Não

Obs: Para atender ao previsto no Art. 11 da IN IPHAN n° 01 de 25 de março de 2015, no caso dos Bens Culturais Registrados conforme o Decreto nº 3551/2000, serão consideradas áreas afetadas pelo empreendimento aquelas onde ocorram: 1. a presença (permanente ou sazonal) de detentores (brincantes, praticantes, mestres, guardiões de saberes tradicionais, entre outros); 2. eventuais usos do território e/ou de seus recursos naturais para a produção, reprodução e manutenção dessas práticas tradicionais; 3. a existência de lugares simbólicos referenciais do universo cultural dos Bens Registrados; 4. outros aspectos diretamente relacionados ao universo cultural dos Bens Culturais Registrados. Discriminar no campo abaixo o(s) título(s) do(s) Bem(ns) Registrado(s); a indicação do território utilizado pelos detentores para a prática do bem acautelado. É desejável que seja informada a quantidade de grupos e segmentos de detentores, preferencialmente identificados nominalmente.

Discriminar:	
Haverá desapropriação de terras e/ou propriedades?	☐ Sim ☑ Não
Discriminar:	

Área de Influência Direta (AID) prevista

Descrição da AID:	
Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área de Influência Direta?	☐ Sim ☐ Não

Obs: Para atender ao previsto no Art. 11 da IN IPHAN n° 01 de 25 de março de 2015, no caso dos Bens Culturais Registrados, conforme o Decreto nº 3551/2000, serão consideradas áreas afetadas pelo empreendimento aquelas onde ocorram: 1. a presença (permanente ou sazonal) de detentores (brincantes, praticantes, mestres, guardiões de saberes tradicionais, entre outros); 2. eventuais usos do território e/ou de seus recursos naturais para a produção, reprodução e manutenção dessas práticas tradicionais; 3. a existência de lugares simbólicos referenciais do universo cultural dos Bens Registrados; 4. outros aspectos diretamente relacionados ao universo cultural dos Bens Culturais Registrados. Discriminar no campo abaixo o(s) título(s) do(s) Bem(ns) Registrado(s); a indicação do território utilizado pelos detentores para a prática do bem acautelado. É desejável que seja informada a quantidade de grupos e segmentos de detentores, preferencialmente identificados nominalmente.

Discriminar:	
Distância da ADA: (em m ou km)	

Área de Influência Indireta (AII) prevista

Município(s)/UF(s):	
Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área de Influência Indireta?	☐ Sim ☐ Não
Discriminar:	

Elementos do Projeto de Engenharia

Descrição detalhada do projeto de engenharia:	

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				
6				
7				
8				
9				
10				
...				

Localização da Atividade ou Empreendimento e da Área de Estudo Proposta

ÁREA DO EMPREENDIMENTO: FORMATO *SHAPEFILE* ou *KML*

O arquivo *shapefile* ou KML deverá conter a área do empreendimento. Os bens culturais acautelados pelo IPHAN, de acordo com o Art. 2º da Instrução Normativa nº 01 de 25 de março de 2015, inclusive áreas e/ou locais utilizados ou referenciais para a produção e reprodução cultural dos Bens Culturais Registrados, bem como as Terras Indígenas, as Terras Quilombolas e as Cavidades Naturais Subterrâneas, deverão ser indicados no mapa abaixo.

1) Ausência de arquivo Shapefile ou KML contendo a área do empreendimento incorrerá no indeferimento desta FCA;
2) O IPHAN só receberá o arquivo Shapefile que contenha os seguintes formatos: shp, dbf, shx e prj.;
3) Estes arquivos devem estar contidos no mesmo diretório.

Indicar:

- ☐ Bens Tombados
- ☐ Bens Arqueológicos
- ☐ Locais utilizados ou referenciais para os 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

Indicar:

- ☐ Limite Municipal
- ☐ Área de Estudo
- ☐ Canteiro de Obras
- ☑ Área do Empreendimento
- ☐ Outros

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

III. Caracterização da Área de Estudo

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 práticas e/ou locais utilizados ou referenciais para a produção e reprodução cultural de bens culturais Registrados em âmbito Federal?
3	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Indígenas?
4	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Quilombolas?
5	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em Cavidades Naturais Subterrâneas?
6	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em meio aquático?
7	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em área urbana?
8	☐ Sim ☑ Não	Há previsão de impacto (direto ou indireto) em centro histórico urbano?
9	☐ 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:	
Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VI. Processos existentes em Órgãos Estaduais do Meio Ambiente - OEMA

Nº do processo:	
Nome do Órgão:	

Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VII. Processos existentes em Órgãos Federais	
Nº do processo:	
Nome do Órgão:	
Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VIII. Anotação de Responsabilidade Técnica

Arq. Daniel Garcia Cobra Monteiro, RRT 0000004907787

A mídia (cd ou pendrive) **a ser apresentada junto ao protocolo do IPHAN para inserção deste documento no Sistima Eletrônico de Informações - SEI deverá conter, obrigatoriamente, o arquivo PDF desta FCA preenchida e assinada** (incluindo o formulário abaixo).

Eu, Humberto Emmanuel Schmidt Oliveira, portador da carteira nº 19.218.708-9, CPF 108.096.078-32, situado na Rua Boa Vista n° 170, Centro, São Paulo - SP, CEP 01014-930 responsável legal junto ao IPHAN pelo empreendimento Loteamento Divinolândia C , 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.

18/12/2018
Data

Humberto Emmanuel S.Oliveira

X
Assinatura

Diretor Presidente
Vínculo com a empresa

1º Via (Superintendências do IPHAN) - Protocolar impresso e também em formato eletrônico (através de cd ou pendrive) para tramitação no SEI.

2º Via (Responsável Legal) - Deverá encaminhar o número de protoloco de sua via para o email cnl@iphan.gov.br **com as seguintes informações: No assunto da mensagem colocar: 1) Número do Protocolo ; 2) UF (local do empreendimento)**

Total: 2 vias

Dúvidas sobre o preenchimento da FCA devem ser encaminhadas para licenciamento@iphan.gov.br

Divinolândia, 06 de setembro de 2016.

Ofício nº 257/2016

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

Sirvo-me do presente, informar o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional Divinolândia C atendido pela concessionária COMPANHIA LESTE PAULISTA DE ENERGIA:

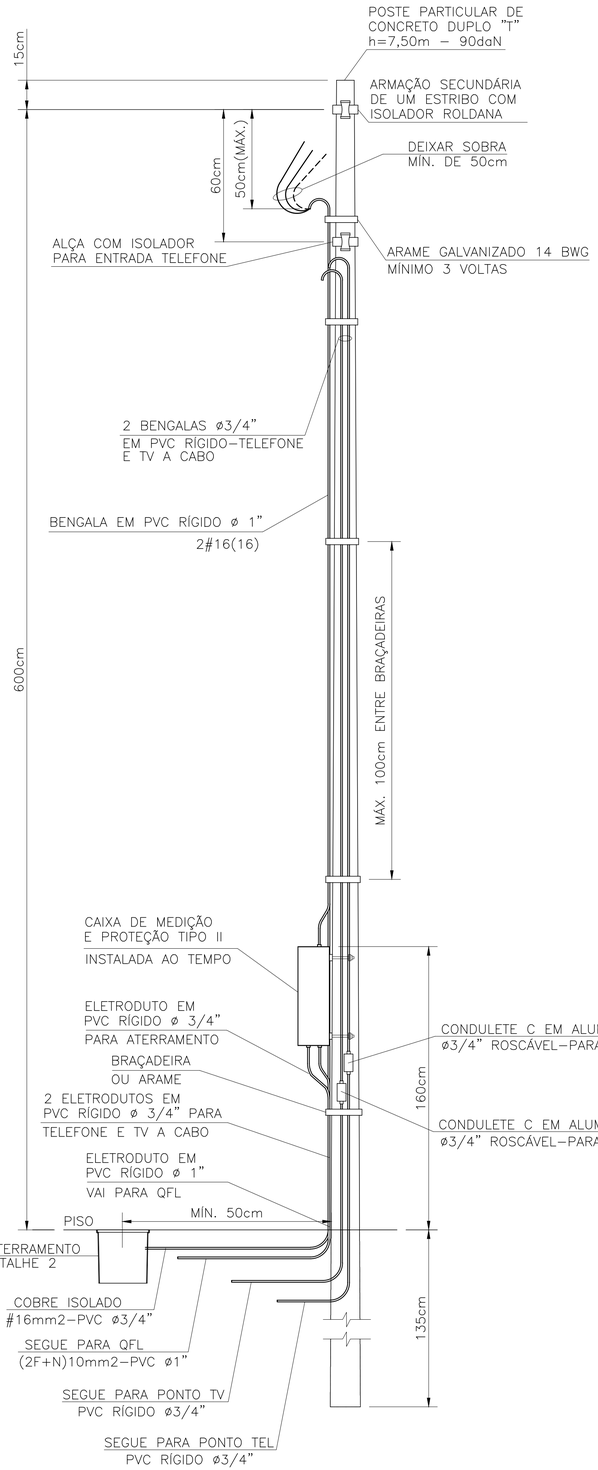
Fornecimento Elétrico Monofásico 127 V ( ) :
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 127 V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V / 127 V (X):
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 220 V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V ( ):
- Iluminação e Tomadas = 220 V
- Chuveiro = 220 V.

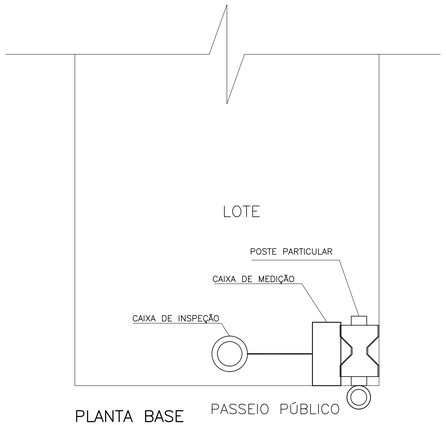
Atenciosamente,

ISMAR ERNANI DE OLIVEIRA
PREFEITO MUNICIPAL

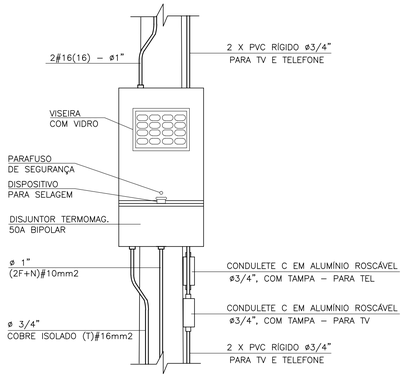


DETALHE DO POSTE DE ENTRADA
SEM ESCALA

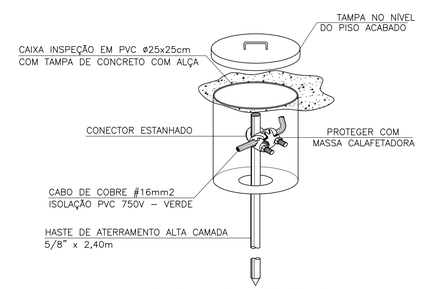
ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN	01	PÇ
02	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO " II "	01	PÇ
03	DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A	01	PÇ
04	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 1", COM 4,00m DE COMPRIMENTO.	01	PÇ
05	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
06	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO	04	m
07	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	01	m
08	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – FASE, NA COR PRETA	12	m
09	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – NEUTRO, NA COR AZUL CLARO	06	m
10	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – TERRA, NA COR VERDE	03	m
11	CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA	01	PÇ
12	HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m	01	PÇ
13	PRESSBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO	02	PÇ
14	ARAME DE AÇO GALVANIZADO #14BWG	10	m
15	PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MÍNIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO DO PRESSBOW	02	PÇ
16	PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE	02	PÇ
17	CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO (ATERRAMENTO)	01	PÇ
18	CONECTOR "SPLIT–BOLT" PARA CABOS 10mm2	01	PÇ
19	TERMINAL DE COMPRESSÃO ESTANHADO PARA CABOS 10mm2	01	PÇ
20	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 3/4"	02	PÇ
21	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	01	PÇ
22	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	01	PÇ
23	CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
24	MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO	0,1	kg
25	FITA ISOLANTE 19mm	05	m



PLANTA BASE
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
CAIXA TIPO II
ESCALA 1:10



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

2 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO DESENHO 5, (SEQUÊNCIAS 3/5 E 5/5) E TABELA 1A (CATEGORIA B1) DA NORMA GED–13.

3 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA.

4 – INFORMAR À CPFL A OPÇÃO DA CDHU PELO DISJUNTOR BIPOLAR DE 50A NO LUGAR DO DISJUNTOR DE 63A SUGERIDO NA TABELA 1A DA GED–13.

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 CPFL

CÓDIGO: E | E | 0 | 1 | E | – 01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 01/1

ASSUNTO

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR PADRÃO CPFL
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./a.o.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c./a.o.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						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
28027230190591745

Substituição retificadora à 28027230171438869

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: **07/03/2019**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.680,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Loteamento DIVINOLÂNDIA - C**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Divinolândia**
UF: **SP**
CEP: **13780-000**
Data de Início: **07/03/2019**
Previsão de Término: **07/03/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.05.62.C.0.0.PE**
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

					Quantidade	Unidade
Consultoria						
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**		**80,00000**	**unidade**
	Parecer	**Estabilização**	**Talude**		**78320,00000**	**metro quadrado**
	Parecer	**Contenção**	**Muro de Arrimo**		**80,00000**	**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 - E ANÁLISE DE ESTABILIDADE GLOBAL DE TALUDES, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. DIVINOLÂNDIA - C, COM 80 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.

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

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA - CPF/CNPJ: 69.133.148/0001-09

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$ **0,00** Registrada em: **15/05/2019** Valor Pago R$ **0,00** Nosso Numero: **28027230190591745** Versão do sistema

Impresso em: 15/05/2019 07:45:55

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
28027230190591745
Substituição retificadora à 28027230171438869

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: **07/03/2019**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.680,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Loteamento DIVINOLÂNDIA - C**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Divinolândia**
UF: **SP**
CEP: **13780-000**
Data de Início: **07/03/2019**
Previsão de Término: **07/03/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.05.62.C.0.0.PE**
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

					Quantidade	Unidade
Consultoria						
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**		**80,00000**	**unidade**
	Parecer	**Estabilização**	**Talude**		**78320,00000**	**metro quadrado**
	Parecer	**Contenção**	**Muro de Arrimo**		**80,00000**	**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 - E ANÁLISE DE ESTABILIDADE GLOBAL DE TALUDES, PARA O LOTEAMENTO C.D.H.U. DIVINOLÂNDIA - C, COM 80 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.

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 15 de MAIO de 2019

Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA - CPF/CNPJ: 60.133.148/0001-09

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$ 0,00 Registrada em: 15/05/2019 Valor Pago R$ 0,00 Nosso Numero: 28027230190591745 Versão do sistema

Impresso em: 15/05/2019 07:45:55

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES, MUROS DE ARRIMO E ESTABILIDADE GLOBAL DE TALUDES

Empreendimento: Loteamento Divinolândia – C

Endereço: Estrada Municipal DVL-010 / Rua Walter Darcie – Divinolândia (SP)

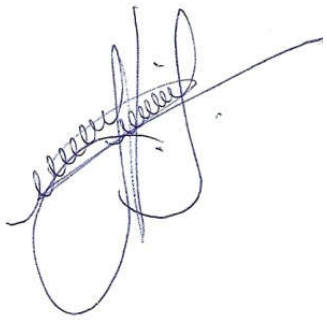
Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações, Muros de Arrimo e Estabilidade Global de Taludes
CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
Loteamento Divinolândia "C" – COD: 12.05.62.C.00.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à Luiz Paulo Cobra Monteiro Arquitetura e Urbanismo Ltda., parecer técnico de fundações a se utilizar no Loteamento Divinolândia "C" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D, MA10-D, MA11-D e MA12-D – e Parecer Técnico de Estabilidade Global de Taludes, para as 80 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de Divinolândia (SP).



Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 28027230190591745

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 - ESTABILIDADE GLOBAL DOS TALUDES 26
7 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS 35
8 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 37
9 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 37

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 80 edificações com tipologia TI22A-01 a serem construídas no Loteamento Divinolândia "C", distribuídas nas Quadras A, B, C e D - na cidade de Divinolândia (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 até 3,00 metros – e verificações relacionadas à Estabilidade Global de Taludes a se formar.

2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Urbanismo, de maio de 2019
- Projeto de Terraplenagem, de maio de 2019
- 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, MA07-D, MA08-D, MA09-D
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA10-D, MA11-D e MA12-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, julho de 2016.
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Escav – Engenharia de Fundações, de maio de 2016
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de março de 2019
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela EPT – Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S.A., de março 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 Divinolândia (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* com espessura de 10 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 250 (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 17.472,50 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 115.556,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

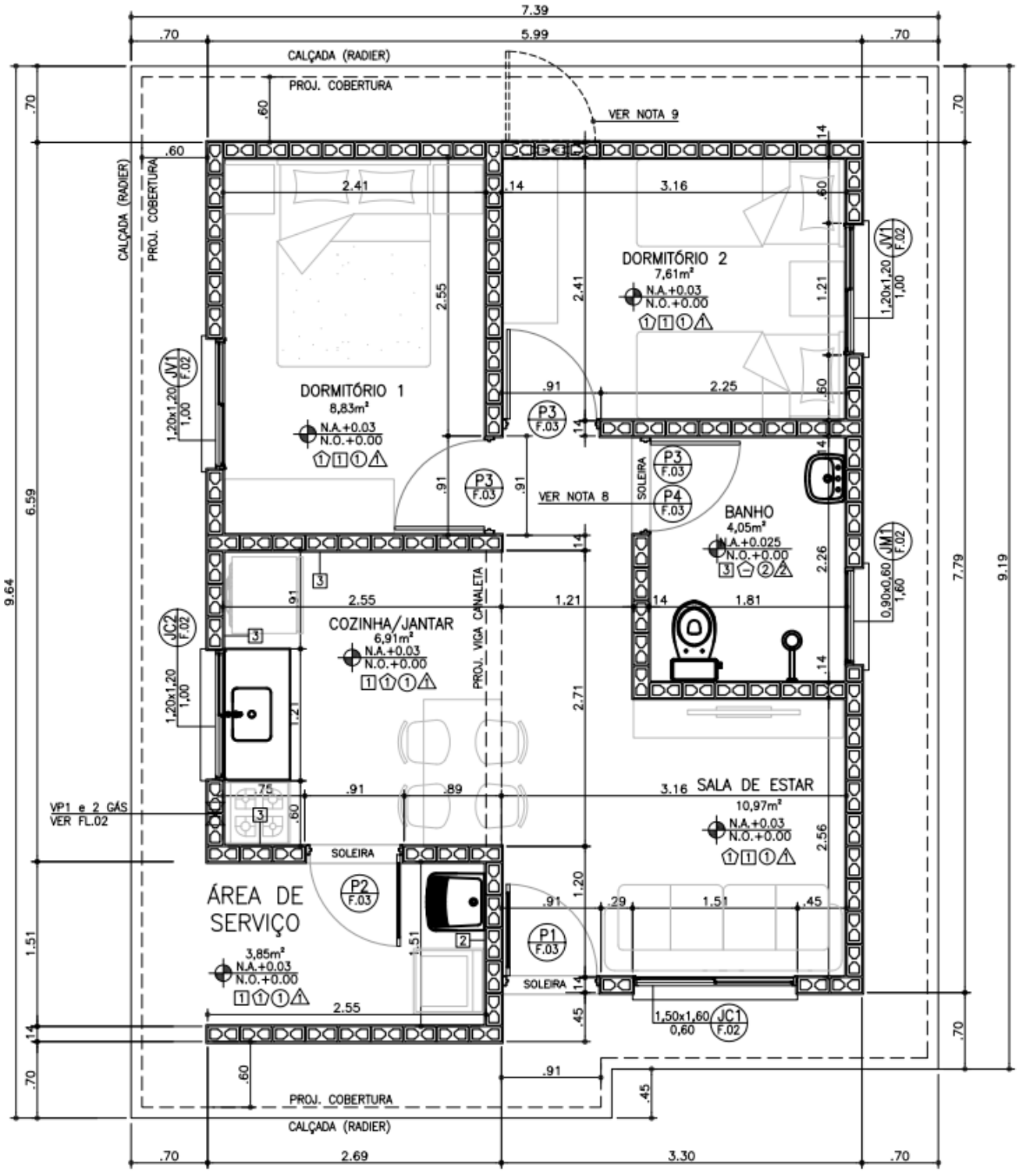


Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.653,4 (115.556,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.653,4 kgf/m², ou seja, 0,165 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* – v2018.f – Licença número 81982.

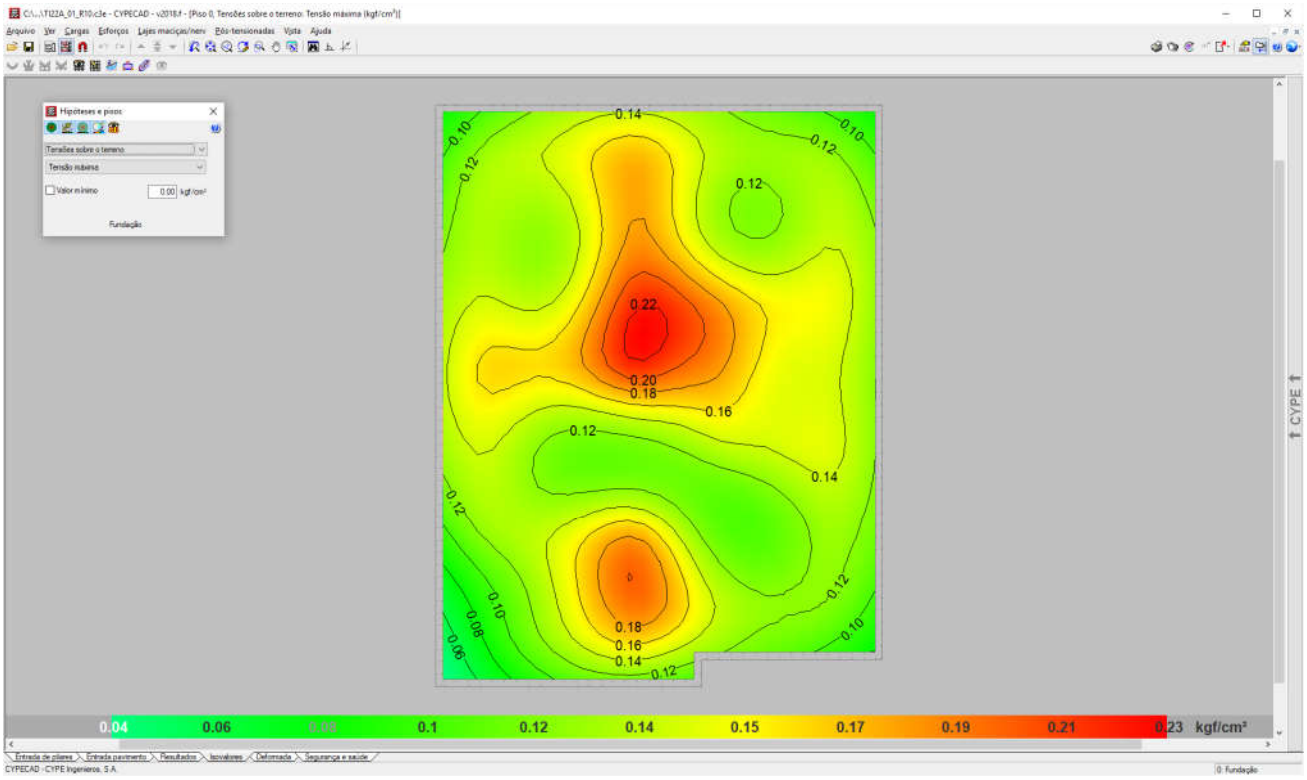


Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

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: 1.653,4 kgf/m² ou 0,165 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.300,00 kgf/m² ou 0,23 kgf/cm² ou 23 kPa – acordo com os valores expressos na Figura 2, considerando coeficiente de Recalque Vertical de 1.480.000,00 kgf/m³.

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Loteamento Divinolândia "C", desenvolvidas pela Escav – Engenharia de Fundações, de maio de 2016, em um total de 8 (oito) pontos, de acordo com a NBR 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam relativa homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina pouco siltosa, marrom clara - com valores de SPT (Standard Penetration Test) na camada inicial de 1 metro, que variam de 4 a 16. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 4 a 14. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade pouco a medianamente compacta. Não há indicações da presença do nível d'água nas profundidades descritas nas sondagens. Nos pontos SP-07 e SP-08, há informações de presença de entulho em espessura aproximada de 1,45 metros. 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 σs (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

SPT	a) σ_s (kgf/m²)	b) σ_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
8,0	16.000,00	12.761,42

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,2' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.300,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* com espessura de 10 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,02 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m² - concluímos que as ações consideradas são superiores 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 2.300,00 kgf /m², ou seja, 0,023 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.300,00 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, sem necessidade de tratamento do 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 4 a 16. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 4 a 14.

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, 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 logo abaixo do nível previsto dos platôs – sem necessidade de tratamentos em camadas recompactadas. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *Radier* / Lastro de Brita / Compactação na Figura 3, descrita a seguir.

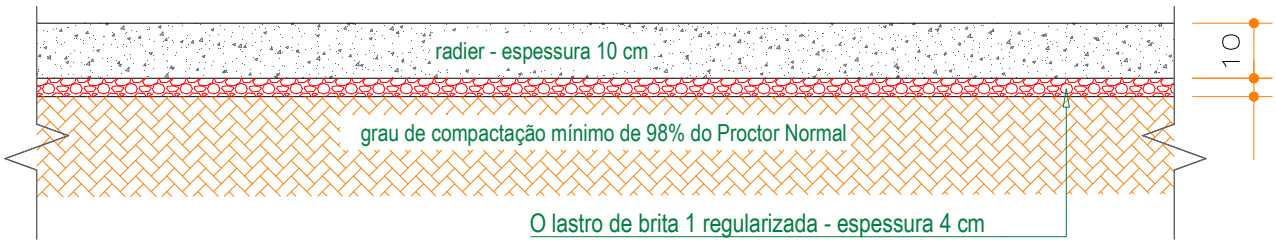


Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto *Radier* / Lastro de Brita / Terreno Natural, Corte ou Aterro.

Por se tratar de um solo arenoso, 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 10 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento e infiltração de água – com o *radier* rígido minimiza-se a possibilidade de deformações que possam causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

Por questões relacionadas às informações de presença de entulhos em alguns pontos de sondagem, observa-se especificações especiais para a região dos Lotes 1, 2, 3, 4, 5, 18, 19, 20, 21, 22 e 23 da Quadra C e Lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 19, 20, 21, 22, 23 e 23 da Quadra D no item 6 deste Parecer Técnico.

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.

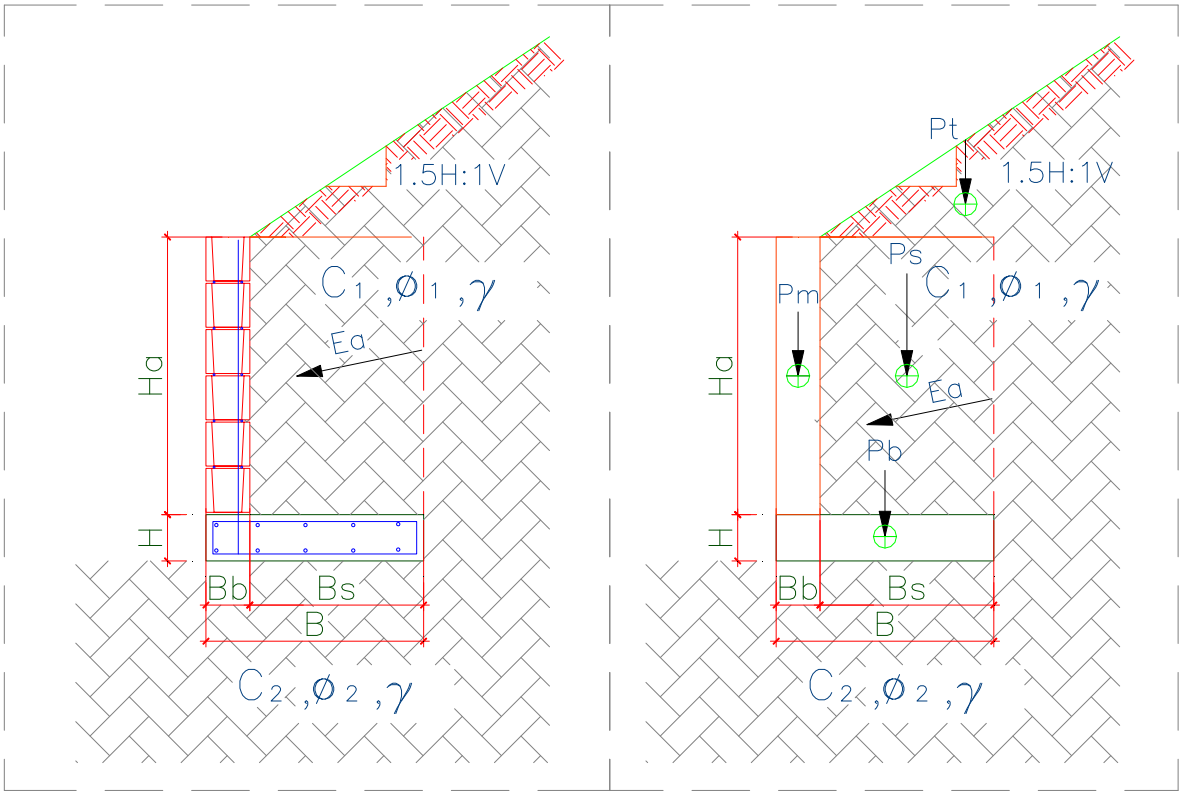


Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

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 das 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 das 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 das 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 fora do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA07-D, MA08-D e MA09-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 5, 6 e 7 - 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.

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 5 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo estudados.

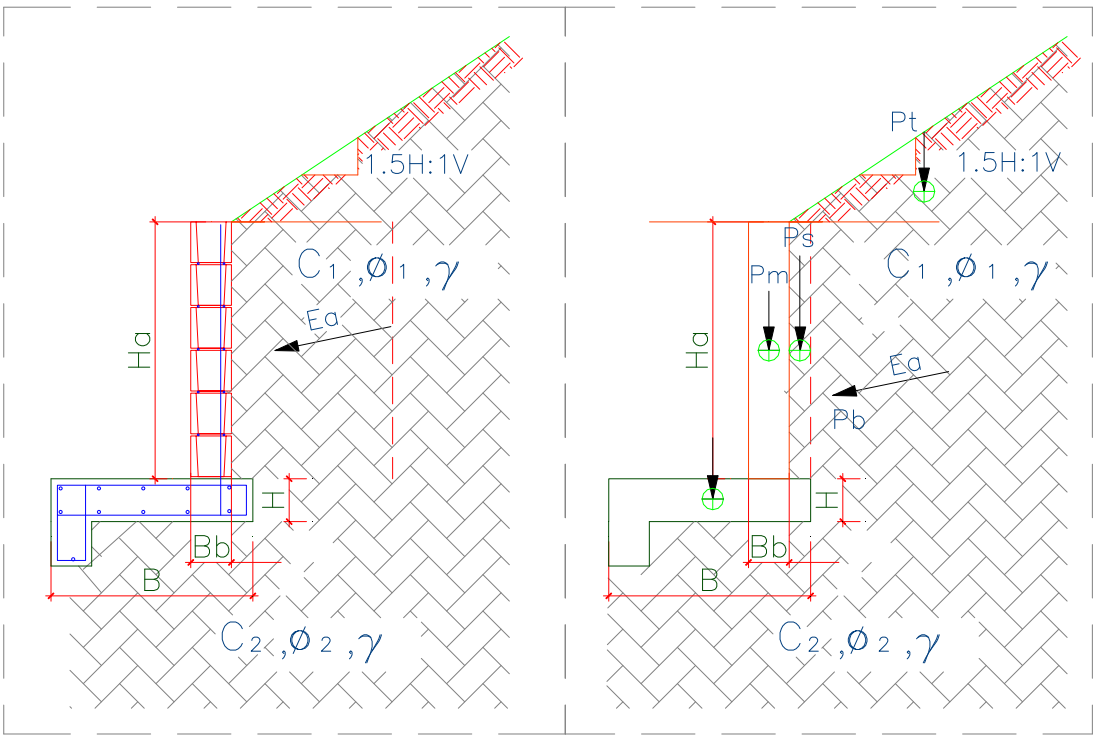


Figura 5 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para fora do talude

Para os muros de arrimo MA07-D, MA08-D e MA09-D, apresentam-se nas Tabelas 5, 6 e 7 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 5.

Tabela 5 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA07-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA07-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)	0,70	(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)	1,00	(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	2,20	(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)	4,30	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	3,30	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	3,75	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	3,50	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**2,68**	**Verifica**
Cargas Verticais	8,90	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	8,90	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	1,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	3,29	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,29**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,26	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	21,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,08	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	4,1	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,30	kgf/cm²

Tabela 6 – 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

Tabela 7 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA09-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA09-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)	0,20	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,34	(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)	1,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,20	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	3,00	(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)	10,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	6,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	5,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	6,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	6,70	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	19,60	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,50	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**3,06**	**Verifica**
Cargas Verticais	18,30	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	22,80	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	4,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	8,44	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**2,11**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,58	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	24,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,09	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	10,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,24	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 dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA10-D, MA11-D e MA12-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; 0,08 e 0,09 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 8, 9 e 10 - 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 3 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo do muro de arrimo estudados.

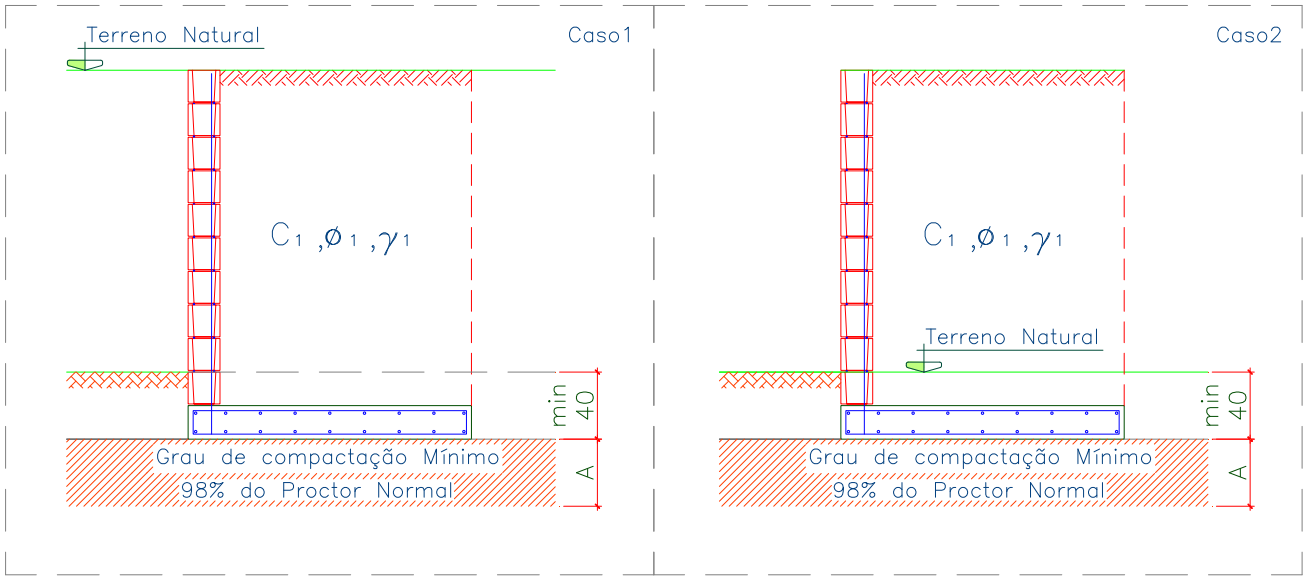


Figura 6 – Situações de projeto para os muros de arrimo padrão.

Para o muro de arrimo MA10-D, MA11-D e MA12-D, apresentam-se nas Tabelas 8, 9 e 10 - os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 7, a seguir.

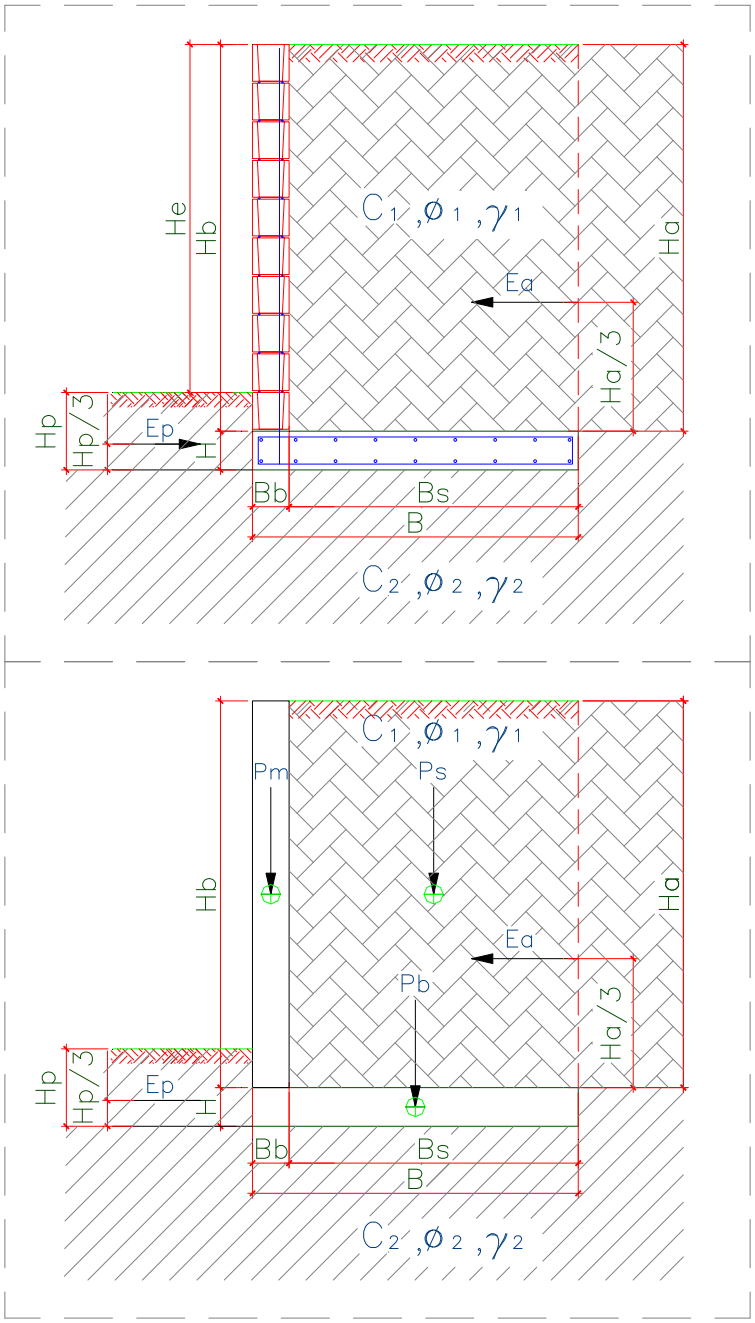


Figura 7 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão.

Tabela 8 – 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 9 – 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

Tabela 10 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA12-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA12-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	3,00	(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)	1,50	(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)	3,00	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	1,31	(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)	12,50	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	10,90	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	14,25	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	10,90	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	9,38	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	68,20	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	70,74	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**6,27**	**Verifica**
Cargas Verticais	94,37	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	94,37	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	12,50	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	33,97	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,15**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,57	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	67,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,18	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	113,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,90	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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

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.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA07-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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

5) 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 abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

6) Para o muro de arrimo padrão MA09-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.*

7) Para o muro de arrimo padrão MA10-D (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 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

8) Para o muro de arrimo padrão MA11-D (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 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

9) Para o muro de arrimo padrão MA12-D (de 2,60 a 3,00 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 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos dos muros 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 - ESTABILIDADE GLOBAL DOS TALUDES

Sobre as questões relacionadas à estabilidade dos taludes existentes e a se formar, consideramos as informações técnica topográficas, o projeto proposto para terraplanagem, as sondagens à percussão executadas na área da base e crista dos taludes do Loteamento Divinolândia - C, desenvolvido pela EPT – Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S.A., de março de 2019.

Nota-se que a quantidade disponível de sondagens e ausência de Ensaio Geotécnico de Compressão Triaxial Consolidado não Drenado, limita as considerações deste parecer técnico no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos adotados, porém as sondagens disponíveis mostram uma possível homogeneidade das características do solo por camada distinta e reforçam os resultados apresentados – principalmente quando considerados os parâmetros definidos nas bibliografias e experiências nacionais, p.e. (Cruz, Paulo T., 1996).

A deflagração das instabilizações de talude é controlada por uma cadeia de eventos, muitas vezes de caráter cíclico, que tem sua origem na própria formação da rocha e toda a sua história geológica e geomorfológica subsequente, tais como intemperismo, movimentos tectônicos, erosão e ação antrópica. É utilizada a terminologia agente e causas das instabilizações, a fim de discutir esses condicionantes, entendendo como causa o modo de atuação de um determinado agente de instabilização de um talude ou encosta.

Os agentes deflagradores são subdivididos em predisponentes e efetivos. Para o primeiro caso, tem-se um conjunto de características naturais intrínsecas dos terrenos, nos quais os movimentos vão ocorrer. Já os agentes efetivos são diretamente responsáveis pelo desencadeamento das instabilizações dos taludes, incluindo a ação antrópica. Desta forma, apresentam-se abaixo os principais condicionantes dos escorregamentos:

- ✓ Características climáticas, com destaque para o regime pluviométrico;
- ✓ Características e distribuição dos materiais que compõem o substrato dos taludes;
- ✓ Características geomorfológicas, em especial a inclinação, amplitude e forma do perfil das encostas;
- ✓ Regime das águas de superfície e subsuperfície;
- ✓ Características do uso e ocupação, incluindo cobertura vegetal e as diferentes formas de intervenção.

Para o cálculo da estabilidade dos taludes, baseado no princípio do equilíbrio-limite, considerando superfícies cilíndricas de ruptura, define-se como modelos de referências os métodos de *Bishop e Spencer*, aplicados sobre uma geometria crítica representativa das condições de campo, onde objetiva-se desenvolver análise globais e individuais dos taludes existentes e apresentar analise dos taludes a se formar. Para a geometria analisada foram utilizados os resultados dos relatórios de sondagem citados anteriormente, de acordo com os parâmetros expressos na Tabela 11 descrita a seguir.

Tabela 11 – Parâmetros Geotécnicos Adotados nas Análises

Sigla	Descrição	Nspt	γ (kN/m³) Peso Específico	c' (kPa) Coesão Efetiva	φ' (⁰) Ângulo Atrito Efetivo
ArgSAMo	Argila Silto Arenosa Mole	3 a 5	15,5	12	20
ArSAPC	Areia Silto Argilosa Pouco Compacta	5 a 8	17,5	5	30
ArASMDC	Areia Argilo Siltosa Medianamente Compacta	9 a 18	18,5	9	35
ArASC	Areia Argilo Siltosa Compacta	19 a 40	19,5	13	35

Temos a análise de Estabilidade Global de Taludes em duas Seções Críticas, a Seção 1 e Seção 2 (ver Imagem 1) – nos fundos do loteamento, entre as Ruas 01 e 02, próximas a Quadra B. Nota-se o desnível entre a base e a crista dos Taludes, de até 7 metros.

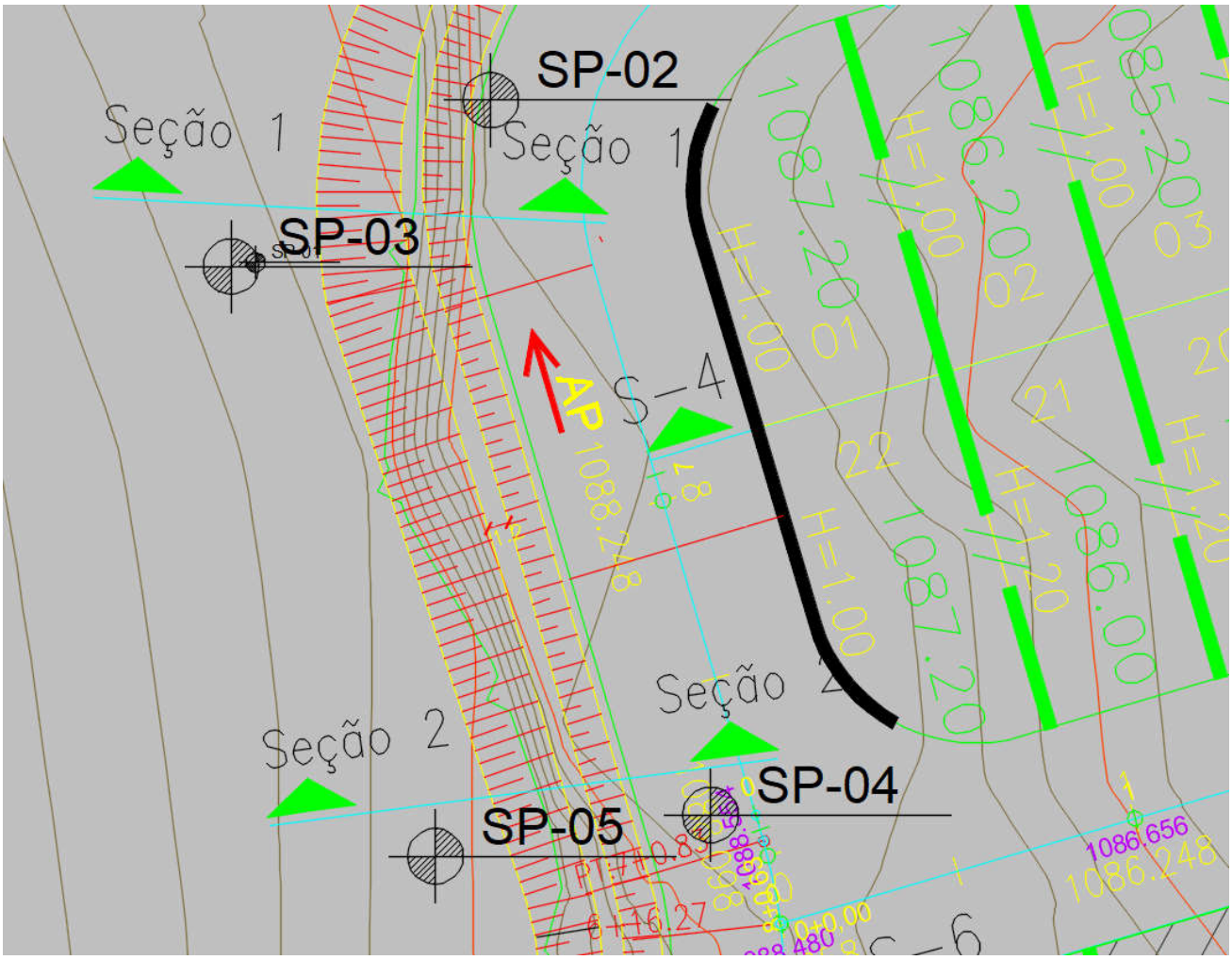


Imagem 1 – Seção 1 e Seção 2, analisados.

Consoante geometrias dos taludes analisados, solicitações e parâmetros geotécnicos estabelecidos – associados aos Métodos de *Bishop e Spencer,* determinam-se os coeficientes de segurança global para cada um dos métodos propostos.

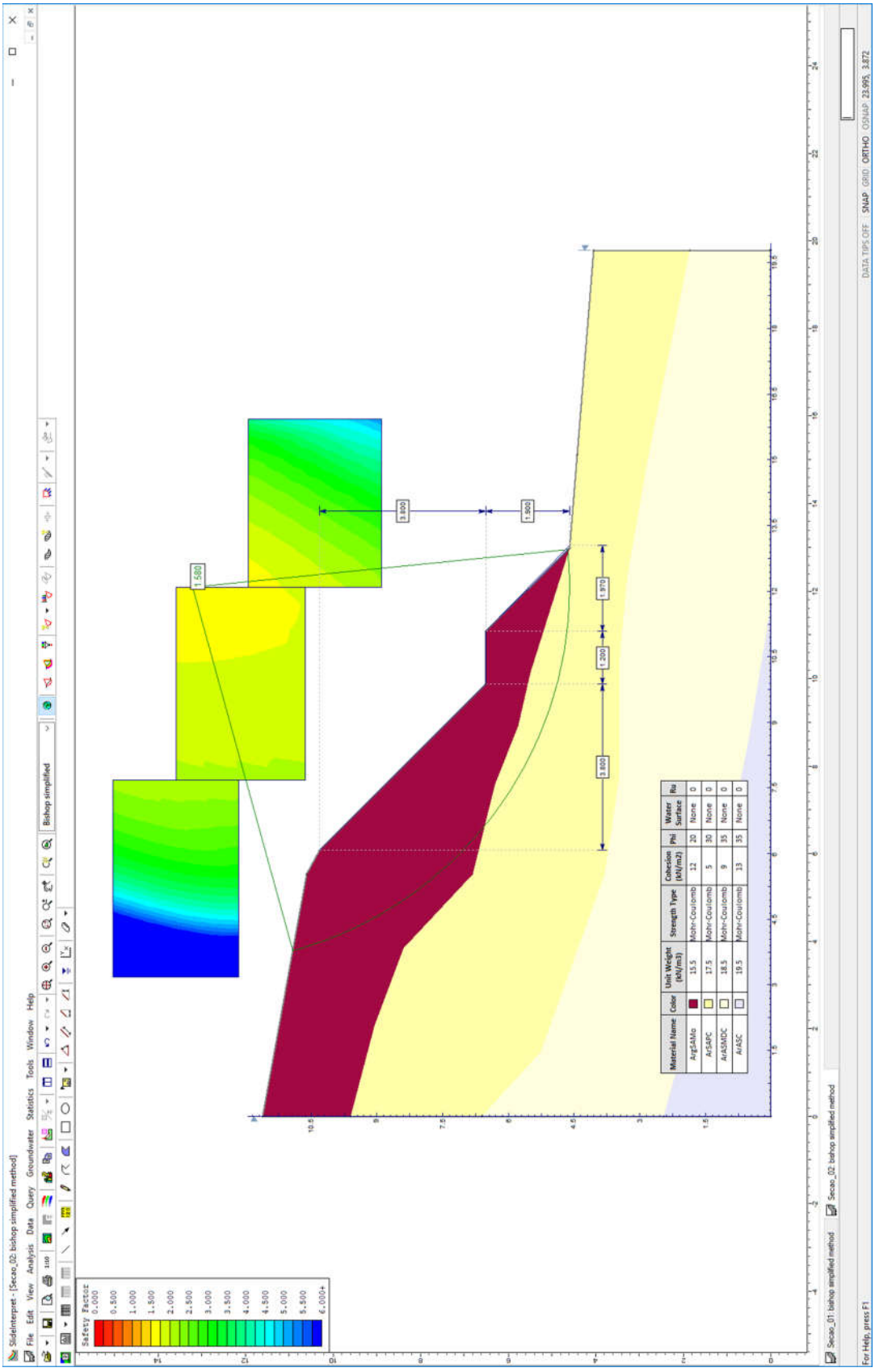


Imagem 2 - Talude com fator de segurança 1,58 – pelo Método de Bishop. Situação natural considerando a análise global na Seção 2

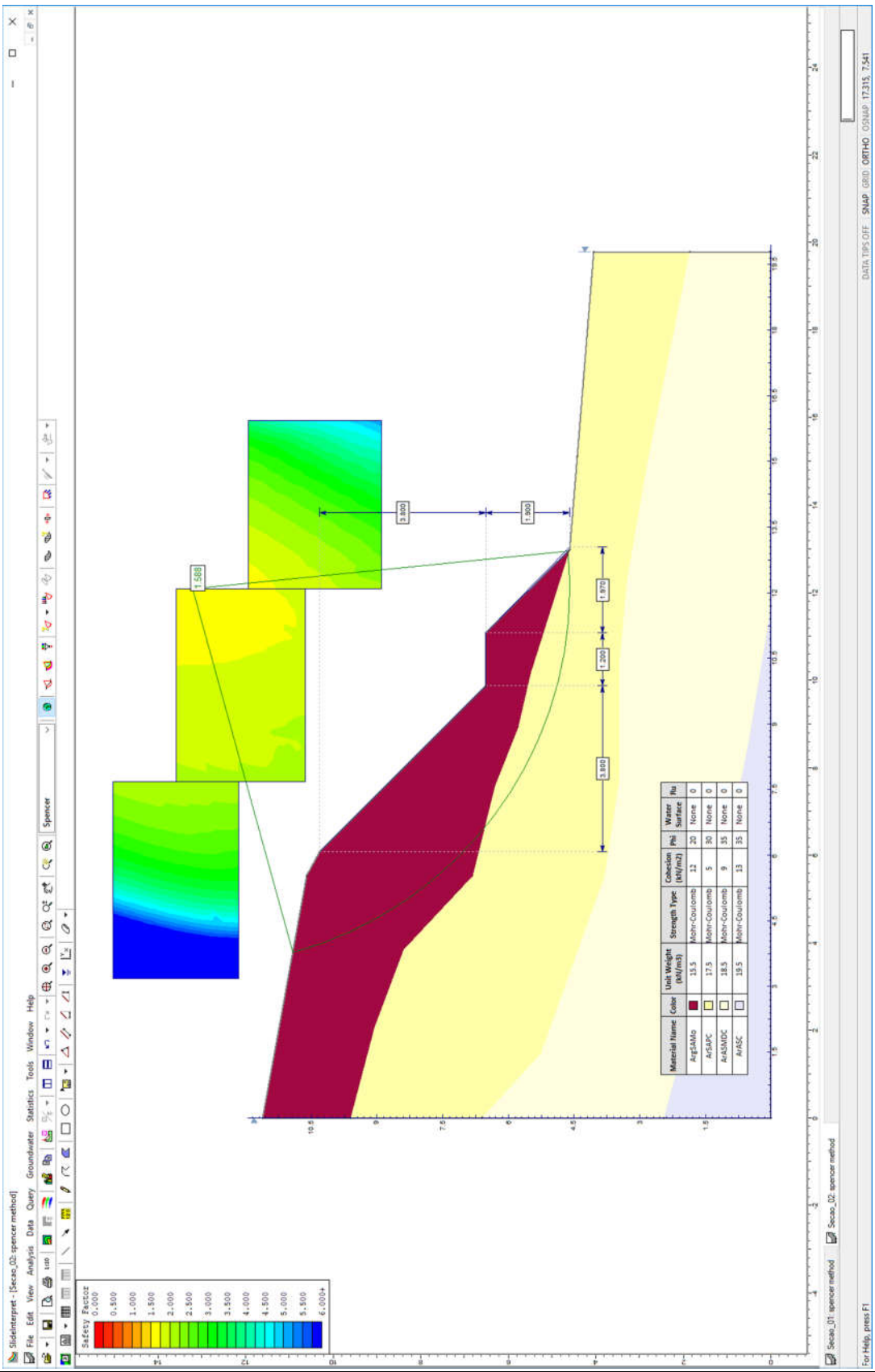


Imagem 3 - Talude com fator de segurança 1,59 – pelo Método de *Spencer*. Situação natural considerando a análise global na Seção 2

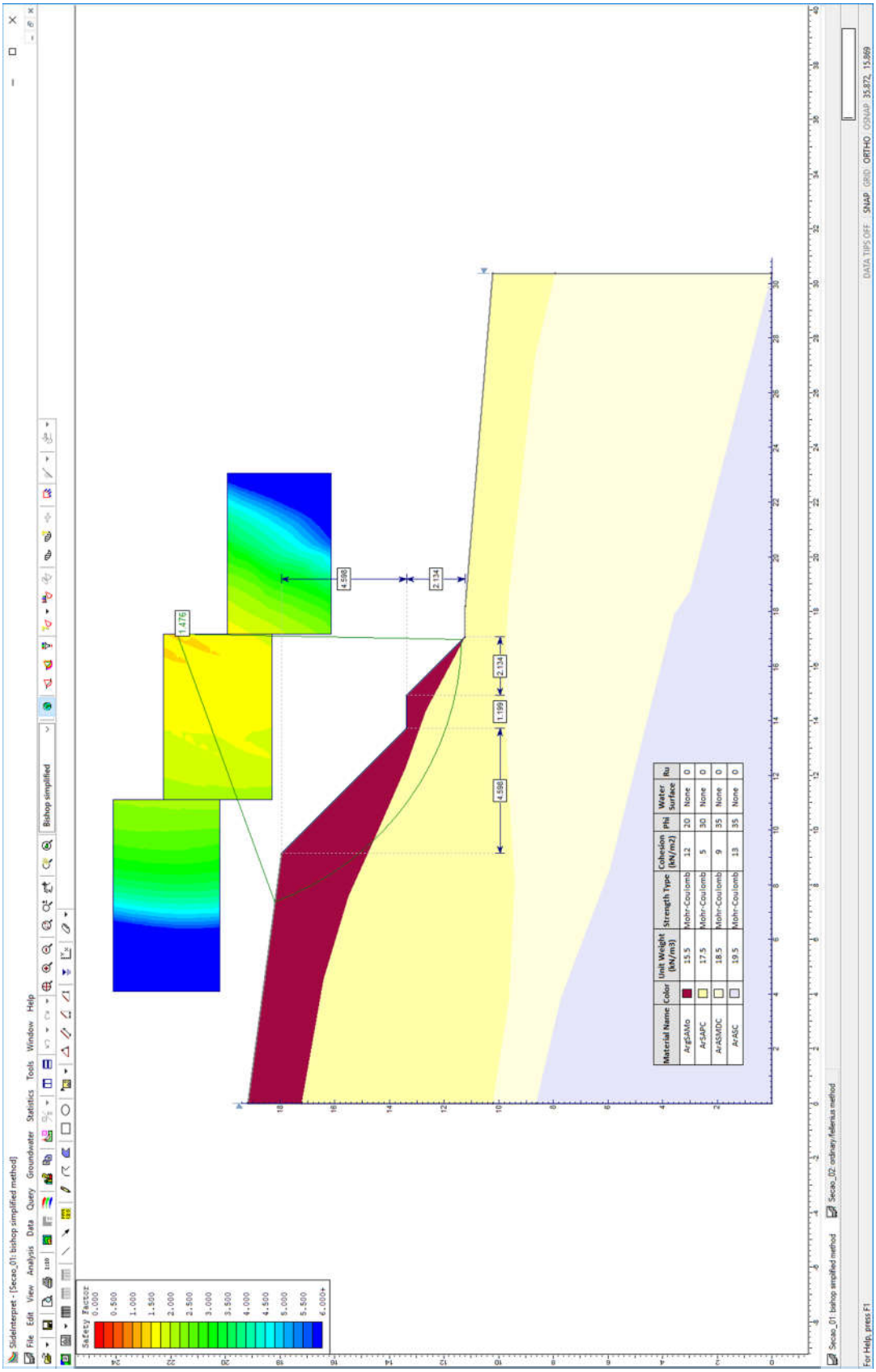


Imagem 4 - Talude com fator de segurança 1,48 – pelo Método de Bishop. Situação natural considerando a análise global na Seção 1

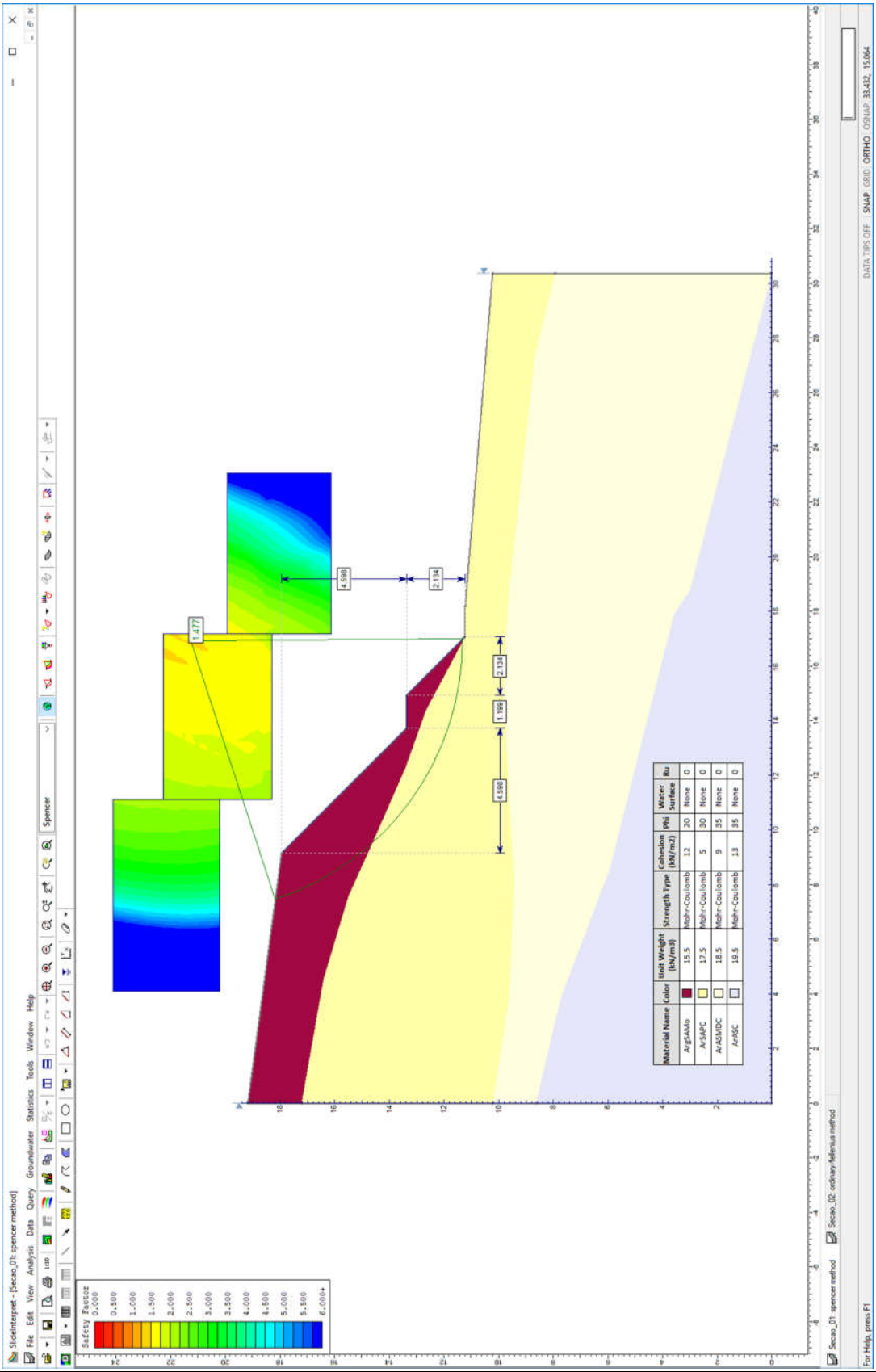


Imagem 5 - Talude com fator de segurança 1,48 – pelo Método de *Spencer*. Situação natural considerando a análise global na Seção 1

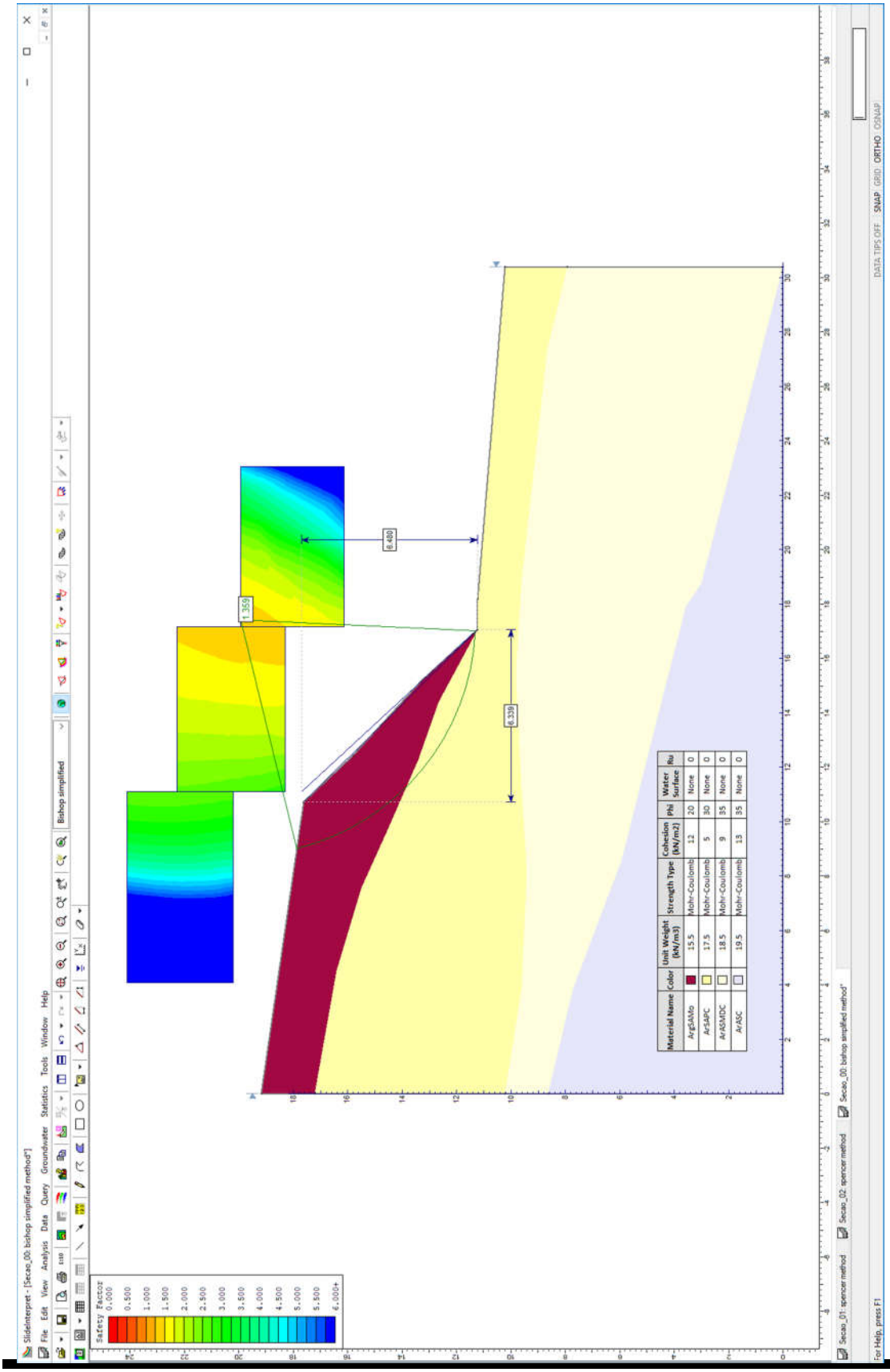


Imagem 6 - Talude com fator de segurança 1,35 – pelo Método de *Bishop*. Situação natural considerando a análise global na Seção sem Berma

Observa-se que em análise global os coeficientes de segurança calculados são superiores a 1,5 na Seção 2 a se formar – e próximo a 1,5 na Seção 1, assim concluímos que os taludes à se formar, de acordo com as seções apresentadas (Seções 1 e 2) têm estabilidade e contemplam as normas de segurança estabelecidas NBR 11682:2009 – Estabilidade de encostas, quando se trata do nível de segurança alto desejado contra a perda de vidas humanas. Porém, não há possibilidade de desenvolver os taludes com altura de aproximados 6,5 metros sem a execução da berma intermediária. Nota-se há uma seção analisada crítica do empreendimento, nos limites da segurança, com valores inferiores a 1,5 quando das verificações. Afirma-se que esta pequena variação não influencia na contemplação da verificação da estabilidade Global dos taludes analisados, pelos conservadores parâmetros geotécnicos adotados nas análises.

7 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal com 15 centímetros de espessura – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Escav – Engenharia de Fundações, de maio de 2016 – em todo 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 tratada, 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.

Na região dos pontos SP-7 e SP-08, de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Escav – Engenharia de Fundações, de maio de 2016, há indicações de entulhos em camadas de aproximados 1,45 metros. Frente este fato, na região dos Lotes 1, 2, 3, 4, 5, 18, 19, 20, 21, 22 e 23 da Quadra C e Lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 19, 20, 21, 22, 23 e 23 da Quadra D – há de se remover todo entulho existente e recompor o solo subtraído em iguais condições de preparo dos outros lotes, ou seja, *executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o radier, suprimindo possibilidades de recalque.*

Nas definições das terraplenagens, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 7,0 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 e estabilidade global dos taludes a se formar.

Há de se planejar a efetividade dos cortes e dos aterros do empreendimento, de maneira que o tratamento do solo, através da obtenção do grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal, tenha função fundamental de impermeabilização da camada inferior ao maciço formado pela camada tratada, lastro de brita e o próprio *radier*. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 4 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 cortes e aterros necessários, limitando-os a variação máxima de altura 7 metros, como descrito em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos cortes pode ser de até 1V:1H – e limita-se a altura em 7 metros entre a base e a crista, com berma de ao menos 1,2 metros, 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 os taludes formados pelos aterros a declividade máxima recomendável é 1V:1,5H, limitado a uma altura de 7 metros, desde que haja um controle rigoroso na formação destes taludes – executando-se camadas compactadas de no máximo 20 centímetros de espessura de forma a se obter um aterro novo com material selecionado compactado com controle e de forma que os parâmetros geotécnicos obtidos sejam ao menos: c = 1,0 tf/m², $\varphi = 28^0$ e $\gamma = 1,8$ tf/m³, respectivamente coesão efetiva, ângulo de atrito efetivo e peso especifico.

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).

8 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com tipologia TI22A-01, com fundações em radier com espessura de 10 cm, os projetos referentes ao muro de arrimo analisado MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D, MA10-D, MA11-D e MA12-D, os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G e os Taludes previstos e analisados nos Projetos de Terraplenagem - podem ser desenvolvidos com segurança para o Loteamento Divinolândia "C", desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações, muros de arrimo e estabilidade global de taludes.

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 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. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
16. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
17. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
JANEIRO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA

ARQ. ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA
ARQ. ELIANA FARAH — GESTORA
ENG° DANUBIO MONTES PIRES — ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES

ARQ. RAFAEL AUGUSTO SILVA FERREIRA — PROJETISTA
CAUSP/Nº A109729–6

ARQ. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR
CAUSP/Nº A46788–0

LEGENDA/TABELAS

TI22A–01 – 2 DORMITÓRIOS — COR A

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	Sun dried tomato	19–1531 TCX	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
B	Straw	13–0922 TPX	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
C	RUFOS E TABEIRAS PINTURA ESMALTE SINTETICO COR BRANCA			
D	ESQUADRIAS EM ALUMINIO NATURAL			
	TOTAL			26 UNIDADES

TI22A–01 – 2 DORMITÓRIOS — COR B

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	Warm Sand	15–1214 TPX	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
B	White Alyssum	11–1001 TPX	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
C	RUFOS E TABEIRAS PINTURA ESMALTE SINTETICO COR BRANCA			
D	ESQUADRIAS EM ALUMINIO NATURAL			
	TOTAL			29 UNIDADES

TI22A–01– 2 DORMITÓRIOS — COR C

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	Flamingo	16–1450 TPG	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
B	Winter Wheat	14–1119 TPX	LATEX ACRÍLICO	PANTONE
C	RUFOS E TABEIRAS PINTURA ESMALTE SINTETICO COR BRANCA			
D	ESQUADRIAS EM ALUMINIO NATURAL			
	TOTAL			25 UNIDADES

NOTA 1: "As cores e códigos utilizados são do catálogo da PANTONE utilizados apenas como padrão de referência. Poderá ser utilizada qualquer marca que atenda as exigências mínimas da CDHU."

NOTA 2: "Os forros dos beirais serão em PVC"

NOTA 3: "Caso as esquadrias sejam em aço terão acabamento em pintura eletrostática branca"

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA : COORD. TOP. ORIGEM VÉRTICE IBGE SJRP (COD. 99520), RBMC – UTM SIRGAS 2000 – N=7475,538.887 E=288,284.847
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA : PVE(SABESP) DE ALTITUDE 1074.000m

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 DIVINOLÂNDIA – C
Nº UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICIPIO: GLEBA– B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: CROMÁTICO | ÁREA: CRO | FOLHA: 01/01

ASSUNTO: ESTUDO CROMÁTICO E IMPLANTAÇÃO GERAL

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:100 | DATA: JULHO/2018

ASSINATURAS

proprietário — cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico — c.r.e.o. / pref. / a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.o. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C 0	0	P B

LOTEAMENTO

DIVINOLÂNDIA C

PROJETO DE DRENAGEM PÚBLICA

MEMORIAL DESCRITIVO

1 . INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto é apresentar a os elementos que influenciam no escoamento superficial da área em estudo bem como as medidas adotadas com resultado para atenuar os efeitos da ocupação pela consequente alteração das características do escoamento superficial local.

Os estudos ora apresentados referem-se ao sistema de drenagem do empreendimento denominado Loteamento Divinolândia C, situado no município de Divinolândia - SP.

Os documentos que servem de base para a elaboração deste projeto são: levantamento planialtimétrico e cadastral da área em estudo e os projetos executivos de urbanismo e terraplenagem. Para delimitação exata das áreas de contribuição externa, foram utilizados o Levantamento Planialtimétrico e Cadastral, elaborado pela CDHU em maio de 2012, com revisão em junho de 2019 e o projeto de Terraplenagem.

2. ÁREA DE PROJETO

O Loteamento Urbano Divinolândia C será implantado na gleba de terras localizada na Estrada Municipal DVL-010 com Rua Walter Darcie na Gleba B, no Município de Divinolândia – S.P.

A superfície total da bacia a ser drenada é de 7,4988 ha, que contribuirão através das ruas do loteamento. As águas de contribuição externa, que é pouca, e do interior da área do loteamento serão escoadas superficialmente pelas guias e sarjetas das ruas. A superfície acima da Rua 01, que é de 2,0293 ha da bacia total, será captada por canaletas instaladas antes da crista do talude dessa rua e lançadas ao longo da rua. Assim o total da bacia será captado por galerias implantadas na Rua 04 e no Prolongamento da Rua Walter Darcie e lançadas em uma bacia de contenção localizada na Área Institucional 2 (Equip. Urbano) e calculada conforme item 4, e depois aos poucos serão escoadas por outra galeria com diâmetro 0,60m, direcionando as águas pluviais para uma tubulação já existente de diâmetro 0,60m junto a divisa da gleba, onde deverá ser construído um PV, essa tubulação já estão lançando as águas em um filete de água existente na divisa da área de Vitor Rodrigues do Prado (matrícula 22.507).

Em resumo, as contribuições das áreas externas à área do loteamento ficam restritas às áreas das sub-bacias delimitadas no corpo do desenho apresentado.

3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

3.1. VAZÕES DE PROJETO

3.1.1. Método Racional

Tendo em vista o pequeno porte da bacia hidrográfica, inferior a 50,00 ha, será utilizado para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas do sistema de microdrenagem, o Método Racional, conforme abaixo:

$$Q = 166{,}67 \cdot C \cdot i \cdot A$$

sendo:

Q: Vazão (l/s) ;

C: Coeficiente de escoamento superficial;

i: intensidade média da precipitação (mm/min); e

A: área da bacia (ha).

A concepção básica da fórmula proposta por este método é de que a máxima vazão, ocasionada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de controle em estudo. O tempo necessário para que isto aconteça, é medido a partir do início da chuva, e é denominado tempo de concentração.

A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatores a serem considerados, torna seu uso difundido no estudo das cheias em pequenas bacias hidrográficas.

3.1.2. Coeficiente de Escoamento Superficial " C "

Do volume precipitado sobre a bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo. O volume escoado é, portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978). Neste projeto foram utilizados dois coeficientes de escoamento superficial: um para área verde e outro para a área urbanizada do loteamento.

Para a Área Verde, área acima da Rua 01, onde existe uma mata e alta declividade do terreno e com superfície de 3,6478ha foi utilizado C=0,40, e para a área urbanizada foi utilizado C=0,70.

Quadro 1 - Valores de C

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; Partes residenciais tipo "Cidade Jardim", com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação; Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte; Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

3.1.3. Intensidade de Precipitação

3.1.3.1. Período de recorrência " T "

O período de recorrência ou de retorno é definido como o período de tempo médio em anos dentro do qual é igualada ou superada pelo menos uma vez, determinada intensidade de chuva.

Para o presente trabalho, será utilizado o período de retorno de 10 anos.

3.1.3.2. Intensidade de precipitação " i "

A intensidade da chuva será obtida através do trabalho desenvolvido pela CTH, apresentado na publicação específica – Precipitações Intensas do Estado de São Paulo DAEE – CTH de maio de 2018.

Os dados pluviométricos foram obtidos das medições obtidas na estação de São José do Rio Pardo- C3-035-R/DAEE, período compreendido entre 1945-46; 1948-69;1971-76;1978-96 (49 anos).

A equação de chuvas a ser utilizada se apresenta da seguinte forma:

$$i = 24{,}20\ (t+20)^{-0{,}8367} + 3{,}956\ (t+10)^{-0{,}7504}\ [-0{,}4681 - 0{,}8540\ \text{lnln}\ (T/T-1)]$$

para $10 \leq t \leq 1440$

onde:

i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;
t: duração da chuva em minutos;
Tr: período de retorno em anos.

Para t = 10 min e Tr = 10 anos ;

i = 2,0056 mm/min = 0,0334 mm/s = 334,2640 l/s.ha.

3.1.3.3. Tempo de concentração

O tempo de duração da chuva, igual ao tempo de concentração da bacia é o tempo necessário para que a vazão da área de drenagem passe a contribuir para a seção de

controle em estudo, ou seja, o tempo em minutos que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto em estudo.

Para verificação da capacidade de escoamento das vias o tempo de contribuição foi calculado da seguinte forma:

t = 10 + L/90 onde:

t = Tempo de concentração na seção considerada em minutos.

L = Distância entre o divisor da bacia e a seção considerada em metros.

O tempo de concentração para galerias do sistema viário, será o resultado da soma entre o tempo de entrada e o tempo de percurso:

tc = te + tp

Onde :

tp = tempo de percurso até o trecho considerado, em min.

tp = L / 60 . v

Onde :

L = extensão do trecho, em m; e

v = velocidade de escoamento da galeria no trecho, em m/s.

3.2. DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS

Posicionamento

As galerias deverão ser posicionadas no eixo das vias, devendo ser previstas sempre que se tiver pelo menos uma das seguintes situações:

- Vazão contribuinte maior que 600 l/s ou do que a capacidade de escoamento das vias;
- Velocidade de escoamento nas vias maior que 3,00 m/s; e
- Existência de pontos baixos, onde deverão ser implantadas bocas de lobo.

Diâmetro Mínimo

Adotamos os diâmetros, as declividades, os degraus e as concordâncias das tubulações, compatíveis com as vazões de projeto, pois não nos interessa neste projeto que a galeria

tenha uma alta velocidade, pois precisamos de um tempo de concentração maior para redução da vazão à jusante.

Para os ramais de boca de lobo, ter-se-á diâmetros mínimos de 0,40m, para BL's duplas e triplas, e de 0,50m para BL quadruplas.

Alturas de Lâmina D'água

Admite-se a hipótese de lâminas d'água máximas iguais ao diâmetro da tubulação, tendo-se procurado, no entanto, restringi-las a cerca de 80% do diâmetro.

Limites de Velocidade

Os limites de velocidade d'água no interior das galerias serão os seguintes:

Vmin. = 0,75 m/s;

Vmáx. = 6,00 m/s (seção plena).

Velocidade de Escoamento

Para a verificação da velocidade de escoamento foi utilizada a fórmula de Manning, a saber:

$$V = 1/n \; Rh^{2/3} \; i^{1/2}$$

onde:

V: velocidade (m/s);

n: coeficiente de rugosidade, adotado 0,014 (tubo de concreto liso);

i: declividade longitudinal (m/m)

Rh: raio hidráulico (m)

Capacidade de Escoamento

$$Q = A \; V$$

onde:

A = Área da seção de escoamento em m².

V = Velocidade de escoamento em m/s.

Recobrimento Mínimo

O recobrimento mínimo sobre a geratriz superior externa das galerias implantadas nas vias de tráfego de veículos deve ser de 1m.

Bocas de Lobo (BL)

Posicionamento de bocas de lobo

Em uma certa seção da via, a boca de lobo foi adotada como solução somente após verificada uma ou mais das seguintes condições:

a) existência de ponto-baixo;

b) capacidade de escoamento da via inferior a vazão de contribuição;

c) velocidade do escoamento na sarjeta maior que 3m/s;

d) vazão de contribuição maior que 600l/s.

Número de bocas de lobo e capacidade de captação de bocas de lobo.

Admitiu -se as seguintes capacidades, para dimensionamento das bocas de lobo:

- simples 60 l
- duplas 120 l
- triplas 180 l
- quádruplas 240 l

Poços de Visita

Os poços de visita serão utilizados nos pontos de mudança de diâmetro, direção, declividade e interligações entre galerias e/ou ramais de bocas de lobo.

O espaçamento máximo considerado entre poços de visita será da ordem de 50,00m.

Guias e Sarjetas

As planilhas de Verificação de Capacidade das Vias e a planilha do cálculo da rede de drenagem são apresentadas nas folhas 11 a 13.

Definição da localização dos sarjetões

A localização dos sarjetões é de grande importância visto que, estes são utilizados para dar continuidade ao escoamento nos cruzamentos que formam pontos baixos, devido ao abaulamento das vias, eliminando as poças de água que se formariam nesses locais, assim eles promovem o escoamento direcionado e mais rápido das águas, evitando pontos de alagamento.

Projetos Padrões

Serão utilizados os seguintes projetos padrões da CDHU:

PP-1, PP-3, PP-4, PP6, PP-7, PP-9 e PP-19

3.3. CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS

O cálculo da capacidade de escoamento das vias será baseado no método descrito no Manual de Projetos da CDHU, considerando-se a caixa da via como um canal de seção transversal parabólica, sendo que a lâmina máxima admitida junto a guia é de 0,13m.

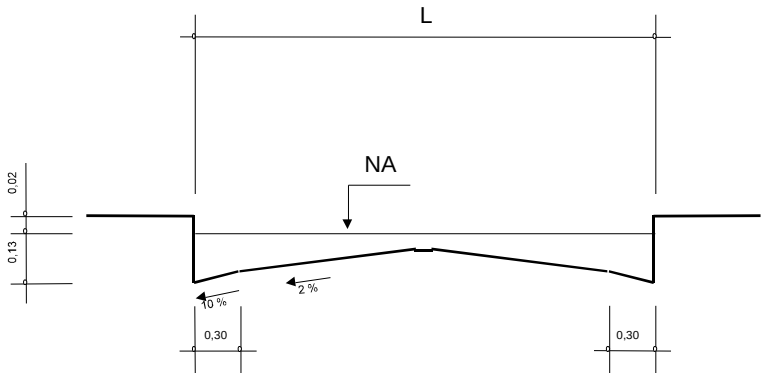


Figura 1

Conforme Figura 1.

$$V = A.I^{1/2}$$
$$Q = B.I^{1/2}$$

Sendo:

V: velocidade de escoamento à seção plena (m/s);

Q: capacidade de escoamento à seção plena (m^3/s);

I: declividade longitudinal da via (m/m);

A e B: valores tabelados em função da largura da via; e

L: largura da via (m)

A capacidade das vias será verificada conforme formulário apresentado abaixo, e de acordo com os parâmetros constantes no Quadro 2.

Quadro 2 – Parâmetros para as vias

L (m)	A	B
7,00	11,306	5,700
8,00	11,006	5,890
9,00	10,770	5,990
10,00	10,623	6,025
14,00	10,594	6,028

3.4. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS

A verificação da capacidade de escoamento das vias mostra que pelos critérios adotados se faz necessária à implantação de captações na Rua 04 e no Prolongamento da Rua Walter Darcie.

4. BACIA DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS - CÁLCULO

Utilizaremos uma bacia de contenção de águas pluviais no interior da gleba do loteamento, no Sistema de Lazer 1, para amenizar o lançamento no tubo existente junto a divisa da gleba com diâmetro de 0,60m.

A área total para o cálculo da bacia de contenção de águas pluviais é de 4,0000 ha, que é a diferença da vazão total de contribuição do loteamento com a vazão que pode ser lançada no tubo de drenagem existente. Assim o volume desta bacia será calculado pelo método racional apresentado no Livro Drenagem Urbana – Manual de Projeto da CETESB de 1986, onde no capítulo sobre o armazenamento indica as seguintes expressões:

$$V = Q \times t \quad e \quad Q = 166{,}67 \times C \times i \times A$$

Onde:

- V = Volume do reservatório, em m³;
- Q = Vazão em l/s;
- t = Tempo de duração da precipitação (10min) = 600s;
- C = Coeficiente de escoamento = 0,60;
- i = Intensidade da chuva, correspondente à duração t de 10min. Calculado no item 3.1.3.2 = 2,0056 mm/min;
- A = Área da bacia em ha = 4,0000 ha.

Portanto: Q = 166,67 x 0,60 x 2,0056 x 4,0000 => Q = 802,2560 l/s.

V = 802,2560 x 600 => V = 481.353,60 l ou **V = 481,35 m³**

Foi adotado então, uma bacia escavada no solo, com piso e paredes gramadas, sendo que as paredes serão em taludes com inclinação de 1:1, com uma caixa (PV) na saída com controle de vazão a ser lançada no tubo existente, com dimensões de 1,40x3,50m, na saída desta caixa será executado outra galeria com diâmetro de 600mm (60cm) para despejar as águas no tubo existente junto a divisa da gleba com diâmetro de 0,60m. Na bacia de contenção a altura do nível máximo de água será de 2,00m em função da chegada da galeria que vem do loteamento e do nível da saída para poder lançar no tubo existente. A bacia tem um formato regular e como as paredes são inclinadas, a área total da reservação de água foi calculada pela média da área inferior com a área superior, assim a área inferior

de água é igual a 261,00 m² e a área superior de água é igual a 386,10 m², portanto, a área média de água é de 323,55 m² (261,00 + 386,10 ÷ 2), com uma altura máxima do nível da água de 1,50m, resultando em um volume total de reservação de **485,33 m³** ou 485.330 litros de água, volume este superior ao necessário (481,35 m³).

A área onde será implantada essa bacia de contenção, que é a Área Institucional 2 será toda cercada com alambrado padrão CDHU FP-01 e um portão de acesso de pedestres e caminhões padrão CDHU PP02B.

A Manutenção periódica de todo sistema e da bacia de contenção será necessária para verificar as condições de funcionamento e a necessidade de intervenções. Essa manutenção será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Divinolândia.

Responsável Técnico:
Arqtº. Daniel Garcia Cobra Monteiro
CAU-SP: A46788-0

CAPACIDADE DAS VIAS

RUA	TRECHO	EXTENTSÃO	COTAS		CONTRIBUIÇÃO						CAPACIDADE						OBSERVAÇÕES
Nome	Estacas	(m)	Montante (m)	Jusante (m)	t (min)	I (l/s.ha)	C	A (parcial) (ha)	A (ha)	vazão Q (m3/s)	CAIXA L (m)	CAIXA A	CAIXA B	declividade i (m/m)	velocidade V (m/s)	vazão Q (m3/s)	
Rua 01	7+15,99 (Ponto Alto) a 0 (Estrada Municipal)	155,99	1088,610	1086,665	11,733	318,641	0,40	1,6186	1,6186	0,2063	8,00	11,0061	5,8904	0,0133	1,27	0,6793	Não Necessita de Galeria
Rua 01	7+15,99 (Ponto Alto) 15+1,46 (Prol.Rua Walter Darcie)	145,47	1088,610	1074,285	11,616	319,718	0,40	1,0387	1,0387	0,1328	8,00	11,0061	5,8904	0,1392	4,11	2,1977	Necessita Galeria
Rua 02	0 (Rua 01) a 6+0,00 (Prol.Rua Walter Darcie)	120,00	1088,398	1074,605	11,333	322,360	0,70	0,5452	0,5452	0,1230	8,00	11,0061	5,8904	0,1277	3,93	2,1049	Necessita Galeria
Rua 03	0 (Rua 01) a 6+18,29 (Prol.Rua Walter Darcie)	138,29	1087,665	1075,944	11,537	320,458	0,70	0,6351	0,6351	0,1425	8,00	11,0061	5,8904	0,0935	3,37	1,8012	Necessita Galeria
Rua 04	0 (Rua 01) a 4+0,00 (Estrada Municipal)	80,00	1086,940	1080,857	10,889	326,613	0,70	0,3475	0,3475	0,0794	8,00	11,0061	5,8904	0,0915	3,33	1,7818	Necessita Galeria
Prol.Rua Walter Darcie	9+3,41 (Estrada Municipal) a 6+14,04 (Rua 03)	49,37	1080,228	1075,944	10,549	329,957	0,70	0,1462	0,1462	0,0338	8,00	11,0061	5,8904	0,1117	3,68	1,9687	Necessita Galeria
Prol.Rua Walter Darcie	6+14,04 (Rua 03) a 4+2,04 (Rua 02)	52,00	1075,944	1074,605	10,578	329,667	0,70	0,0815	0,8628	0,1991	8,00	11,0061	5,8904	0,0257	1,77	0,9452	Não Necessita de Galeria
Prol.Rua Walter Darcie	4+2,04 (Rua 02) a 1+10,04 (Rua 01)	52,00	1074,605	1074,285	10,578	329,667	0,70	0,0770	1,4850	0,3427	8,00	11,0061	5,8904	0,0062	0,87	0,4638	Não Necessita de Galeria
Prol.Rua Walter Darcie	1+10,04 (Rua 01) a 0 (Rua Walter Darcie)	30,04	1074,285	1074,100	10,334	332,109	0,70	0,0441	2,5678	0,5970	8,00	11,0061	5,8904	0,0062	0,87	0,4638	Necessita Galeria
Estrada Municipal	Divisa a 0+18,56 (Rua 01)	201,60	1105,500	1086,665	12,240	314,067	0,40	1,9820	1,9820	0,2490	8,00	11,0061	5,8904	0,0934	3,36	1,8005	Necessita Galeria
Estrada Municipal	0+18,56 (Rua 01) a 3+13,50 (Caixa)	54,94	1086,665	1083,140	10,610	329,343	0,70	0,1677	0,1677	0,0387	8,00	11,0061	5,8904	0,0642	2,79	1,4920	Não Necessita de Galeria
Estrada Municipal	3+13,50 (Caixa) a 7+8,60 (Rua Walter Darcie)	75,10	1083,140	1080,228	10,834	327,143	0,70	0,2338	0,4015	0,0919	8,00	11,0061	5,8904	0,0388	2,17	1,1599	Não Necessita de Galeria
		1.024,76						6,9174									

DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PROJETADAS

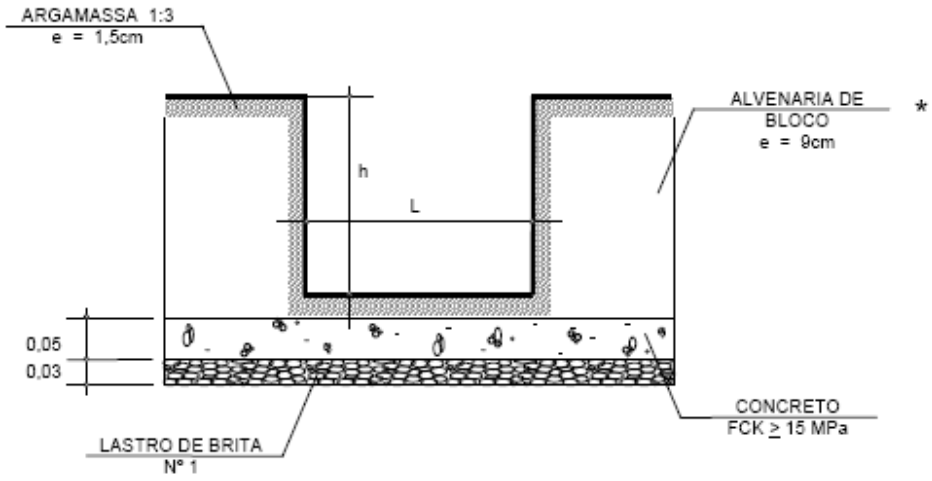
Tr = 10 anos RUGOSIDADE = 0,014

TRECHO	C	tc	i	ÁREA DE CONTRIB. A (ha)		Vazão Qproj	Compr. L	Seção S	Decliv. i	Vazão Capacid. do	LÂMINA	Velocid. V	COTAS TERRENO		COTAS GALERIAS		PROFUNDIDADE DA GALERIA		Degrau
		(min.)	(l/s.ha)	Parcial	Acumul.	(l/s)	(m)	(m)	(m/m)	tubo (l/s)		(m/s)	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
PV1 - PV2	0,40	10,12	334,297	1,5520	1,5520	207,53	40,00	0,60	0,07775	1.589,79	0,27	5,62	1086,940	1083,830	1085,290	1082,180	1,65	1,65	0,00
PV2 - PV3	0,70	10,07	334,781	0,0000	1,5520	363,71	23,00	0,60	0,07087	1.517,82	0,34	5,37	1083,830	1082,200	1082,180	1080,550	1,65	1,65	0,00
PV3 - PV4	0,70	10,13	334,212	2,1956	3,7476	876,74	31,20	0,80	0,02814	2.059,82	0,45	4,10	1082,200	1081,322	1080,350	1079,472	1,85	1,85	0,20
PV4 - PV5	0,70	10,24	333,086	0,3016	4,0492	944,11	41,00	0,80	0,02844	2.070,70	0,47	4,12	1081,322	1080,206	1079,472	1078,306	1,85	1,90	0,00
PV5 - PV6	0,70	10,36	331,796	0,2338	4,2830	994,76	45,30	0,80	0,05876	2.976,56	0,40	5,92	1080,206	1075,944	1076,806	1074,144	3,40	1,80	1,50
PV6 - PV7	0,70	10,59	329,587	0,6351	4,9181	1134,66	52,00	0,80	0,02575	1.970,37	0,54	3,92	1075,944	1074,605	1073,644	1072,305	2,30	2,30	0,50
PV7 - PV8	0,70	10,91	326,400	0,5452	5,4633	1248,26	52,00	0,80	0,01192	1.340,77	0,76	2,67	1074,605	1074,285	1072,305	1071,685	2,30	2,60	0,00
PV8 - BACIA RETEN	0,70	10,96	325,942	2,0355	7,4988	1710,92	8,20	1,00	0,01037	2.266,67	0,65	2,89	1074,285	1073,230	1071,485	1071,400	2,80	1,83	0,20
SAÍDA BACIA - PV9	0,70	10,97	325,780	0,0000	3,4988	797,89	5,70	0,60	0,07895	1.601,98	0,50	5,67	1071,750	1069,800	1068,250	1067,800	3,50	2,00	1,67
PV9 -PV10	0,70	11,02	325,324	0,0000	3,4988	796,77	17,00	0,60	0,08824	1.693,60	0,48	5,99	1069,800	1066,800	1066,300	1064,800	3,50	2,00	1,50
PV10 - PV11(TUBO EXIST.)	0,70	11,08	324,782	0,0000	3,4988	795,44	20,00	0,60	0,08600	1.672,01	0,48	5,91	1066,800	1062,580	1063,300	1061,580	3,50	1,00	1,50
PV11								0,60					1062,580		1060,080		2,50		1,50
TOTAIS				7,4988			335,40												

DIMENSIONAMENTO DAS CANALETAS PARA TALUDES

CANALETA	TRECHO	L (m)	L (acumul.) (m)	h (m)	D (m)	VERIF.	COTA DA CANALETA		H (m)	C	i l/s*ha	A (ha)	A (acum) (ha)	Qproj m³/s	I (decliv) m/m	Y (m)	Qcap m³/s	V (m/s)	Qcap-Qproj (m³/s)	Degraus	b m	e m
							Montante	Juzante														
R-2		28,75	28,75	0,20	0,30	OK	1096,00	1094,20	1,80	0,40	334,26	0,3476	0,3476	0,0465	0,0626	0,18	0,175	0,861	0,128	0	-	-
R-2		9,95	9,95	0,20	0,30	OK	1088,80	1088,10	0,70	0,40	334,26	-	0,3476	0,0465	0,0704	0,18	0,185	0,861	0,139	0	-	-
R-2		56,00	56,00	0,20	0,30	OK	1096,00	1091,80	4,20	0,40	334,26	0,5318	0,5318	0,0711	0,0750	0,18	0,191	1,317	0,120	0	-	-
R-2		23,00	23,00	0,20	0,30	OK	1094,00	1091,80	2,20	0,40	334,26	0,2735	0,2735	0,0366	0,0957	0,18	0,216	0,677	0,180	0	-	-
R-1		20,20	20,20	0,20	0,20	OK	1092,20	1088,10	4,10	0,40	334,26	0,1297	0,1297	0,0173	0,2030	0,18	0,178	0,482	0,160	0	-	-
Totais		137,90										1,2826										

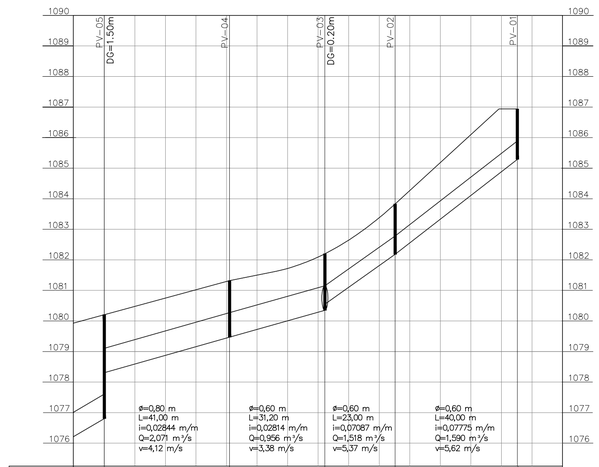
VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS CANALETAS RETANGULARES



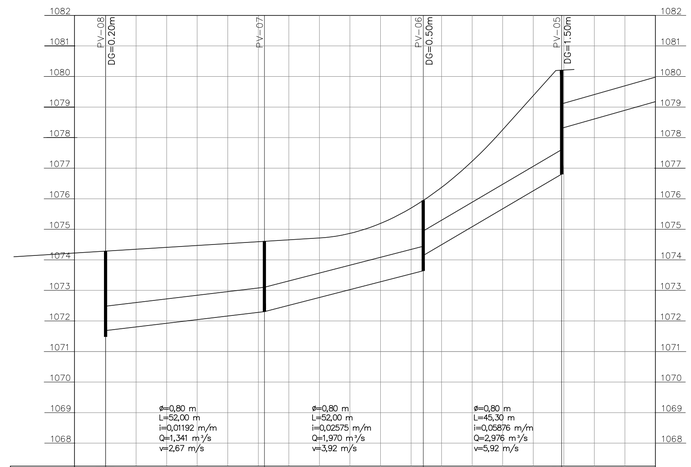
ÁREAS CONTRIBUINTES EM FUNÇÃO CAPACIDADES

TIPO	h (m)	L (m)	Capac. (l/s)	Veloc. (m/s)	A.Contr. (ha)
R - 1	0,20	0,20	29,0	0,81	0,080
R - 2	0,20	0,30	51,0	0,95	0,142
R – 3	0,20	0,40	75,0	1,05	0,209
R - 4	0,20	0,50	100,0	1,12	0,279
R - 5	0,20	0,60	127,0	1,17	0,354
*R - 6	0,15	0,60	80,0	1,02	0,223
*R - 7	0,15	0,80	110,0	1,07	0,307

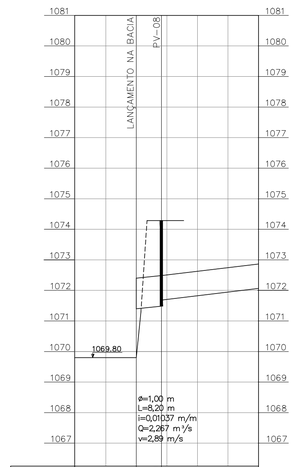
* Alvenaria de tijolo de barro e mesma capacidade para as gárgulas



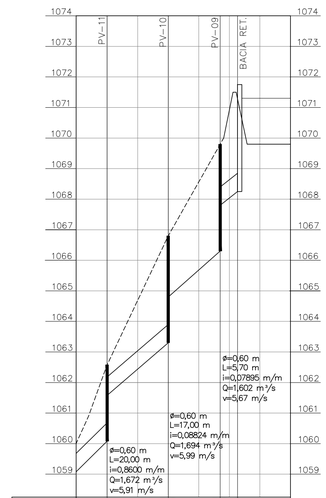
PERFIL LONGITUDINAL DAS GALERIAS NA RUA 04
ESC. H: 1:1000
V: 1:100



PERFIL LONGITUDINAL DAS GALERIAS NO PROL. DA RUA WALTER DARCIE
ESC. H: 1:1000
V: 1:100



PERFIL LONGITUDINAL DA GALERIA NO LANÇAMENTO NA BACIA DE RETENÇÃO
ESC. H: 1:1000
V: 1:100



PERFIL LONGITUDINAL DA GALERIA NO S.LAZER 1
ESC. H: 1:1000
V: 1:100

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI – GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQTª ELAINE LINO DA MOTA – GESTORA

CONSÓRCIO MEG
ARQª RITA MARA NUNES – COORDENADOR SETORIAL
ENGª NEUSA HIROMI ITO – GESTOR
ENGº PAULO CARVALHO – ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arqtº. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO – RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU–SP: A46788–0 – RRT: 000000858570

LEGENDA/TABELAS

PERFIL DE TERRENO
GREIDE DE VIÁRIO
GALERIA PROJETADA

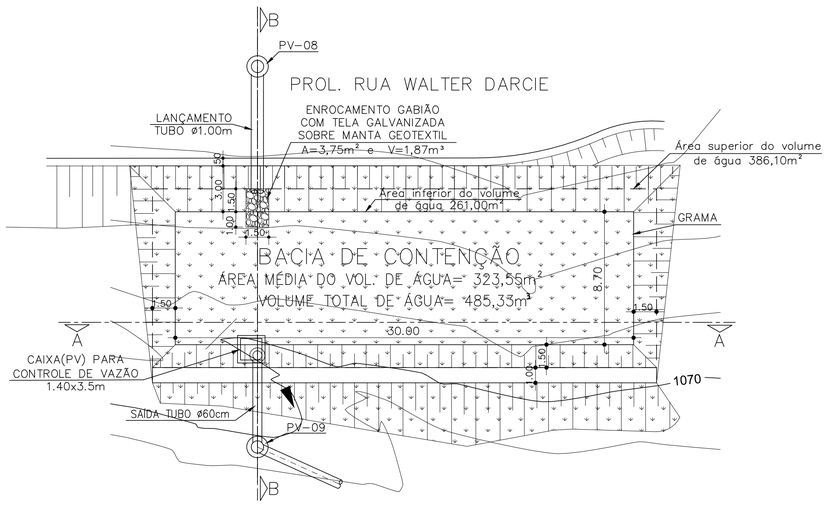
NOTAS:
1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO, OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU: PP1, PP3, PP4, PP7, PP9 E PP19;
2– UTILIZAR TUBOS DE CONCRETO PS–1 MENOR OU IGUAL A Ø0,50, CONCRETO ARMADO PA–2 MAIOR OU IGUAL A Ø0,60m;
3– TODOS OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO TEM DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1% OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO DUPLAS E TRIPLAS SÃO DE DIÂMETRO 0,40m E DAS QUADRUPLAS SÃO DE 0,50m;
4– TODA A TUBULAÇÃO DEVE SER ASSENTADA EM LASTRO DE BRITA CONFORME PP7;
5– OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTAR OU NÃO EM PLANTA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

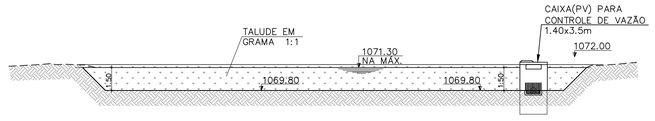
REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427.430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

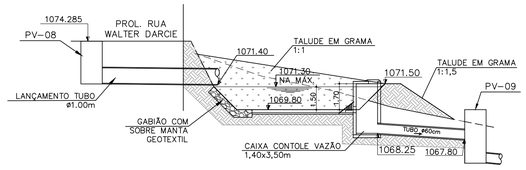
DETALHE DA BACIA DE CONTENÇÃO
ESCALA 1:200



PLANTA

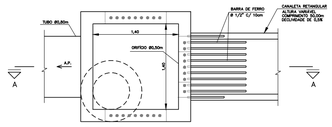


CORTE AA

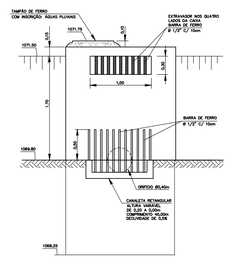


CORTE BB

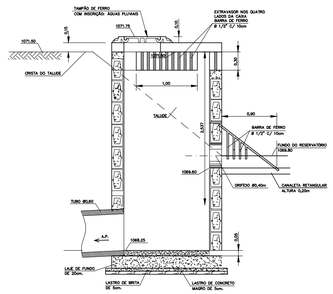
DETALHE DA CAIXA DE CONTROLE DE VAZÃO
ESCALA 1:125



PLANTA



VISTA FRONTAL



CORTE AA

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 DIVINOLÂNDIA – C	80

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBAS A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
DRENAGEM	DRE	02/02

ASSUNTO
DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO
PERFIS DAS GALERIAS PROJETADAS
DETALHE DA BACIA DE CONTENÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 / 0 1 2 3 (m)	H=1:1000 V=1:100	SETEMBRO/2019

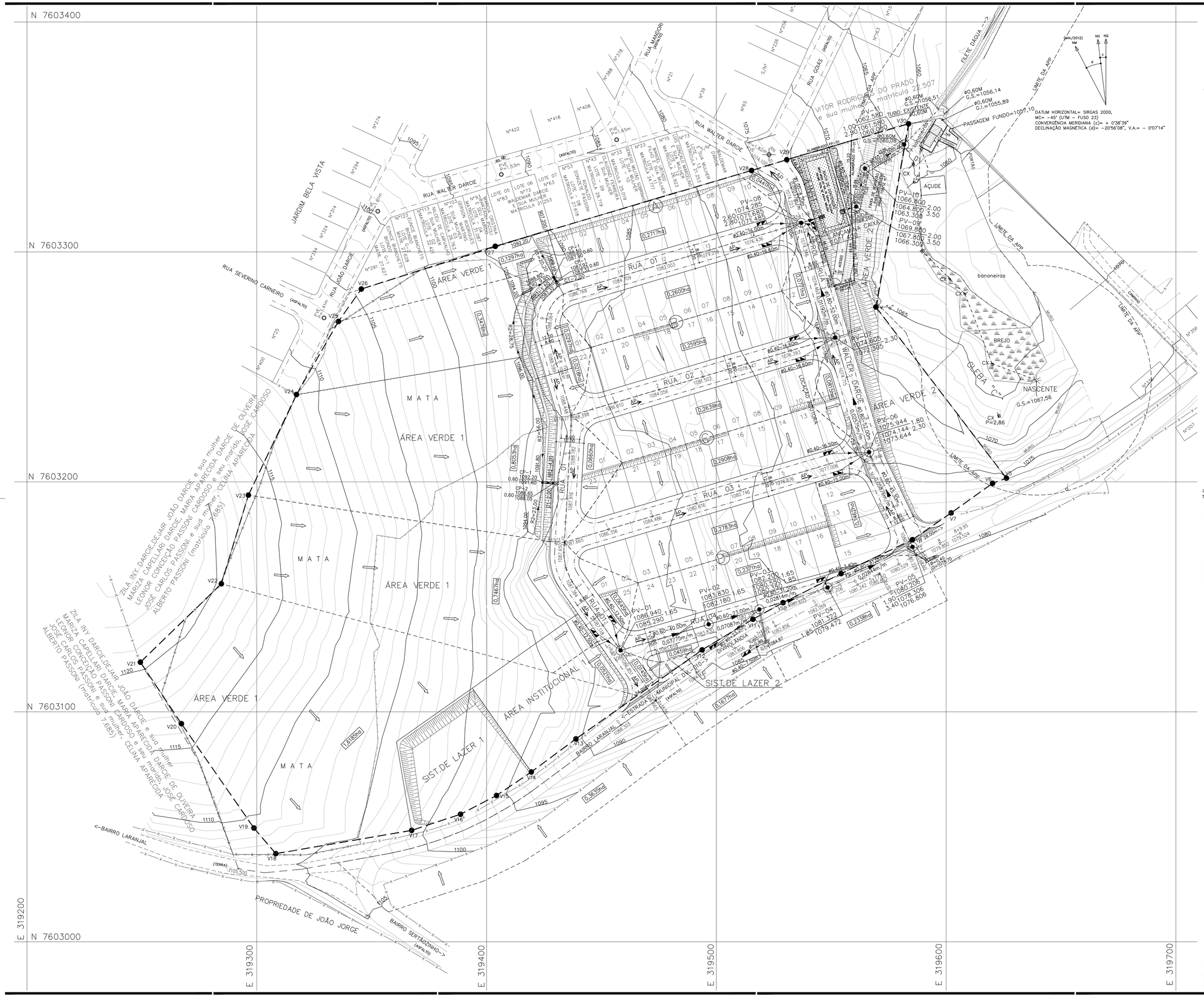
ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – c.a.u. / pref. / r.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

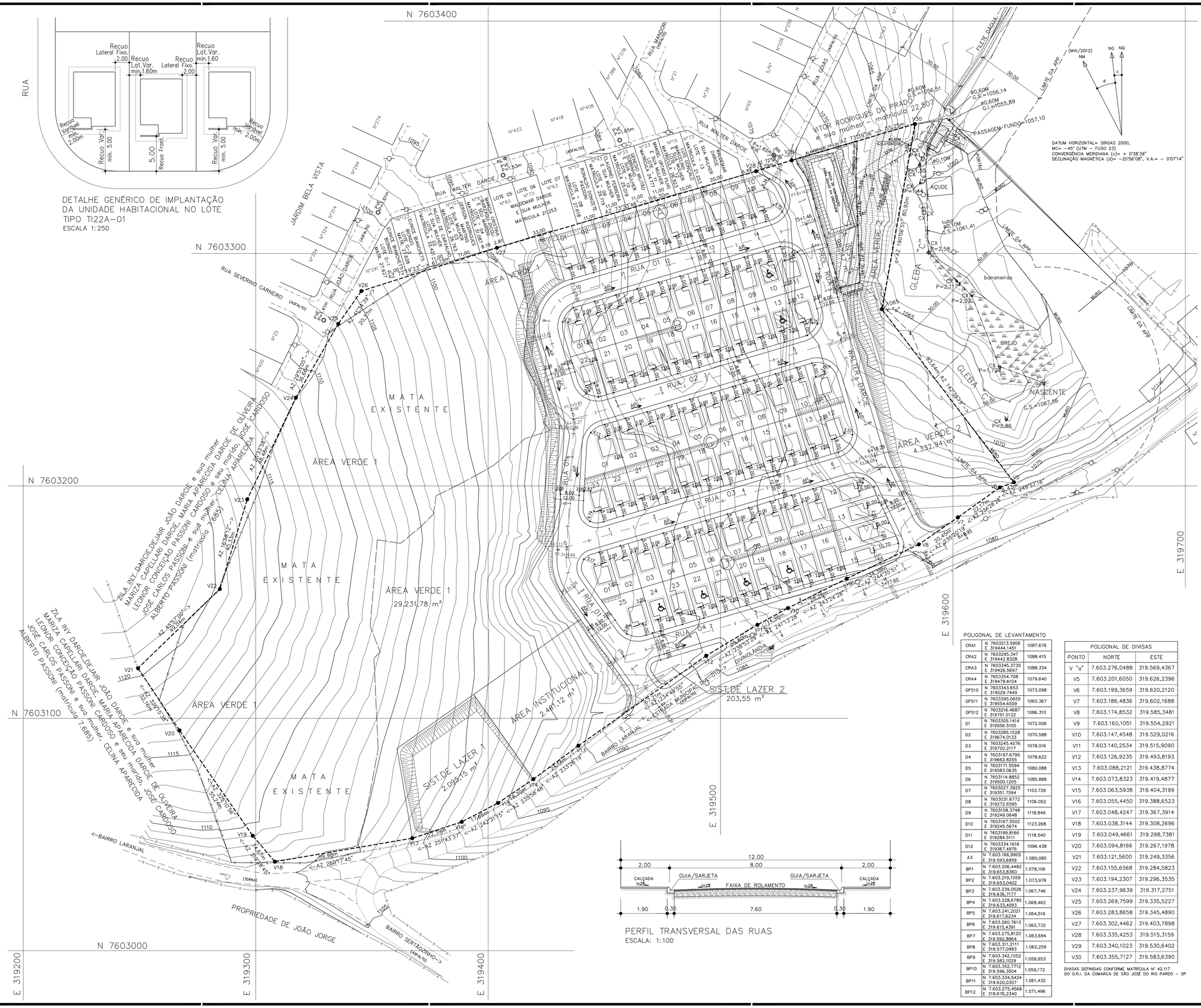
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B

DIVIN_C_00_DRE_01_02_PUB_R02_PE


N 7603400
N 7603300
N 7603200
N 7603100
N 7603000
E 319200
E 319300
E 319400
E 319500
E 319600
E 319700
RUA WALTER DARCIE
RUA SEVERINO CARNEIRO (ASFALTO)
RUA JOÃO DARCIE
JARDIM BELA VISTA
RUA MANDORI (ASFALTO)
RUA GOIÁS (ASFALTO)
FILETE DÁGUA
LIMITE DA APP
ÁREA VERDE 1
ÁREA VERDE 2
MATA
SIST. DE LAZER 1
SIST. DE LAZER 2
ÁREA INSTITUCIONAL
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
RUA 05
RUA 06
RUA 07
RUA 08
RUA 09
RUA 10
RUA 11
RUA 12
RUA 13
RUA 14
RUA 15
RUA 16
RUA 17
RUA 18
RUA 19
RUA 20
RUA

DETALHE GENÉRICO DE IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE HABITACIONAL NO LOTE
TIPO TI22A–01
ESCALA 1:250



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319478.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438
A3	N 7.603.166,9905 E 319.593,6959	1.080,085
BP1	N 7.603.206,4482 E 319.653,8360	1.078,106
BP2	N 7.603.219,1059 E 319.653,0402	1.073,976
BP3	N 7.603.239,0526 E 319.636,7177	1.067,746
BP4	N 7.603.228,6785 E 319.633,4093	1.068,462
BP5	N 7.603.241,2021 E 319.617,6234	1.064,516
BP6	N 7.603.260,7613 E 319.615,4391	1.062,732
BP7	N 7.603.275,8120 E 319.592,8864	1.063,694
BP8	N 7.603.311,2111 E 319.577,0983	1.062,259
BP9	N 7.603.342,1052 E 319.582,1029	1.059,953
BP10	N 7.603.352,7712 E 319.596,3504	1.059,172
BP11	N 7.603.334,5424 E 319.620,0307	1.061,432
BP12	N 7.603.275,4568 E 319.676,2340	1.071,496

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULA Nº 42.117 DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO – SP

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU DE JULHO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQTª ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA
CONSÓRCIO MEG
ARQº RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENGº NEUSA HIROMI ITO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arqtª. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU–SP: A46788–0 — RRT: 000000858570

LEGENDA/TABELAS
- TIPOLOGIA TI22A–01
- TIPOLOGIA TI22A–01 U.H. PARA DEFICIENTE CADEIRANTE (2% DAS UHs.) = 02
- TIPOLOGIA TI22A–01 U.H. PARA DEFICIENTE FÍSICO (5% DAS UHs.) = 04
- DIVISA DO TERRENO
- AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS

NOTAS:
1– NA AUSÊNCIA DE LEGISLAÇÃO MAIS RESTRITIVA, DEVERÃO SER DESTINADAS 7% DAS UNIDADES HABITACIONAIS PARA OS DEFICIENTES FÍSICOS, SENDO QUE DESTAS, 2% SERÃO DESTINADAS PARA OS DEFICENTES FÍSICOS CADEIRANTES (PNE). NA OPORTUNIDADE DA HABILITAÇÃO DOS MORADORES, POR PARTE DA PREFEITURA E/OU DA CDHU, ESTA DEMANDA DEVERÁ SER VERIFICADA E A DESTINAÇÃO DAS UNIDDES READEQUADA ANTES DA CONCLUSÃO DAS OBRAS.

EDIFICAÇÕES
Residenciais

Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Área de Construção (m2) Total/UH	Total
TI22A–01	80	47,87	–	47,87	3.829,60

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 — 3.829,60

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427.430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CÓRREGO ÁGUA DOCE

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
LOTEAMENTO
DIVINOLÂNDIA – C
Nº UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA– B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 02/02

ASSUNTO
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES

ESCALA GRÁFICA: 0 7,5 15 22,5(m) — ESCALA NOMINAL: 1: 750 — DATA: OUTUBRO/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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B

CONJUNTO HABITACIONAL

DIVINOLÂNDIA C

PROJETO DE PAISAGISMO

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Projeto de Paisagismo do Loteamento Divinolândia C, situado na Gleba B na Estrada Municipal DVL-010 com Rua Walter Darcie, no município de Divinolândia - SP.

O Projeto elaborado tem por objetivo a melhoria da qualidade ambiental e visual do loteamento, como também a valorização e organização dos espaços livres comuns.

Contempla para tanto o implemento de arborização ao longo do sistema viário do loteamento e revegetação da área verde, através do tratamento paisagístico.

O Loteamento Divinolândia C abrange uma área de 64.792,00 m².

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto teve como objetivo a arborização do sistema viário, da área verde e a valorização da qualidade ambiental do loteamento, preservando a tranquilidade dos futuros moradores.
Foram selecionadas espécies nativas brasileiras que apresentam, preferencialmente, características como crescimento rápido, rusticidade, pouca manutenção, resistência a praga e doenças, disponibilidade no mercado e na região e melhor adaptação ao ambiente.

O porte de cada espécie é adequado às diferentes funções da vegetação como sombreamento e barreira visual, utilização no sistema viário e sob rede elétrica. Seu posicionamento garante uma boa insolação nas casas. Foram evitadas espécies arbustivas de acordo com os critérios de segurança recomendados pela CDHU.

3. TRATAMENTO PAISAGÍSTICO

3.1 - DIRETRIZES

Elaboração de um projeto, condizente com os recursos disponíveis e procurando atender as necessidades dos moradores, com relação ao lazer ativo e contemplativo, abrangendo variadas faixas etárias, visando um produto final satisfatório, sem prejuízo do tratamento paisagístico.

A arborização tem como objetivo estabelecer temperaturas mais amenas, umidificar o ar, e proporcionar a formação de áreas sombreadas, resultando num lugar agradável aos moradores, criando e dividindo espaços.

Com a escolha das espécies, propiciamos uma variação cromática e agradável. As variações cromáticas associadas a incrementação de árvores frutíferas justificam a atração da avifauna, colaborando com a recriação de parte do ecossistema local.

As espécies arbóreas que serão plantadas no sistema viário foram selecionadas de acordo com o tipo de copa (leve ou moderada), com a face de implantação (norte, sul, leste ou oeste) e em função das calçadas com largura de 2,00 metros.

Na Área Verde do loteamento já existe uma mata com vegetação nativa arbórea em estágio médio com área de 20.429,53 m². Deste total será necessária a supressão de 136,90 m² para execução de taludes da implantação da Rua 01 e a manter uma área de vegetação nativa de 20.292,63 m², assim resta uma área para plantio de 10.690,03m².

Serão plantadas 535 mudas de árvores nativas em na parte de plantio da Área Verde, com altura de 2,00m e no espaçamento de 5,00m x 4,00m.

Para estas árvores da revegetação da Área Verde do loteamento foi elaborada uma lista, conforme tabela do **item 6**, das espécies que podem ser plantadas, pois são árvores nativas regionais de médio e grande porte e de fácil aquisição e adaptação ao solo e ao clima da região, deverão ser escolhidas desta tabela as árvores a serem plantadas, num total de 612 observando o seguinte:

- Deverão ser plantadas 60% de espécies Pioneiras, ou seja, 321 mudas;
- Deverão ser plantadas 40% de espécies Não Pioneiras, ou seja, 214 mudas;
- Do total das 535 árvores ainda deverão ser plantadas 30% de árvores nativas frutíferas, ou seja, 161 mudas;
- E 10% de árvores nativas enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção, ou seja, 54 mudas.

4- Vegetação predominante no local.

A área do Loteamento Habitacional Divinolândia-C, onde serão instalados os arruamentos, lotes, Área Verde, e a Área Institucional, está ocupada com gramíneas, plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, árvores exóticas das espécies; leucena, eucalipto, abacateiro e bambu e não há árvores nativas isoladas.

Há um fragmento de vegetação nativa arbórea em estágio médio de 20.429,53 m² na área, que será destinado a área verde. Deste total será necessária a supressão de 136,90 m² para execução de taludes da implantação da Rua 01, restando a manter uma área de vegetação nativa de 20.292,63 m².

A área do loteamento apresenta uma parte bastante degradada pela ação de retirada de terra, apresentando cavas, solo exposto com a retirada total do horizonte A, camada composta por matéria orgânica e vida microbiológica.

Há também um pequeno maciço de árvores em área onde serão instalados lotes e ruas com 5.950,60 m², mas esse maciço é composto de plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, árvores exóticas das espécies; leucena, eucalipto, abacateiro e bambu e a retirada desse maciço não implicará em compensação arbórea.

No interior da gleba há 52 exemplares arbóreos exóticos isolados, sendo que 23 serão suprimidos e 29 serão mantidos.

Será necessário a supressão de uma pequena parte do fragmento de vegetação nativa em estágio médio, com área de 136,90 m². Portanto a compensação se dará na proporção de 1.667 mudas por hectare, assim serão necessárias 23 árvores nativas para a compensação dessa supressão.

5- Compensação Ambiental

Árvores nativas a serem suprimidas = 0;

Supressão de Vegetação Nativa = 136,90 m² (Supressão de Vegetação Nativa: 1.667 árvores por hectare).

Compensação para supressão de vegetação nativa: 1.667 * 0,0137 = 23 árvores.

Quantidade de mudas compensatórias = 23 mudas. Essas mudas já estão incluídas no total de mudas de árvores nativas que serão plantadas na Área Verde.

*** para identificação das árvores em planta ver a PUA**

6- Lista das espécies da Floresta Estacional Semidecidual indicadas para escolhas de arborização urbana e/ou reflorestamento heterogêneo (Instituto de Botânica/SMA-SP: Diversificando o reflorestamento no Estado de São Paulo) – Região Centro Bioma: FES

Listagem das espécies arbóreas e indicação de sua ocorrência natural nos biomas / ecossistemas e regiões ecológicas do Estado de São Paulo, com a classificação sucessional e a categoria de ameaça de extinção. (**Classe sussecional**: P - Pioneira e NP - Não Pioneira. **Categoria de ameaça de extinção**: EX - Presumivelmente extinta; EW - Presumivelmente extinta na natureza; CR - Em perigo crítico; EN - Em perigo; VU - Vulnerável; QA - Quase ameaçada. **Bioma / Ecossistema** : FES - Floresta Estacional Semidecidual. * Os nomes das espécies entre colchetes indicam sinônimos.

ESPECIES PIONEIRAS E SECUNDARIAS INICIAIS

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	Aroeira brava
	Schinus terebinthifolius	Aroeirinha
Apocynaceae	*Peschiera fuchsiaefolia*	Leiteiro
Caesalpiniaceae	*Bauhinia Forticata*	Pata de vaca
	Peltophorum dubium	Canafistula
	Schizolobium parahyba	Guapuruvu
	Senna multijuca	Pau cigarra
	Senna pendula	Canudo de pito
Cecropiaceae	*Cecropia haloleuca*	Embaúba prata
	Cecropia glaziovii	Embaúba vermelha
Compositae	*Gochnatia polymorpha*	Cambará
	Vernonia diffusa	Cambará guaçu
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Taipá
	Croton floribundus	Capixingui
	Croton urucurana	Sangra d'água
	Pera glabrata	Pimenteira
	Sebastiana commersoniana	Branquilho
Fabaceae	*Lonchocarpus guilleminianus*	Embira de sapo
	Machaerium aculeatum	Pau de angu
	Machaerium nictitans	Bico de pato
	Platypodium elegans	Cachorro magro
Flacourtiaceae	*Casearia sylvestris*	Lagarteira
Lythraceae	*Lafoensia paccari*	Dedaleiro
Mimosaceae	*Acacia polyfhylla*	Monjoleiro
	Anadenanthera colubrina	Angico
	Enterolobium contortisiliquu	Tamboril
	Inga spp	Ingás
	Piptadenia gonoacantha	Pau jacare
Myrsinaceae	*Rapanea ferruginea*	Capororoquinha
	Rapanea guianensis	Capororoca
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Goiaba
	Plinia glomerata	Cabeludinha
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga*	Mamoninho
	Zanthoxylum rhoifolium	Mamica de porca
Solanaceae	*Solanum erianthum*	Fumo bravo
	Solanum granuloso	Marianeira
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Mutambo
Tiliaceae	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo
Verbenaceae	*Aegiphila sellowiana*	Tamanqueira
	Aloysia virgata	Lixeira

ESPECIES SECUNDARIAS TARDIAS E CLIMÁCEAS

Família	Espécie	Nome popular
Anardiaceae	*Astronium graveolens*	Guarita
Annonaceae	*Annona cacans*	Araticum cagão
	Duguetia lanceolata	Pindaíba
Apocynaceae	*Aspidosperma cylindrocarpon*	Peroba poca
	Aspidosperma polyneuron	Peroba rosa
Araliaceae	*Sciadodendron exelsum*	Carobão
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Caroba da mata
	Handroanthus avellanedae	Ipê roxo
	Handroanthus vellosoi	Ipê amarelo
Bombacaceae	*Chorisia speciosa*	Paineira rosa
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata*	Café de bugre
	Cordia crichotoma	Louro pardo
Caesalpiniaceae	*Cassia ferruginia*	Chuva de ouro
	Copaifera langsdorffii	Óleo de copaíba
	Hymenaeae courbaril	Jatoba
Fabaceae	*Centrolobium tomentosum*	Araribá rosa
	Dalbergia frutescens	Jacarandá do campo
	Machaerium brasiliense	Sapuva
	Myrocarpus frondosus	Óleo pardo
	Myrorylon peruiferum	Cabreuva
	Ormosia arborea	Olho de cabra
Lauraceae	*Necandra megapotamica*	Canelinha
	Ocotea odorifera	Canela sassafrás
	Ocotea pulchella	Canela parda
	Persea pyrifolia	Canela rosa
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis*	Jequitibá branco
	Cariniana legalis	Jequitibá rosa
Melastomataceae	*Micinia cinnamomifolia*	Jacatirão
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Canjarana
	Cedrela fissilis	Cedro rosa
	Guarea guidonea	Marinheiro
Moraceae	*Fícus enormis*	Figueira grande
Myrtaceae	*Psidium guineense*	Araça
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	João mole
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum*	Pau marfim
	Metrodoria stipularis	Caputuna
	Pilocarpus pennatifolius	Jaborandi
	Zanthoxylum juniperinum	Mamica da mata
Solanaceae	*Sessea brasiliensis*	Peroba
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum*	Pau de tucano

TABELA DE PREPARO DAS COVAS

TIPO DE VEGETAÇÃO	ALTURA DA MUDA	COVA	PREPARO DA COVA / INSUMOS
ARVORES ORNAMENTAIS ARVORES FRUTÍFERAS	2,00 m	60x60x80 cm	As etapas de preparo e plantio serão coordenadas por profissional licenciado para esta atividade, que deverá considerar na ocasião o PH do solo e providenciar sua correção, de acordo com as espécies e forrações adotadas para este projeto de paisagismo.
GRAMADOS	PLACAS UNIFORMES	CAVOUCAR	

NOTAS GERAIS:

01- O TERRENO DEVERÁ SER NIVELADO E ACERTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE TERRAPLENAGEM E PAISAGISMO.

02 - O TERRENO DEVERÁ ESTAR LIVRE DE DETRITOS DE OBRA, LIXOS E RESTOS DE CONSTRUÇÃO.

03 - TODOS OS INSUMOS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE MISTURADOS COM A TERRA E PERMANECER EM REPOUSO DE 20 A 30 DIAS.

04 - AS MUDAS DEVERÃO ESTAR EM PERFEITO ESTADO DE SANIDADE E VIGOR; O SEU SUBSTRATO DEVERÁ SER FORMADO POR TORRÃO CONSISTENTE, LIVRE DE PRAGAS E ERVAS DANINHAS.

05 - ATENTAR PAR QUE O COLO DA MUDA ESTEJA NO MESMO NÍVEL DO TERRENO.

06 - MANTER O JARDIM LIVRE DE ERVAS DANINHAS EM TODA A SUA EXTENSÃO E JUNTO DE TODO TIPO DE VEGETAÇÃO.

07 - ÁRVORES DEVEM RECEBER ADUBAÇÃO "DE ARRANQUE" NO 2º MÊS APÓS O PLANTIO.

08 - PARA AS ÁRVORES: ELIMINAR BROTOS LATERAIS E SUGADORES PARA PROMOVER O CRESCIMENTO VERTICAL.

09 - O CAULE DA MUDA DEVE CONSTITUIR-SE DE UM RAMO CENTRAL ÚNICO, FORTE, RIJO E QUE SUPORTE A SI PRÓPRIO.

10 - O TAMANHO DO TORRÃO DA MUDA DEVE ENGLOBAR O SISTEMA RADICULAR.

11 - O TORRÃO DA MUDA DEVE TER NO MÍNIMO, EM LARGURA E PROFUNDIDADE, 14 VEZES O DIÂMETRO DO CAULE, MEDIDO A 15 cm DO COLO.

12 - FAZER O PLANTIO DENTRO DOS PROCEDIMENTOS AGRÍCOLAS NORMAIS, CONSIDERANDO AS ESPECIFICAÇÕES DESCRITAS A SEGUIR:

13 - UTILIZAR PROTETOR EM TODAS AS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO E DAS ÁREAS PAVIMENTADAS, ONDE EXISTA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS.

6 – FORNECIMENTO DE MUDAS

As mudas deverão estar em perfeitas condições fitossanitárias.
O substrato das mudas deve ser formado por um torrão consistente, livre de pragas e doenças.
As mudas deverão ser fornecidas dentro dos tamanhos especificados na tabela apresentada no item 8 (Quantitativos).
Deverão ainda preencher os seguintes requisitos:

- Tronco: O caule deve constituir-se em um ramo central único, reto, forte e rijo, bem formado, com diâmetro igual ou maior que 2 cm, para sua própria sustentação.
- Copa: As espécies arbóreas devem ser formadas com pelo menos três ramos.
- Sistema Radicular: Somente serão aceitas as mudas com sistema redicular consolidado na embalagem de entrega e com volume de 12 a 20 litros.

Não serão aceitas mudas com as seguintes características:

- Ramo principal bifurcado, pois quebra-se com facilidade sob a ação dos ventos;
- Ramo principal excessivamente flexível, o que ocorre quando a muda cresce sob pouca luz.
- Ramo principal com extremidade quebrada, caminho aberto para doenças, mesmo restando ramificações laterais sadias.
- Caule muito retorcido, pois impede o bom desenvolvimento da muda.
- Torrão pequeno para uma muda muito alta, indicando raízes deficientes que impedem o desenvolvimento pleno da planta.
- Espécies frutíferas híbridas.

6.1 – TERRA DE PLANTIO E ADUBOS

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.
O preparo da terra e plantio devem ser executados por profissional habilitado, o qual poderá particularizar o tratamento para cada tipo de solo a cada espécie vegetal.
Deverá ser fiscalizada a obrigatoriedade da remoção da embalagem do torrão em todo plantio.
Todas as árvores ornamentais devem receber tutor em madeira, conforme detalhe apresentado, em caibro 5x6 cm de 2,60 m de altura, (ou de bambu) e amarras preferencialmente de sisal ou fita plástica.

As árvores do Sistema Viário devem receber ainda Protetor de madeira, conforme detalhe apresentado, em caibro 5x6 cm e ripas de 1x5 cm, com 2,60 m de altura.
Será efetivada rega abundante após o plantio e nos primeiros dias.
Será providenciada substituição das mudas que não viabilizarem suas pegas.

6.2 – PREPARO BÁSICO DO SOLO

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros.
Os entulhos e pedras serão removidos. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

6.3 – PREPARO DA TERRA PARA PLANTIO

Serão feitas escavações e o revolvimento, que são operações mecânicas para preparar a terra, visando melhor crescimento futuro das plantas, em função de uma fácil penetração e fixação de suas raízes.
A altura da capa de solo a ser revolvida será a seguinte:
- Para as áreas gramadas, a profundidade do revolvimento (escarificação) será de 15cm, no
mínimo (capeamento com grama em placas);
- Para as covas de árvores, serão usadas escavações de 60x60x80cm, visando receber o torrão das mudas e ainda acomodar terra adubada em suas laterais e no fundo.

6.4 – PLANTIO

As covas deverão ser devidamente adubadas e apresentar dimensões apropriadas, conforme indicado em projeto, para permitir a adaptação da muda e um bom desenvolvimento inicial.

O plantio deverá ser obrigatoriamente realizado por profissionais ou firmas especializadas, observando o seguinte procedimento e sequencia de plantio:

- Preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio;
- Testar drenagem natural, preenchendo a cova com água caso esteja deficiente fazer alguns buracos no fundo da cova e preencher com brita;
- Retirar a embalagem que envolve o torrão, tomando-se o devido cuidado para que este não se desfaça;
- Cortar as raízes enroladas no fundo do torrão;

- Colocar a muda no centro da cova e completar o substrato, mantendo o colo 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.
- Perfurar o solo até o fundo da cova para sair o ar e penetrar a água, repetindo este procedimento por diversas vezes.
- Completar a rega.
- Colocar cobertura vegetal morta (folhas secas, palhas de arroz etc);
- Colocar o protetor em todas as árvores do sistema viário.

6.5 – ADUBAÇÃO

As etapas de preparo, plantio e adubação serão coordenadas por profissional habilitado e licenciado para esta atividade, que deverá considerar na ocasião o PH do solo e providenciar sua correção, de acordo com as espécies e forrações adotadas para este projeto de paisagismo.

6.6 – TUTORAMENTO

Todas as mudas de árvores, plantadas nos canteiros, deverão ser amparadas por meio de tutores, que serão colocados em profundidade na cova do terreno, procurando não perfurar o torrão ou quebrar as raízes.

Os tutores serão de madeira, pinho ou eucalipto, com as dimensões de 0,05 m x 0,06 m x 2,60 m, ou de bambu.

Os tutores serão presos ao fuste por meio de corda de sisal ou ráfia, com nó em forma de oito (“8”) deitado.

6.7 – MANUTENÇÃO PARA CONSOLIDAÇÃO

Durante os dois primeiros meses regar diariamente, preferencialmente, no início da manhã ou no final da tarde, até a profundidade de 20 cm, molhando inclusive as folhas. Não utilizar jato forte sobre as plantas, adotando bico aspersor.

Neste mesmo período, deverão ser eliminadas ervas daninhas e pragas, substituindo as espécies mortas e doentes.

As podas não deverão ser efetuadas indiscriminadamente. As árvores deverão receber a poda de limpeza, pelo menos uma vez durante o período de manutenção, para a retirada de ramos e galhos quebrados, doentes ou secos.

Não deverão ser pintados os caules das árvores com cal.

Após dois meses do término do plantio deverá ser efetuada a adubação de arranque.

6.8 – RECEBIMENTO

Todos os fornecimentos estarão sujeitos ao exame da Fiscalização, a fim de averiguar se todos os requisitos estabelecidos em projeto foram cumpridos pela Contratada. A manutenção para a consolidação será de responsabilidade da Contratada, por um período de tempo de, no mínimo, três meses após o recebimento.
Após este período, será verificado o estado geral das áreas plantadas quanto à necessidade de substituição de mudas não vingadas e de restauração de áreas danificadas.
Não se constatando divergências ou irregularidade nos serviços executados, será então procedido o aceite da obra.

6.9 – ATRIBUIÇÕES DA FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no Memorial Descritivo, as seguintes atividades específicas:

- designar o local para o armazenamento da terra de plantio, na própria obra;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e respectivos Memoriais Descritivos;
- verificar previamente os locais de plantio para a limpeza e isolamento das áreas, impedindo o trânsito de veículos e pessoas;
- verificar se os adubos a serem utilizados no plantio estão devidamente protegidos e isolados dos outros materiais de construção;
- verificar diariamente se as regas estão sendo realizadas de modo adequado.

6.10 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PAISAGISMO

DESCRIÇÃO																								
MÊS	1 mês				2 mês				3 mês				4 mês				5 mês				6 mês			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARO DO TERRENO/DESAGRUPAMENTO																								
ACERTO DO P.H.																								
ADUBAÇÃO MINERAL																								
ESTERCO CURTIDO																								
PLANTIO																								
IRRIGAÇÃO																								
MANUTENÇÃO/ CONSOLIDAÇÃO																								
ADUBAÇÃO DE ARRANQUE																								

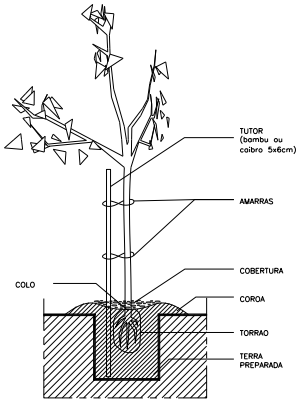
7. NOTAS

- AJUSTAR COTAS DE GUIAS E SARJETAS AOS NÍVEIS ESTABELECIDOS NOS PROJETOS DE TERRAPLENAGEM;

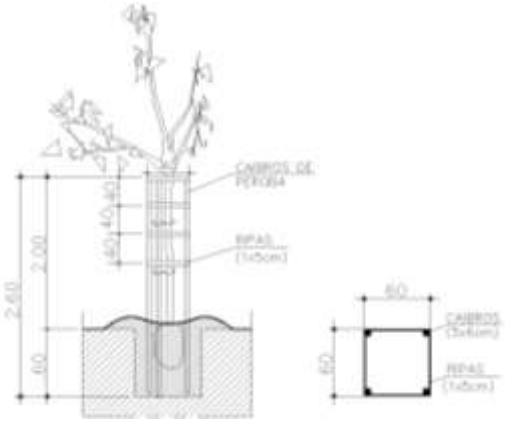
8. DETALHES CONSTRUTIVOS

Detalhes Gerais (sem escala)

DETALHE DO PLANTIO DE ÁRVORES



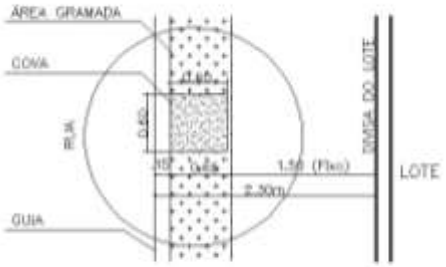
PLANTIO COM TUTORES



PLANTIO COM PROTETORES

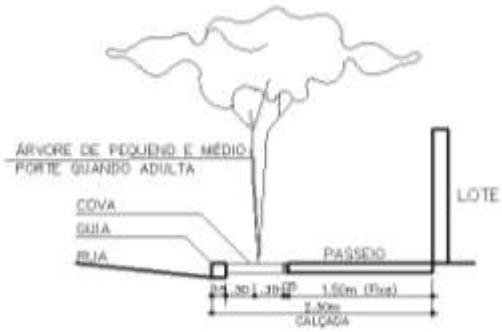
DETALHE DA ORLA DE CONCRETO PARA ÁRVORES
CANTEIROS DE ÁRVORES

DETALHE DO PLANTIO DE
EM VIAS PÚBLICAS



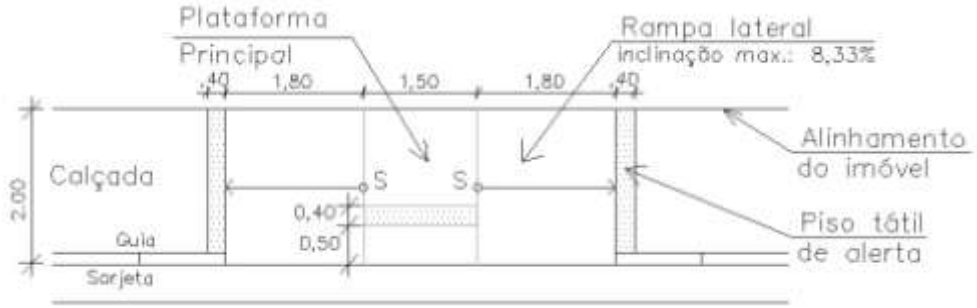
DET. CALÇADA COM COVAS
SEM ESCALA

DETALHE DE COVAS EM CALÇADAS



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA

DETALHE DE CALÇADA COM COVAS



DETALHE DA RAMPA DE ACESSIBILIDADE

Para calçadas com largura inferior a 3,00 m. Serão implantadas em locais determinados pelo projeto de sinalização a cargo da Prefeitura do Município de Divinolândia.

Responsável Técnico:

Engº Agron. LUIZ ROBERTO DE OLIVEIRA - CREA-SP: 060.126.714-0

TABELA DE VEGETAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

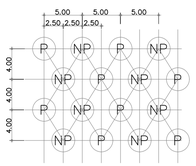
SÍMBOLO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ALTURA DAS MUDAS (m)	ALTURA DAS ÁRVORES ADULTAS (m)	COVA (dim) (cm)
1	IPÊ DE JARDIM	*Tecoma stamf*	2.00	3,00 a 5,00	60X60X80
2	HIBISCO	*Hibiscus rosa sinensis*	2.00	4.00 a 7.00	60X60X80
3	QUARESMEIRA	*Tibouchina granulosa*	2.00	6.00 a 10.00	60X60X80
4	RESEDA	*Lagerstroemia indica*	2.00	6.00 a 10.00	60x60x80
5	AROEIRA SALSA	*Shinus molle*	2.00	5.00 a 10.00	60x60x80
6	CÁSSIA ALELUIA	*Cassia multijuda*	2.00	5.00 a 10.00	60x60x80

OBS.:

- USAR PROTETORES E TUTORES NAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO. NAS ÁRVORES QUE SERÃO PLANTADAS NAS ÁREAS VERDES USAR SOMENTE TUTORES;
- O PLANTIO NA FRENTE DOS LOTES, AS ÁRVORES DEVEM ESTAR ALINHADAS COM O EIXO DOS LOTES, CONFORME DETALHE DE IMPLANTAÇÃO;
- ONDE A ÁRVORE NÃO ESTIVER NOS EIXOS DOS LOTES E NÃO FOR IGUAL AO DETALHE DE IMPLANTAÇÃO A DISTÂNCIA ESTÁ INDICADA NA PLANTA.

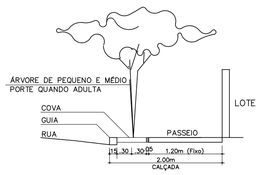
TABELA DE VEGETAÇÃO PARA AS ÁREAS VERDES

NOME
ÁRVORES NATIVAS PARA PLANTIO NAS ÁREAS VERDES 1 E 2, h=2,00m CONFORME DETALHE DE PLANTIO ABAIXO (ÁREA EXISTENTE PARA PLANTIO = 10.690,03 m². PARA ESCOLHA DAS ESPÉCIES, VER TABELA NO MEMORIAL DESCRITIVO.

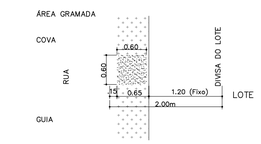


P=PIONEIRAS
NP=NÃO PIONEIRAS

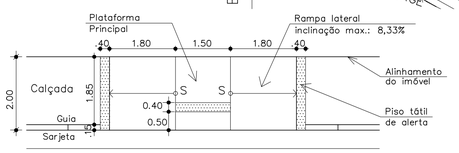
PLANTIO NA ÁREA VERDE
535 ESPÉCIES NATIVAS
ESCALA 1:500



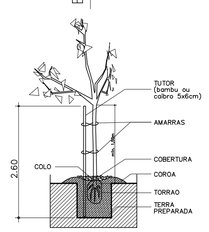
DETALHE CALÇADA COM COVAS
SEM ESCALA



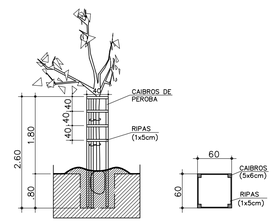
DETALHE COVAS EM CALÇADAS
SEM ESCALA



DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE
PARA CALÇADAS COM LARGURA INFERIOR A 2,50m
SEM ESCALA
OS LOCAIS INDICADOS E AS QUANTIDADE DEVERÃO SER CONFIRMADOS PELO PROJETO DE SINALIZAÇÃO A CARGO DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO.

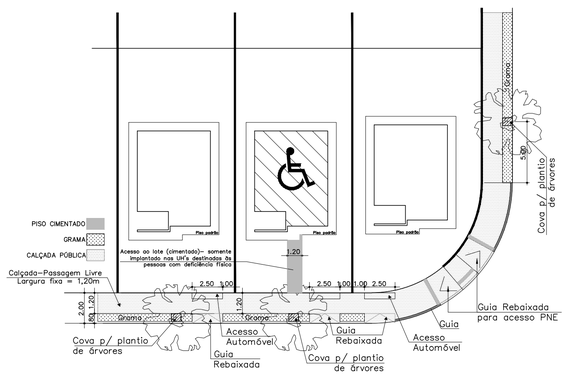


DETALHE DOS TUTORES DAS ÁRVORES
SEM ESCALA



DETALHE DOS PROTETORES DAS ÁRVORES
SEM ESCALA

DETALHE DE PLANTIO NO SISTEMA VIÁRIO, JUNTO AOS LOTES
SEM ESCALA



DET. DE IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA E PISO DE ACESSO AOS LOTES

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQ° ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

CONSÓRCIO MEG
ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arq°. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU–SP: A46788–0 — RRT: 000000850570

LEGENDA/TABELAS

- DIVISA DA GLEBA
- VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO A MANTER
- VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO A RETIRAR
- ÁREA DE PLANTIO NAS ÁREAS VERDES
- LIMITE DA ÁREA VERDE DO LOTEAMENTO
- LIMITE DO SISTEMA DE LAZER DO LOTEAMENTO
- PLANTIO DE ÁRVORES NO SISTEMA VIÁRIO / CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA MUDA
- ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES QUE SERÃO MANTIDAS = 29
- ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES QUE SERÃO SUPRIMIDAS = 23
- SUGESTÃO DE LOCALIZAÇÃO DE RAMPAS DE ACESSO PNE
- PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS

NOTAS

1. SEGUIR RIGOROSAMENTE AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DE PAISAGISMO;
2. O PLANTIO DEVERÁ SER ACOMPANHADO POR RESPONSÁVEL TÉCNICO;
3. NAS ÁRVORES DA ÁREA VERDE 1 DEVERÃO SER INSTALADOS SOMENTE TUTORES. NAS ÁRVORES DOS PASSEIOS PÚBLICOS DEVERÃO SER INSTALADOS TUTORES E PROTETORES.
4. EM CASO DE INTERFERÊNCIA NA INFRAESTRUTURA OU SUA INSTALAÇÃO, REMANEJAR O PLANTIO, AS DISTÂNCIAS CONSTANTES EM PROJETO DEVEM SER VERIFICADAS NA OBRA;
5. A LOCAÇÃO DOS REBAIXAMENTOS DE CALÇADA DEVERÁ SER REVISTA "IN LOCO", COMPATIBILIZANDO COM OS PONTOS DE TRAVESSIA EXISTENTES E EVITANDO INTERFERÊNCIAS COM O PAISAGISMO E COM OS ACESSOS AOS LOTES.
6. A QUANTIDADE DE ÁRVORES PARA COMPENSAÇÃO DA SUPRESSÃO DE ÁRVORES ISOLADAS, ESTÃO PREVISTAS PARA PLANTIO NA ÁREA VERDE DO LOTEAMENTO.

ESPECIFICAÇÃO PARA PLANTIO - SISTEMA VIÁRIO

- DIMENSÕES MÍNIMAS DAS COVAS (EM CENTÍMETROS) ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO: 60 X 60 X 80cm.
- O PREPARO DO SOLO PARA AS COVAS DEVE SER FEITO A PARTIR DE ANÁLISE DO TERRENO E ORIENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO POR TÉCNICO ESPECIALIZADO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427,430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO	N° UNIDADES
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA – C	80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA– B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
PAISAGISMO	PAI	01/01

ASSUNTO
PROJETO DE ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO
REVEGETAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA ÁREA VERDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 7,5 15 22,5(m)	1: 750	OUTUBRO/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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região	Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
1	2	0	5	6	2	C	0	0	P	B

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	OBSERVAÇÃO
01	7.603.288,0114	319.432,9492	
01a	7.603.288,7293	319.434,9857	
02	7.603.309,2148	319.426,6792	QUADRA A
03	7.603.330,7241	319.523,4340	
04	7.603.314,3053	319.521,4759	
05	7.603.266,0392	319.432,3101	
06	7.603.277,2219	319.438,3885	
07	7.603.302,6298	319.524,3106	
08	7.603.296,5514	319.535,4932	QUADRA B
09	7.603.275,4545	319.541,7318	
10	7.603.264,2718	319.535,6534	
11	7.603.238,8638	319.449,7313	
12	7.603.244,9423	319.438,5486	
13	7.603.217,9811	319.442,4318	
14	7.603.226,0939	319.448,8648	
15	7.603.252,7644	319.539,0562	
16	7.603.246,6859	319.550,2389	QUADRA C
17	7.603.225,5890	319.556,4775	
18	7.603.214,4063	319.550,3990	
19	7.603.184,2836	319.448,5331	
20	7.603.190,3825	319.440,8417	
21	7.603.161,3445	319.441,2178	
22	7.603.170,5540	319.444,4212	
23	7.603.203,3332	319.555,2707	
24	7.603.198,5634	319.565,9527	QUADRA D
25	7.603.177,1205	319.576,1357	
26	7.603.169,1268	319.573,2896	
27	7.603.163,3559	319.561,1375	
28	7.603.135,4929	319.466,9133	
29	7.603.138,9397	319.457,0040	
30	7.603.262,6364	319.420,8027	
31	7.603.231,5001	319.430,0099	
32	7.603.224,6783	319.430,7978	
33	7.603.169,5995	319.427,6243	ÁREA VERDE 1
34	7.603.153,1286	319.432,3271	
35	7.603.142,6325	319.439,7226	
36	7.603.110,2807	319.393,8066	
37	7.603.087,0186	319.360,7915	
38	7.603.114,0211	319.459,8817	ÁREA INTITUCIONAL 1
39	7.603.101,4802	319.457,7083	
40	7.603.183,5537	319.597,9314	
41	7.603.187,0957	319.584,6830	
42	7.603.209,7338	319.573,9324	
43	7.603.212,6419	319.572,8197	ÁREA VERDE 2
44	7.603.285,0170	319.551,4177	
45	7.603.287,5631	319.560,0279	
46	7.603.333,1717	319.558,2625	
47	7.603.349,3948	319.558,7940	
48	7.603.329,4601	319.538,2755	
49	7.603.336,6510	319.534,4119	ÁREA INTITUCIONAL 2
50	7.603.340,6454	319.532,4843	
51	7.603.124,4922	319.472,0296	
52	7.603.132,5827	319.499,3892	
53	7.603.130,7675	319.500,1894	SISTEMA DE LAZER 2
54	7.603.115,3036	319.477,3275	
55	7.603.116,0281	319.473,1472	
56	7.603.119,8874	319.470,4280	
57	7.603.325,3165	319.527,6032	RUA 01
58	7.603.223,9880	319.442,7779	RUA 02
59	7.603.234,9030	319.441,5173	RUA 03
60	7.603.164,8003	319.440,1226	

PERFIL TRANSVERSAL DAS RUAS
ESCALA: 1:100

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438
A3	N 7603.166,9905 E 319.593,6959	1.080,085
BP1	N 7.603.206,4482 E 319.653,8360	1.078,106
BP2	N 7.603.219,1059 E 319.653,0402	1.073,976
BP3	N 7.603.239,0526 E 319.636,7177	1.067,746
BP4	N 7.603.228,6785 E 319.633,4093	1.068,462
BP5	N 7.603.241,2021 E 319.617,6234	1.064,516
BP6	N 7.603.260,7613 E 319.615,4391	1.062,732
BP7	N 7.603.275,8120 E 319.592,8864	1.063,694
BP8	N 7.603.311,2911 E 319.577,0983	1.062,259
BP9	N 7.603.342,1052 E 319.582,1029	1.059,953
BP10	N 7.603.352,7712 E 319.596,3504	1.059,172
BP11	N 7.603.334,5424 E 319.620,0307	1.061,432
BP12	N 7.603.275,4568 E 319.676,2340	1.071,496

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULA Nº 42.117 DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO - SP

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU DE JULHO/2018

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
AROTª ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

CONSÓRCIO MEG
ARQª RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENGª NEUSA HIROMI ITO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arqtª. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU-SP: A46788-0 — RRT: 0000008508570

LEGENDA/TABELAS

V.5 VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
EIXO DA RUA
AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
01 PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS
1 Nº DO LOTE
198,00m² ÁREA DO LOTE
9,90 30,00 DIMENSÃO DO LOTE

NOTAS: TODOS OS RAIOS ESTÃO INDICADOS.

ITEM			ÁREA (m²)	%
Terreno (a)			64.792,00	100,00
Lotes	Residencial Multifamiliar (00)		0,000	0,00
	Residencial Unifamiliar (80)		16.055,36	24,78
	Total Residencial (80 Lotes) (b)		16.055,36	24,78
	Lote Comercial (0 Lotes)		0,000	0,00
	Total de Lotes (80 Lotes) (1)		16.055,36	24,78
Sistema Vário (2)			9.424,93	14,55
Sistema de Lazer (3)			2.298,70	3,55
Área Verde (4)			33.564,72	51,80
Área Institucional (5)	Equipamentos Urbanos		0,00	0,00
	Equipamentos Comunitarios		3.448,29	5,32
Total (1+2+3+4+5)			64.792,00	100,00
Área Non Aedificandi incorporada ao Projeto				
População Prevista (c)			400	Habitantes
Densidade Referente a	Bruta (c/a)		61,74	Hab./Ha
Área	Liquida (c/b)		249,14	Hab./Ha

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
L4 - N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA-96037 E SJRP - 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427,430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS-PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA - C

Nº UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA- B
ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA - SP

TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 01/02

ASSUNTO
PLANTA DE PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA: 0 7,5 15 22,5(m) — ESCALA NOMINAL: 1: 750 — DATA: OUTUBRO/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.o. / pref. / a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.o. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C	**1 2 0 5 6 2 C 0 0 P B**	
Assunto	Data	Folha
Memorial Descritivo de Locação do Sistema Viário, Quadras e Lotes	**outubro/2019**	**01 / 02**

1.
Introdução

O projeto geométrico, ora apresentado, foi elaborado com 80 lotes unifamiliares para implantação da unidade habitacional TI22A-01 de dois dormitórios. A implantação foi baseada nos elementos topográficos fornecidos pela Divisão de Topografia e Geotecnia da CDHU em maio de 2016 e sob a gestão do gerente de projetos da CDHU Engº Daniel dos Santos Barbieri e da Arqtª Elaine Lino da Mota.

2.
Partida e Desenvolvimento de Locação

2.1

Os pontos, definidos por suas coordenadas gerais, que serviram de partida para o projeto, e consequentemente para sua locação, estão materializados no campo, através de marcos de madeira e pinos de aço, numerados e caracterizados conforme planilha - **COORDENADAS GERAIS DE MARCOS DE MADEIRA E PINOS DE AÇO EXISTENTES NO TERRENO DO CONJUNTO HABITACIONAL**.

O desenvolvimento da Locação deve ser feito de conformidade com os elementos analíticos da planilha acima referida, e das planilhas - **ELEMENTOS ANALÍTICOS DO PROJETO**, assim como a folha de Urbanismo: Locação do Sistema Viário de Quadras, Lotes-Parcelamento de Solo e Implantação.

2.2

Tendo em conta as características do Sistema Viário deste projeto, sugerimos que seja adotada a seguinte metodologia para sua locação exata no campo.

2.2.1

Partindo-se de uma das linhas-base, definida por dois marcos de madeira e pino de aço existentes no campo, determinar uma “poligonal de apoio”, tal que, seus vértices sejam os pontos dos eixos das vias (PCs; PIs; PTs; e pontos de interseção dos eixos projetados do Sistema Viário).

NOTA: O erro de fechamento tolerável, para efeito de locação será de 1:2000 ou seja, um centímetro de erro para cada vinte metros medidos.

2.2.2

A locação das quadras e dos lotes será feita através dos elementos constantes de Folha – Urbanismo – LOCAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO QUADRAS E LOTES - PARCELAMENTO DO SOLO – e terá como partida os pontos locados do sistema viário, deverão ser obrigatoriamente, pelo menos, as intersecções dos eixos das vias, a partir das quais as larguras das mesmas definirão os alinhamentos das quadras pelas testadas do lotes.

Antes da locação dos lotes, as dimensões medidas no campo, das quadras deverão ser comparadas com aquelas constantes no projeto de forma que as eventuais diferenças encontradas, se forem toleráveis, deverão ser distribuídas nos lotes proporcionalmente ás suas dimensões.

NOTA: Serão consideradas toleráveis as variações de até meio centímetro para cada

dez metros medidos.

2.2.3
Todos os elementos gráficos e analíticos deste projeto deverão ser verificados pela Empreiteira a fim de eximir a esta Companhia da responsabilidade de eventuais dúvidas de locação, advindo de erros de desenho e ou digitação.

3.
Método de Cálculo Utilizado
O método de cálculo utilizado foi o analítico, através de micro-processador programável.
Pelo processo acima foram calculados todos os pontos de interseção de eixos de vias; todos os elementos de curva, todas as dimensões dos lotes e quadras com suas respectivas áreas; além de todos os demais elementos essenciais do projeto.

4. Apresentação

4.1. Áreas do Projeto

Nº de Unidades	80			
Lotes residenciais multifamiliares	0,00	m²	0,00	%
Lotes residenciais unifamiliares (80)	16.055,36	m²	24,78	%
Lotes comerciais (0)	0,00	m²	0,00	%
Total de Lotes (80)	16.055,36	m²	24,78	%
Sistema Viário	9.424,93	m²	14,55	%
Sistema de Lazer	2.298,70	m²	3,55	%
Área Verde	33.564,72	m²	51,80	%
Área Institucional	3.448,29	m²	5,32	%
Área Non Aedificand	0,00	m²	0,00	%
Área do Projeto	64.792,00	m²	100,00	%

Tipo	Quant.	Área da Unid. Auton. (m²)	Área de Uso Comum (m²)	Área da Unidade (m²)	Área Total (m²)
TI22A-01	80	47,87	-	47,87	3.829,60
TOTAL	**80**	**47,87**	**-**	**47,87**	**3.829,60**

4.2. Elementos Gráficos do Projeto Geométrico
a – Planta de urbanismo – Parcelamento e Implantação .
b - Planilha de elementos analíticos do projeto.

5. ***Responsável pelo Projeto:***

Arqtº. Daniel Garcia Cobra Monteiro

CAU-SP: A46788-0

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C

Código
|1|2|0|5|6|2|C|0|0|P|B|

Referência / Assunto
URB - Memorial Descritivo de Locação

Data
outubro/2019

Folha
01/03

COORDENADAS LOCAÇÃO DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVAÇÃO
V ”a”	7.603.276,0488	319.569,4367		DIVISA
V5	7.603.201,6050	319.626,2396		
V6	7.603.199,3659	319.620,2120		
V7	7.603.186,4836	319.602,1688		
V8	7.603.174,8532	319.585,3481		
V9	7.603.160,1051	319.554,2921		
V10	7.603.147,4548	319.529,0216		
V11	7.603.140,2534	319.515,9090		
V12	7.603.126,9235	319.493,8193		
V13	7.603.088,2121	319.438,8774		
V14	7.603.073,8323	319.419,4877		
V15	7.603.063,5938	319.404,3199		
V16	7.603.055,4450	319.388,6523		
V17	7.603.048,4247	319.367,3914		
V18	7.603.038,3144	319.308,2696		
V19	7.603.049,4661	319.298,7381		
V20	7.603.094,8166	319.267,1978		
V21	7.603.121,5600	319.249,3356		
V27	7.603.302,4462	319.403,7898		
V28	7.603.335,4253	319.515,3159		
V29	7.603.340,1023	319.530,6402		
V30	7.603.355,7127	319.583,6390		
01	7.603.288,0114	319.432,9492		QUADRA A
01a	7.603.288,7293	319.434,9857		
02	7.603.309,2148	319.426,6792		
03	7.603.330,7241	319.523,4340		
04	7.603.314,3053	319.521,4759		
05	7.603.266,0392	319.432,3101		QUADRA B
06	7.603.277,2219	319.438,3885		
07	7.603.302,6298	319.524,3106		
08	7.603.296,5514	319.535,4932		
09	7.603.275,4545	319.541,7318		
10	7.603.264,2718	319.535,6534		
11	7.603.238,8638	319.449,7313		
12	7.603.244,9423	319.438,5486		
13	7.603.217,9811	319.442,4318		

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C

Código
|1|2|0|5|6|2|C|0|0|P|B|

Referência / Assunto
URB - Memorial Descritivo de Locação

Data
outubro/2019

Folha
02/03

COORDENADAS LOCAÇÃO DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVAÇÃO
14	7.603.226,0939	319.448,8648		QUADRA C
15	7.603.252,7644	319.539,0562		
16	7.603.246,6859	319.550,2389		
17	7.603.225,5890	319.556,4775		
18	7.603.214,4063	319.550,3990		
19	7.603.184,2836	319.448,5331		
20	7.603.190,3825	319.440,8417		
21	7.603.161,3445	319.441,2178		
22	7.603.170,5540	319.444,4212		
23	7.603.203,3332	319.555,2707		
24	7.603.198,5634	319.565,9527		
25	7.603.177,1205	319.576,1357		QUADRA D
26	7.603.169,1268	319.573,2896		
27	7.603.163,3559	319.561,1375		
28	7.603.135,4929	319.466,9133		
29	7.603.138,9397	319.457,0040		
30	7.603.262,6364	319.420,8027		
31	7.603.231,5001	319.430,0099		
32	7.603.224,6783	319.430,7978		
33	7.603.169,5995	319.427,6243		ÁREA VERDE 1
34	7.603.153,1286	319.432,3271		
35	7.603.142,6325	319.439,7226		
36	7.603.110,2807	319.393,8066		
37	7.603.087,0186	319.360,7915		
38	7.603.114,0211	319.459,8817		ÁREA INSTITUCIONAL 1
39	7.603.101,4802	319.457,7083		
40	7.603.183,5537	319.597,9314		
41	7.603.187,0957	319.584,6830		
42	7.603.209,7338	319.573,9324		
43	7.603.212,6419	319.572,8197		ÁREA VERDE 2
44	7.603.285,0170	319.551,4177		
45	7.603.287,5631	319.560,0279		
46	7.603.333,1717	319.558,2625		
47	7.603.348,3948	319.558,7940		
48	7.603.329,4601	319.538,2755		ÁREA INSTITUCIONAL 2

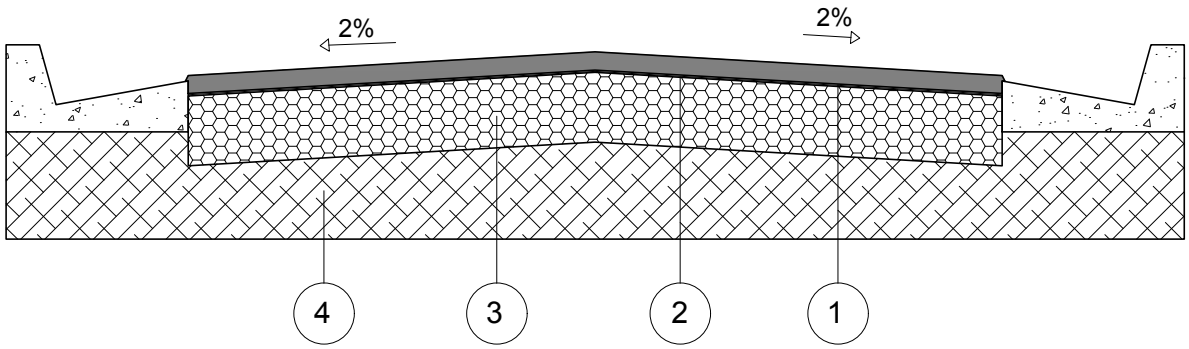
COORDENADAS LOCAÇÃO DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVAÇÃO
49	7.603.336,6510	319.534,4119		
50	7.603.340,6454	319.532,4843		
51	7.603.124,4922	319.472,0296		SISTEMA DE LAZER 2
52	7.603.132,5827	319.499,3892		
53	7.603.130,7675	319.500,1894		
54	7.603.115,3036	319.477,3275		
55	7.603.116,0281	319.473,1472		
56	7.603.119,8874	319.470,4280		
57	7.603.325,3165	319.527,6032		RUA 01
58	7.603.223,9880	319.442,7779		RUA 02
59	7.603.234,9030	319.441,5173		
60	7.603.164,8003	319.440,1226		RUA 03

Responsável pelo Projeto:

Arqtº. Daniel Garcia Cobra Monteiro
CAU-SP: A46788-0

Empreendimento:	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C	12.05.62.C.00.PB	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS	Sem escala	03/03

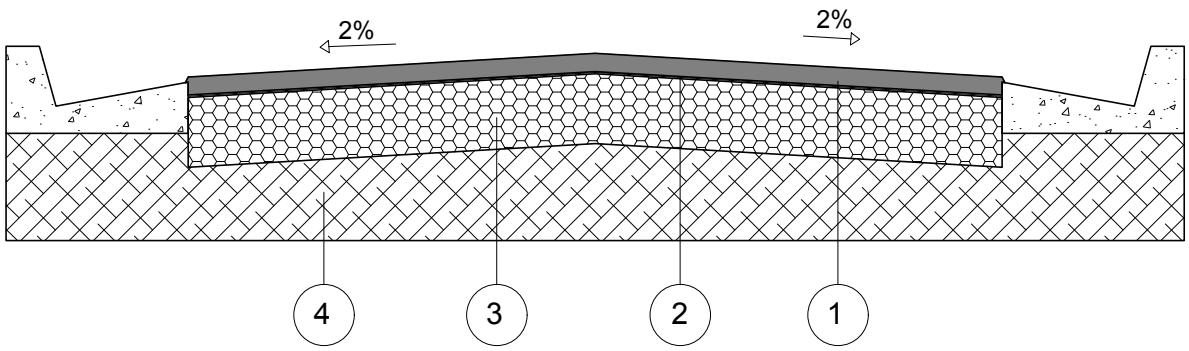


CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, 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.

Empreendimento:	Código	
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C	12.05.62.C.00.PB	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS	Sem escala	02/03



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.

CDHU

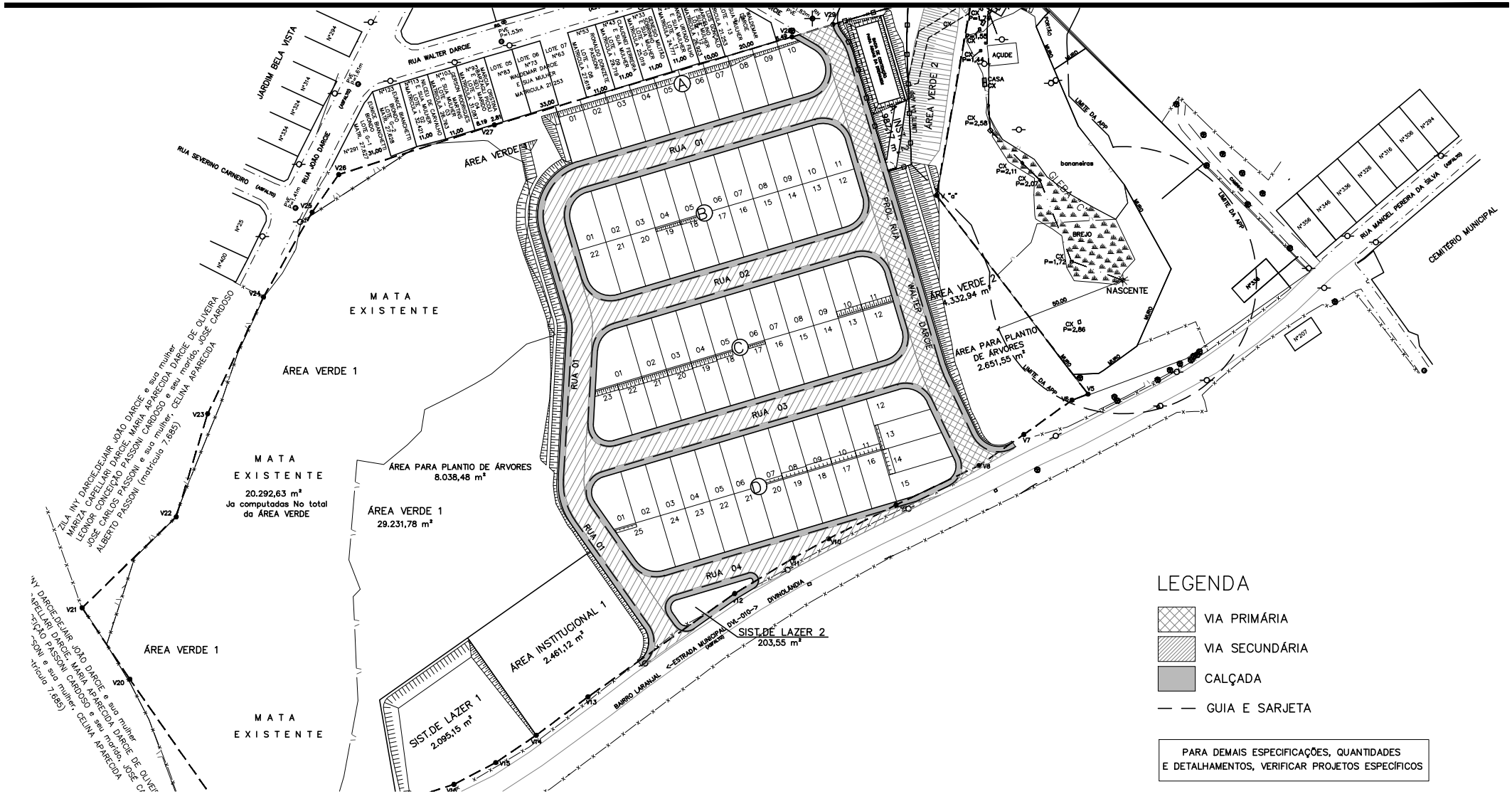
Empreendimento
LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA C

Assunto
PAV - INDICAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE VIAS, CALÇAMENTOS E GUIAS

Código
12.05.62.C.00.PB

Data
setembro/2019

Folha
01/03



ESCALA 1:2000

POLIGONAL DE DIVISAS DA GLEBA B		
PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390
V "d"	7.603.225,2722	319.425,0543
V "e"	7.603.193,8066	319.373,6736
V "f"	7.603.172,8476	319.342,5051

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULA Nº 42.117
DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO – SP

N 7603400
N 7603300
N 7603200
N 7603100
N 7603000
E 319200
E 319300
E 319400
E 319500
E 319600
E 319700

RUA WALTER DARCIE
RUA SEVERINO CARNEIRO (ASFALTO)
RUA JOÃO DARCIE
RUA MADRONA (ASFALTO)
RUA GOIÁS (asfalto)
FILETE DAGUA
JARDIM BELA VISTA
VITOR RODRIGUES DO PRADO matrícula 22.501
e sua mulher
AZ 73°36'56"
AZ 73°33'46"
116,30m
LOTE 05
LOTE 06
LOTE 07
WALDEMAR DARCIE E SUA MULHER MATRÍCULA 21.253
GERSON RODRIGUES E SUA MULHER MATRÍCULA 31.089
BARBARA CRISTINA BIANCHETTI MATRÍCULA 27.628
EUNICE BIANCHETTI BIONDO MATRÍCULA 27.627
LOTE 6-1
LOTE 6-2
LOTE 6-3
LOTE 6-4
LOTE 6-5
LOTE 6-6
LOTE 6-7
LOTE 6-8
LOTE 6-9
LOTE 6-10
LOTE 6-11
LOTE 6-12
LOTE 6-13
LOTE 6-14
LOTE 6-15
LOTE 6-16
LOTE 6-17
LOTE 6-18
LOTE 6-19
LOTE 6-20
LOTE 6-21
LOTE 6-22
LOTE 6-23
LOTE 6-24
LOTE 6-25
LOTE 6-26
LOTE 6-27
LOTE 6-28
LOTE 6-29
LOTE 6-30
LOTE 6-31
LOTE 6-32
LOTE 6-33
LOTE 6-34
LOTE 6-35
LOTE 6-36
LOTE 6-37
LOTE 6-38
LOTE 6-39
LOTE 6-40
LOTE 6-41
LOTE 6-42
LOTE 6-43
LOTE 6-44
LOTE 6-45
LOTE 6-46
LOTE 6-47
LOTE 6-48
LOTE 6-49
LOTE 6-50
LOTE 6-51
LOTE 6-52
LOTE 6-53
LOTE 6-54
LOTE 6-55
LOTE 6-56
LOTE 6-57
LOTE 6-58
LOTE 6-59
LOTE 6-60
LOTE 6-61
LOTE 6-62
LOTE 6-63
LOTE 6-64
LOTE 6-65
LOTE 6-66
LOTE 6-67
LOTE 6-68
LOTE 6-69
LOTE 6-70
LOTE 6-71
LOTE 6-72
LOTE 6-73
LOTE 6-74
LOTE 6-75
LOTE 6-76
LOTE 6-77
LOTE 6-78
LOTE 6-79
LOTE 6-80
ÁREA VERDE 1
29.231,78 m²
ÁREA VERDE 2
4.332,94 m²
ÁREA INSTITUCIONAL
2.095,15 m²
SIST. DE LAZER 1
2.095,15 m²
SIST. DE LAZER 2
203,55 m²
MATA EXISTENTE
MACIÇO DE ÁRVORES EXÓTICAS
FOTO 4
FOTO 5
FOTO 6
FOTO 7
FOTO 8
FOTO 9
FOTO 10
FOTO 11
FOTO 12
FOTO 13
FOTO 14
FOTO 15
FOTO 16
FOTO 17
FOTO 18
FOTO 19
FOTO 20
FOTO 21
FOTO 22
FOTO 23
FOTO

LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO REGIONAL E LOCAL

REF.: LICENCIAMENTO – GRAPROHAB - CDHU

INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DIVINOLÂNDIA-SP.

EMPREENDIMENTO: LOTEAMENTO

Responsável Técnico:

Engº Agrº LUIZ ROBERTO DE OLIVEIRA

CREA-SP – 060.126.714-0.

I- IDENTIFICAÇÃO:

- Nome do Empreendimento: **LOTEAMENTO DIVINOLANDIA - C**
- Município: **DIVINOLANDIA**
- Proprietário: **CDHU**
- Responsável Técnico: **Engº Agrº Luiz Roberto de Oliveira**
- Área da Gleba: **64.792,00 m²**
- Endereço da Gleba: **EST. MUN. DVL-010/RUA WALTER DARCIE**
- Distância do centro do Município: **500 m**
- Acessos principais: **EST. MUN. DVL-010 e RUA WALTER DARCIE**

II – INTRODUÇÃO

Este laudo tem por objetivo identificar todos os aspectos ambientais e caracterizar a vegetação da área de 64.792,00 m², bem como em seu entorno, onde será implantado pela Prefeitura Municipal em convenio com o CDHU, um Projeto de Loteamento Habitacional Divinolândia-C, em área urbana do município de Divinolândia.

A área onde se pretende instalar o empreendimento "LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA - C" está localizada dentro do perímetro urbano do município de Divinolândia, tendo como acessos a Estrada Municipal DVL-010 e a Rua Walter Darcie.

A área total da Gleba do Loteamento é de 64.792,00 m², com um parcelamento proposto que resulta em 80 lotes, com sistema viário de 9.424,93 m², composto de cinco ruas, com Área Verde de 33.564,72 m², Sistema de Lazer de 2.298,70 m² e Área Institucional de 3.448,29 m².

Na região de estudo, ocorrem principalmente dois tipos de Bioma, a Floresta Estacional Semidecidual, e a Floresta Ombrófila Densa, sendo as duas, tipos de Mata Atlântica. A Floresta Estacional Semidecidual é a porção da Mata Atlântica que ocupa no interior do país áreas nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

É reconhecida como uma floresta de alta biodiversidade e se caracteriza por estar num ambiente que possui um período seco bem definido ao longo do ano, o que entre outras características, provoca a queda das folhas das várias árvores nessa época mais seca, em geral em julho e agosto.

Essa floresta foi severamente penalizada no processo de crescimento e urbanização da região sudeste, pois em alguns momentos a agricultura, e em outros a produção de madeira e carvão, foram motivos para a sua derrubada e destruição.

A vegetação da área em estudo de 64.792,00 m², onde será implantado o Loteamento Habitacional Divinolândia-C, é constituída em uma maior parte por gramíneas, plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, arvores exóticas das espécies; leucena, eucalipto, abacateiro e bambu (38.411,87 m²), por um fragmento de vegetação nativa de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, que se ficará na Área Verde do loteamento (20.429,53 m²) e por um pequeno maciço de árvores exóticas e plantas herbáceas (5.950,60 m²).

III - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA AREA DO LOTEAMENTO

A área do Loteamento Habitacional Divinolândia-C, onde serão instalados os arruamentos, lotes, Área Verde, e a Área Institucional, está ocupada com gramíneas, plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, árvores exóticas das espécies; leucena, eucalipto, abacateiro e bambu e não há árvores nativas isoladas.

Há um fragmento de vegetação nativa arbórea em estágio médio de 20.429,53 m² na área, que será destinado a área verde. Deste total será necessária a supressão de 136,90 m² para execução de taludes da implantação da Rua 01, restando a manter uma área de vegetação nativa de 20.292,63 m².

A área do loteamento apresenta uma parte bastante degradada pela ação de retirada de terra, apresentando cavas, solo exposto com a retirada total do horizonte A, camada composta por matéria orgânica e vida microbiológica.

Há também um pequeno maciço de árvores em área onde serão instalados lotes e ruas com 5.950,60 m², mas esse maciço é composto de plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, árvores exóticas das espécies; leucena, eucalipto, abacateiro e bambu e a retirada desse maciço não implicará em compensação arbórea.

IV- DAS INTERVENÇÕES

Para a implantação do Loteamento Habitacional Divinolândia-C, não haverá corte de árvores nativas isoladas na área de gramíneas onde serão instalados os arruamentos e os lotes. No interior da gleba há 52 árvores, todas são espécies exóticas como mamona, leucena, eucalipto e bambu sendo necessária a supressão de 23 árvores e 29 serão mantidas. Também não haverá intervenção em APP.

Será necessária a supressão de uma pequena parte do fragmento de vegetação nativa em estágio médio, com área de 136,90 m². Portanto a compensação se dará na proporção de 1.667 mudas por hectare, assim serão necessárias 23 árvores nativas para a compensação dessa supressão. Essas 23 árvores serão plantadas na Área Verde do loteamento, na parte que sobrou para plantio (Ver projeto de Paisagismo).

V- DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

As árvores nativas a serem suprimidas = 0;
Supressão de Vegetação Nativa = 136,90 m²

- Supressão de Vegetação Nativa: 1.667 árvores por hectare.

Compensação para supressão de vegetação nativa: 1.667 * 0,0137 = 23 árvores.
Quantidade de mudas compensatórias = 23 mudas. Essas mudas já estão incluídas no total de mudas de árvores nativas que serão plantadas na Área Verde do loteamento (ver projeto de paisagismo).

VI- MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA VERDE

Como medidas mitigadoras a implantação do Loteamento Habitacional Divinolândia-C, o projeto contempla duas áreas destinadas a Área Verde com total de 33.564,72m².

Nessas Áreas Verdes, 20.429,53 m² estão cobertos com vegetação nativa (mata) em estágio médio e 13.135,19 m² com gramíneas, plantas herbáceas e exóticas, área esta que será usada para plantio. Mas nessas Áreas Verdes somente há uma área de plantio no total de 10,690,03 m²

Para a revegetação dessa área nas Áreas Verdes do loteamento foi elaborada uma lista, conforme tabela a seguir, das espécies que podem ser plantadas, pois são árvores nativas regionais de médio e grande porte e de fácil aquisição e adaptação ao solo e ao clima da região, deverão ser escolhidas desta tabela as árvores a serem plantadas, observando o seguinte:

- Deverão ser plantadas 60% de espécies Pioneiras;
- Deverão ser plantadas 40% de espécies Não Pioneiras;
- Do total das árvores ainda deverão ser plantadas 30% de árvores nativas frutíferas;
- E 10% de árvores nativas enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção.

ESPECIES PIONEIRAS E SECUNDARIAS INICIAIS

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	Aroeira brava
	Schinus terebinthifolius	Aroeirinha
Apocynaceae	*Peschiera fuchsiaefolia*	Leiteiro
Caesalpiniaceae	*Bauhinia Forticata*	Pata de vaca
	Peltophorum dubium	Canafistula
	Schizolobium parahyba	Guapuruvu
	Senna multijuca	Pau cigarra
	Senna pendula	Canudo de pito
Cecropiaceae	*Cecropia haloleuca*	Embaúba prata
	Cecropia glaziovii	Embaúba vermelha
Compositae	*Gochnatia polymorpha*	Cambará
	Vernonia diffusa	Cambará guaçu
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Taipá
	Croton floribundus	Capixingui
	Croton urucurana	Sangra d'água
	Pera glabrata	Pimenteira
	Sebastiana commersoniana	Branquilho
Fabaceae	*Lonchocarpus guilleminianus*	Embira de sapo
	Machaerium aculeatum	Pau de angu
	Machaerium nictitans	Bico de pato
	Platypodium elegans	Cachorro magro
Flacourtiaceae	*Casearia sylvestris*	Lagarteira
Lythraceae	*Lafoensia paccari*	Dedaleiro
Mimosaceae	*Acacia polyfhylla*	Monjoleiro
	Anadenanthera colubrina	Angico
	Enterolobium contortisiliquu	Tamboril
	Inga spp	Ingás
	Piptadenia gonoacantha	Pau jacare
Myrsinaceae	*Rapanea ferruginea*	Capororoquinha
	Rapanea guianensis	Capororoca
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Goiaba
	Plinia glomerata	Cabeludinha
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga*	Mamoninho
	Zanthoxylum rhoifolium	Mamica de porca
Solanaceae	*Solanum erianthum*	Fumo bravo
	Solanum granuloso	Marianeira
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Mutambo
Tiliaceae	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo
Verbenaceae	*Aegiphila sellowiana*	Tamanqueira
	Aloysia virgata	Lixeira

ESPECIES SECUNDARIAS TARDIAS E CLIMÁCEAS

Família	Espécie	Nome popular
Anardiaceae	*Astronium graveolens*	Guarita
Annonaceae	*Annona cacans*	Araticum cagão
	Duguetia lanceolata	Pindaíba
Apocynaceae	*Aspidosperma cylindrocarpon*	Peroba poca
	Aspidosperma polyneuron	Peroba rosa
Araliaceae	*Sciadodendron exelsum*	Carobão
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Caroba da mata
	Handroanthus avellanedae	Ipê roxo
	Handroanthus vellosoi	Ipê amarelo
Bombacaceae	*Chorisia speciosa*	Paineira rosa
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata*	Café de bugre
	Cordia crichotoma	Louro pardo
Caesalpiniaceae	*Cassia ferruginia*	Chuva de ouro
	Copaifera langsdorffii	Óleo de copaíba
	Hymenaeae courbaril	Jatoba
Fabaceae	*Centrolobium tomentosum*	Araribá rosa
	Dalbergia frutescens	Jacarandá do campo
	Machaerium brasiliense	Sapuva
	Myrocarpus frondosus	Óleo pardo
	Myrorylon peruiferum	Cabreuva
	Ormosia arborea	Olho de cabra
Lauraceae	*Necandra megapotamica*	Canelinha
	Ocotea odorifera	Canela sassafrás
	Ocotea pulchella	Canela parda
	Persea pyrifolia	Canela rosa
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis*	Jequitibá branco
	Cariniana legalis	Jequitibá rosa
Melastomataceae	*Micinia cinnamomifolia*	Jacatirão
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Canjarana
	Cedrela fissilis	Cedro rosa
	Guarea guidonea	Marinheiro
Moraceae	*Fícus enormis*	Figueira grande
Myrtaceae	*Psidium guineense*	Araça
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	João mole
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum*	Pau marfim
	Metrodoria stipularis	Caputuna
	Pilocarpus pennatifolius	Jaborandi
	Zanthoxylum juniperinum	Mamica da mata
Solanaceae	*Sessea brasiliensis*	Peroba
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum*	Pau de tucano

IMAGEM DA ÁREA ONDE SERA IMPLANTADO O LOTEAMENTO DIVINOLANDIA-C

Vista da área onde será implantado o Loteamento Divinolândia-C, com o solo ocupado com gramíneas e plantas herbáceas das espécies alecrim e assa-peixe, arvores exóticas das espécies leucena, eucalipto, abacateiro e bambu, onde serão implantadas as ruas e lotes e fragmento de vegetação nativa arbórea em parte da área destinada a área verde, por um fragmento de vegetação nativa em estágio médio de Floresta Estacional Semidecidual e por um pequeno maciço de árvores exóticas e plantas herbáceas. Detalhe da área degradada onde houve retirada de solo, deixando o solo com cavas e exposto a processos erosivos.

FOTOS DA ÁREA

FOTO 1 - VISTA GERAL DA ÁREA COBERTA COM GRAMINEAS E PLANTAS HERBACEAS E AREA ESCAVADA.

FOTO 2 - OUTRA VISTA DA AREA DEGRADADA E FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO NATIVA AO LADO, DESTINADO A AREA VERDE.

FOTO 3 - ÁREA COM GRAMINEAS E PANTAS HERBACEAS E EXOTICAS

FOTO 4 - ÁREA DEGRADADA COM RETIRADA DE TERRA

FOTO 5 - OUTRA VISTA DA ÁREA DEGRADADA E AREA COM GRAMINEAS E PLANTAS HERBACEAS.

FOTO 6 - VISTA DA ÁREA DE LAZER COM GRAMINEAS, PLANTAS HERBACEAS, LEUCENAS E EUCALIPTO

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438
A3	N 7.603.166,9905 E 319.593,6959	1.080,085
BP1	N 7.603.206,4482 E 319.653,8360	1.078,106
BP2	N 7.603.219,1059 E 319.653,0402	1.073,976
BP3	N 7.603.239,0526 E 319.636,7177	1.067,746
BP4	N 7.603.228,6785 E 319.633,4093	1.068,462
BP5	N 7.603.241,2021 E 319.617,6234	1.064,516
BP6	N 7.603.260,7613 E 319.615,4391	1.062,732
BP7	N 7.603.275,8120 E 319.592,8864	1.063,694
BP8	N 7.603.311,2111 E 319.577,0983	1.062,259
BP9	N 7.603.342,1052 E 319.582,1029	1.059,953
BP10	N 7.603.352,7712 E 319.596,3504	1.059,172
BP11	N 7.603.334,5424 E 319.620,0307	1.061,432
BP12	N 7.603.275,4568 E 319.676,2340	1.071,496

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390
V "d"	7.603.225,2722	319.425,0543
V "e"	7.603.193,8066	319.373,6736
V "f"	7.603.172,8476	319.342,5051

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRICULAS N's 36.538 e 36.539

FONTE / DADOS DE BASE

CONSÓRCIO ENGEVIX COBRAPE

ENG° AGRIMENSOR JOSÉ CRISTIANO RAMOS DA SILVA
CREA 5062258575
ART 92221220120594719

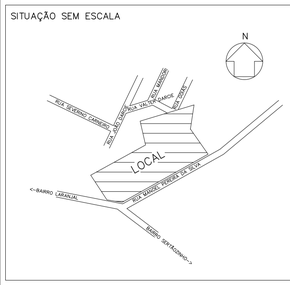
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ORANDI S SANTOS — LIDER DE EQUIPE
OSVALDO TAYRA — TECNICO PROJETO 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
AREA ALAGADICA	CURSO D'AGUA	PONTO SONDAGEM	ALTA TENSAO

SITUAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
REVISÃO DE DIVISAS		09/12/2014	

REF. PLANIMETRICA = COORDENADAS TOPOGRAFICAS ORIGEM – VÉRTICE CÓD. 99520 RBMC – UTM SIRGAS 2000 – N=7475338.887 E=288294.847

REF. ALTIMETRICA = PVE(SABESP), DE ALTITUDE 1074,000m(VER PLANTA)

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
DIVINOLÂNDIA-C

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBAS–A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TITULO
TOPOGRAFIA

ÁREA | FOLHA
TOP | 1/1

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO CADASTRAL
AREA TOTAL = 64.792,00m2

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 (m)
ESCALA NOMINAL: 1/1000
DATA: MAIO/2012

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU — 47.865.597/0001–09

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 5061683221 — pref.

OSVALDO TAYRA
TECNICO AGRIMENSOR — a.r.t. 92221220141717143

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTA:
INICIAR COMPLEMENTO DE PONTOS IRRADIADOS NO NUMERAL 2000.

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

DECRETO Nº 3023/2019
DE 20 DE FEVEREIRO DE 2019
Declara de necessidade pública, para fins de ocupação temporária, parte de área rural constante da matrícula croqui destinado a obras e serviços públicos que especifica.

DR. NAIEF HADDAD NETO, Prefeito do Município de Divinolândia, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Orgânica Municipal; e

CONSIDERANDO o disposto pelo Decreto-Lei nº 3.365 de 21 de junho de 1941;

CONSIDERANDO que o Poder Público tem a necessidade de usar, por algum período de tempo, a propriedade privada com o fim de lhe ser permitida a execução de serviços e obras públicas;

CONSIDERANDO que a ocupação temporária é a forma de intervenção pela qual o Poder Público usa transitoriamente imóveis privados, como meio de apoio à execução de obras e serviços públicos;

CONSIDERANDO o Convênio nº 9.00.00.00/3.00.00.00/6.00.00.00/0127/2016, firmado entre a COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DE ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU e o MUNICÍPIO DE DIVINOLÂNDIA, visando a produção de empreendimento habitacional pelo PROGRAMA MORAR BEM VIVER MELHOR;

CONSIDERANDO a necessidade de um local de "bota fora" que será utilizado como depósito provisório de materiais a serem retirados do terreno onde será edificado o Conjunto Habitacional Divinolândia C, conforme e-mail recebido por esta municipalidade, em anexo;

CONSIDERANDO a necessidade de uso da área descrita em decorrência da execução da obra relacionada, qual seja, construção do Conjunto Habitacional Divinolândia C;

CONSIDERANDO que referida interdição se dará pelo prazo de 12 (doze) meses, a contar da data da expedição da Ordem de Serviço para início das obras do Conjunto Habitacional Divinolândia C;

Dr. Naief Haddad Neto
PREFEITO MUNICIPAL

DECRETA:

Art. 1º Declara de necessidade pública, para fins de ocupação temporária, a área de 4.354,54 m², conforme descrição perimétrica constante do croqui anexo, que fica fazendo parte integrante deste, área está constante da matrícula nº 21.252 junto ao CRI de São José do Rio Pardo/SP.

§ 1º A área da matrícula acima citado será utilizado como depósito provisório de materiais a serem retirados do terreno onde será edificado o Conjunto Habitacional Divinolândia C.

§ 2º As benfeitorias e alterações realizadas no terreno serão recuperadas integralmente sem custos ou prejuízos ao proprietário, sendo que a área utilizada será devolvida nas mesmas condições em que se encontrava antes da ocupação temporária.

§ 3º O MUNICÍPIO assumirá toda e qualquer responsabilidade, seja de ordem civil, criminal ou administrativa, perante órgãos públicos, pelas atividades exercidas que venham a causar danos ao meio ambiente.

Art. 2º As despesas decorrentes com a execução deste Decreto correrão por conta das Dotações Orçamentárias previstas no orçamento vigente, suplementadas se necessário.

Art. 3º Este Decreto na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Divinolândia, 20 de fevereiro de 2019.

DR. NAIEF HADDAD NETO
PREFEITO MUNICIPAL

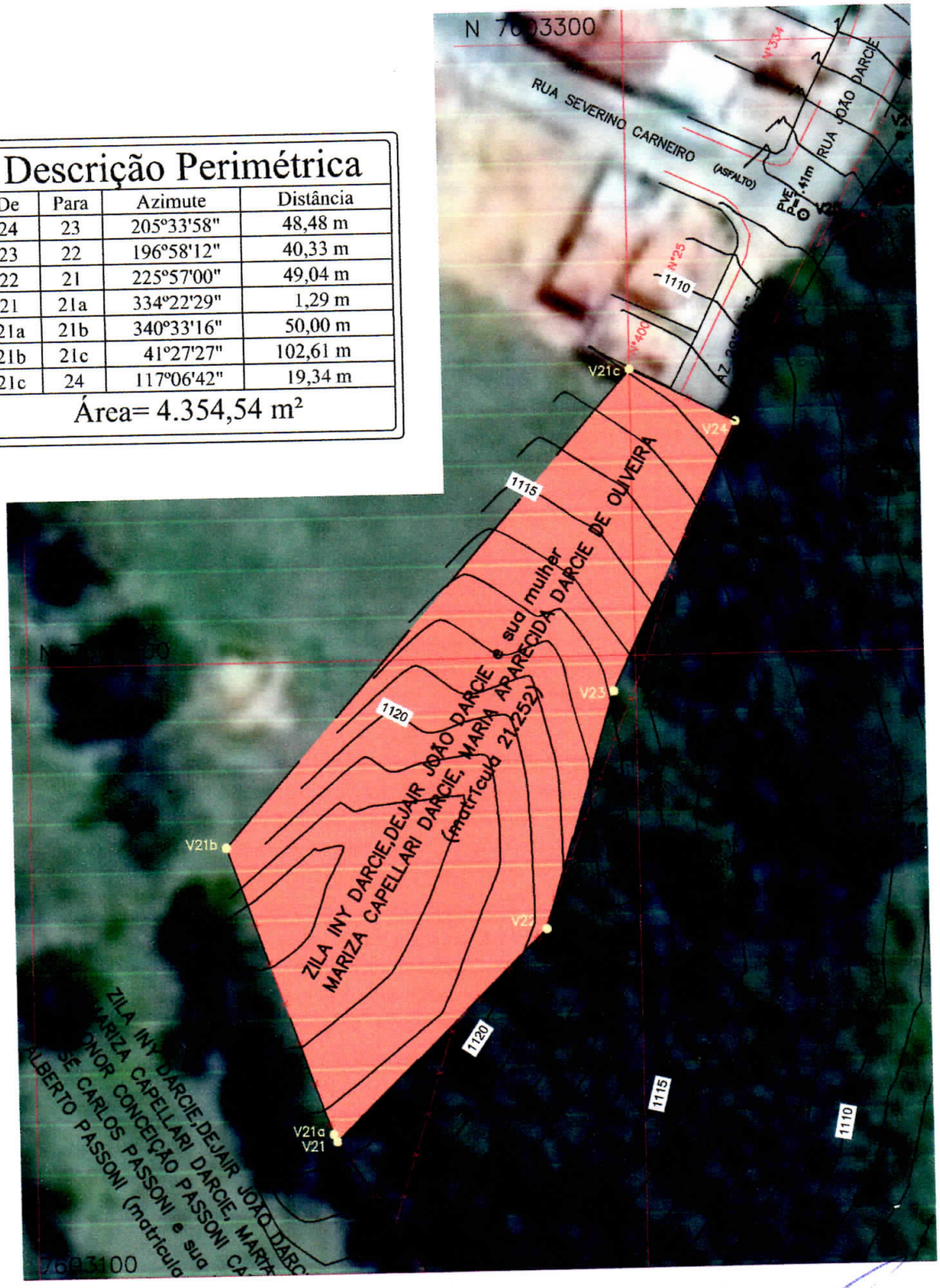
PUBLICADO, REGISTRADO E ENCADERNADO NA SECRETARIA DA PREFEITURA NA DATA SUPRA.

CLEBERSON CORREA
SECRETÁRIO ADMINISTRATIVO

Descrição Perimétrica

De	Para	Azimute	Distância
24	23	205°33'58"	48,48 m
23	22	196°58'12"	40,33 m
22	21	225°57'00"	49,04 m
21	21a	334°22'29"	1,29 m
21a	21b	340°33'16"	50,00 m
21b	21c	41°27'27"	102,61 m
21c	24	117°06'42"	19,34 m

Área= 4.354,54 m²



Dr. Naief Haddad Neto
PREFEITO MUNICIPAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Departamento de Engenharia

TÍTULO			FOLHA
CROQUI			ÚNICA
MATRÍCULA 21.252	ASSUNTO DELIMITAÇÃO DE ÁREA	DATA 20/02/2019	ESCALA 1:1000

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS E ANEXOS
COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO - SP

Rua São Vicente, 41 - Centro - CEP: 13720-000 - Fone: (19) 3608-7493 / 3608-7498

CNPJ: 18.386.393/0001-89

MATRÍCULA
21.252

Livro n.º 2

PROT.:- 67.042 - 26/06/1996

Registro de Imóveis
São José do Rio Pardo
Registro Geral

IMÓVEL:- UMA GLEBA DE TERRAS, sem benfeitorias, identificada com a letra "A", formada por parte da caracterizada como sendo a "Primeira", situada no Sítio São João, o qual, por sua vez, situa-se na Fazenda Vila Nova, no município de Divinolândia, nesta comarca de São José do Rio Pardo, com a área de 18,67,67ha., ou sejam, 186.767,00 metros quadrados, localizada dentro do seguinte perímetro e confrontações: "inicia-se o polígono pelo ponto "3", cravado no vértice formado com a gleba identificada com à letra "B", também formada por parte da caracterizada como sendo a "Primeira", acima mencionada, de propriedade de Waldemar Darcie e o Hospital Adhemar de Barros - Governo do Estado de São Paulo, (Secretaria da Saúde); daí, deflete à esquerda e segue rumo 50º 28' 00" SW - 136,95 metros, até o ponto "4"; deste confrontando com Waldemar Darcie; daí, deflete à direita e segue rumo 0º 57' 45" NE - 111,91 metros, até o ponto "5"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 4º 36' 43" NW - 20,39 metros, até o ponto "6"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 12º 49' / 51" NW - 7,61 metros, até o ponto "7"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 28º 23' 33" NW - 25,38 metros, até o ponto "8"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 31º 23' 38" NW - 60,98 metros, até o ponto "9"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 33º 21' 03" NW - 21,08 metros, até o ponto "10"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 43º 13' 08" NW - 119,45 metros, até o ponto "11"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 55º 05' 35" NW - 20,37 metros, até o ponto "12"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 46º 55' 07" NW - 40,75 metros, até o ponto "13"; daí, defelte à esquerda e segue rumo de 52º 19' 54" NW - 38,00 metros, até o ponto "14"; daí, confrontando com Julio Passoni, Waldemar Darcie, Luiz Donizete Passoni, José Carlos Passoni, Antonio Carlos Passoni, Antonio Passoni Dezorzi, Leonor Conceição Passoni, Margarida Carmo Passoni Barbosa, Aparecida Passoni Bosselan e Divina Maria Passoni Bucci e Ana Lorca Passoni; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 46º 36' 02" NW - 53,66 metros, até o ponto "15"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 51º 20' 29" NW - 62,09 metros, até o ponto "16"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 59º 11' 47" NW - 61,96 metros, até o ponto "17"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 63º 45' 49" NW - 88,10 metros, até o ponto "18"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 59º 57' 05" NW - 35,32 metros, até o ponto "19"; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 49º 06' 25" NW - 44,33 metros, até o ponto "20"; deste, confrontando com Oswaldo Darcie e pelo eixo de um carreador, segue com os seguintes rumos e distâncias: deflete à direita e segue rumo de 80º 37' 50" NE - 125,69' metros, até o ponto "21"; daí, deflete à direita e segue rumo de 89º 29'

vide-verso

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de São José do Rio Pardo - SP
12369-5-AA 136011
12369-5-133001-138000-1218

MATRÍCULA
21.252

16" SE - 153,26 metros, até o ponto "22"; daí, deflete à direita e segue rumo de 86º 31' 20" SE - 51,76 metros, até o ponto "23"; daí, deflete à direita e segue rumo de 53º 41' 18" SE - 24,01 metros, até o ponto "24"; daí, deflete à direita e segue rumo de 40º 20' 38" SE - 45,90 metros, até o ponto "25"; daí, deflete à direita e segue rumo de 81º 18' 37" NE - 33,88 metros, até o ponto "26"; daí, deflete à direita e segue rumo de 65º 57' 42" NE - 74,35 metros, até o ponto "27"; daí, deflete à direita, e segue rumo de 61º 57' 24" NE - 28,77 metros, até o ponto "28"; daí, deflete à direita e segue rumo de 70º 13' 51" NE - 37,75 metros, até o ponto "29"; daí, confrontando com a antiga Rodovia Asfáltica SP-344 (DER); daí, deflete à direita e segue rumo de 67º 16' 05" SE - 202,83 metros, até o ponto "30"; daí, deflete à direita e segue rumo de 64º 26' 20" SE - 41,37 metros, até o ponto "31"; daí, deflete à direita e segue rumo de 61º 29' 23" SE - 101,57 metros, até o ponto "31A"; deste, voltando a confrontar com a gleba identificada com a letra "B", retro mencionada; daí, deflete à esquerda e segue rumo de 45º 41' 56" SW - 431,85 metros, até o ponto "3A"; daí, deflete à direita e segue rumo de 43º 55' 50" SE - 100,00 metros, até o ponto "3", que é onde teve início e finda esta demarcação".-.-.-.

Rua São Vicente, 41 - Centro - CEP: 13720-000 - Fone: (19) 3608-7493 / 3608-7498

CNPJ: 18.386.393/0001-89

MATRÍCULA 21.252 — Livro n.º 2 — Fls.02.-

Registro de Imóveis
São José do Rio Pardo
Registro Geral

ficar constando que o imóvel retro descrito, bem como o matriculado sob nº 21.106-Lº2, Registro Geral, ficamgravadoscom uma servidão de água, em favor da gleba descrita na matrícula nº 7.306-Lº2, desta Serventia.- Custas, Emolumentos e Contribuições = Nihil.- São José do Rio Pardo, 09/07/1996.- EU, _____ (Carlos Alberto Busso), DELEGADO REGISTRAL SUBSTITUTO, conferi e subscrevi.-

Av.02.- 21.252 .- PROT.:- 67.042.- 26/06/1996.- Conforme elementos constantes em requerimento, devidamente datado e assinado, com firmas reconhecidas pelo 2º Serviço Notarial desta cidade e, em demais documentos que o acompanharam e que ficam arquivados nesta Serventia, é esta para ficar constando que no imóvel objeto desta matrícula, anteriormente ao exercício de 1966, foram **EDIFICADAS** três (03) casas de alvenaria, cobertas de telhas francesas, sendo uma com 138,00 metros quadrados de construção, e as outras duas com 72,00 metros quadrados de construção cada uma, estimadas, ditas casas, em R$ 500,00.- Serv.= R$ 12,51; Est.=R$3,37 Cart.= R$ 2,50.- São José do Rio Pardo, 09/07/1996.- EU, ... EU, _____ (Carlos Alberto Busso), DELEGADO REGISTRAL SUBSTITUTO, conferi e subscrevi.-

Av.03. 21.252. PROT.: 120.221. 02/06/2009. **AREA DA FRAÇÃO MINIMA DE PARCELAMENTO, CONSTANTE DO CCIR** - Conforme elementos constantes em requerimento, devidamente datado e assinado, com firma reconhecida pelo Tabelião de Notas de Divinolândia-SP; e, em Certificado de Cadastro de Imóvel Rural - CCIR, expedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, cuja cópia fica arquivada nesta Serventia, é esta para ficar constando que a **fração mínima de parcelamento, constantes do CCIR**, do imóvel aqui descrito, o qual encontra-se cadastrado no **INCRA**, sob o número constante na abertura desta matrícula, ou seja, **620.033.003.069-1**, é de **2,0000ha**. Nada mais. Oficial: R$ 9,90; Est.: R$ 2,82; Cart.: R$ 2,09; Reg. Civil: R$ 0,52; e, Trib.Just.: R$ 0,52. São José do Rio Pardo, 22/06/2009. EU, _____ (Ricardo Picchi), **OFICIAL**, conferi e subscrevi.

Av.04.- 21.252. PROT.: 120.221. 02/06/2009. **NUMERO DE CPF. E OBITO DE PROPRIETARIA** - Conforme elementos constantes em requerimento, devidamente datado e assinado, com firma reconhecida pelo Tabelião de Notas de Divinolândia-SP; e, em de-

Vide-verso

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de São José do Rio Pardo - SP
12369-5-AA 136012
12369-5-133001-138000-1218

MATRÍCULA
21.252

mais documentos que o acompanharam e que ficam arquivados nesta Serventia, é esta para ficar constando que: **a.)** a Sra. **Thereza Martimbianco Darcie**, citada como "proprietária", na abertura desta matrícula, encontra-se inscrita no **CPF.** sob nº **120.502.738-60** - (Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral no CPF., expedido pelo Ministério da Fazenda - Secretaria da Receita Federal do Brasil, via Internet, em data de 18 de maio de 2009, com o Código de Controle 1184.589B.5FA8.61CD); e, **b.)** a Sra. **Thereza Martimbianco Darcie**, a supracitada, teve seu **falecimento** ocorrido em data de 06 de abril de 2008, no estado civil de "casada" com Waldemar Darcie - (Certidão de Obito, expedida pelo Registro Civil de Divinolândia-SP, em data de 19 de maio de 2009, extraída do livro C-25, folhas 188vº, sob nº 2.372). Nada mais. Oficial: R$ 9,90; Est.: R$ 2,82; Cart.: R$ 2,09; Reg.Civil: R$ 0,52; Trib.Just.: R$ 0,52. São José do Rio Pardo, 22/06/2009. EU, _____, (Ricardo Picchi), **OFICIAL**, conferi e subscrevi.

==========

R.05.- 21.252.- PROT.: 120.222.- 02/06/2009. **PARTILHA** - **TRANSMITENTE: THEREZA MARTIMBIANCO DARCIE**, CPF. nº 120.502.738-60. **ADQUIRENTE: WALDEMAR DARCIE**, RG. nº 4.942.818-SSP-SP e CPF. nº 147.298.658-04, brasileiro, agricultor, viúvo por óbito de Thereza Martimbianco Darcie, residente e domiciliado na Rua São Vicente de Paula, nº 166, na cidade de Divinolândia-SP. **TITULO**: Meação. **FORMA DO TITULO**: Escritura Pública de Inventário, Doação e Partilha de bens, lavrada pelo Tabelião de Notas de Divinolândia-SP, em 18 de julho de 2008 livro nº 139, páginas 06/17. **VALORES**: R$ 55.181,32 **(da Escritura - base de cálculo de emolumentos)**; R$ 55.181,32 **(Venal)**; R$ 57.701,90 **(Venal atualizado)**; e, R$ 28.850,95 **(excluída meação)**. **NOTA**: O presente registro refere-se à **totalidade** do imóvel objeto desta matrícula. Oficial: R$ 475,89; Est.: R$ 135,26; Cart.: R$ 100,19; Reg. Civil: R$ 25,05; e, Trib. Just.: R$ 25,05. São José do Rio Pardo, 22/06/2009. EU, _____, (Ricardo Picchi), **OFICIAL**, conferi e subscrevi.

==========

AV.06 - Em 03 de dezembro de 2.014.
CADASTRO INCRA
Pela autorização constante na escritura pública lavrada aos 12/11/2014, livro 151, páginas 11/13 pelo Tabelião de Notas de Divinolândia-SP e CCIR 2006/2007/2008/2009, procede-se a presente

OBS.:

Vide próxima ficha

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

averbação para constar que o imóvel objeto desta matrícula encontra-se **CADASTRADO JUNTO AO INCRA**, com área total de **18,6767ha**, a saber:

CÓDIGO DO IMÓVEL RURAL	620.033.003.069-1 (em área maior)
DENOMINAÇÃO	Sitio São João
LOCALIZAÇÃO	Estrada Municipal a Fazenda Vila Nova KM 1
MODULO RURAL	**NÚMEROS DE MÓDULOS RURAIS**
20,5714ha	1,40
MÓDULO FISCAL	**NÚMEROS DE MÓDULOS FISCAIS**
22,0000ha	1,3700
FRAÇÃO MÍNIMA DE PARCELAMENTO	2,0000ha
Nº DO IMÓVEL NA RECEITA FEDERAL	3.261.992-8

Protocolo nº 152.033, de 20/11/2014.
Oficial Substituta: **Patricia Lemes da Silva.**

R.07 - Em 03 de dezembro de 2.014.
COMPRA E VENDA
Pela mesma escritura pública mencionada na AV.06, o proprietário WALDEMAR DARCIE, já qualificado, **VENDEU** o imóvel objeto desta matrícula pelo valor de R$172.000,00 a: **1) ZILÁ INY DARCIE**, brasileira, professora aposentada, solteira, maior, RG.nº3.542.877-SSP-SP, CPF.nº200.345.398-91, residente e domiciliada na Rua São Vicente de Paula, nº166, Divinolândia-SP; **2) DEJAIR JOÃO DARCIE**, brasileiro, funcionário público federal, RG.nº5.439.966-SSP-SP, CPF.nº553.610.568-04, casado com **MARIZA CAPELLARI DARCIE**, brasileira, funcionária pública municipal aposentada, RG.nº7.257.234-6-SSP-SP, CPF.nº601.256.838-04, pelo regime da comunhão universal de bens. na vigência da Lei 6.515/77, residente e domiciliado na Rua Cel. Quirino, nº350, Cambuí, Campinas-SP; e **3) MARIA APARECIDA DARCIE DE OLIVEIRA**, brasileira, professora, viúva, RG.nº8.088.423-SSP-SP, CPF.nº136.666.348-93, residente e domiciliada na Rua Barão do Rio Branco, nº220, Divinolândia-SP. Valor Venal Proporcional: R $172.110,08. Protocolo nº 152.033, de 20/11/2014.
Oficial Substituta: **Patricia Lemes da Silva.**

AV.08 - Em 03 de dezembro de 2.014.
PACTO ANTENUPCIAL
Nos termos do artigo 244 da Lei 6.015/73, procede-se a presente averbação para constar que os proprietários DEJAIR JOÃO DARCIE e MARIZA CAPELLARI DARCIE, são casados pelo regime da comunhão universal de bens, na vigência da Lei 6.515/77, conforme escritura de

Vide verso

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos
Comarca de São José do Rio Pardo - SP
12369-5 - AA 136013
12369-5-133001-138000-1218

pacto antenupcial registrada sob **nº4.580**, em data de 12/12/1986, no Livro 3 - Registro Auxiliar do 2º Cartório Imobiliário de Campinas-SP. Protocolo nº 152.033, de 20/11/2014.

Oficial Substituta: **Patricia Lemes da Silva.**

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

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS E ANEXOS
COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO - SP

Rua São Vicente, 41 - Centro - CEP: 13720-000 - Fone: (19) 3608-7493 / 3608-7498

CNPJ: 18.386.393/0001-89

CERTIFICO que a presente foi extraída em inteiro teor, **da matrícula nº.: 21252**, em forma reprográfica, nos termos do artigo 19, § 1º da Lei 6.015/1973 e refere-se aos atos praticados até o dia imediatamente anterior à emissão, nela constando eventuais ônus ou ações reais e/ou pessoais reipersecutórias trazidos ao registro. **São José do Rio Pardo-SP, 01 de março de 2019.** Escrevente.

Aline Cristina Oliveira Ribeiro Zanetti

Ao Oficial...:	R$	31,68
Ao Estado....:	R$	0,00
Ao SEFAZ.....:	R$	0,00
Ao Reg. Civil:	R$	0,00
Ao Trib. Just:	R$	0,00
Ao Município.:	R$	1,27
Ao Min.Púb...:	R$	0,00
Total.....:	R$	32,95

Pedido de certidão nº: 30148

Controle: 126372

Para conferir a procedência deste documento efetue a leitura do QRCode impresso ou acesse o endereço eletrônico:

https://selodigital.tjsp.jus.br

Selo Digital
1236953F3000000000897201U

Oficial de Registro de Imóveis e Anexos

12369-5-133001-138000-1218 AA 136014

1. Introdução

Com base nas **Normas e Especificações Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem**, foram elaborados os estudos de viabilidade técnico-econômico, cujos resultados orientaram o projeto ora apresentado.

2. Orientação do Projeto

Tendo em vista a topografia do terreno e o partido urbanístico adotado, o projeto de Terraplenagem teve os seguintes condicionantes que deverão ser seguidos durante a execução.

a- Execução de serviços preliminares de limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 0,15 m, de acordo com as especificações gerais.

b- Todas as vias de acesso ao Conjunto deverão ser concordadas planialtimétricamente para dar continuidade aos *grades* das vias projetadas.

c- No projeto de Terraplenagem do sistema viário, deverão ser executados cortes, aterros, preparo e regularização das plataformas das vias, com a finalidade de suavizar as rampas e otimizar todo o conjunto do Sistema Viário.

d- As vias projetadas deverão obedecer às cotas apresentadas nas plantas de Terraplenagem.

e- Os patamares dos lotes deverão obedecer às cotas definidas nas plantas de Terraplenagem.

f- Os taludes de testada dos lotes serão sempre concordados numa faixa de 3,00 m de largura, a contar do alinhamento das vias.

g- As cotas das testadas dos lotes não podem ser inferiores às do eixo da via adjacente.

h- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45º ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.

i- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de +/- 34º ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.

j- O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e de aterro (bota-fora), deverá ser lançado a uma distância de 1,0 km em local a ser indicado pela prefeitura.

k- Em todos os taludes entre fundos de lotes e com terceiros com altura de 1,40m serão executadas obras de proteção contra erosão com plantio de grama pelo processo de enleivamento em toda a extensão do talude e acrescido 1,00m além do pé e 0,50m da crista do referido talude. Nos talude entre laterais de lotes até 0,40m será prevista cobertura com grama acrescido 0,50m além do pé e 0,50m da crista do referido talude.

l- Para os taludes sobre muros de arrimo terão declividade de 1H:1.5V, tanto em corte com em aterro.

m- Os serviços deverão ser executados obedecendo as “Normas e Especificações Gerais”, que acompanham o projeto.

n- Ler e verificar na integra, o parecer técnico de solos do referido loteamento, antes do início das obras.

o- Os muros de arrimo deverão ser executados de acordo com a topologia padrão da CDHU.

3. Método de cálculo utilizado

Todos os elementos analíticos foram calculados através *softwares* específicos para a área de construção civil, com erro máximo tolerável de +/- 0,05 m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem desta Companhia.

4. Apresentação

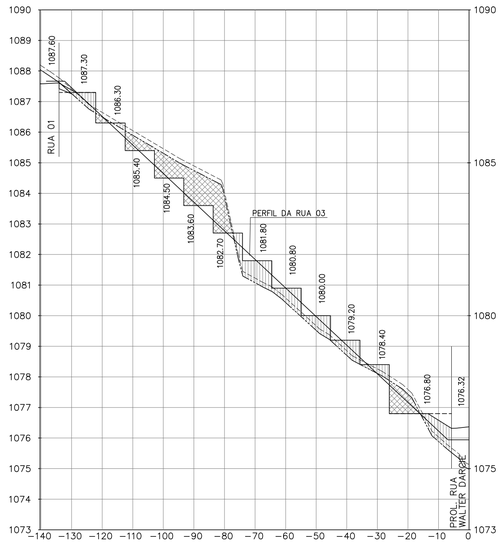
5.1 - Panta de Terraplenagem - fl. 01/04 – cotas do Sistema Viário, Quadras e Lotes.
5.2 - Plantas de Terraplenagem - fls. 02/04 - perfis longitudinais das vias.
5.3 - Plantas de Terraplenagem - fls. 03 e 04/04 – seções transversais.
5.4 - Planilha de cálculo de volumes.
5.5 - Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem.

6. Equipe Responsável pelo Projeto de Terraplenagem

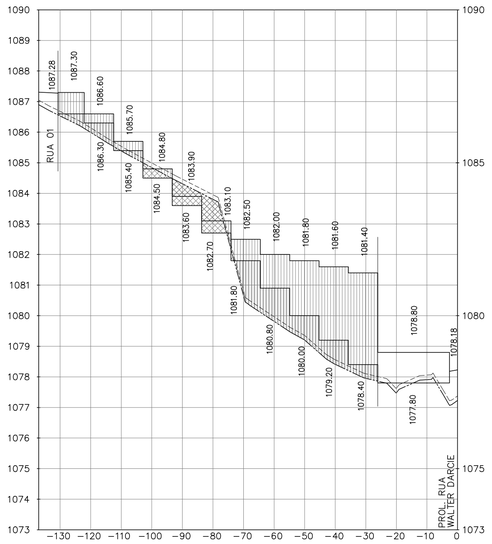
Arqtº. Daniel Garcia Cobra Monteiro
CAU-SP: A46788-0

SEÇÕES TRANSVERSAIS PARA CÁLCULO DA RETIRADA DE TERRA DO SISTEMA DE LAZER 1

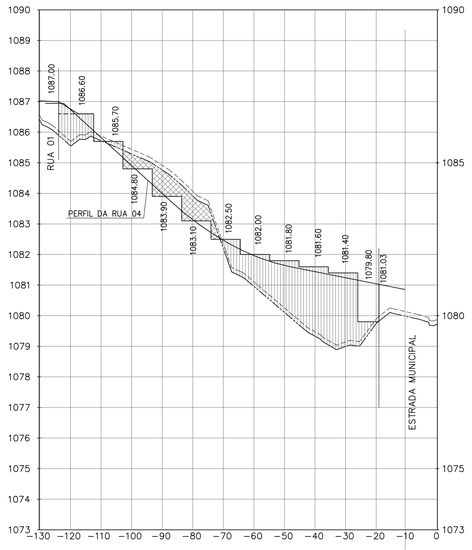
SEÇÃO 09 — CORTE = 35,58m² — ATERRO= 35,06m²



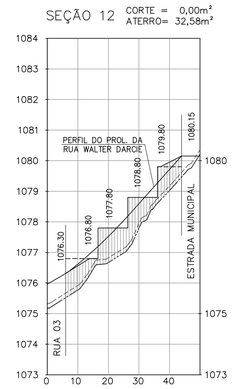
SEÇÃO 10 — S10/S9 CORTE = 16,42m² ATERRO= 54,01m² — S10/S11 CORTE = 8,20m² ATERRO= 141,99m²



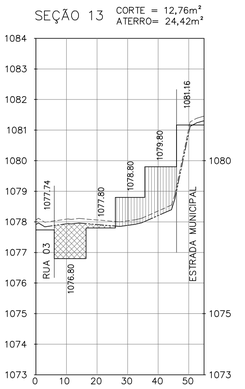
SEÇÃO 11 — CORTE = 19,65m² — ATERRO= 91,57m²



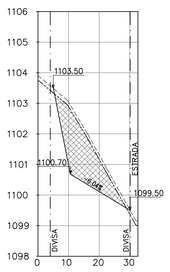
SEÇÃO 12 — CORTE = 0,00m² — ATERRO= 32,58m²



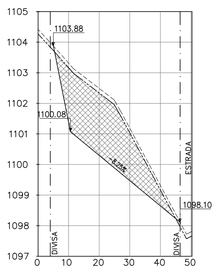
SEÇÃO 13 — CORTE = 12,76m² — ATERRO= 24,42m²



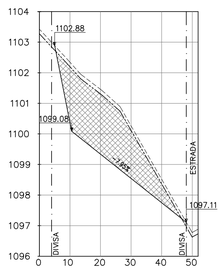
SEÇÃO 14 — CORTE = 25,28m² — ATERRO= 0,10m²



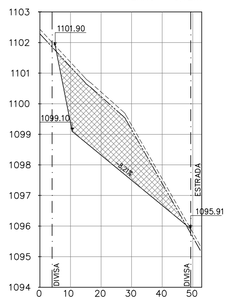
SEÇÃO 15 — CORTE = 55,30m² — ATERRO= 0,11m²



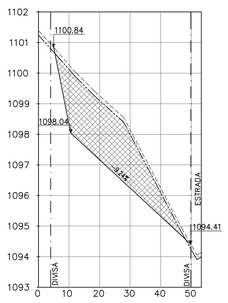
SEÇÃO 16 — CORTE = 55,56m² — ATERRO= 0,12m²



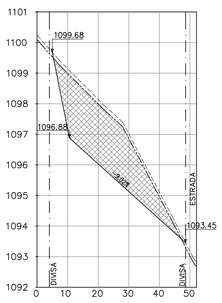
SEÇÃO 17 — CORTE = 56,96m² — ATERRO= 0,12m²



SEÇÃO 18 — CORTE = 58,69m² — ATERRO= 0,14m²



SEÇÃO 19 — CORTE = 58,49m² — ATERRO= 0,11m²



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENGª DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQTª ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

CONSÓRCIO MEG
ARQª RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENGª NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ARQTª ZENILDA NOGUEIRA — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arqtª. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU-SP: A46788-0 — RRT: 000000858570

LEGENDA/TABELAS

PERFIL DA VIA PROJETADA
TERRENO NATURAL
RASPAGEM DA CAMADA VEGETAL = 15cm
ÁREA DE CORTE
ÁREA DE ATERRO

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
1 : 1 EM CORTE
1 : 1,5 EM ATERRO

MURO DE ARRIMO MA14D-01 (h= 2,20 a 2,60m)
SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO

NOTAS

1 – OS TALUDES DE CORTE SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1H E OS TALUDES DE ATERRO SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H; OS TALUDES SOBRE MUROS DE ARRIMO TERÃO DECLIVIDADE, TANTO EM CORTE COMO NO ATERRO, DE 1V:1,5H;

2 – AS ALTURA DOS MUROS DE ARRIMO ESTÃO DE ACORDO COM A MODULAÇÃO DOS PROJETOS PADRÃO DE MUROS DE ARRIMO DESENVOLVIDOS PELA CDHU;

3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 15cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME INFORMADO NA SONDAGEM DA GLEBA REALIZADA PELA EMPRESA ESCAV ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA. ME, EM MAIO/2016.

4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NA ÁREA INSTITUCIONAL, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.

5 – ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, FAVOR LER E VERIFICAR NA ÍNTREGA O PARECER TÉCNICO DE SOLOS ELABORADO PELA EMPRESA RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA., ENGª RESP. ROBERTO RACANICCHI, NA DATA DE 23/02/2018;

6 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/03.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427,430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CÓRREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA – C
Nº UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBAS A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM
ÁREA: TRP
FOLHA: 04/04

ASSUNTO: SEÇÕES TRANSVERSAIS S–09 a S–19

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 / 0 1 2 3 (m)
ESCALA NOMINAL: H=1:1000 V=1:100
DATA: OUTUBRO/2019

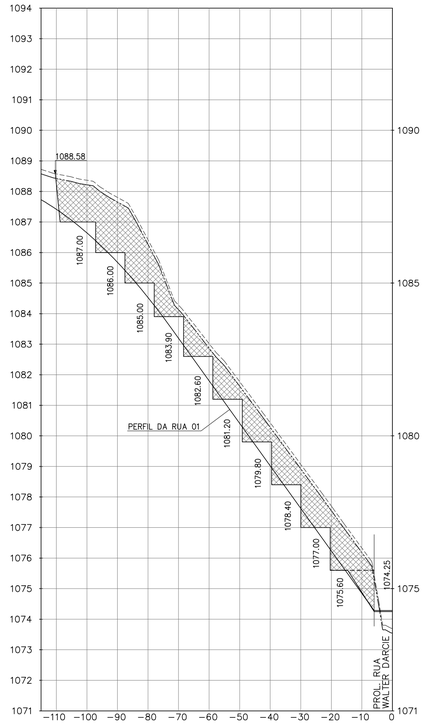
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.a.u. / pref. / r.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B

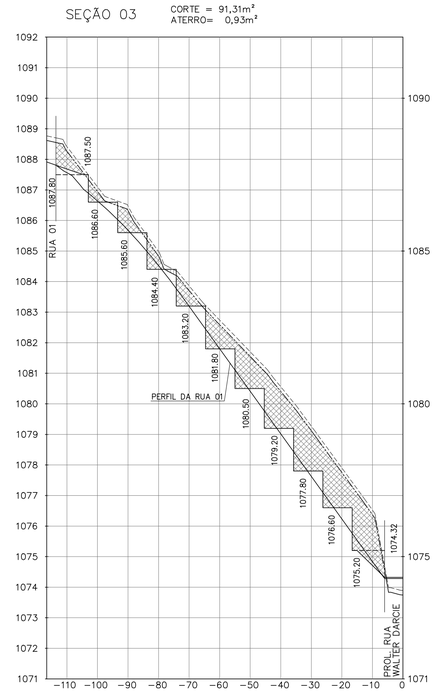
SEÇÃO 02

CORTE = 128,40m²
ATERRO= 0,00m²



SEÇÃO 03

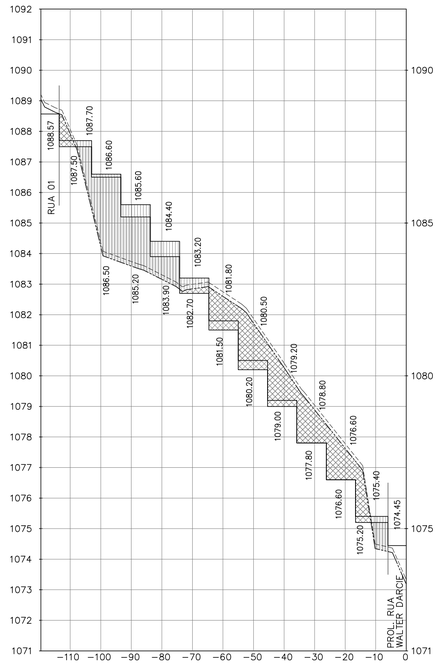
CORTE = 91,31m²
ATERRO= 0,93m²



SEÇÃO 04

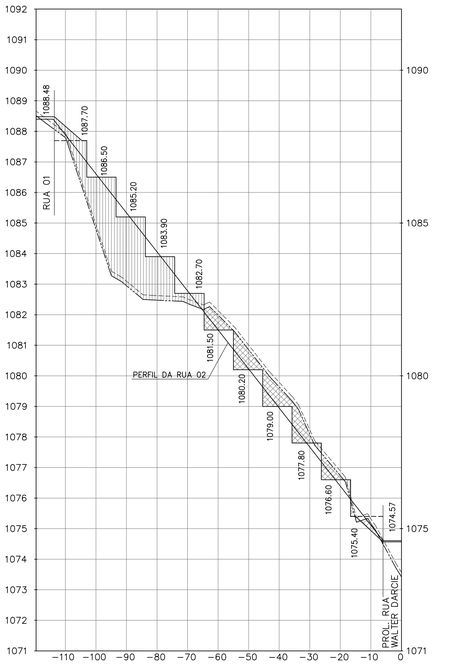
S4/S3
CORTE = 63,56m²
ATERRO= 68,55m²

S4/S5
CORTE = 70,73m²
ATERRO= 58,08m²



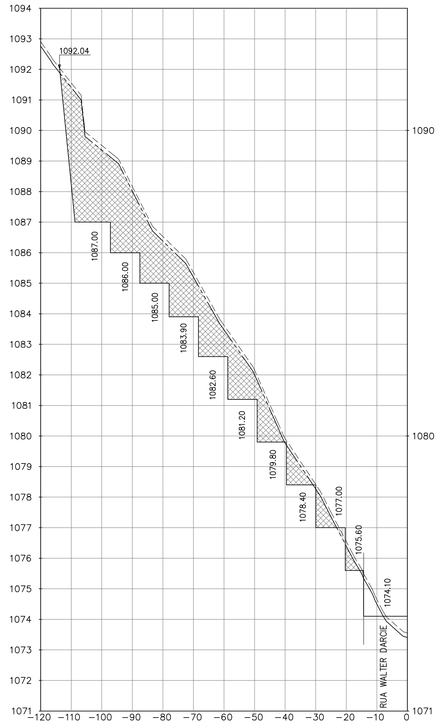
SEÇÃO 05

CORTE = 27,48m²
ATERRO= 71,65m²



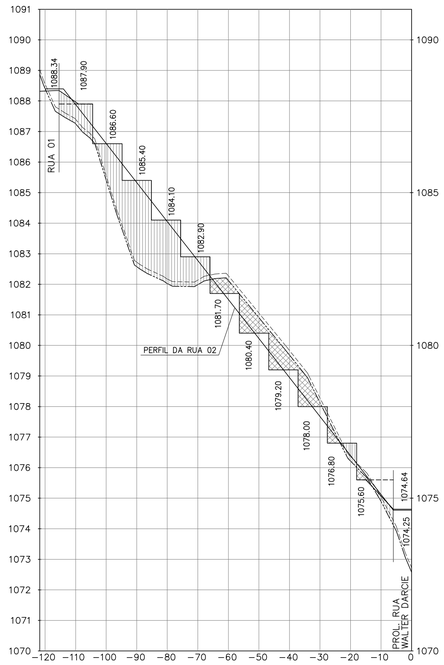
SEÇÃO 01

CORTE = 148,95m²
ATERRO= 0,99m²



SEÇÃO 06

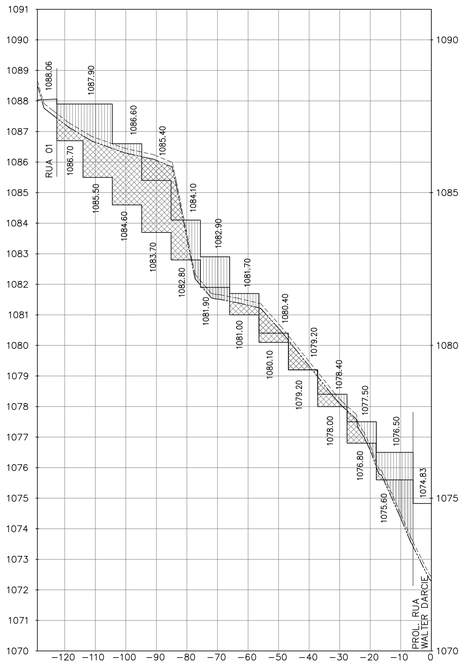
CORTE = 25,97m²
ATERRO= 79,82m²



SEÇÃO 07

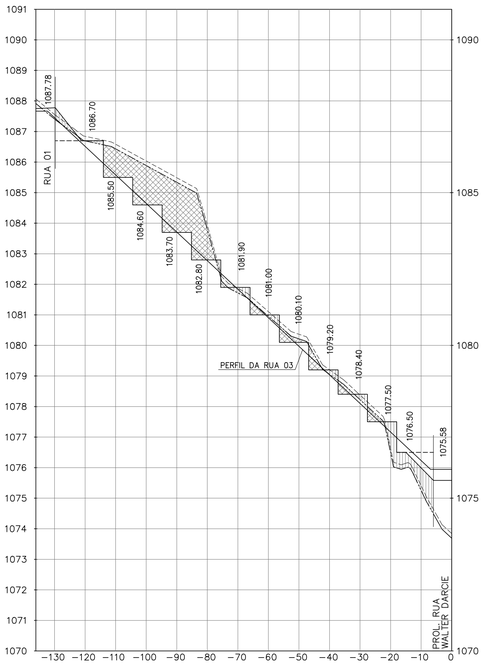
S7/S6
CORTE = 25,51m²
ATERRO= 57,04m²

S7/S8
CORTE = 79,21m²
ATERRO= 31,57m²



SEÇÃO 08

CORTE = 55,26m²
ATERRO= 18,02m²



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQ° ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA
CONSÓRCIO MEG
ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ARQ° ZENILDA NOGUEIRA — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arq°. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU–SP: A46788–0 — RRT: 000000850570

LEGENDA/TABELAS

PERFIL DA VIA PROJETADA
TERRENO NATURAL
RASPAGEM DA CAMADA VEGETAL = 15cm
ÁREA DE CORTE
ÁREA DE ATERRO

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
1 : 1 EM CORTE
1 : 1,5 EM ATERRO

MURO DE ARRIMO MA14D–01 (h= 2,20 a 2,60m)
SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO

NOTAS

1 – OS TALUDES DE CORTE SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1H E OS TALUDES DE ATERRO SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H; OS TALUDES SOBRE MUROS DE ARRIMO TERÃO DECLIVIDADE, TANTO EM CORTE COMO NO ATERRO, DE 1V:1,5H;

2 – AS ALTURA DOS MUROS DE ARRIMO ESTÃO DE ACORDO COM A MODULAÇÃO DOS PROJETOS PADRÃO DE MUROS DE ARRIMO DESENVOLVIDOS PELA CDHU;

3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 15cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME INFORMADO NA SONDAGEM DA GLEBA REALIZADA PELA EMPRESA ESCAV ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA. ME, EM MAIO/2016.

4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NA ÁREA INSTITUCIONAL, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS;

5 – ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, FAVOR LER E VERIFICAR NA ÍNTREGA O PARECER TÉCNICO DE SOLOS ELABORADO PELA EMPRESA RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA., ENG° RESP. ROBERTO RACANICCHI, NA DATA DE 23/02/2018;

6 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/03.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427.430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA – C
N° UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBAS A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 03/04

ASSUNTO: SEÇÕES TRANSVERSAIS S–01 a S–08

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 / 0 1 2 3 (m)
ESCALA NOMINAL: H=1:1000 V=1:100
DATA: OUTUBRO/2019

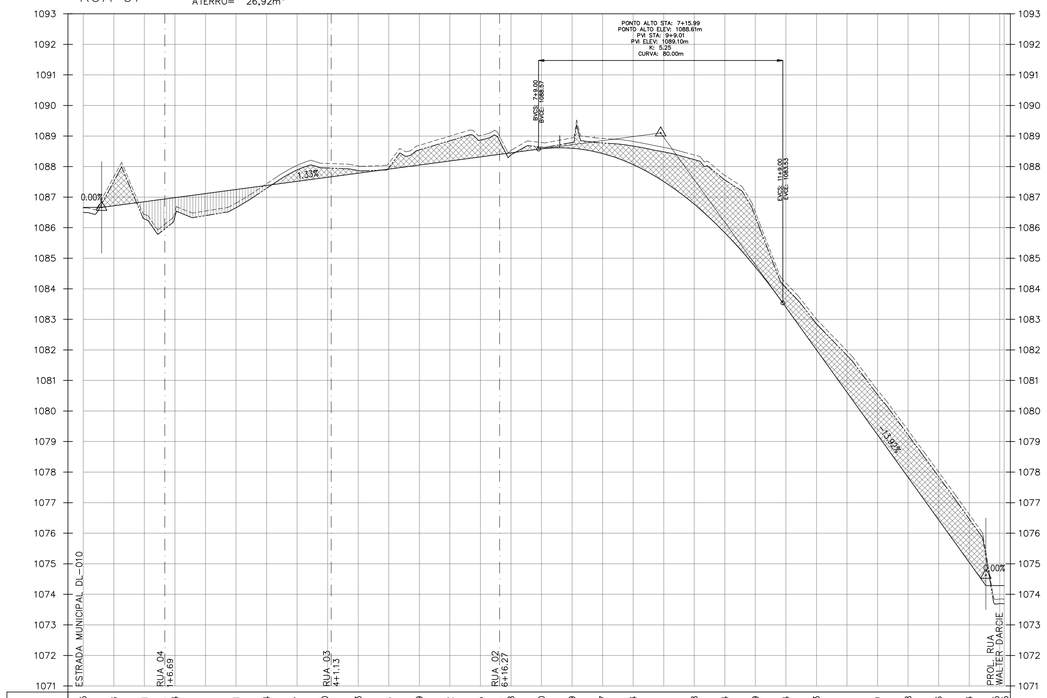
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.a.u. / pref. / r.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B

RUA 01

CORTE = 190,90m²
ATERRO= 26,92m²



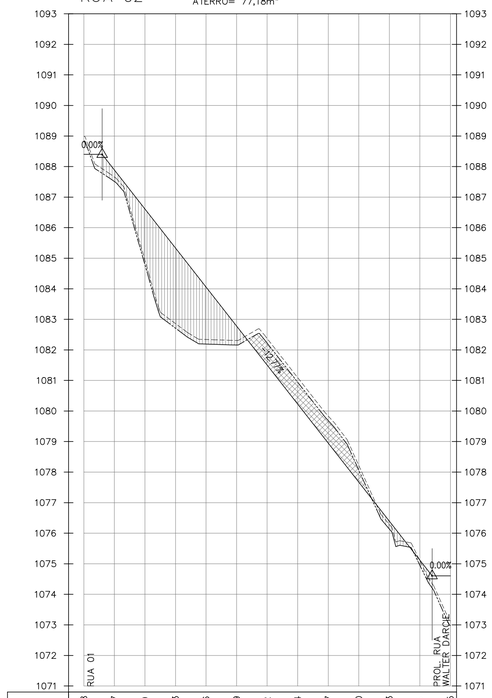
PROJETO	1086.665	1086.718	1086.851	1086.940	1086.984	1087.118	1087.251	1087.384	1087.517	1087.650	1087.665	1087.783	1087.916	1088.049	1088.182	1088.315
TERRENO NATURAL	1086.65	1087.67	1086.44	1086.11	1086.52	1086.55	1086.80	1087.44	1088.04	1088.10	1088.10	1088.02	1088.11	1088.70	1089.00	1089.02
ESTACA	0		1			2		3		4			5		6	

PROJETO	1088.398	1088.315	1088.398	1088.448	1088.580	1088.599	1088.427	1088.064	1087.511
TERRENO NATURAL	1088.99	1089.02	1088.99	1088.53	1088.79	1088.94	1088.92	1088.82	1088.63
ESTACA		6		7		8		9	

PROJETO	1087.285	1074.285	1073.285						
TERRENO NATURAL	1073.84	1073.84							
ESTACA	14		15						15+1.46

RUA 02

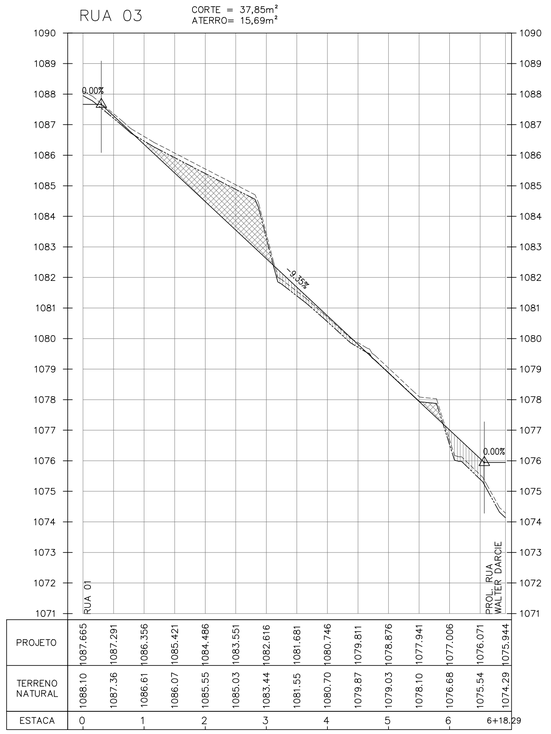
CORTE = 25,43m²
ATERRO= 77,18m²



PROJETO	1088.398	1087.887	1087.610	1086.333	1084.056	1082.779	1081.502	1080.224	1078.947	1077.670	1076.393	1075.116	1074.605			
TERRENO NATURAL	1088.99	1087.66	1084.94	1082.86	1082.34	1082.31	1082.37	1081.09	1079.83	1078.22	1076.29	1075.10	1073.13			
ESTACA	0		1		2		3		4		5			5+20.00		

RUA 03

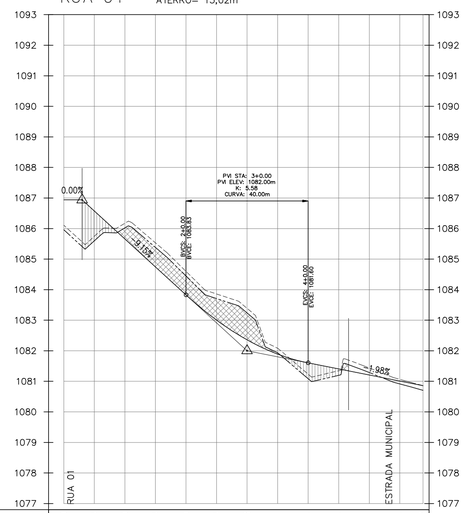
CORTE = 37,85m²
ATERRO= 15,69m²



PROJETO	1087.665	1087.291	1086.356	1085.421	1084.486	1083.551	1082.616	1081.681	1080.746	1079.811	1078.876	1077.941	1077.006	1076.071	1075.944	
TERRENO NATURAL	1088.10	1087.36	1086.61	1086.07	1085.55	1085.03	1083.44	1081.55	1080.70	1079.87	1079.03	1078.10	1076.68	1075.54	1074.29	
ESTACA	0		1		2		3		4		5		6			6+18.29

RUA 04

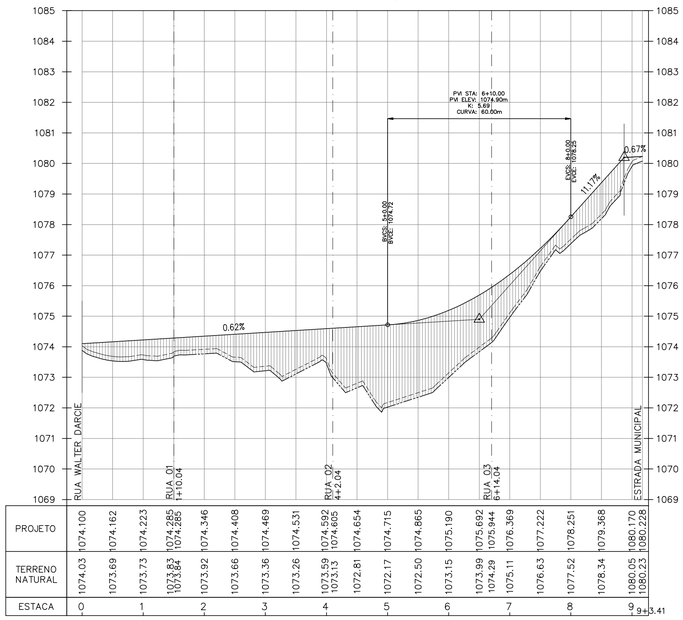
CORTE = 31,73m²
ATERRO= 15,02m²



PROJETO	1086.940	1086.574	1085.659	1084.744	1083.830	1083.004	1082.358	1081.891	1081.603	1081.405	1081.206	1081.008	1080.857			
TERRENO NATURAL	1086.11	1085.75	1086.17	1085.53	1084.60	1083.81	1082.85	1082.09	1081.23	1081.35	1081.44	1081.07	1080.86			
ESTACA	0		1		2		3		4		5			5+17.60		

PROL. RUA WALTER DARCIE

CORTE = 00,00m²
ATERRO= 234,45m²



PROJETO	1074.100	1074.162	1074.223	1074.285	1074.346	1074.408	1074.469	1074.531	1074.592	1074.654	1074.715	1074.865	1075.190	1075.692	1075.944	1076.369
TERRENO NATURAL	1074.03	1073.69	1073.73	1073.83	1073.92	1073.66	1073.36	1073.26	1073.59	1072.81	1072.17	1072.50	1073.15	1073.99	1074.29	1075.11
ESTACA	0		1		2		3		4		5		6		7	

PROJETO	1077.222	1078.251	1079.368	1080.170	1080.228											
TERRENO NATURAL	1076.63	1077.52	1078.34	1080.05	1080.23											
ESTACA		8		9											9+3.41	

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO
ARQ° ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA
CONSÓRCIO MEG
ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ARQ° ZENILDA NOGUEIRA — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA
Arq°. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU–SP: A46788–0 — RRT: 000000850857O

LEGENDA/TABELAS

PERFIL DA VIA PROJETADA
TERRENO NATURAL
RASPAGEM DA CAMADA VEGETAL = 15cm
ÁREA DE CORTE
ÁREA DE ATERRO

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
1 : 1 EM CORTE
1 : 1.5 EM ATERRO

MURO DE ARRIMO MA14D–01 (h= 2,20 a 2,60m)
SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO

NOTAS

1 – OS TALUDES DE CORTE SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1H E OS TALUDES DE ATERRO SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H; OS TALUDES SOBRE MUROS DE ARRIMO TERÃO DECLIVIDADE, TANTO EM CORTE COMO NO ATERRO, DE 1V:1,5H;

2 – AS ALTURA DOS MUROS DE ARRIMO ESTÃO DE ACORDO COM A MODULAÇÃO DOS PROJETOS PADRÃO DE MUROS DE ARRIMO DESENVOLVIDOS PELA CDHU;

3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 15cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME INFORMADO NA SONDAGEM DA OLEBA REALIZADA PELA EMPRESA ESCAV ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA. ME, EM MAIO/2016.

4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NA ÁREA INSTITUCIONAL, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.

5 – ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, FAVOR LER E VERIFICAR NA ÍNTREGA O PARECER TÉCNICO DE SOLOS ELABORADO PELA EMPRESA RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA., ENG° RESP. ROBERTO RACANICCHI, NA DATA DE 23/02/2018;

6 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/03.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427.430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA – C — N° UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBAS A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM — ÁREA: TRP — FOLHA: 02/04

ASSUNTO
PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30 / 0 1 2 3 (m) — ESCALA NOMINAL H=1:1000 V=1:100 — DATA: OUTUBRO/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.a.u. / pref. / r.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 1 2 | Região 0 5 | Município 6 2 | Terreno C | Fase 0 | Versão 0 | Etapa do Projeto P B

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE JUNHO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENGº DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO

ARQTª ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

CONSÓRCIO MEG

ARQº RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENGª NEUSA HIROMI ITO — GESTOR
ARQTª ZENILDA NOGUEIRA — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA

Arqtª. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO — RESPONSÁVEL TÉCNICO
CAU-SP: A46788-0 — RRT: 0000008508570

LEGENDA/TABELAS

8 — Nº DO LOTE
1080,00 — COTA DE NÍVEL DO PATAMAR DO LOTE
AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
DIVISA DO TERRENO
EIXO VIÁRIO
ÁREA DE RETIRADA DE ENTULHO E RECOMPACTAÇÃO ÁREA = 4.861,43m² E PROFUND. = 1,45m
MURO DE ARRIMO MA04D-01 (h= 0,40 a 0,80m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA05D-01 (h= 1,00 a 1,20m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA06D-01 (h= 1,40 a 1,60m) SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA07D-01 (h= 0,40 a 0,80m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA08D-01 (h= 1,00 a 1,20m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA09D-01 (h= 1,40 a 1,60m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA10D-01 (h= 1,80 a 2,00m) COM SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA11D-01 (h= 2,20 a 2,60m) COM SAPATA PARA DENTRO DO TERRAPLENO
MURO DE ARRIMO MA14D-01 (h= 2,20 a 2,60m) SAPATA PARA FORA DO TERRAPLENO

NOTAS

1 – OS TALUDES DE CORTE SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1H E OS TALUDES DE ATERRO SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H; OS TALUDES SOBRE MUROS DE ARRIMO TERÃO DECLIVIDADE, TANTO EM CORTE COMO NO ATERRO, DE 1V:1,5H;

2 – AS ALTURA DOS MUROS DE ARRIMO ESTÃO DE ACORDO COM A MODULAÇÃO DOS PROJETOS PADRÃO DE MUROS DE ARRIMO DESENVOLVIDOS PELA CDHU;

3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 15cm DA CAMADA VEGETAL, CONFORME INFORMADO NA SONDAGEM DA GLEBA REALIZADA PELA EMPRESA ESCAV ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA. ME, EM MAIO/2016.

4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NA ÁREA INSTITUCIONAL, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS – ORIGEM:
L4 – N=7.749.091,0425 E=686.791,8820
TRANSPORTADA DA RBMC ILHA SOLTEIRA–96037 E SJRP – 96042

REF. ALTIM: R.N. PVE (SABESP) COTA =427.430, FINAL DA AVENIDA JOSÉ GONÇALVES MARTINS–PRÓXIMO AO CORREGO ÁGUA DOCE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA – C — Nº UNIDADES: 80

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBAS A e B ESTRADA MUNICIPAL DVL–010/RUA WALTER DARCIE DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM — ÁREA: TRP — FOLHA: 01/04

ASSUNTO: PLANTA DE COTAS DO SISTEMA VIÁRIO, QUADRAS E LOTES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15(m) — ESCALA NOMINAL: 1:500 — DATA: OUTUBRO/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.a.u. / pref. / r.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

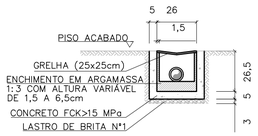
CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULA Nº 42.117 DO O.R.I. DA COMARCA DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO – SP

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	P B



OBS: MEDIDAS EM cm

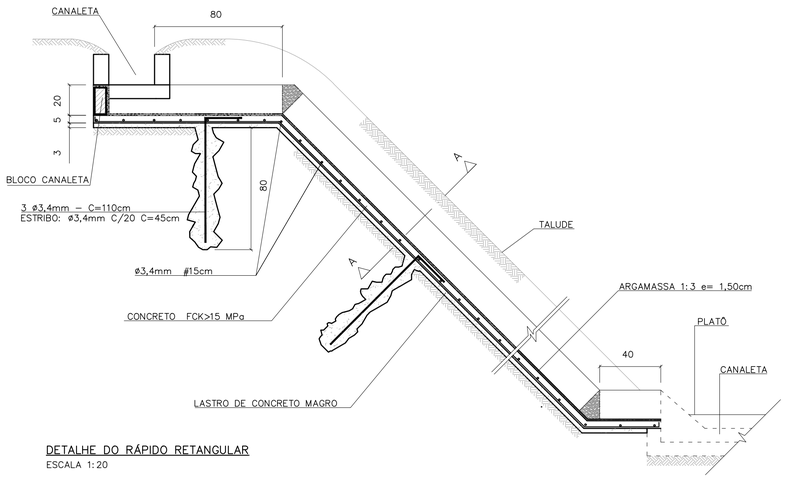
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

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

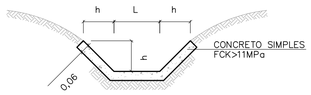
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

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

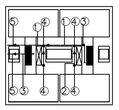


DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



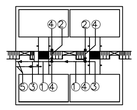
DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

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



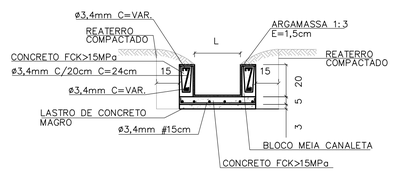
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM NIVEL
SEM ESCALA



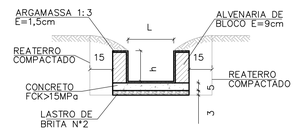
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

ESQUEMA DE DRENAGEM ENTRE AS LÂMINAS DOS PREDIOS EM DESNIVEL
SEM ESCALA

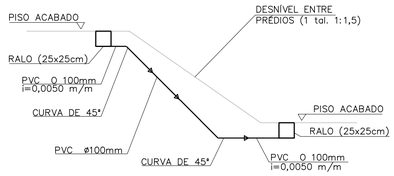


CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

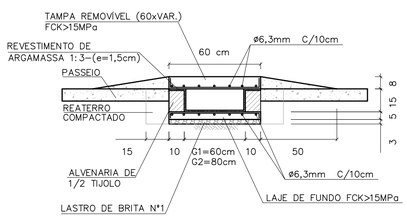
DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
RR–1	0.20	0.20
RR–2	0.20	0.30
RR–3	0.20	0.40
RR–4	0.20	0.50
RR–5	0.20	0.60



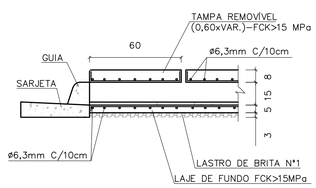
DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20



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.

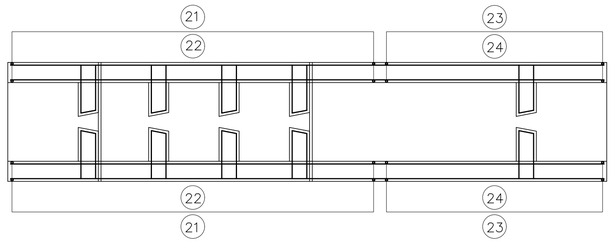
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

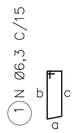
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

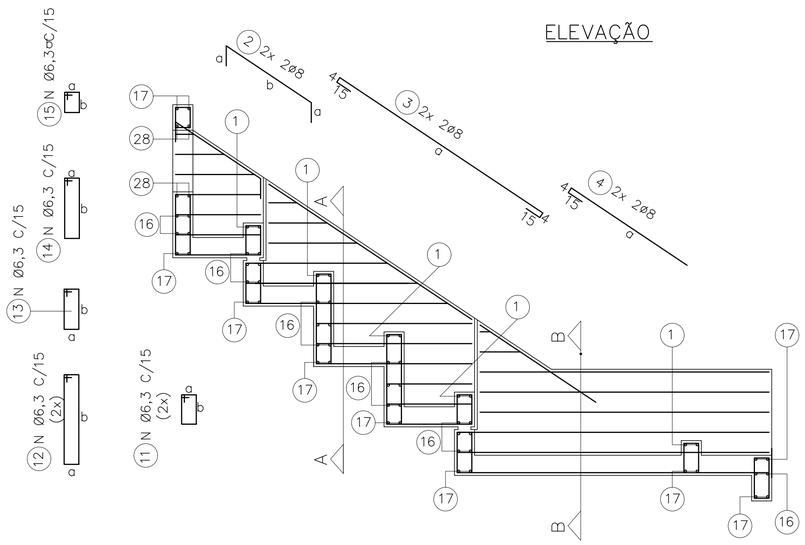
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

CANALETA – TALUDE 1:1,5
PLANTA

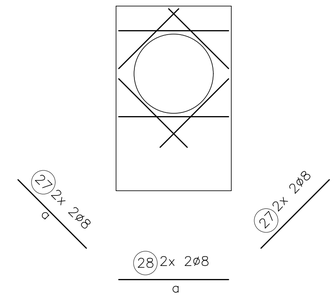


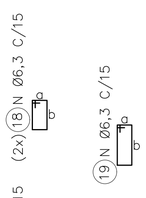


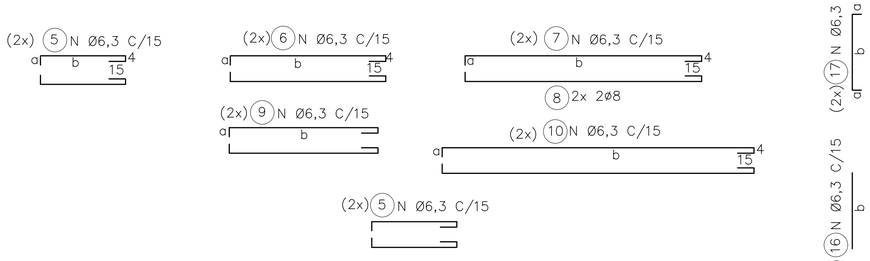
ELEVAÇÃO

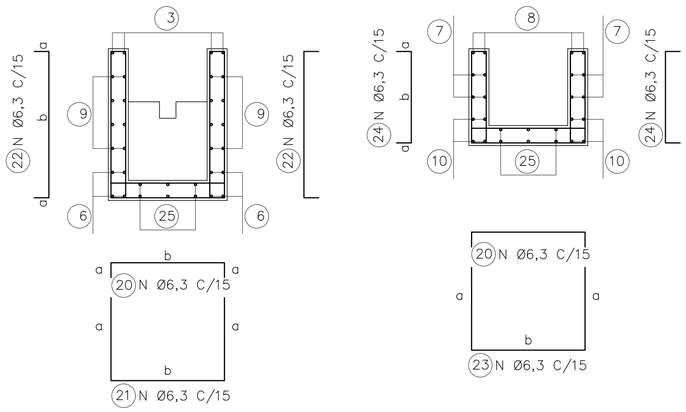


DET. REFORÇO





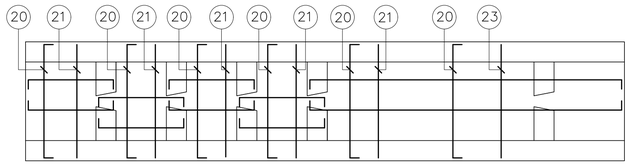


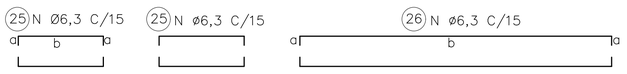


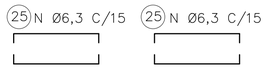
CORTE A

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.

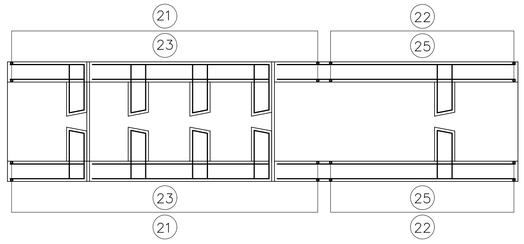
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

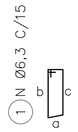
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

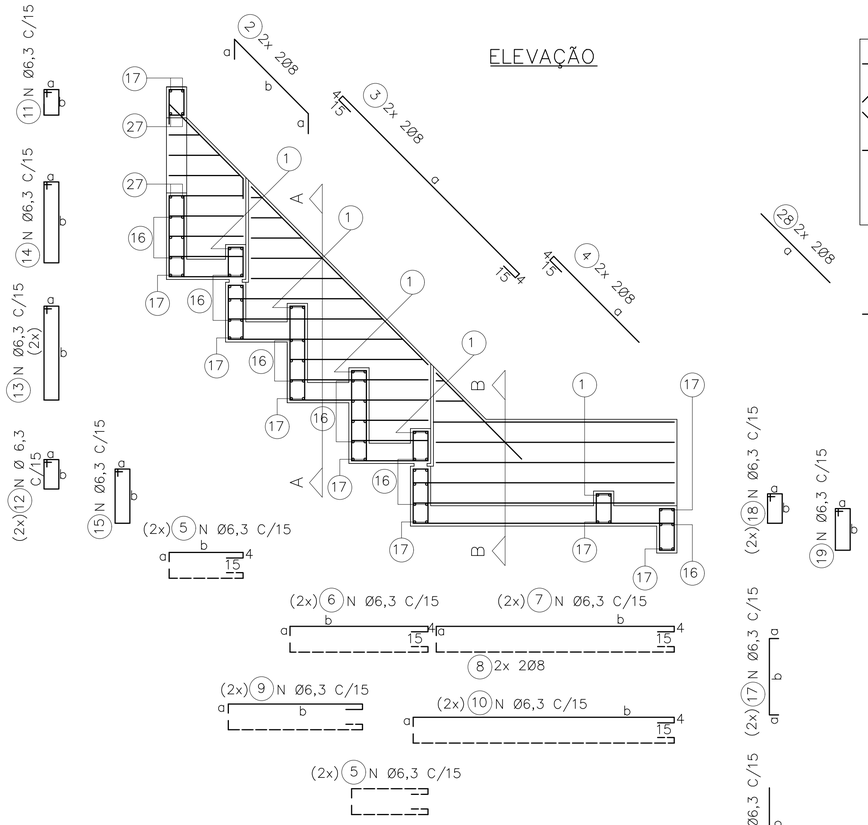
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1
PLANTA

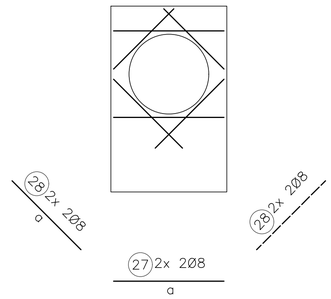




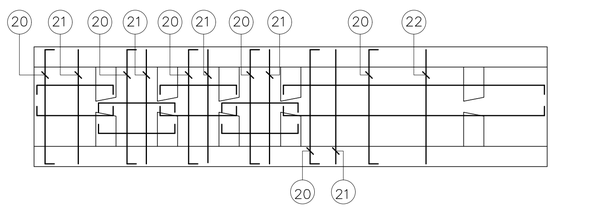
ELEVAÇÃO

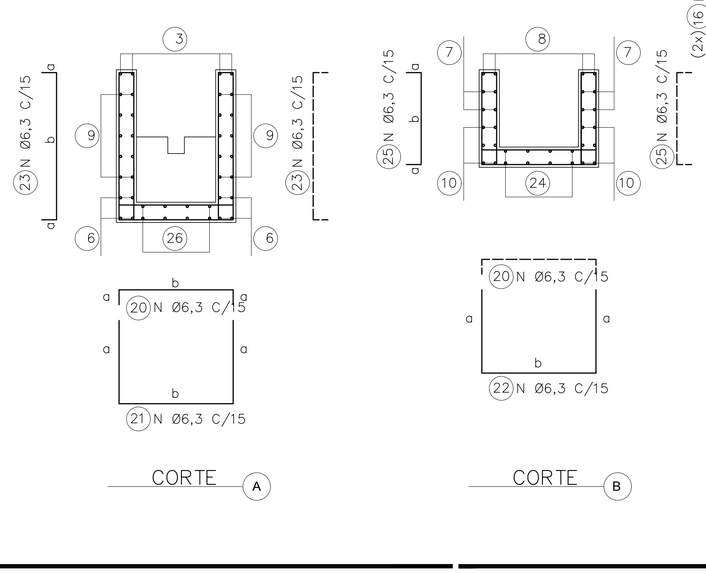


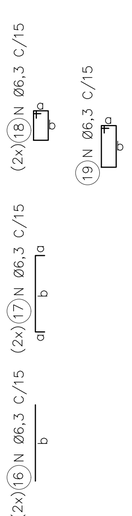
DET. REFORÇO



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

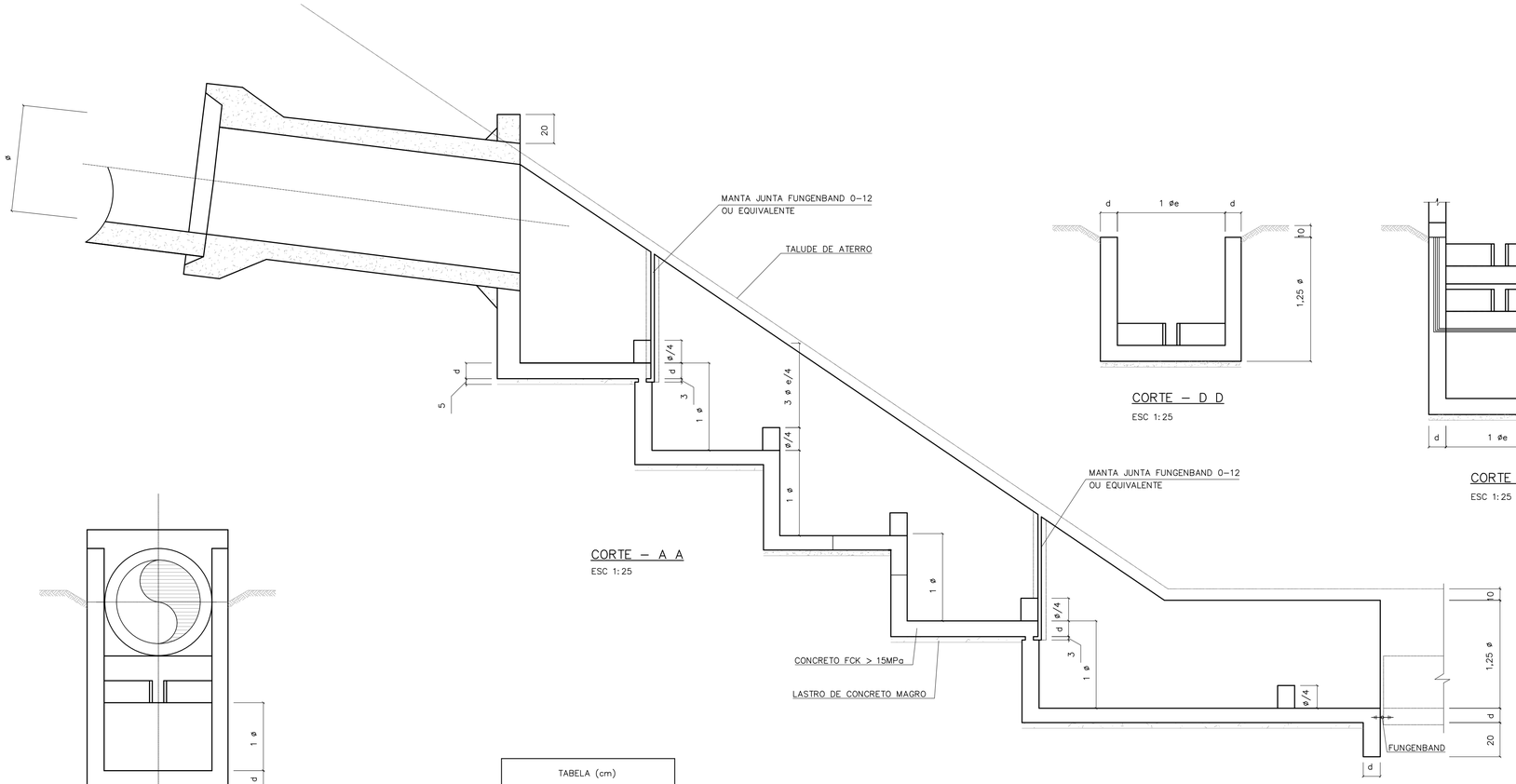
ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovacao do projeto – responsavel tecnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

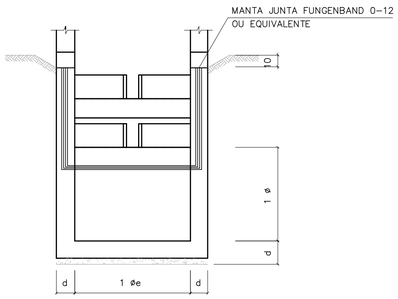
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

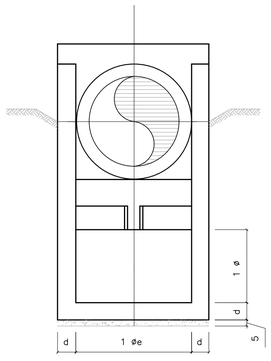


CORTE – A A
ESC 1:25

CORTE – D D
ESC 1:25

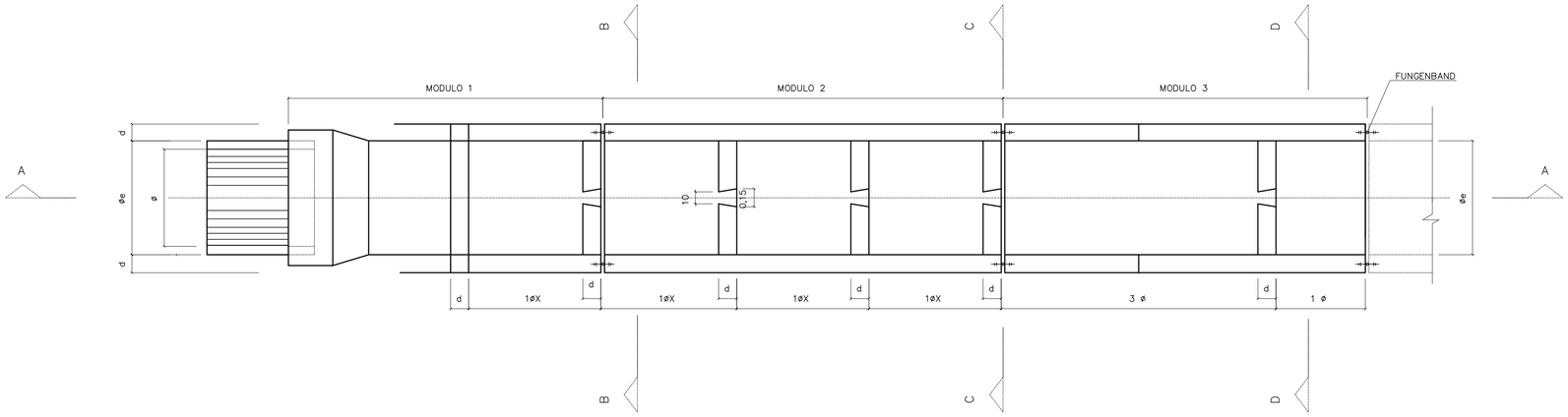


CORTE – C C
ESC 1:25



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 | FOLHA: DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP16

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X (V:H)

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.

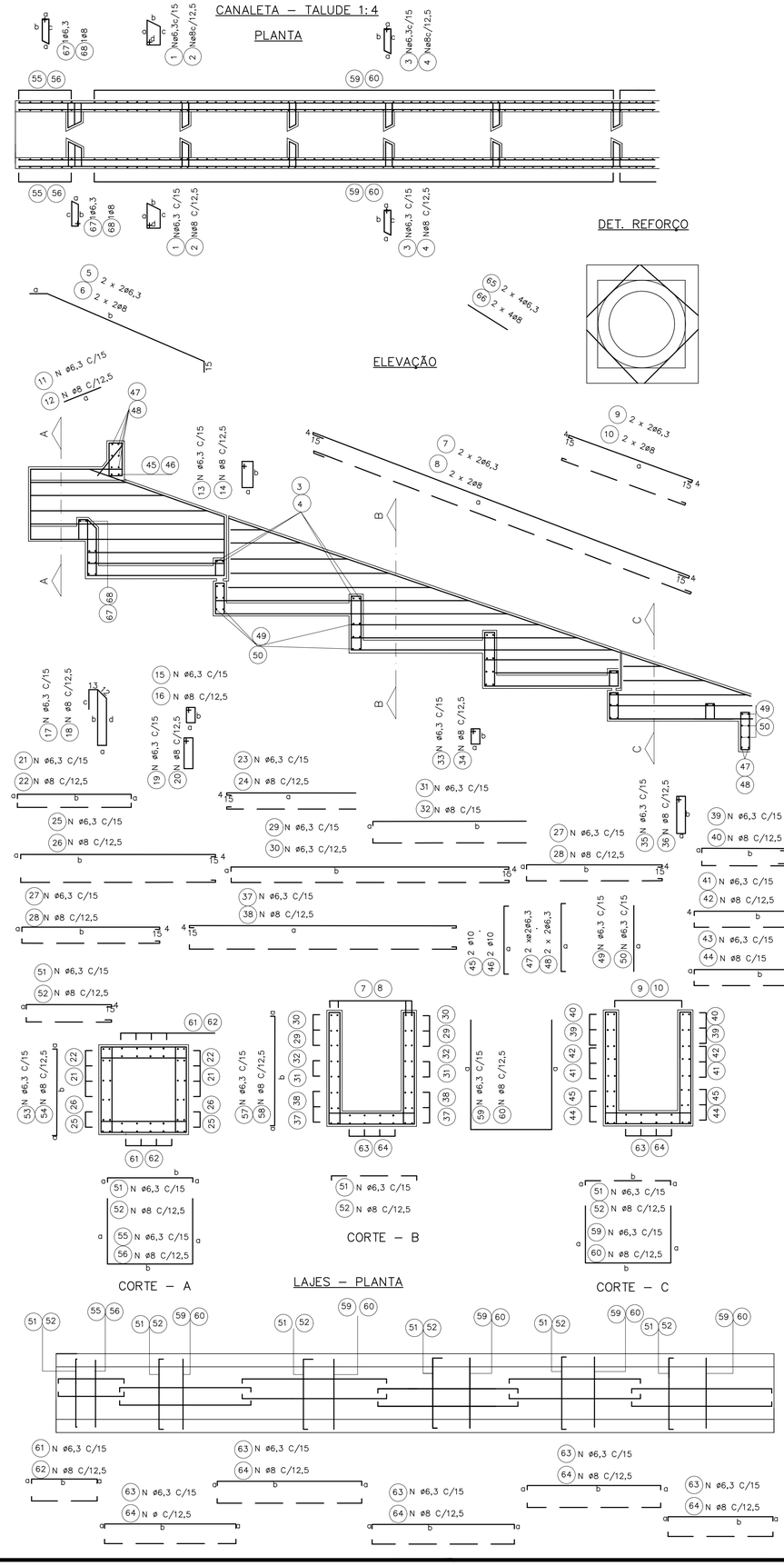
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

SOFT_EP_00_DRE_10_12_DUP_PE_PP4.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

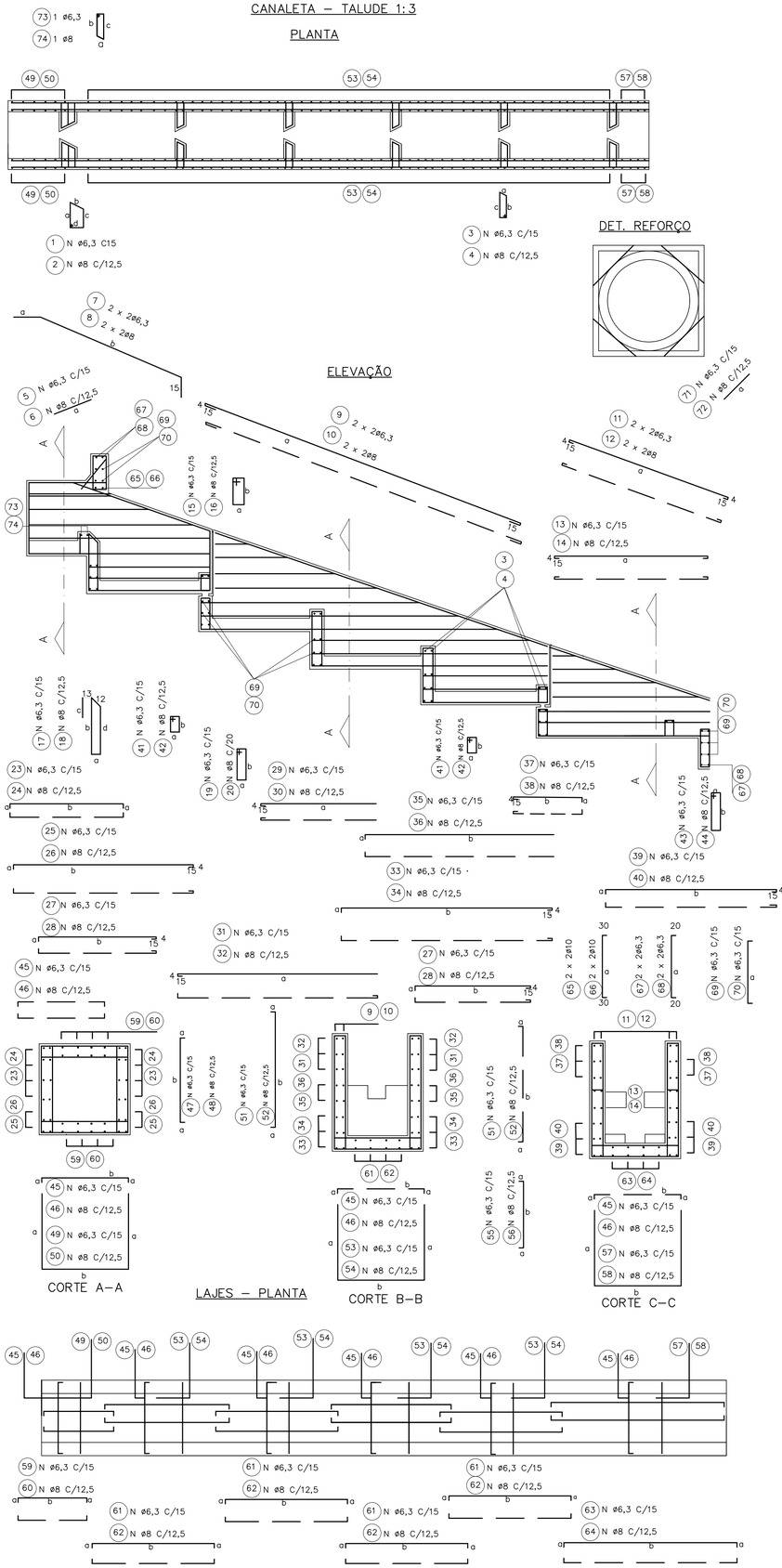
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

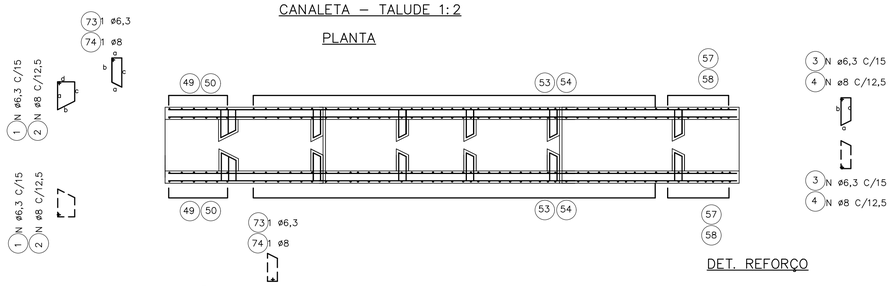
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estágio do Projeto

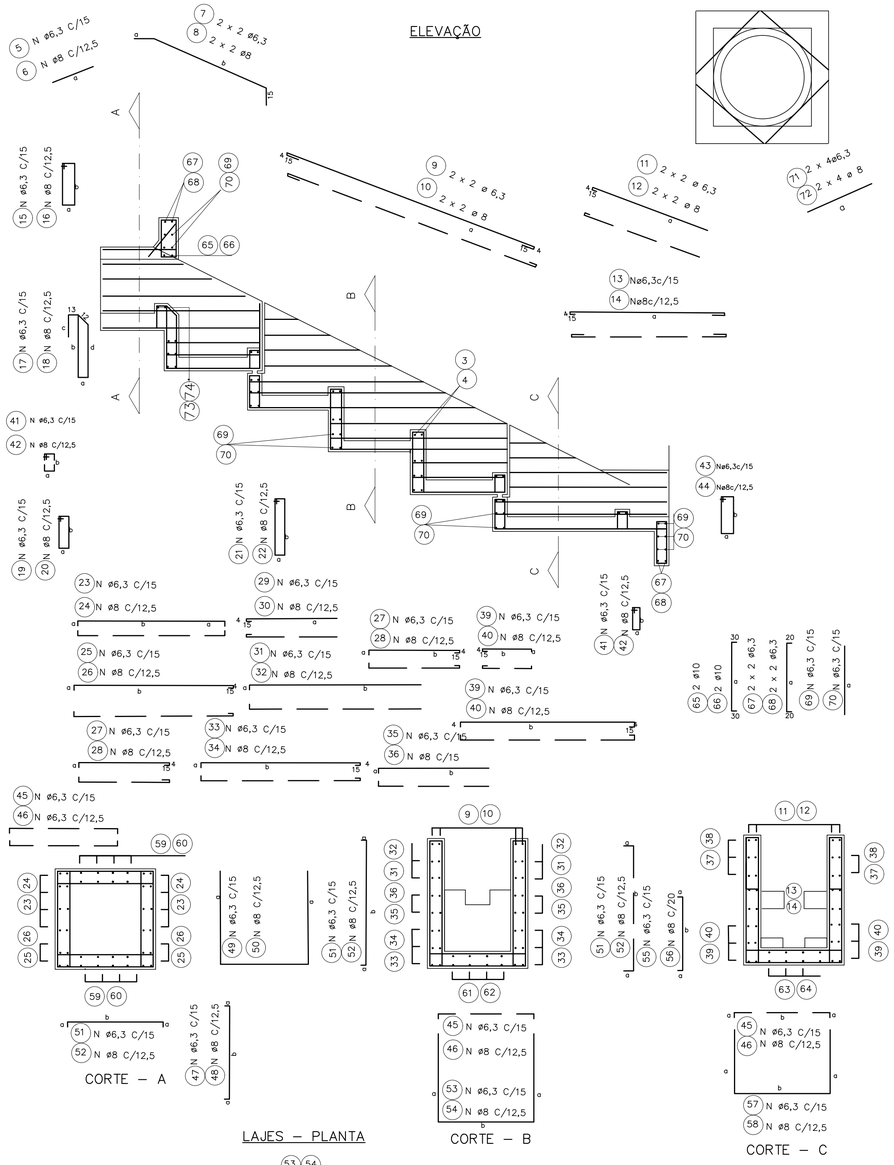
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:2

PLANTA



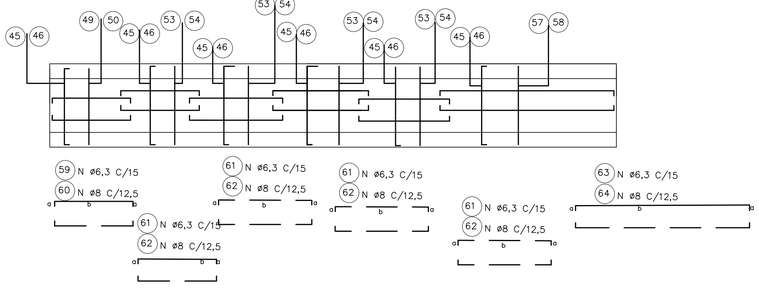
ELEVAÇÃO



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.

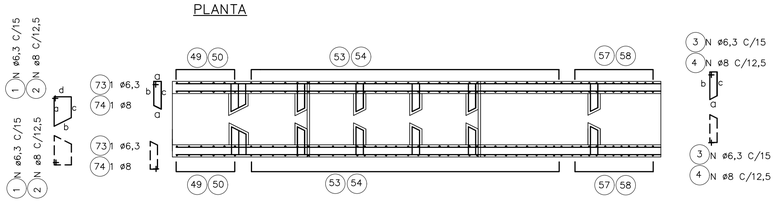
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

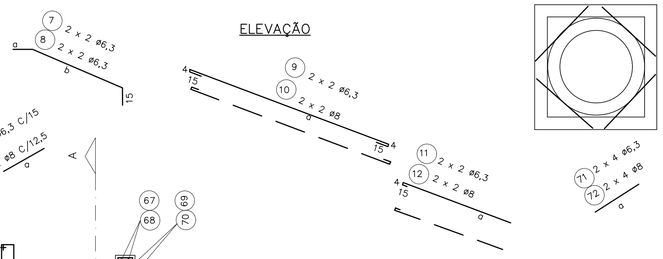
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1,5

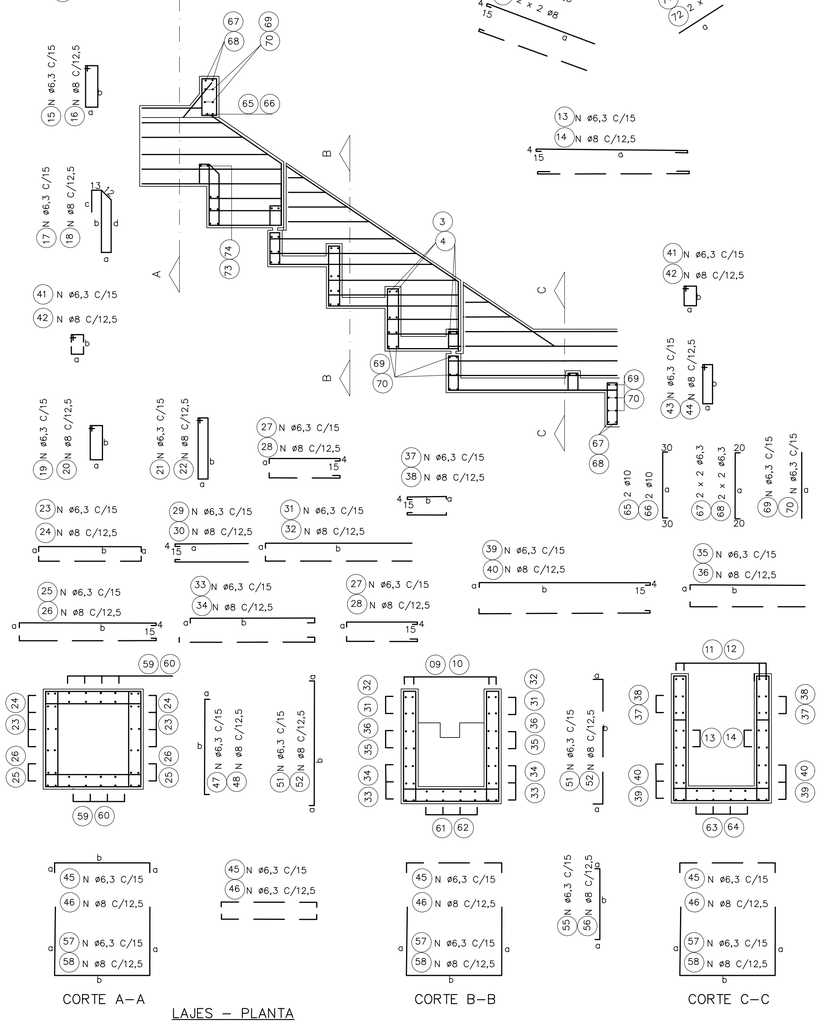
PLANTA



ELEVAÇÃO

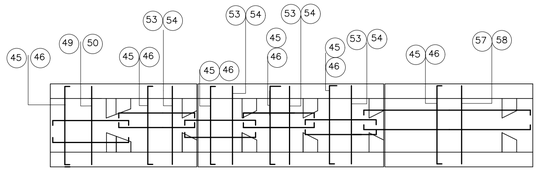


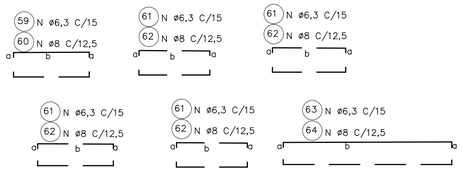
DET. REFORÇO



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

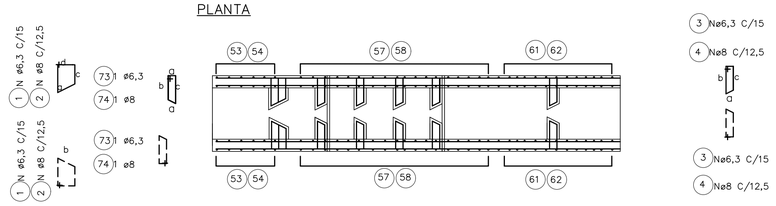
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

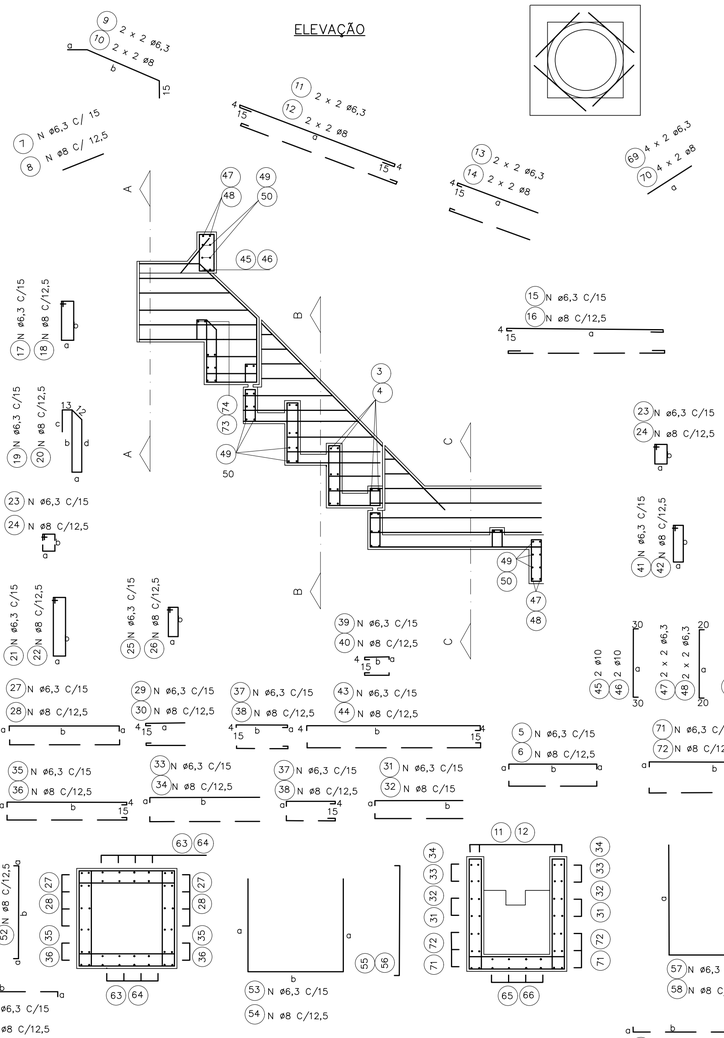
CANALETA – TALUDE 1:1

PLANTA

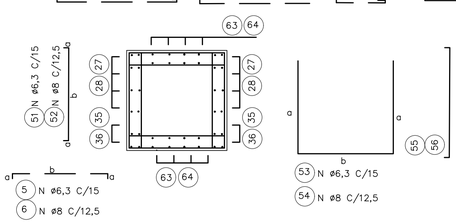


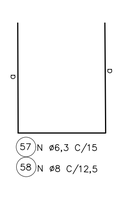
DET. REFORÇO

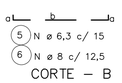
ELEVAÇÃO



CORTE – A

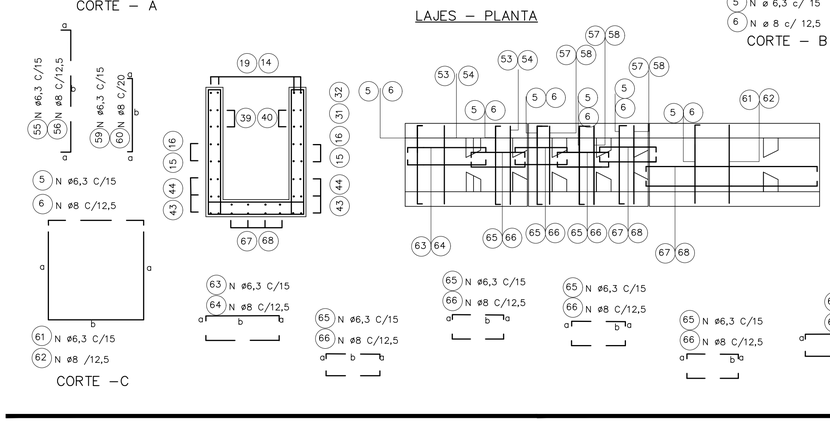






CORTE – B

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.

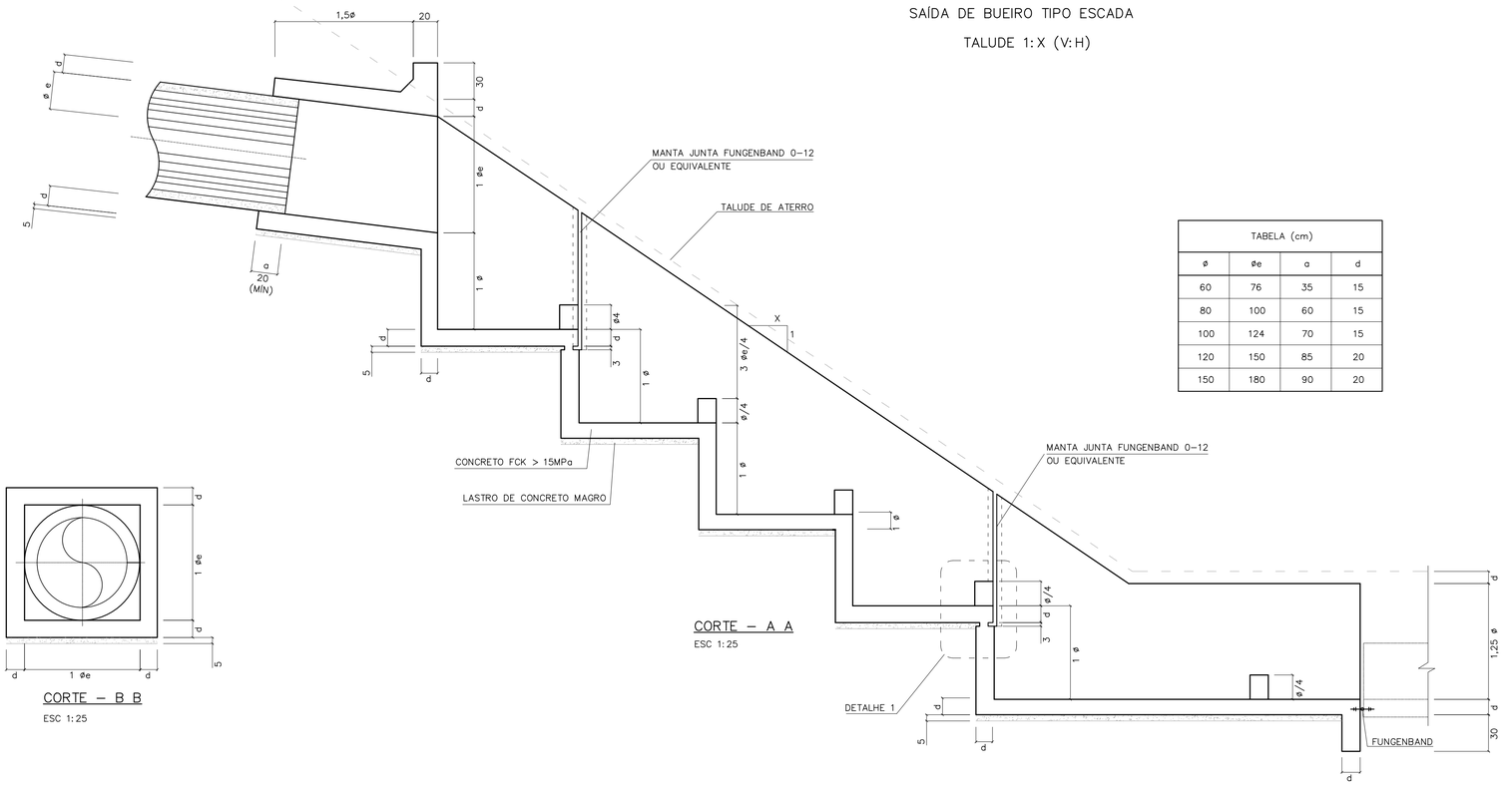
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

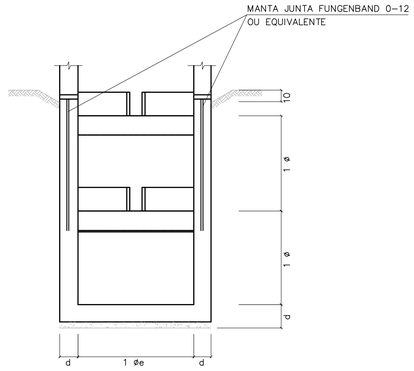
DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO
SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA
TALUDE 1:X (V:H)



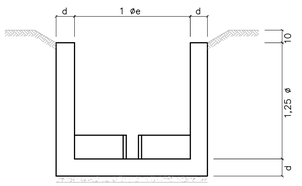
CORTE – A A
ESC 1:25

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

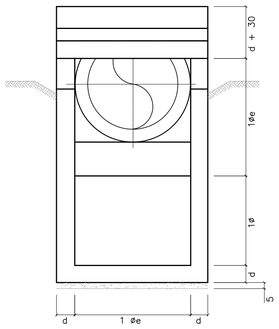
CORTE – B B
ESC 1:25



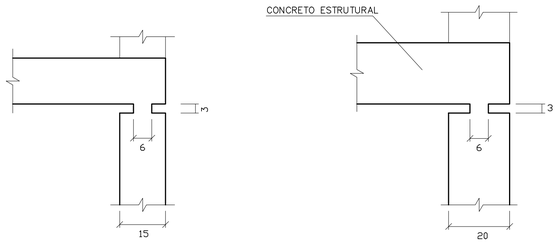
CORTE – D D
ESC 1:25



CORTE – E E
ESC 1:25



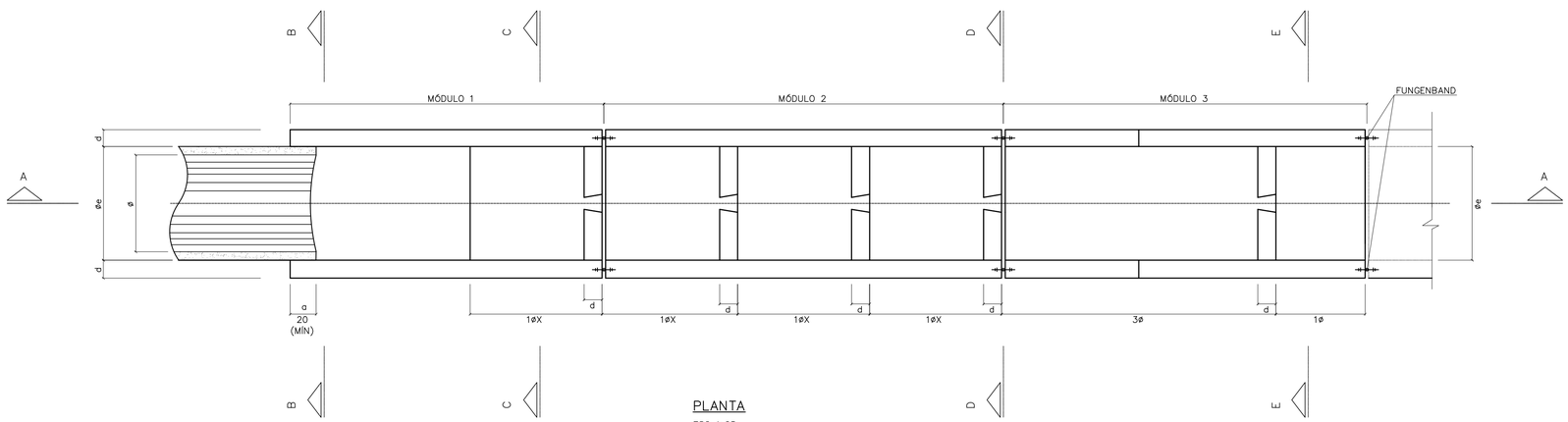
CORTE – C C
ESC 1:25



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

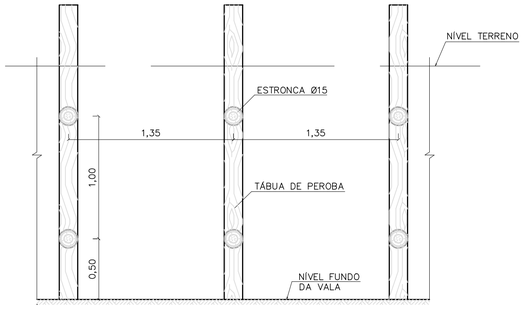
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

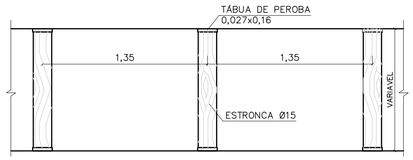
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BDFET_8_00_DRE_10_12_SUP_PE_8924.dwg



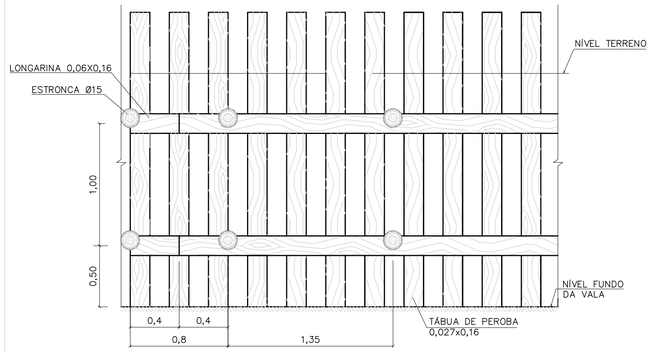
CORTE A–A

CORTE B–B

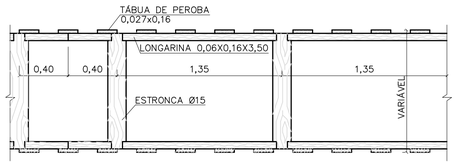


PLANTA

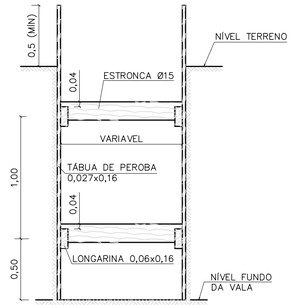
TIPO: PONTALETEAMENTO



CORTE A–A

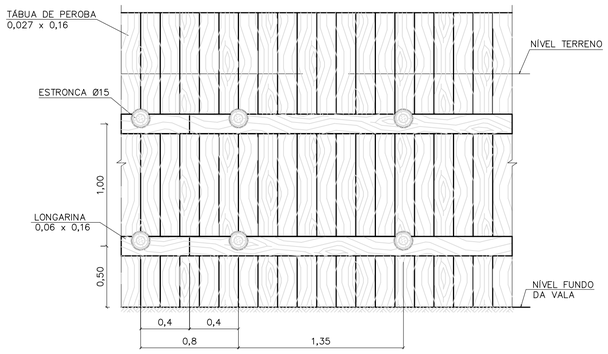


PLANTA



CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO

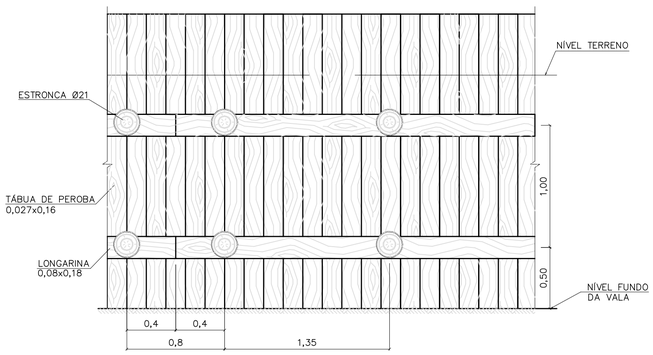


CORTE A–A

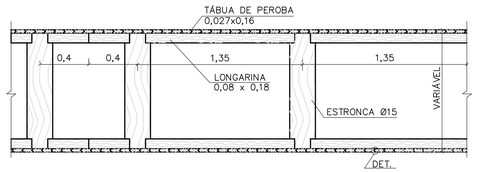
CORTE B–B

PLANTA

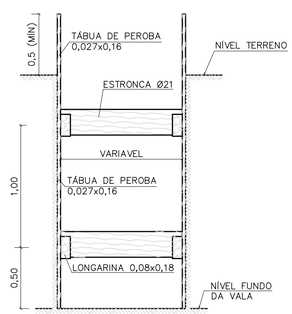
TIPO: CONTÍNUO



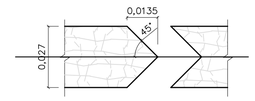
CORTE A–A



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

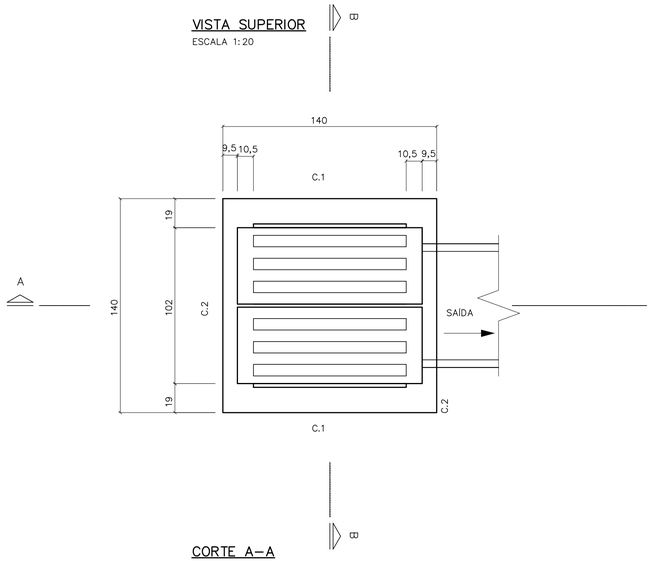
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

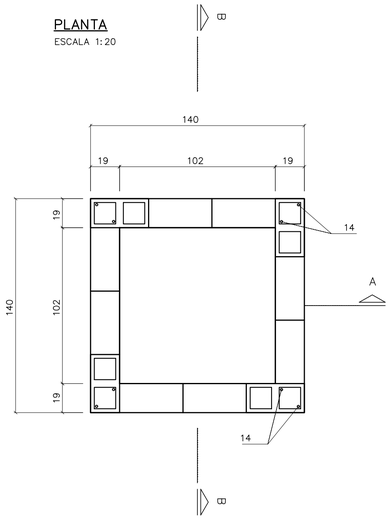
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

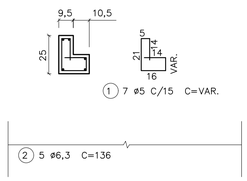
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



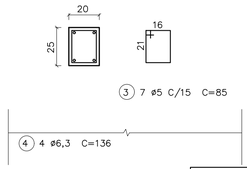
PLANTA
ESCALA 1:20



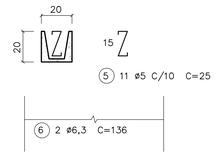
C. 2 (2x)
ESCALA 1:20



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.

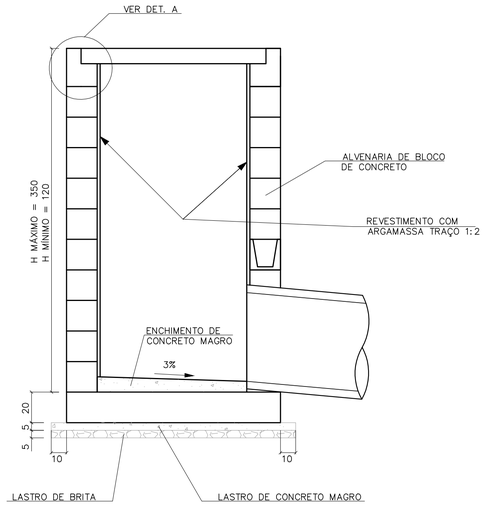
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

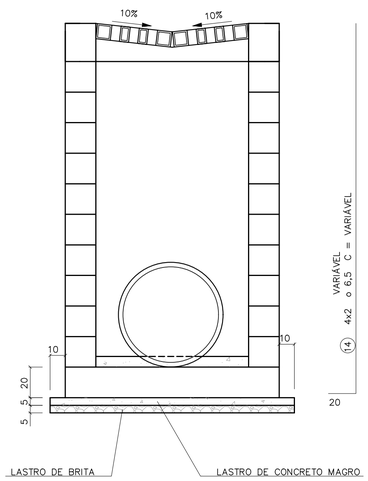
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

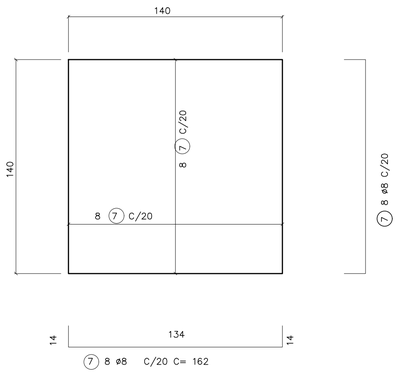
CORTE A–A
ESCALA 1:20



CORTE B–B
ESCALA 1:20



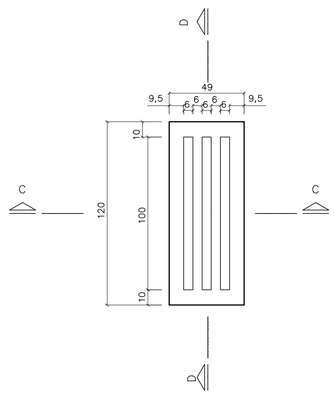
LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20



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

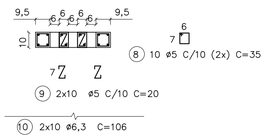
DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20



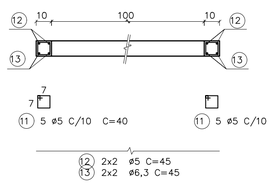
DETALHE A

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.

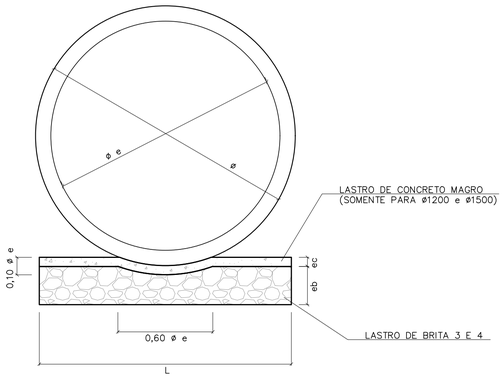
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

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



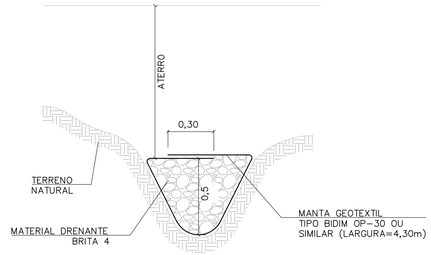
BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

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

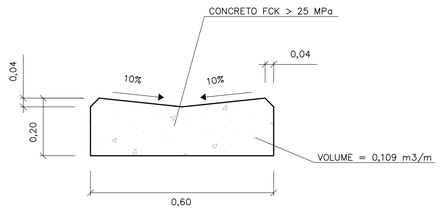
CONSUMOS	
BRITA (m3)	CONCRETO (m3)
0,0458	---
0,0503	---
0,0910	---
0,1530	---
0,2285	---
0,2441	0,0849
1,2441	0,1036

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



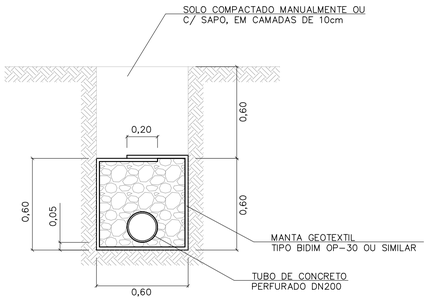
DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



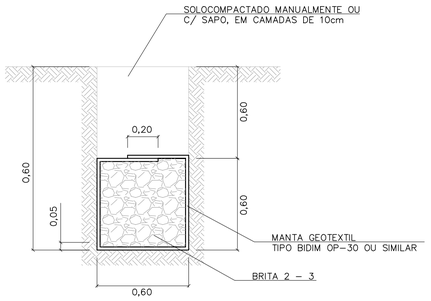
DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10



DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



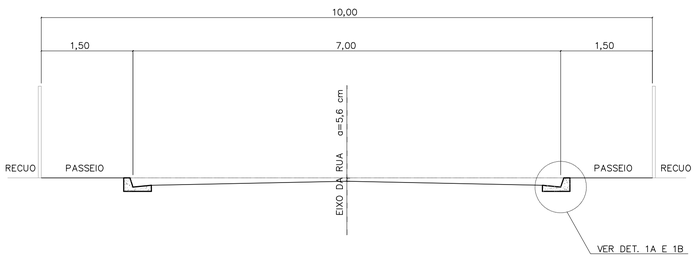
DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

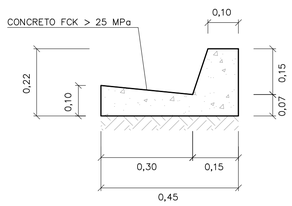
CONSUMOS - DRENOS			
DISCRIMINAÇÃO	C/ TUBO	CEGO	TALVEGUE
BRITA (m3)	0,33	0,36	0,36
ESCAVAÇÃO (m3)	0,72	0,72	0,72
MANTA GEOTEXTIL (m2)	2,73	2,73	2,73
ATERRO APILOADO (m2)	0,36	0,36	0,36
REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3)	0,36	0,36	0,36
DN 200 (PERF.) (m)	1	-	-

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.



CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



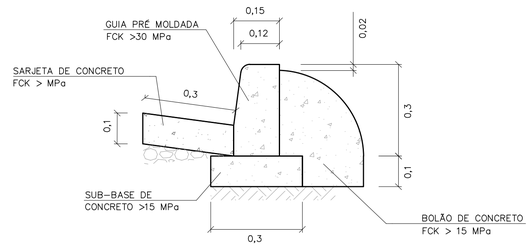
DETALHE 1A

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

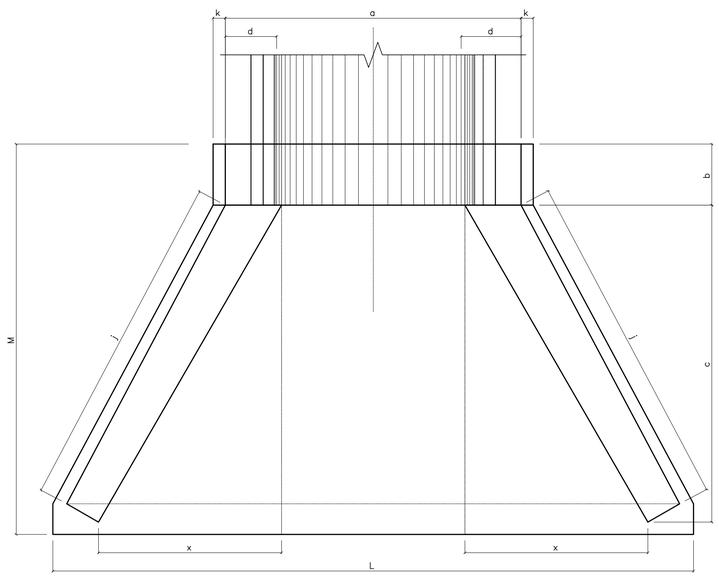
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

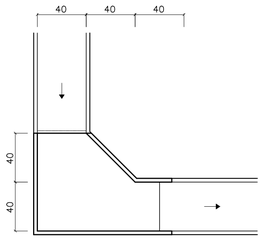
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

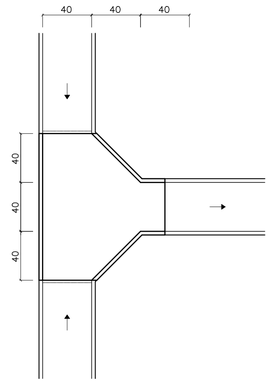
BOCA PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

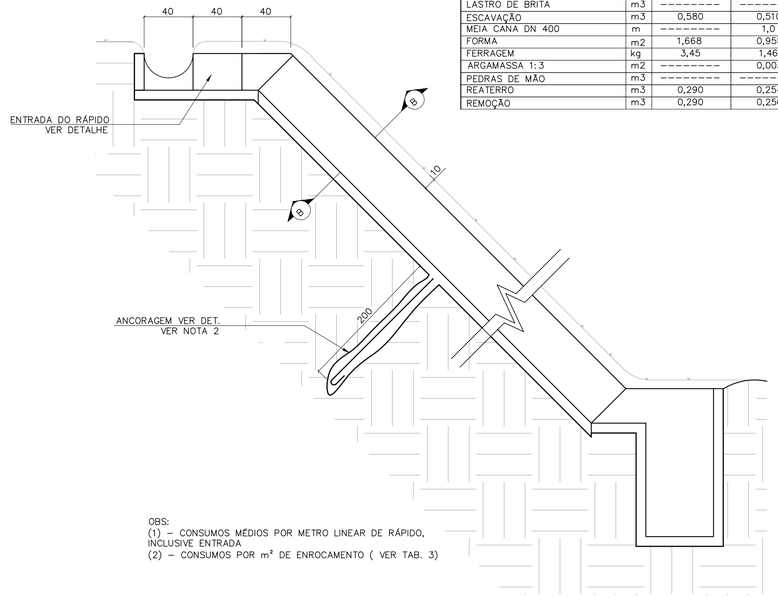


TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

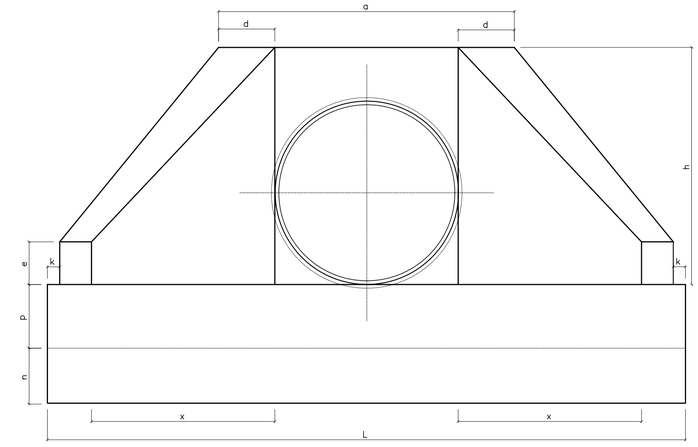
DISCRIMINAÇÃO	UN.	RÁPIDO (1)		ENROCAMENTO (2)
		RETANGULAR	MEIA CANA	
CONCRETO fck≥15MPa	m3	0,112	0,024	---------
CONCRETO fck≥11MPa	m3	---------	0,100	---------
CONCRETO MAGRO	m3	0,011	---------	---------
LASTRO DE BRITA	m3	---------	---------	0,03
ESCAVAÇÃO	m3	0,580	0,510	0,18
MEIA CANA DN 400	m	---------	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)

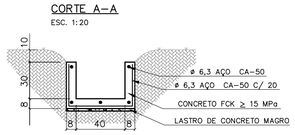
LEGENDA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.
2 - QUANDO A ALTURA DO RÁPIDO (H) FOR, PREVER ATIRAMENTO EM H/2

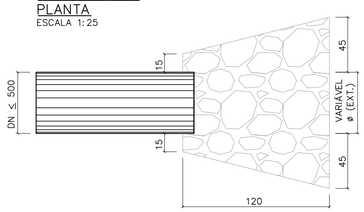
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



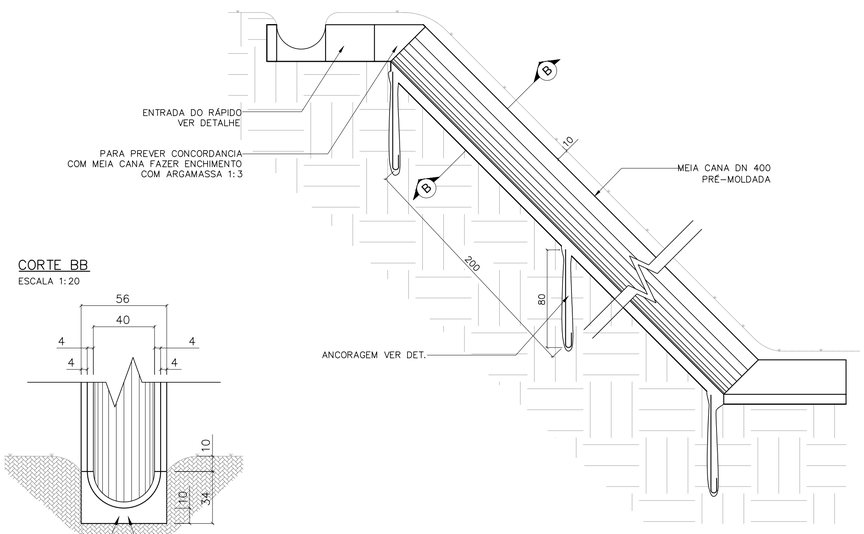
CORTE A–A
ESC. 1:20



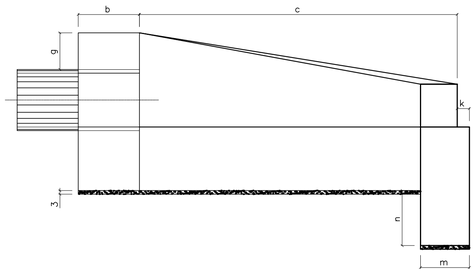
ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:20

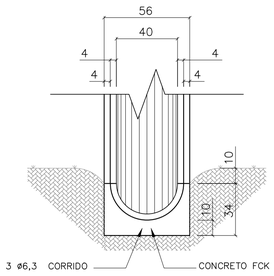
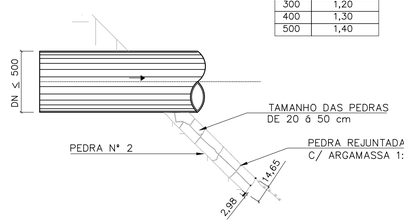


TABELA 1

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

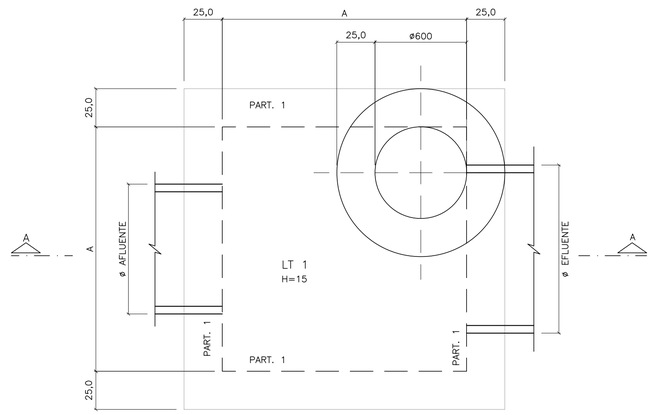
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Regional | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

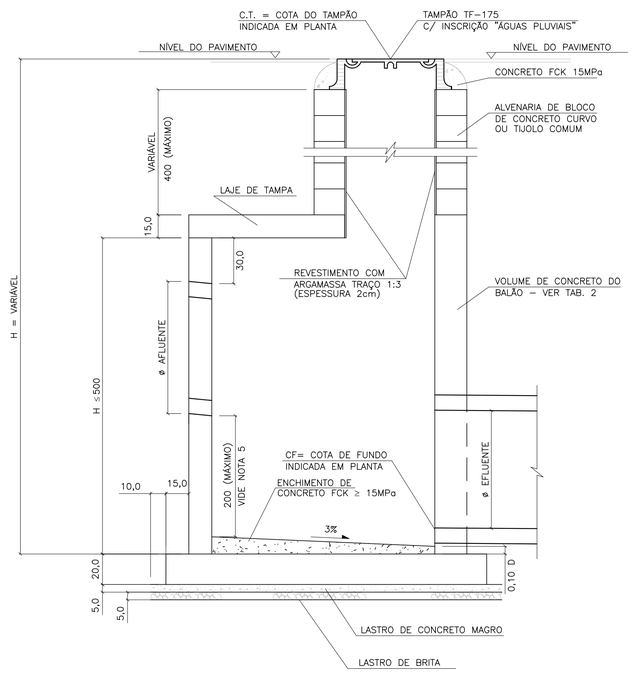
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



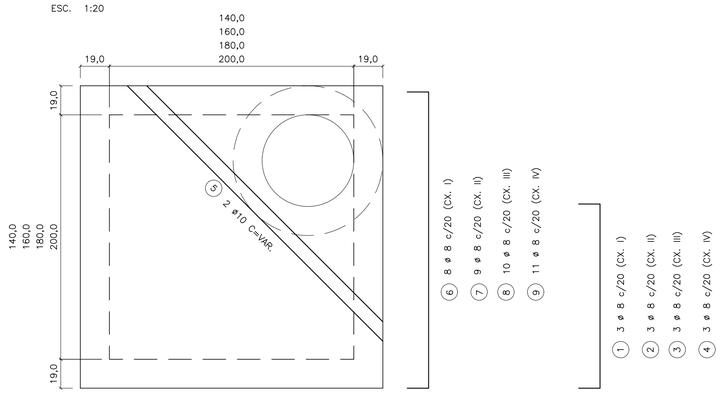
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

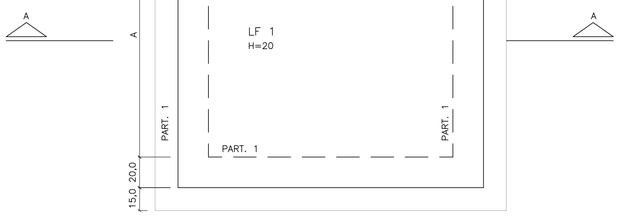
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

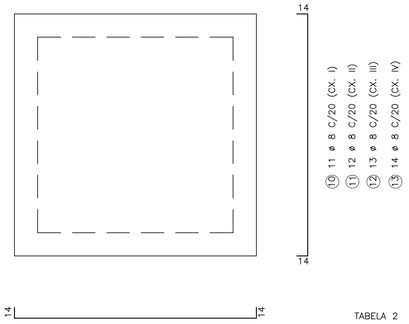
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

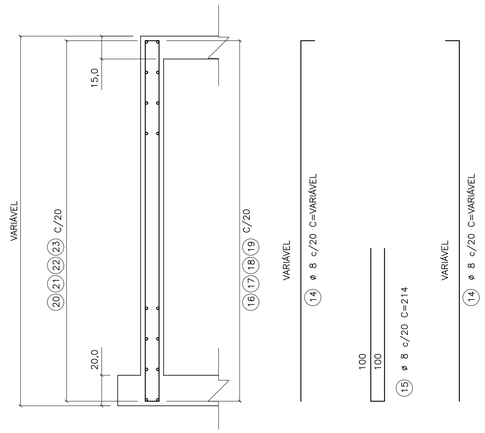


TABELA 1

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.

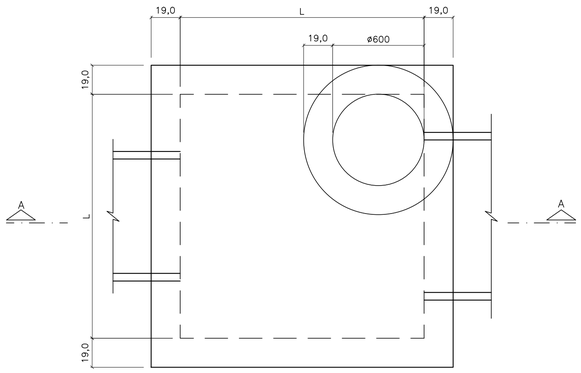
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

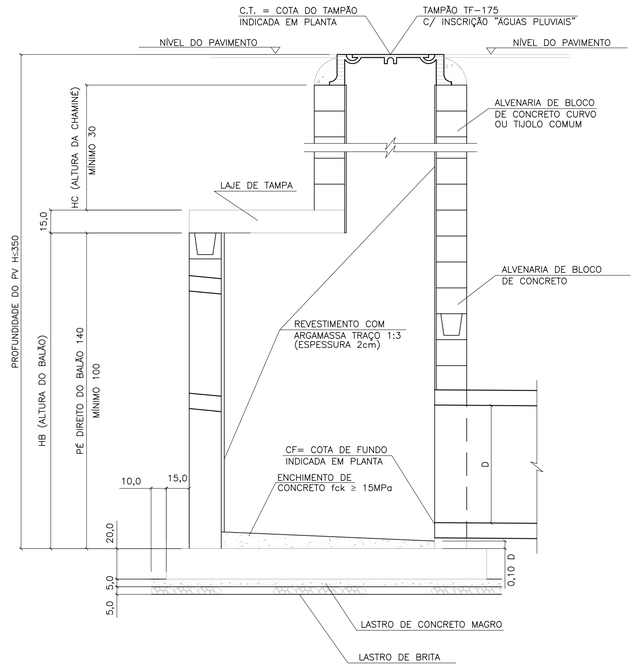
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



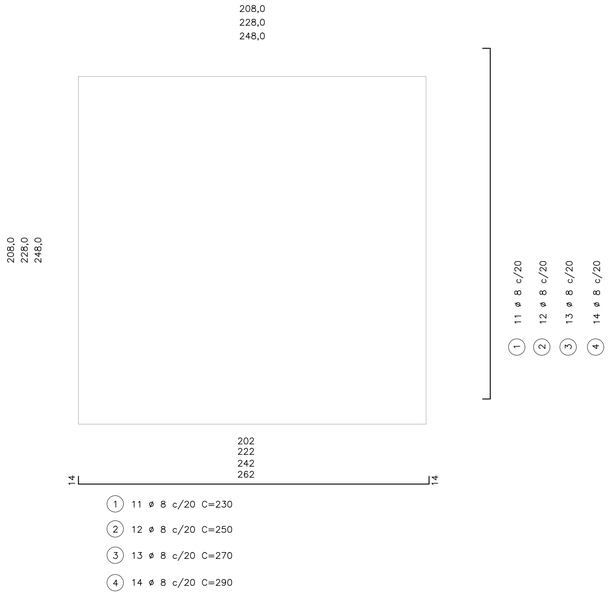
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20



(1) 11 ø 8 c/20 C=230

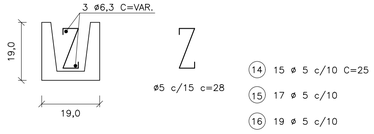
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(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

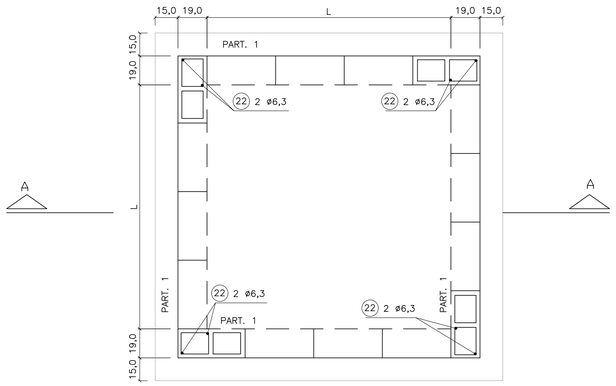
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

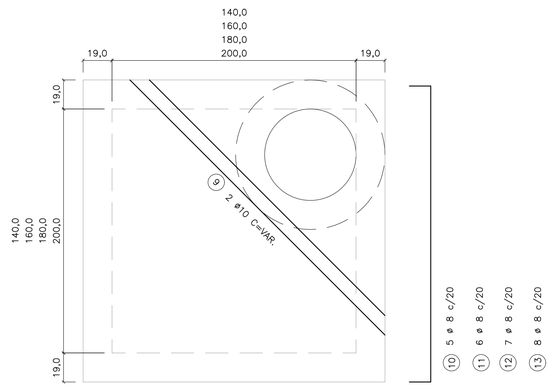
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

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

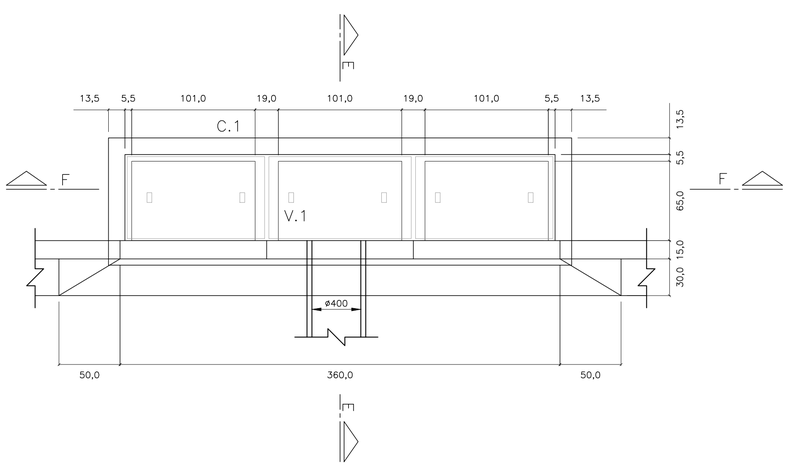
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

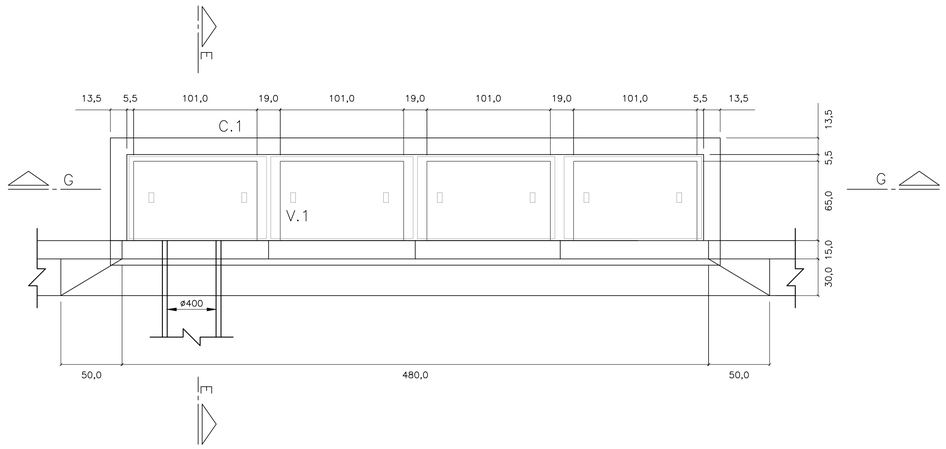
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

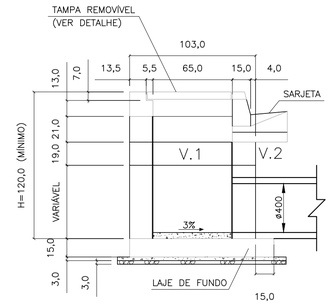
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



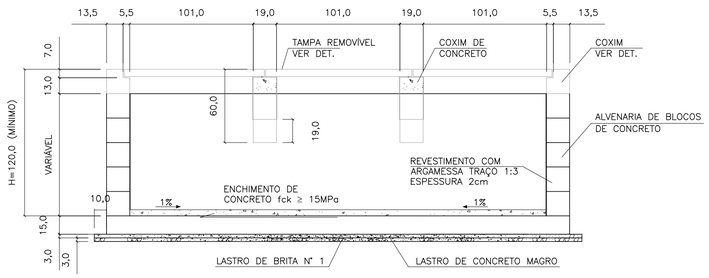
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



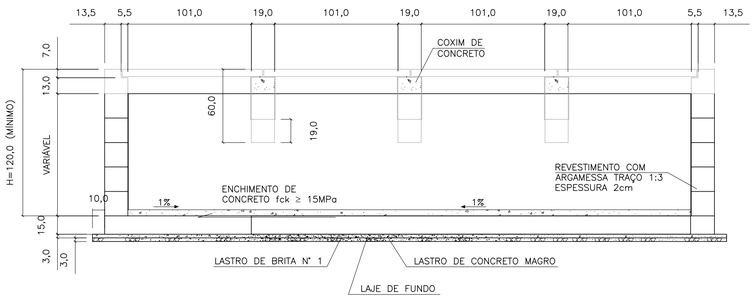
CORTE E–E
ESC. 1: 25



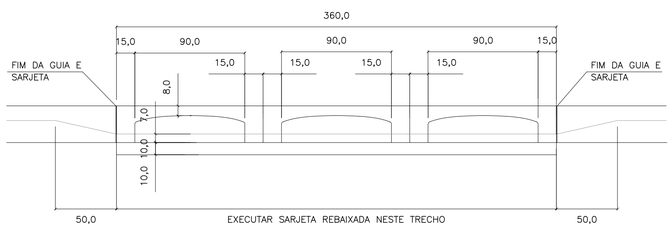
CORTE F–F
ESC. 1: 25



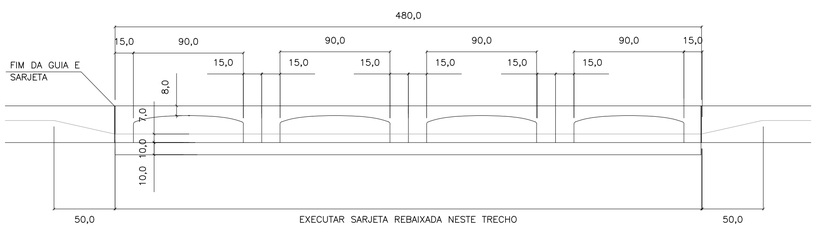
CORTE G–G
ESC. 1: 25



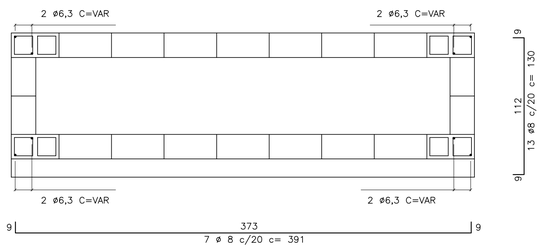
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



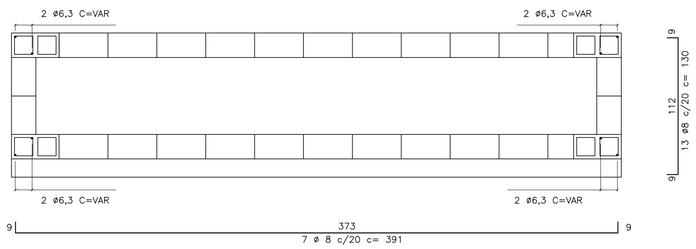
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



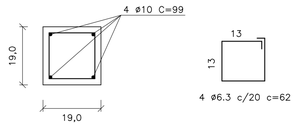
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



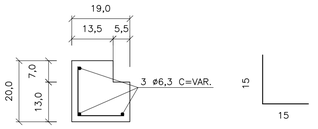
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

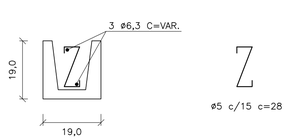


V1
ESC. 1: 10

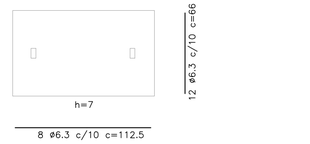


C1
ESC. 1: 10





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

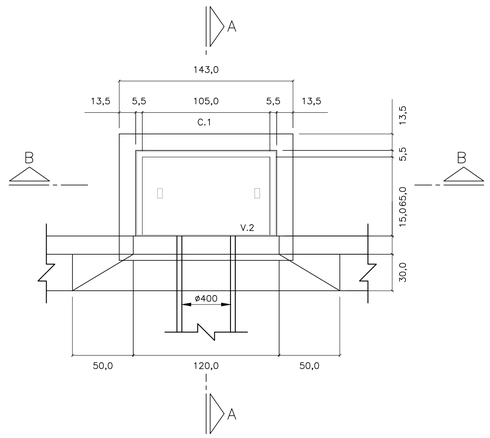
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

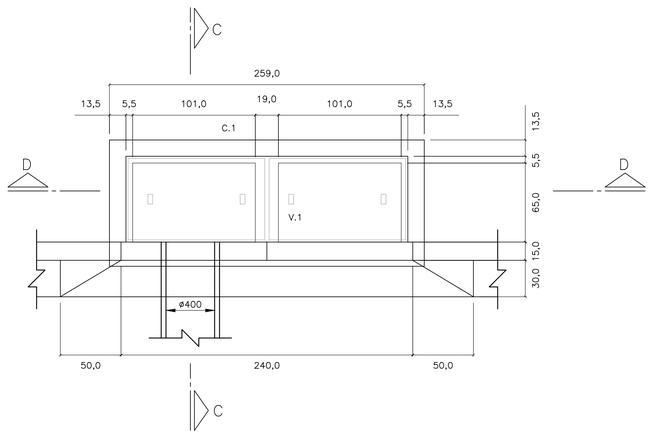
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A–A
ESC. 1: 25

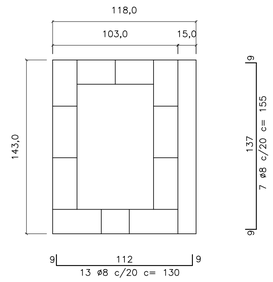
PLANTA
ESC. 1:25



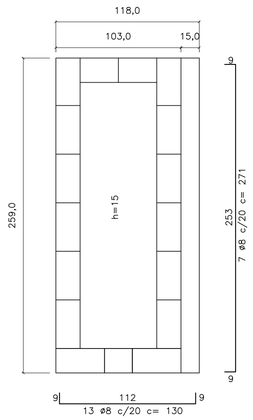
CORTE C–C
ESC. 1: 25

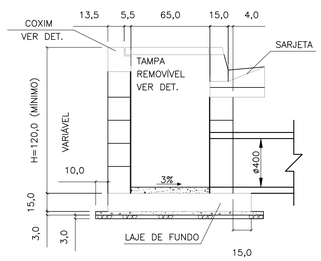
LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

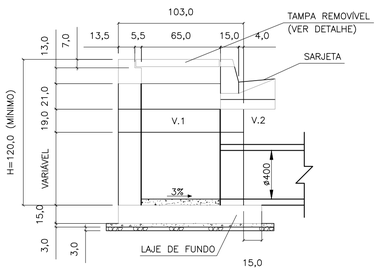
SIMPLES
ESC. 1: 25



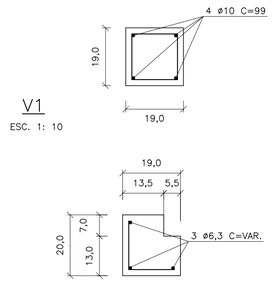
DUPLA
ESC. 1: 25



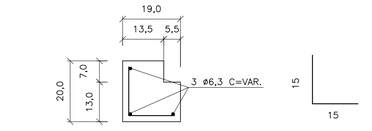




CORTE D–D
ESC. 1: 25



V1
ESC. 1: 10

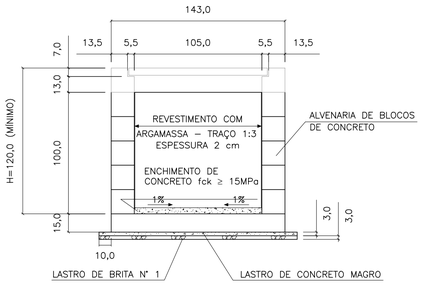


C1
ESC. 1: 10

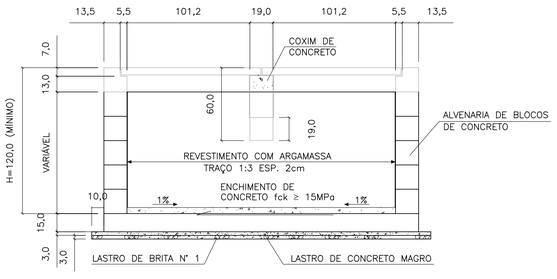
ø5 c/15 c=30

TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25

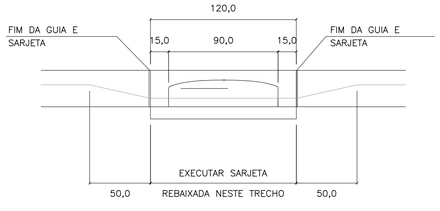
CORTE B–B
ESC. 1: 25

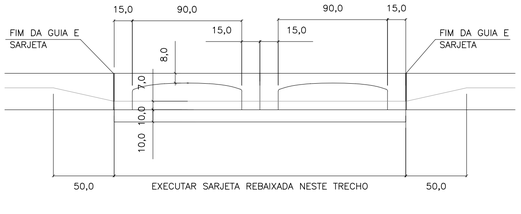


ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



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.

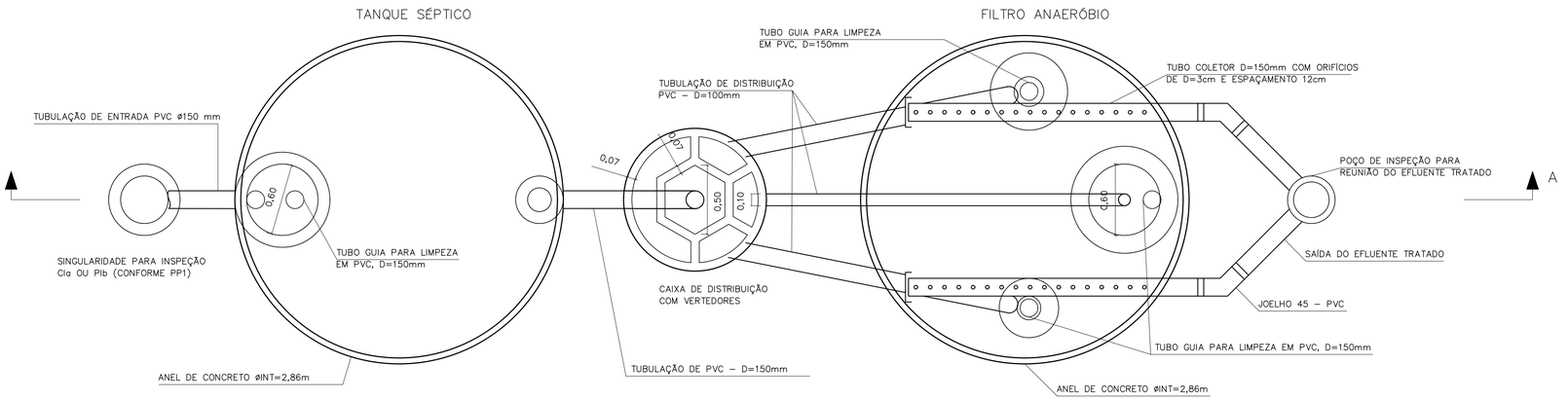
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

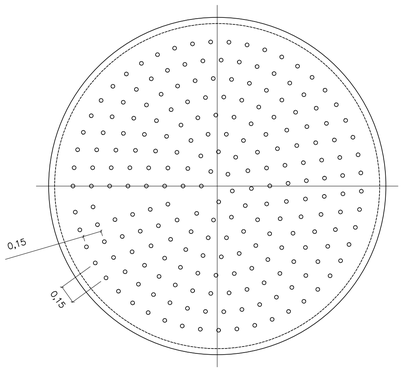
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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



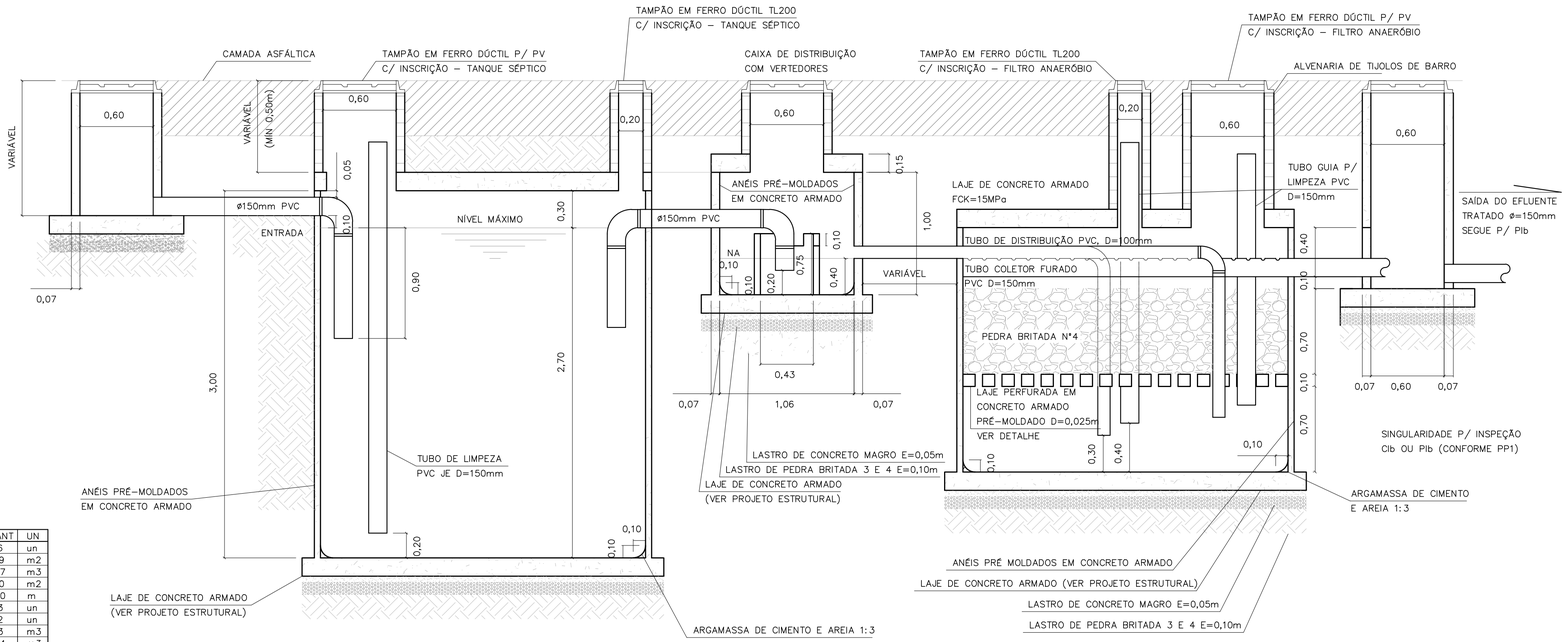


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

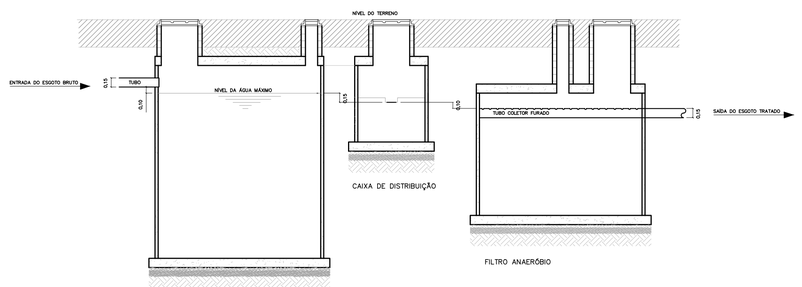
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,29	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,90	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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.

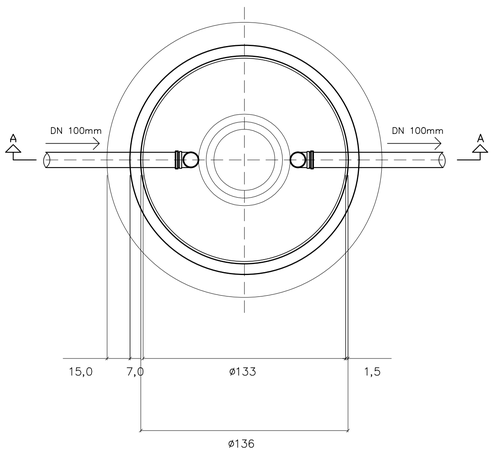
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

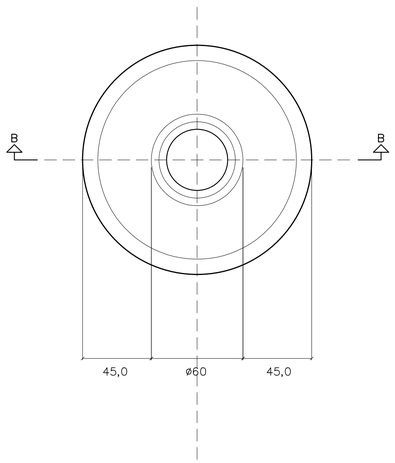
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

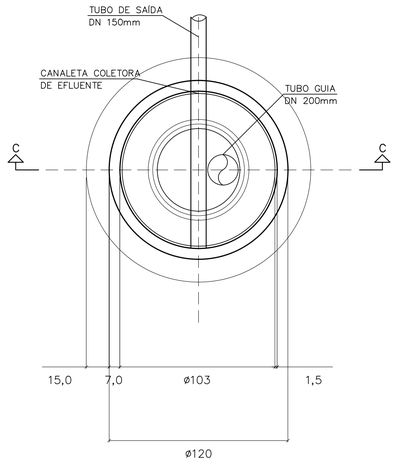
SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



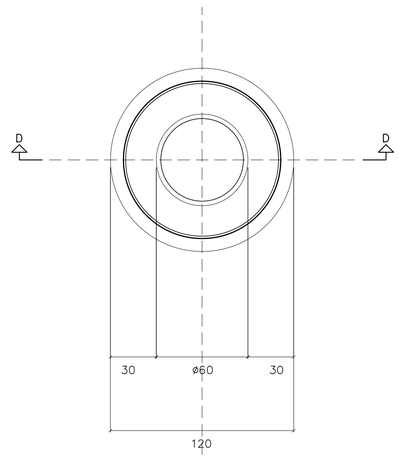
PLANTA DA CÂMARA



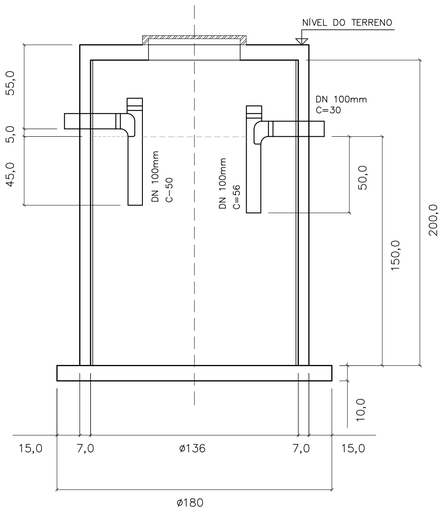
PLANTA DA TAMPA



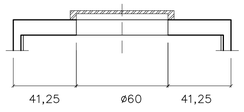
PLANTA DA CÂMARA



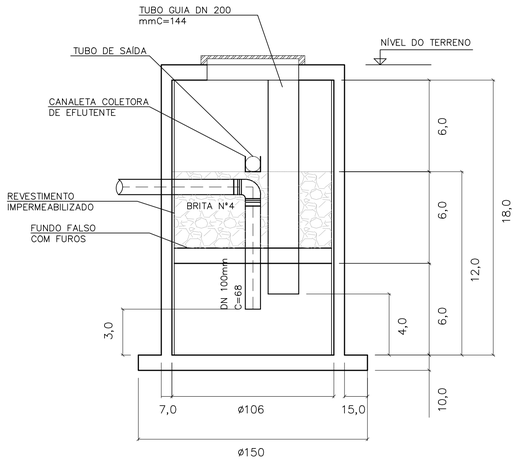
PLANTA DA TAMPA



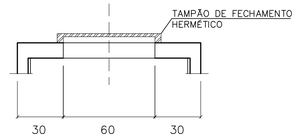
CORTE A–A



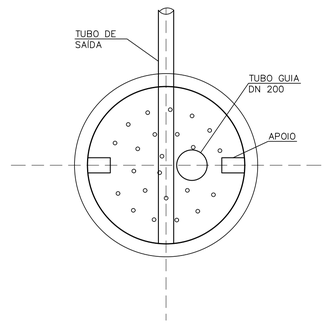
CORTE B–B



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

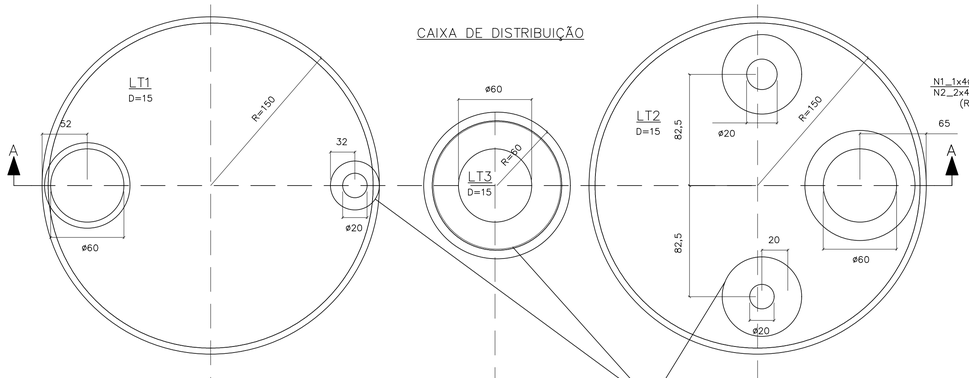
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

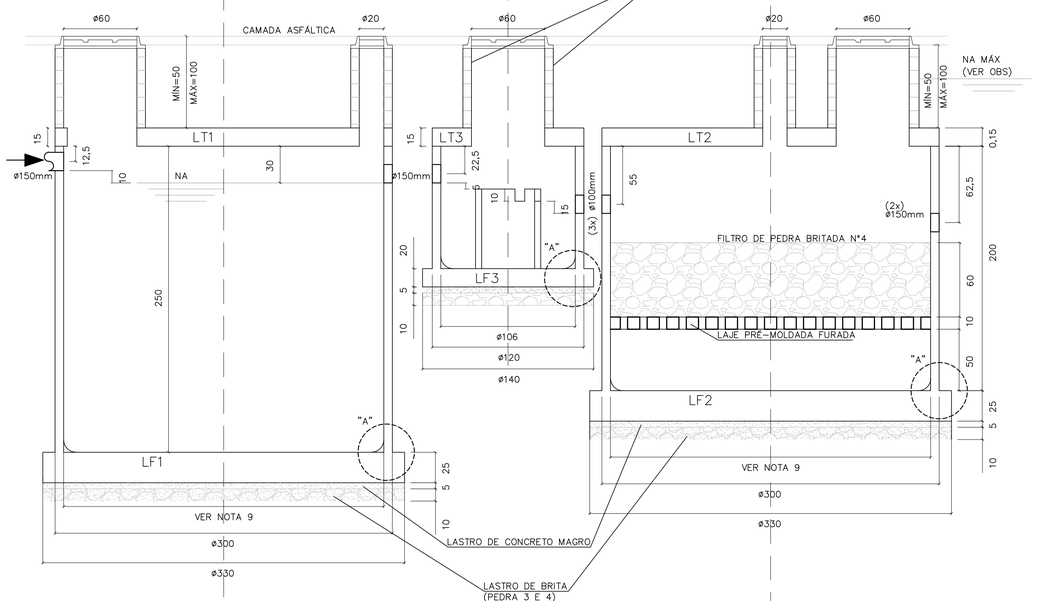
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

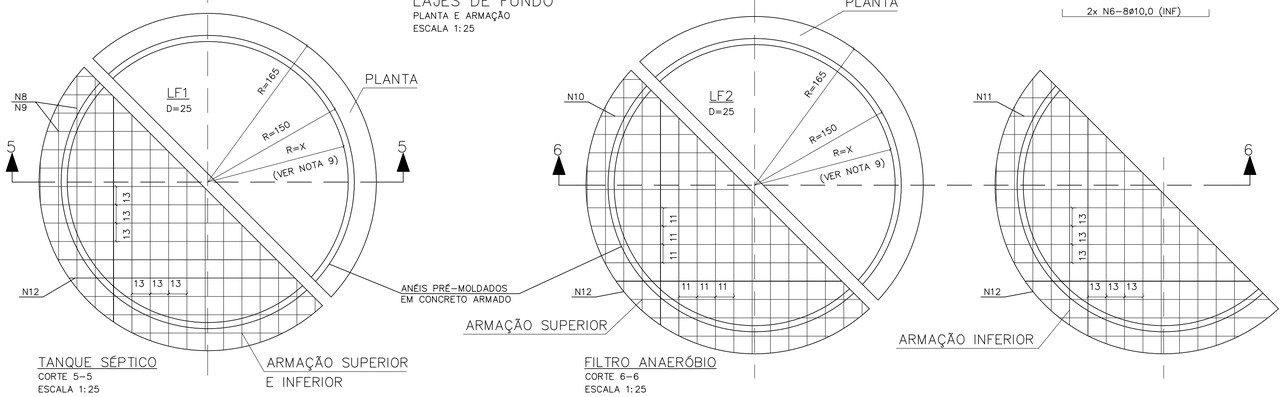
FILTRO ANAERÓBIO



CORTE A–A
ESCALA 1:25

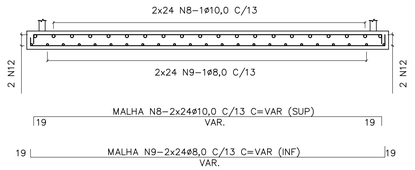


LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

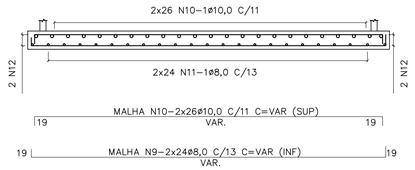


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

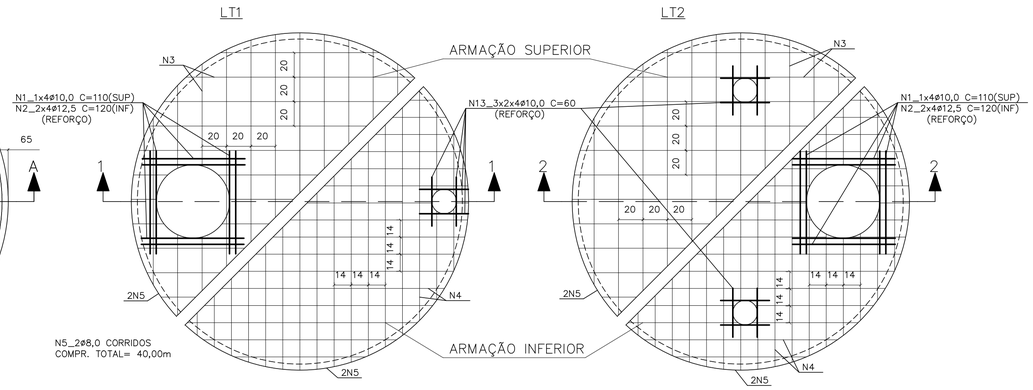
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



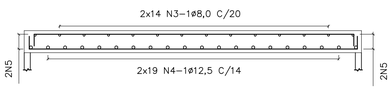
FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



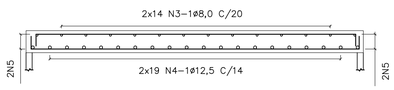
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

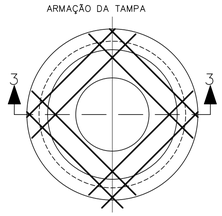


CORTE 2–2



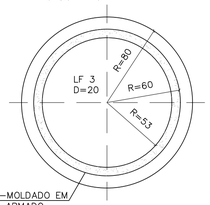
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



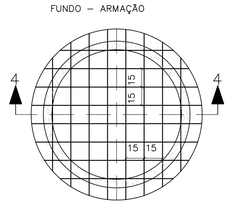
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

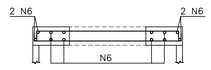


ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

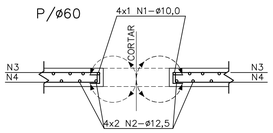


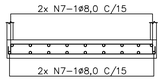
CORTE 4–4
ESCALA 1:25



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



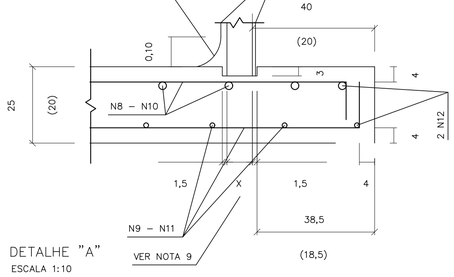


N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

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

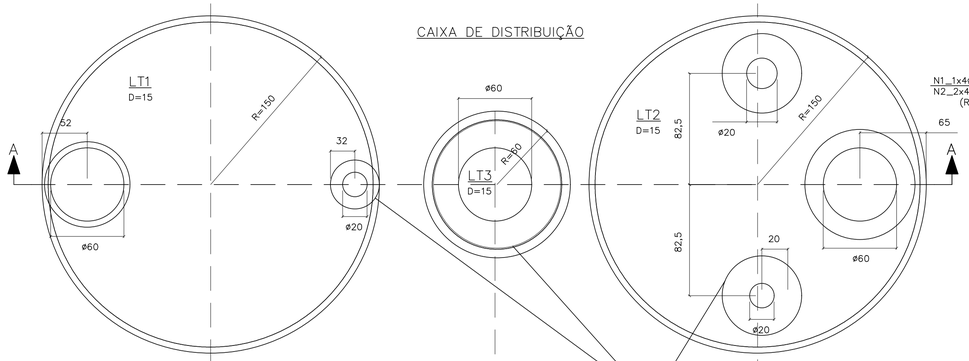
LEGENDA

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

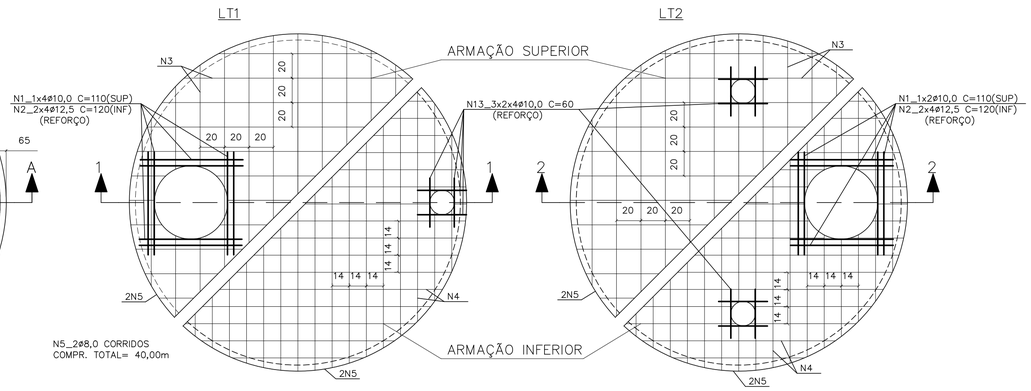
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

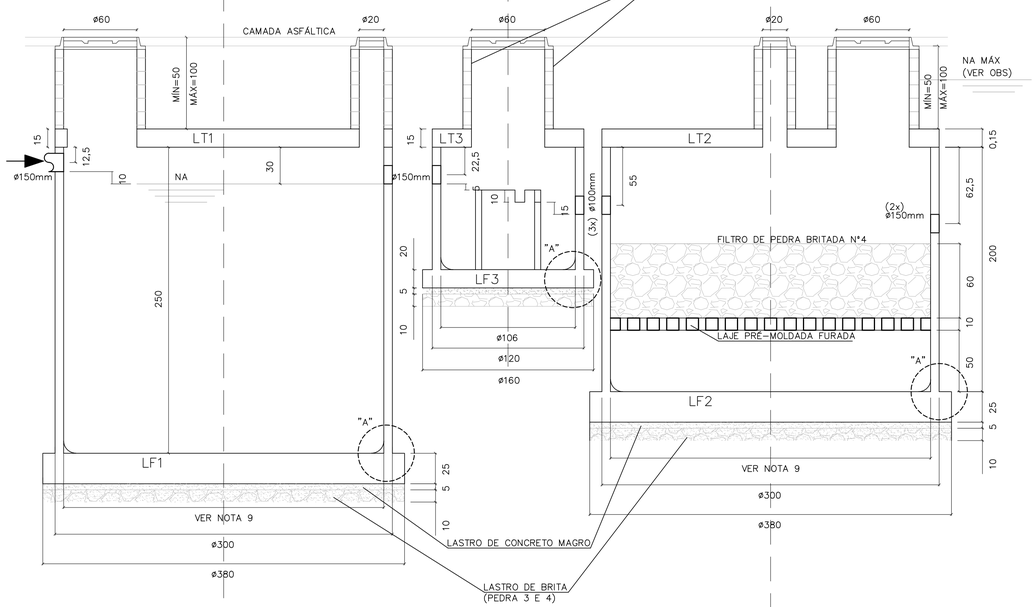
FILTRO ANAERÓBIO



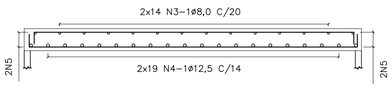
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



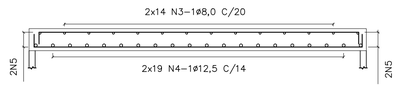
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

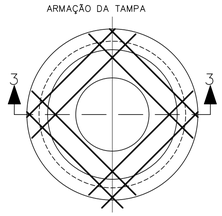


CORTE 2–2



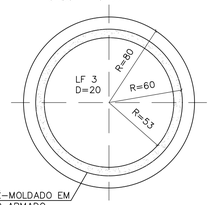
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



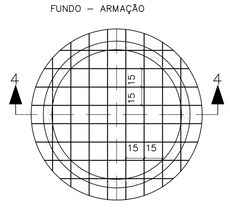
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

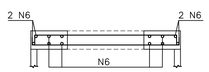


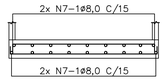
ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

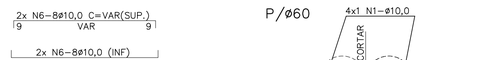


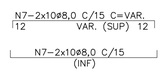
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

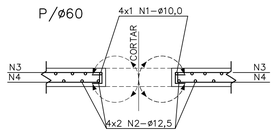


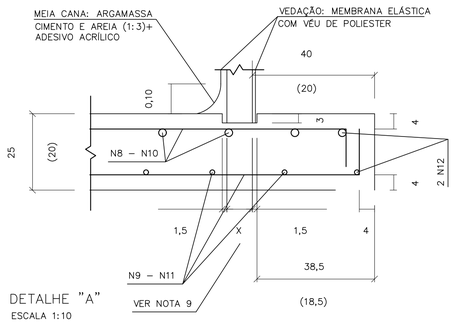


DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



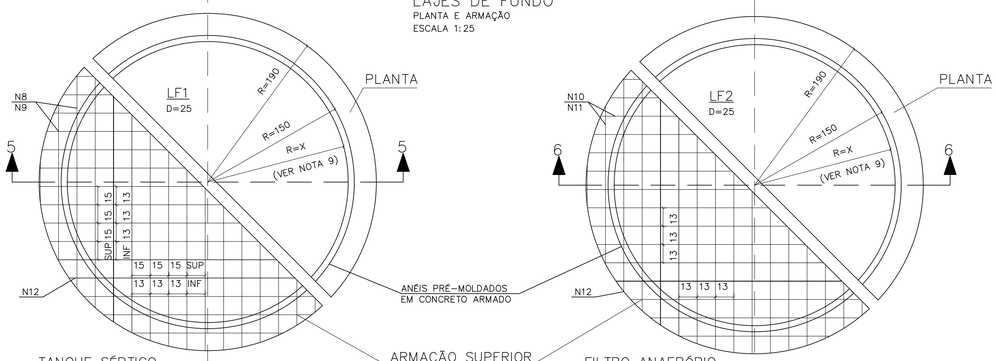




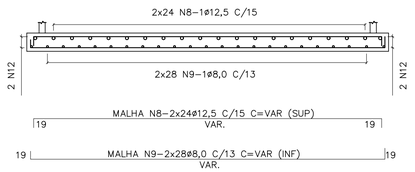


DETALHE "A"
ESCALA 1:10

LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

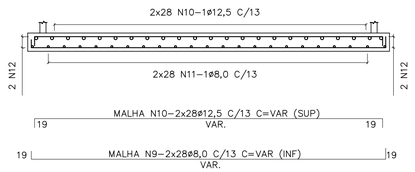


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25



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.

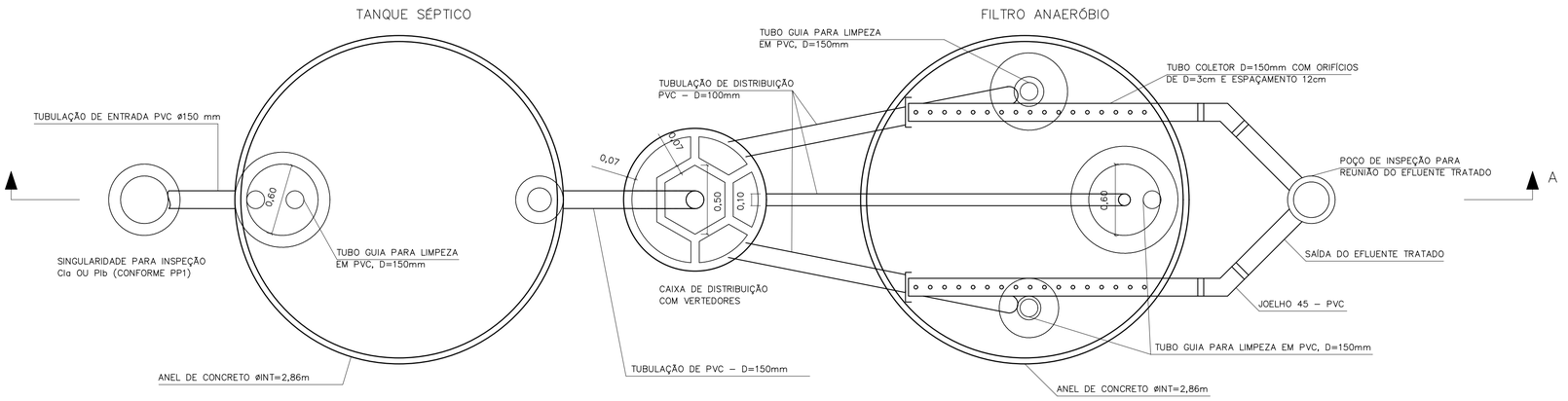
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

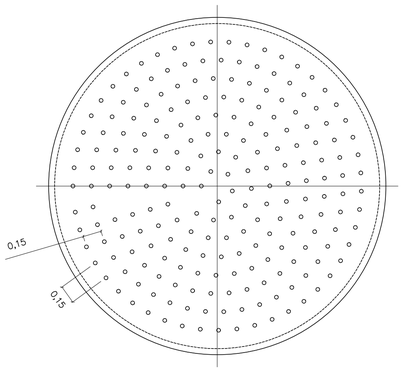
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



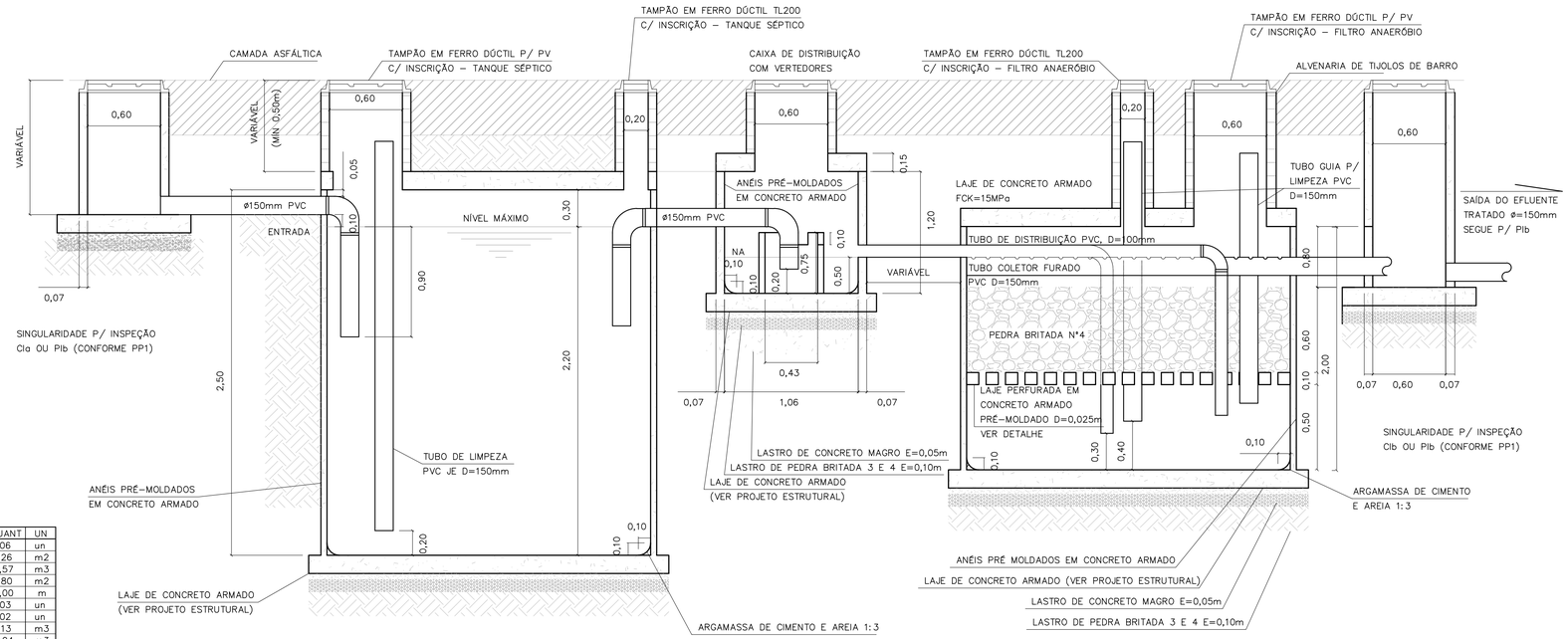


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

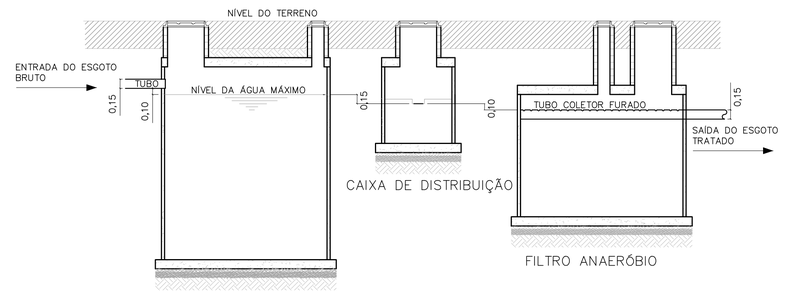
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,26	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,80	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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

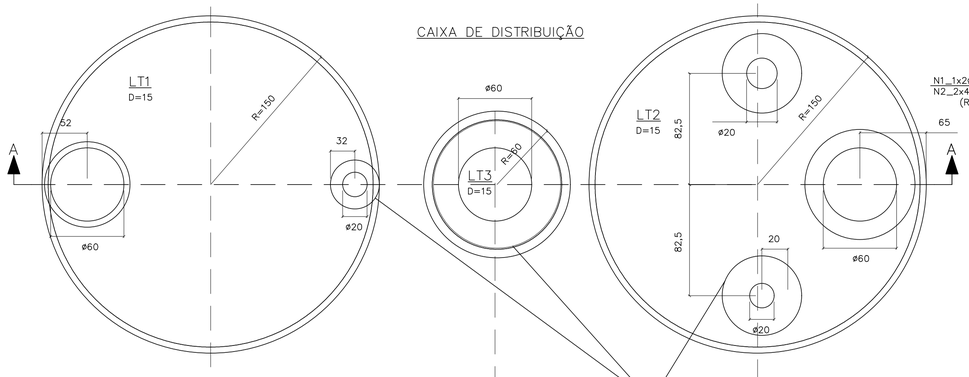
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

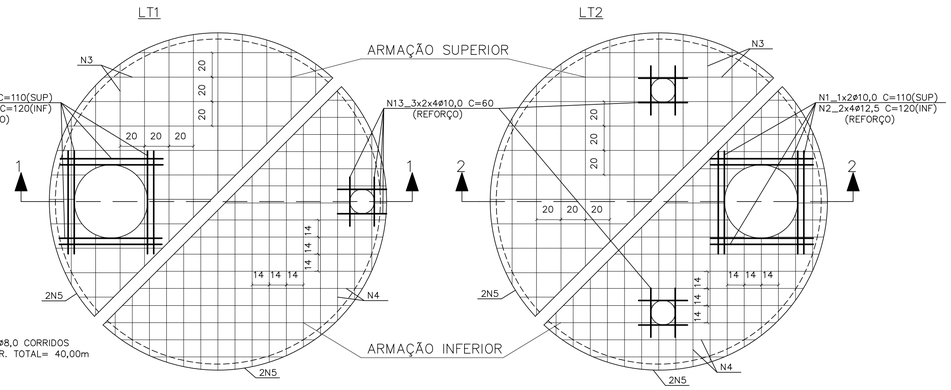
LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

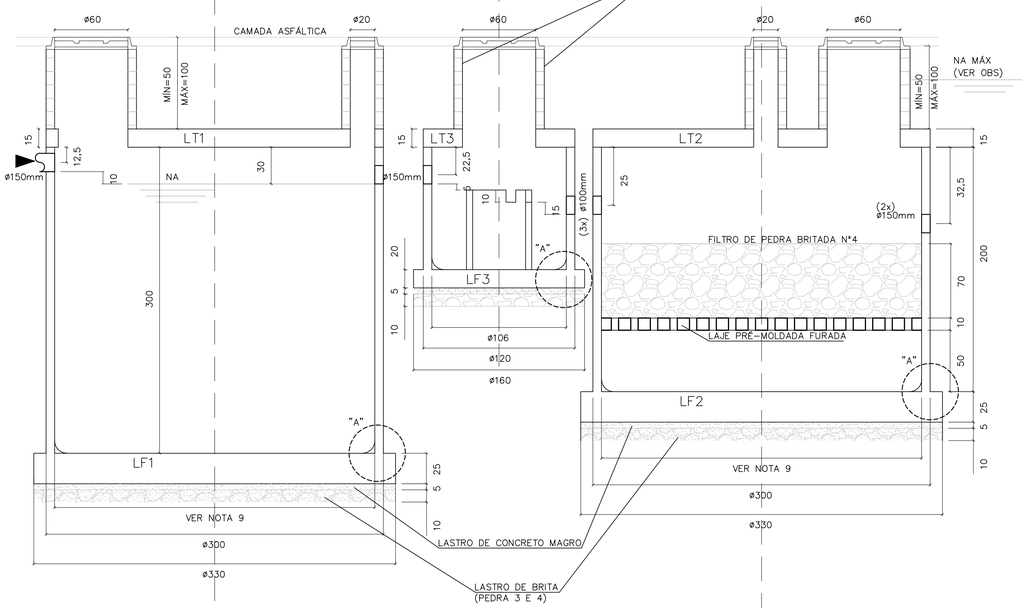
FILTRO ANAERÓBIO



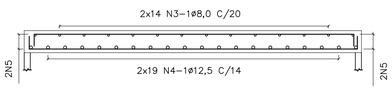


ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

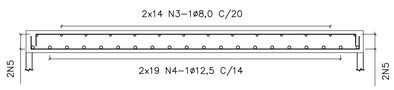
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

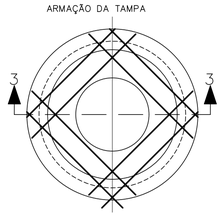


CORTE 2–2

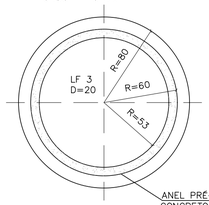


CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

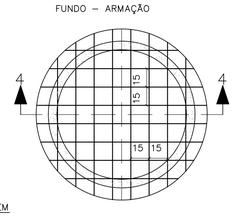
ARMAÇÃO DA TAMPA



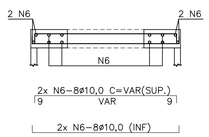
FUNDO – FORMA



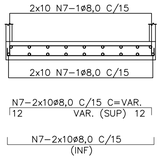
FUNDO – ARMAÇÃO



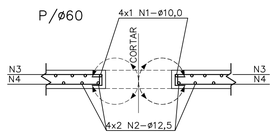
CORTE 3–3
ESCALA 1:25



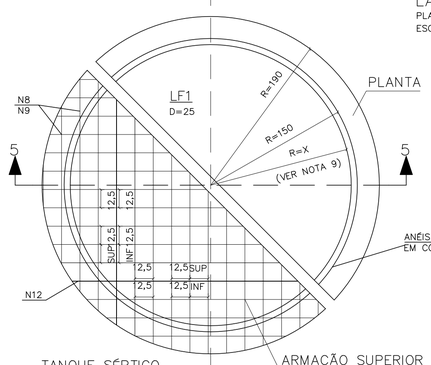
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

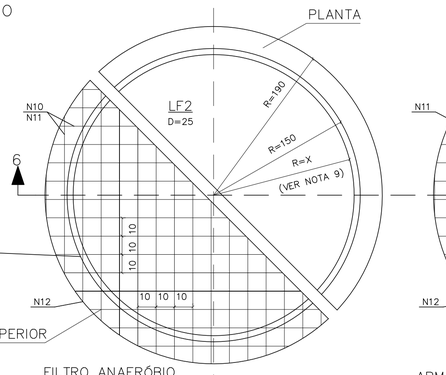


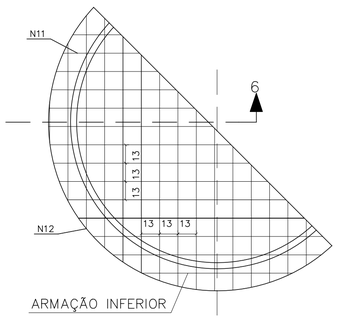
DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25





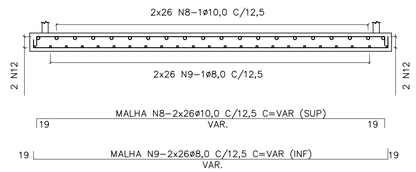


ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

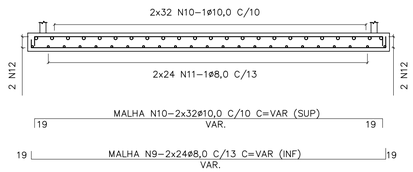
ARMAÇÃO SUPERIOR

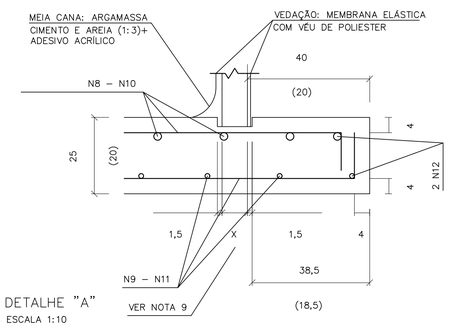
ARMAÇÃO INFERIOR

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

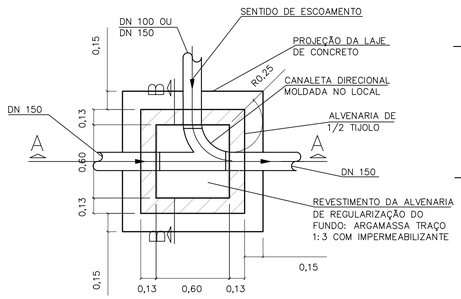
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

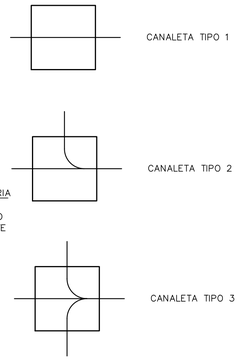
FONTE / DADOS DE BASE

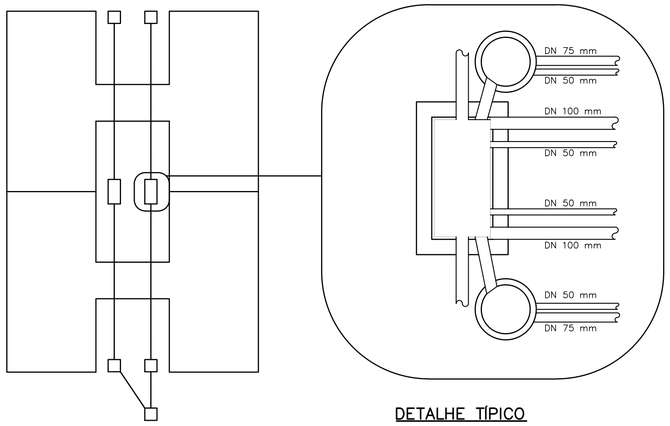
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES



PLANTA

ESCALA 1:25



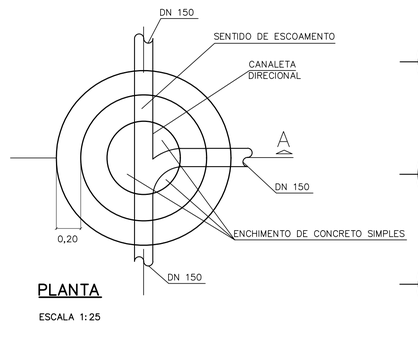


PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

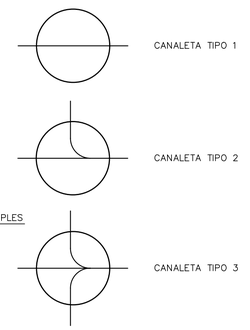
DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25



PLANTA

ESCALA 1:25



LEGENDA:

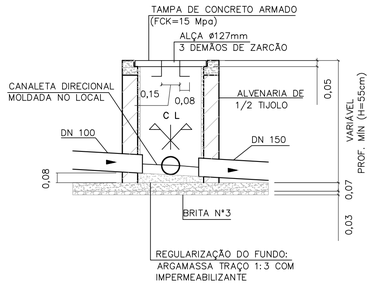
- Cla
- Clb
- Clc
- Pla
- Pla C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- Plb
- Plb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

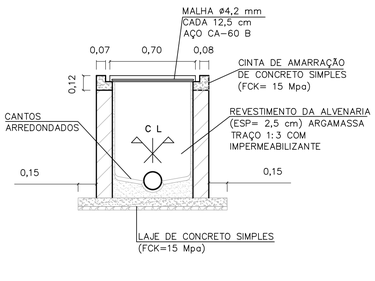
2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



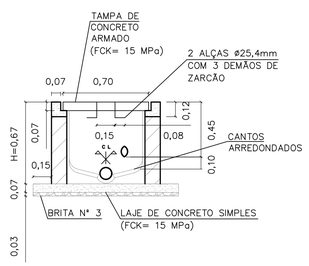
CORTE A–A

ESCALA 1:25



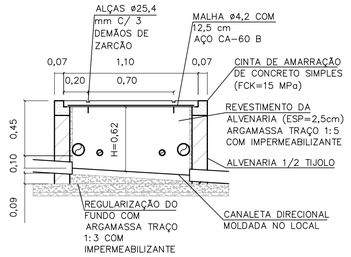
CORTE B–B

ESCALA 1:25



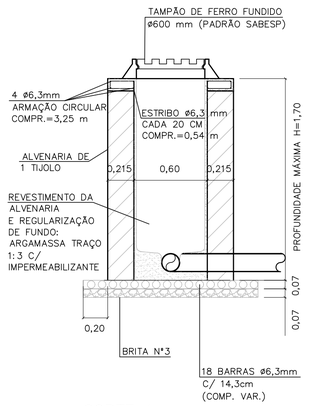
CORTE A–A

ESCALA 1:25



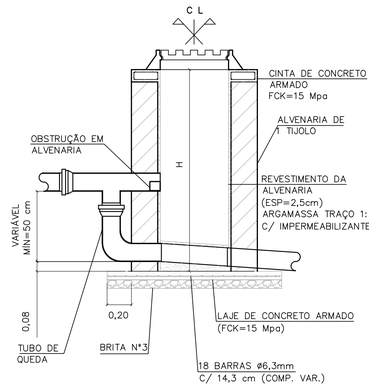
CORTE B–B

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

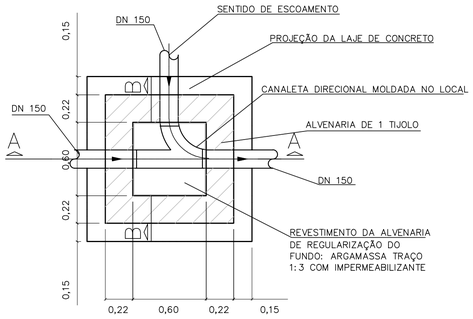
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

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

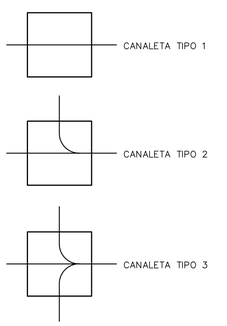
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS NA PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.

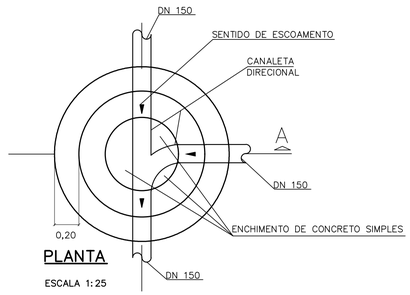
POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)



PLANTA

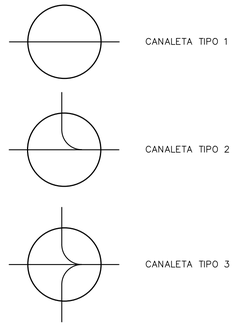
ESCALA 1:25





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

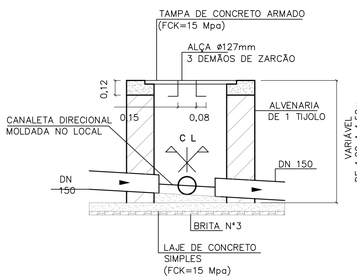
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,566	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,524	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,053	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,177	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,056	m³
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO		2,024	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(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

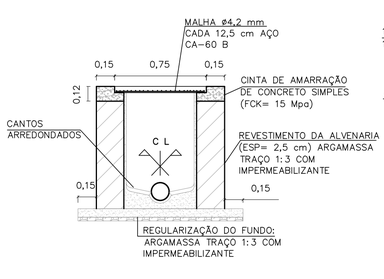
Plb

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

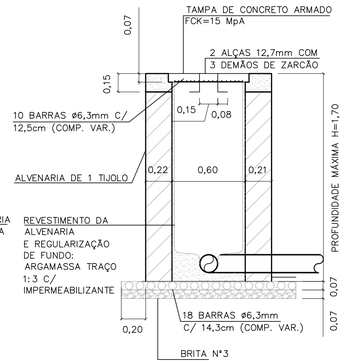


CORTE B–B

ESCALA 1:25

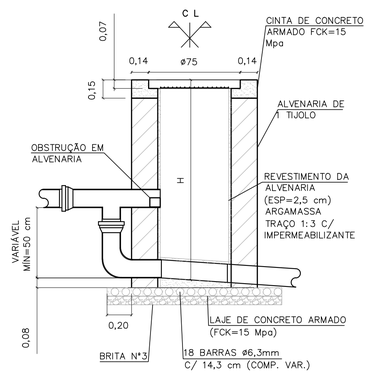
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

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.

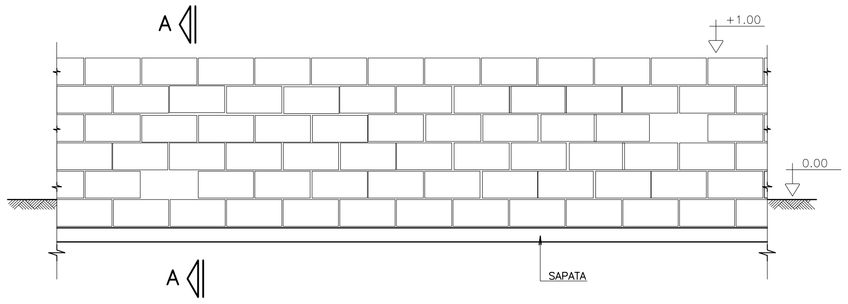
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Estado do Projeto

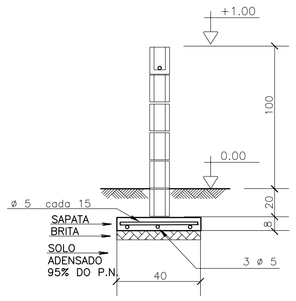
B6FT_8_00_SIRE_10_12_SVP_PE_R01.dwg

ELEVAÇÃO

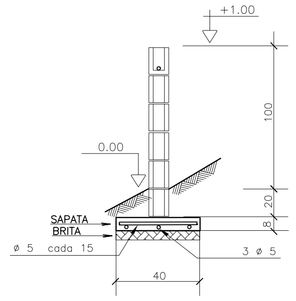


CORTE A–A

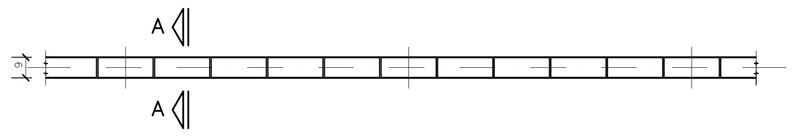
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



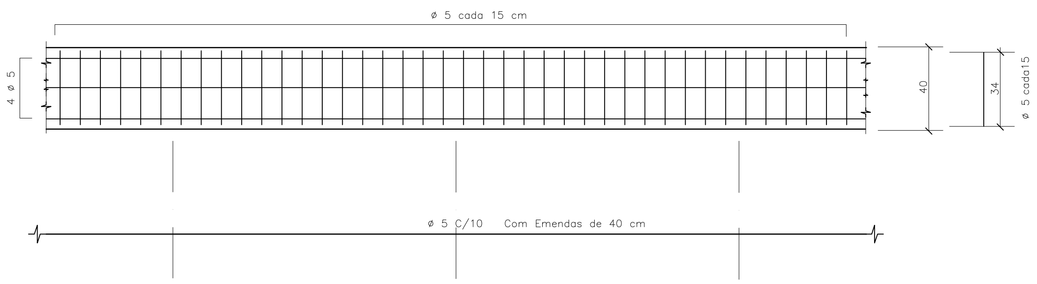
SITUAÇÃO TALUDE

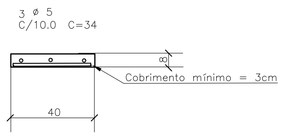


MURO DE DIVISA – PLANTA

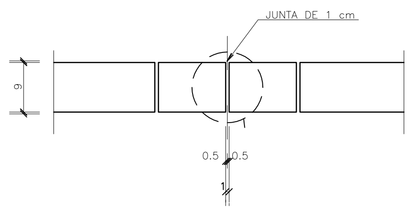


SAPATA DE 10/40

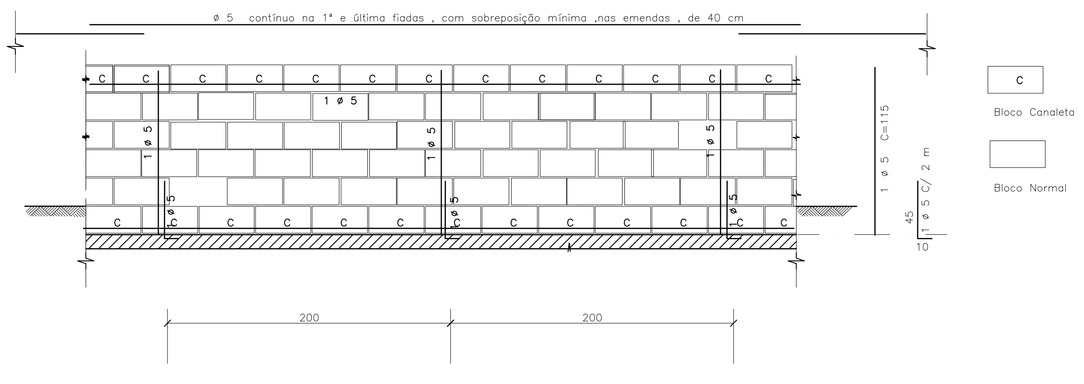




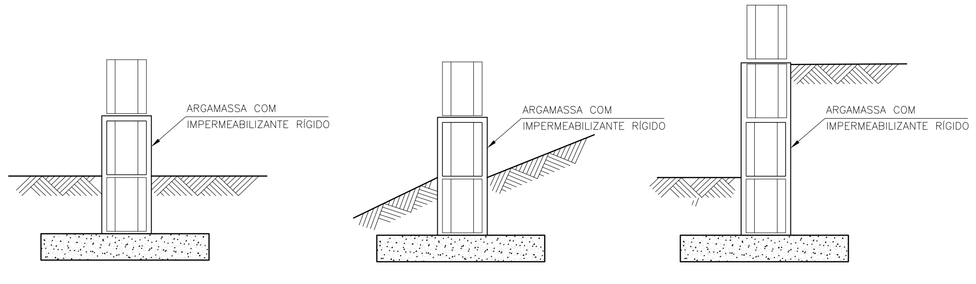
DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



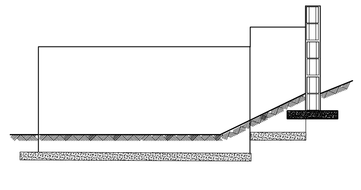
ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



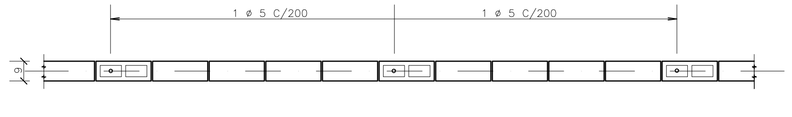
DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO



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 $K6 = 26^2 \times 30 \div 32 = 633$

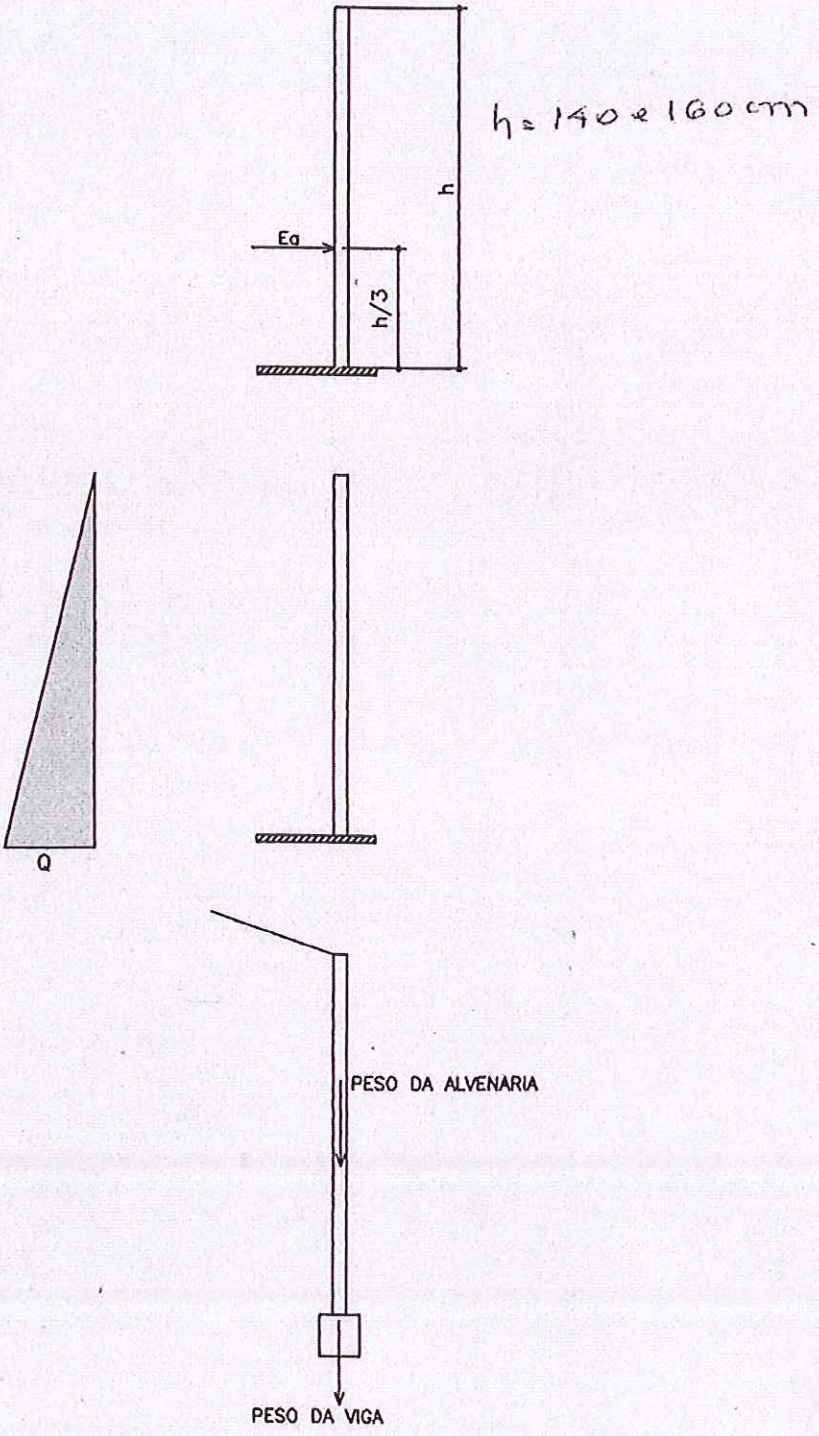
As cálculo= $0.35 \times 32 \div 26 = 0.43$ cm² As mínimo= 1.35 cm²
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

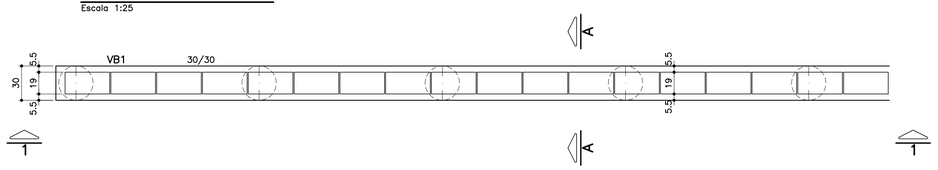
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

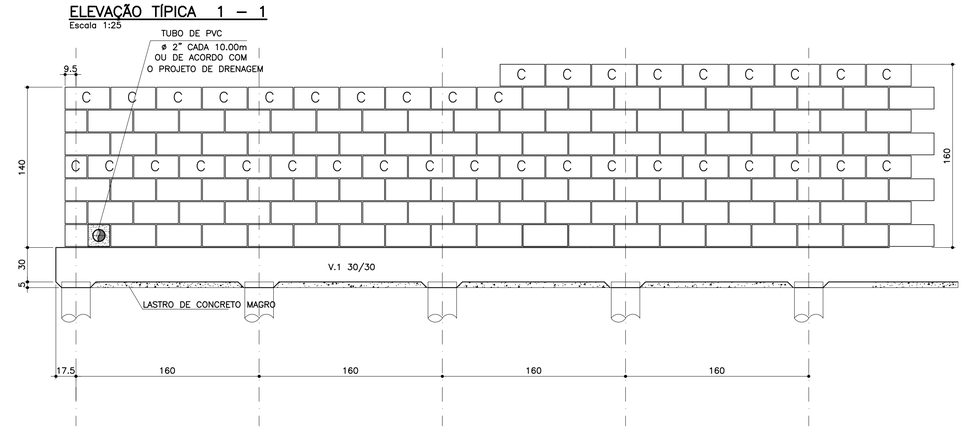
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 3.D



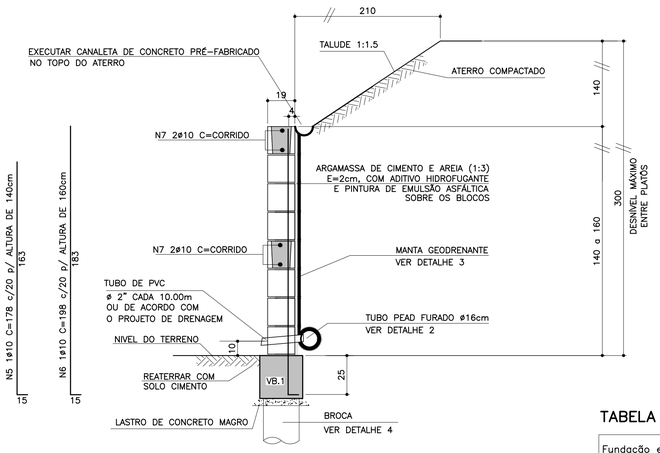
PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



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

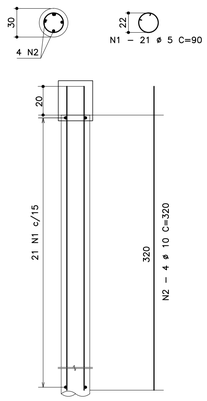


TABELA RESUMO

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 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/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

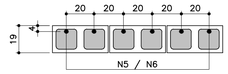
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5	13.13	90	1.181,7
2	10	2.5	320	800
3	10	8	100	800
4	5	8	104	832
5	10	5	178	890
6	10	5	198	990
7	10	4	100	400

ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

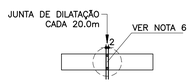
VB.1 30/30

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

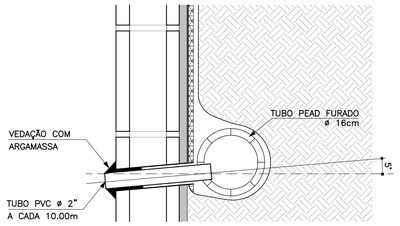
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



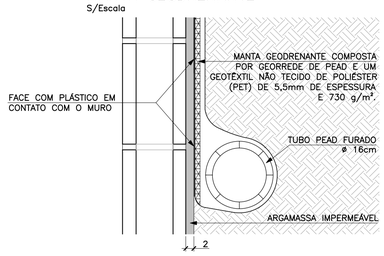
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



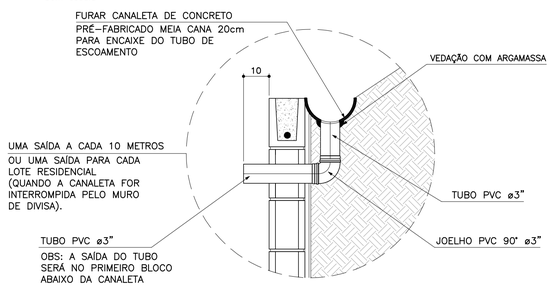
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

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



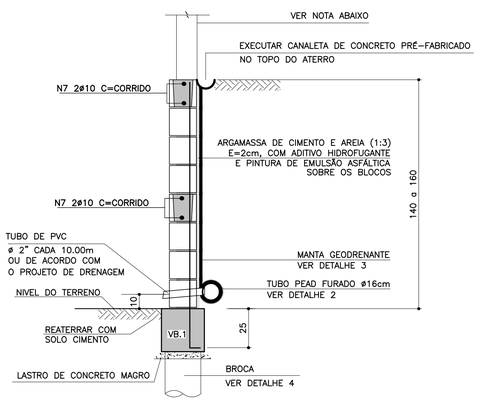
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
	0.16	20,14	3,22
PESO TOTAL			3,22

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

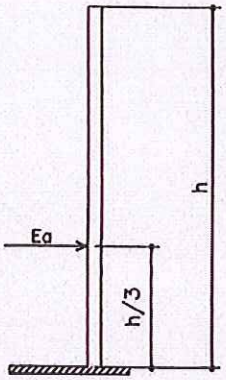
As cálculo= 0.35 x 24 ÷ 26= 0.32 cm^2 As mínimo= 1.35 cm^2
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

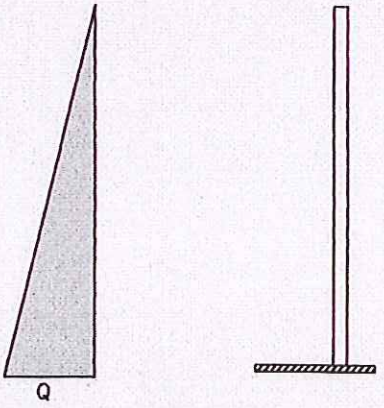
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

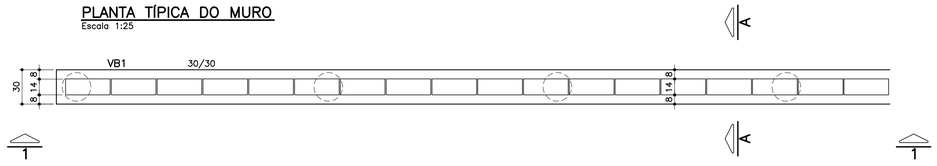
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 2.3



h = 100 a 120 cm



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

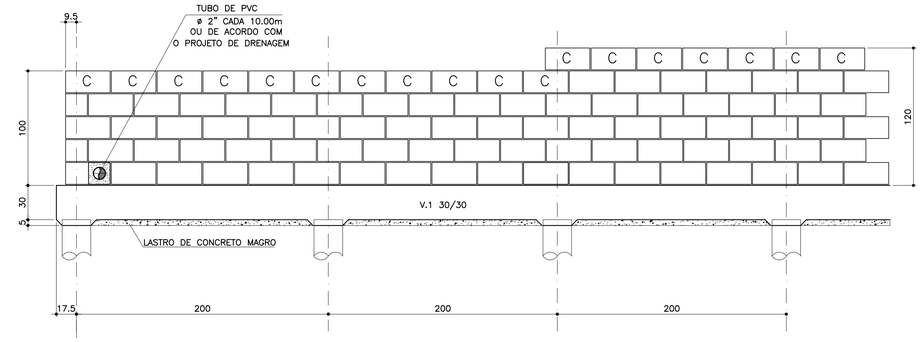
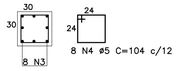


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

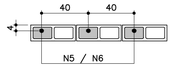
VB.1 30/30



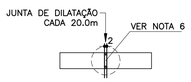
8 N4 ø5 C=104 c/12

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

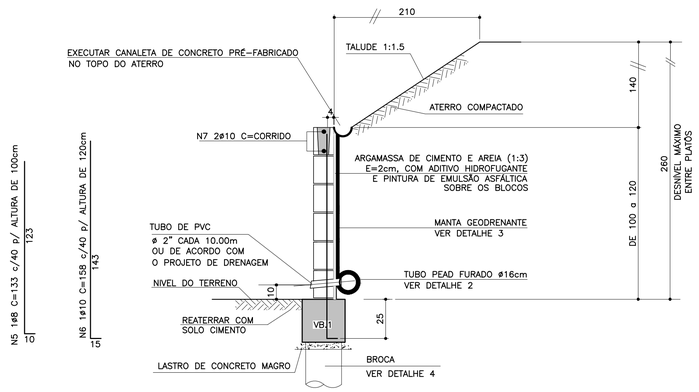
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

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

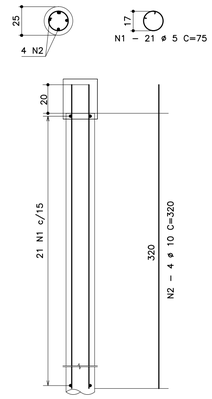
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

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

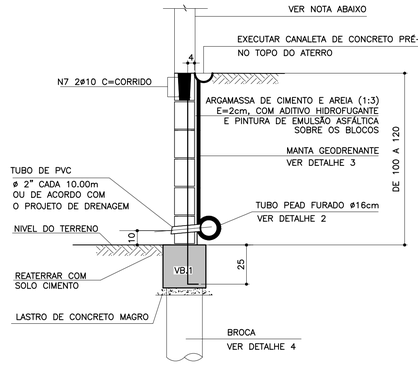
MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



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.

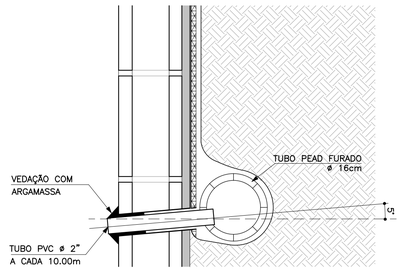
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

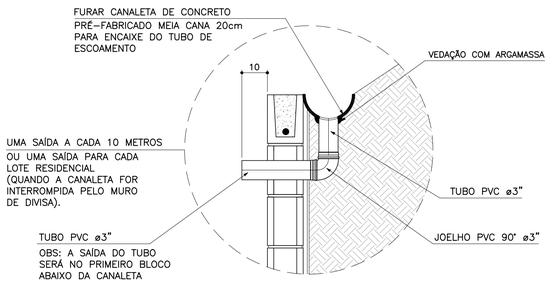
TABELA RESUMO

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

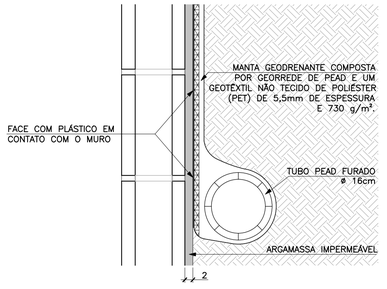
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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

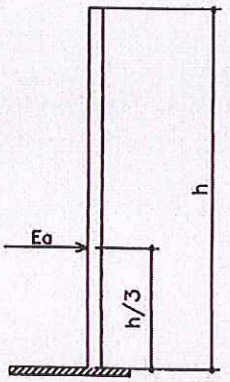
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

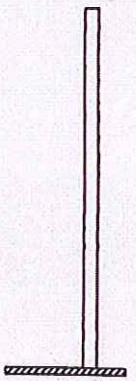
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

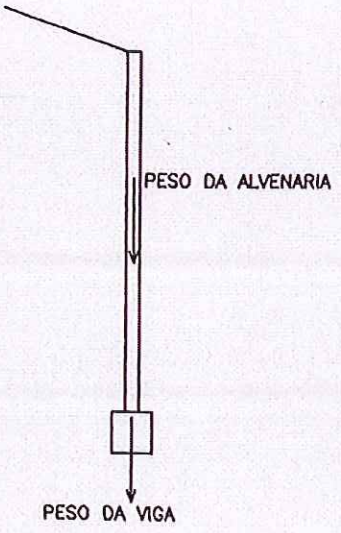
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO I D

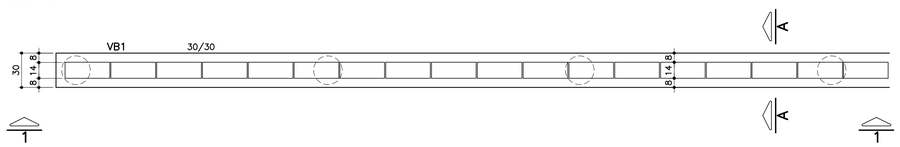


h - 40, 60 e 80 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

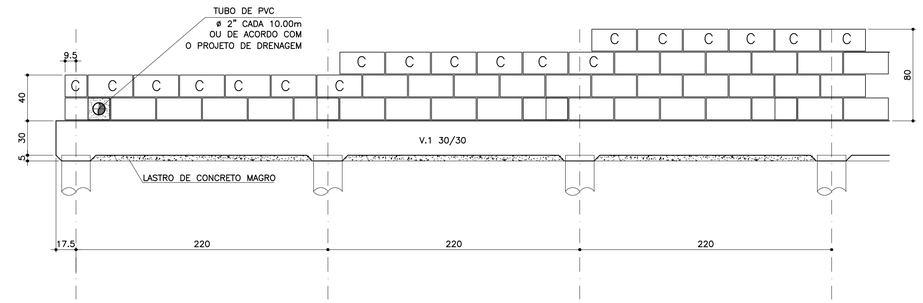
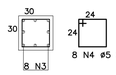


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

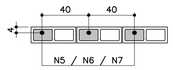
VB.1 30/30



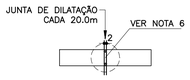
8 N4 ø5 C=104 c/12

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

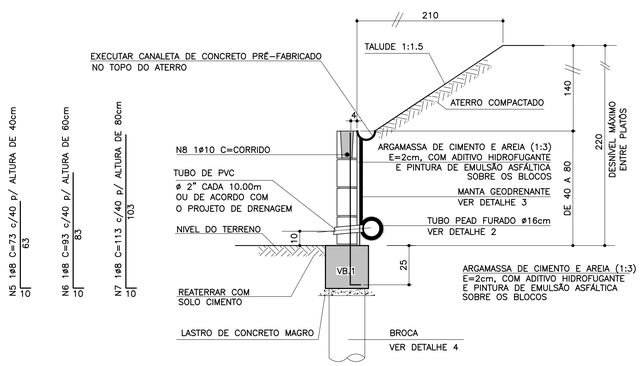
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

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

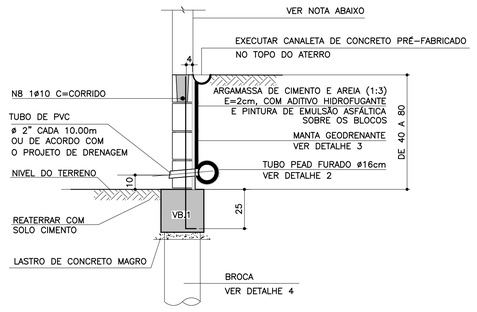
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

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

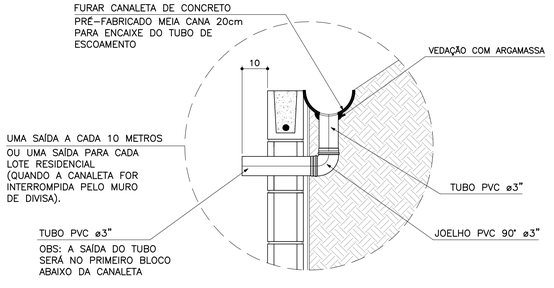


NOTA

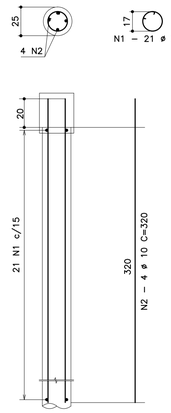
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– 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

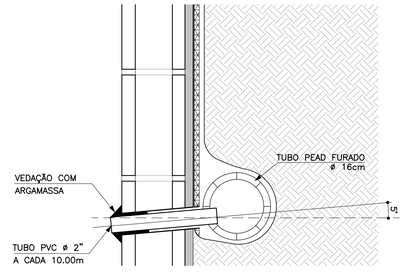


ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

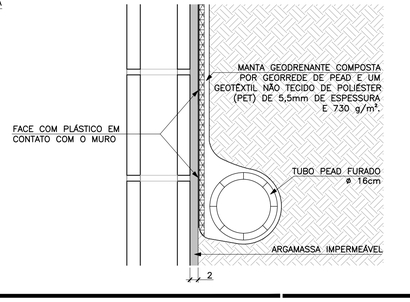
TABELA RESUMO

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

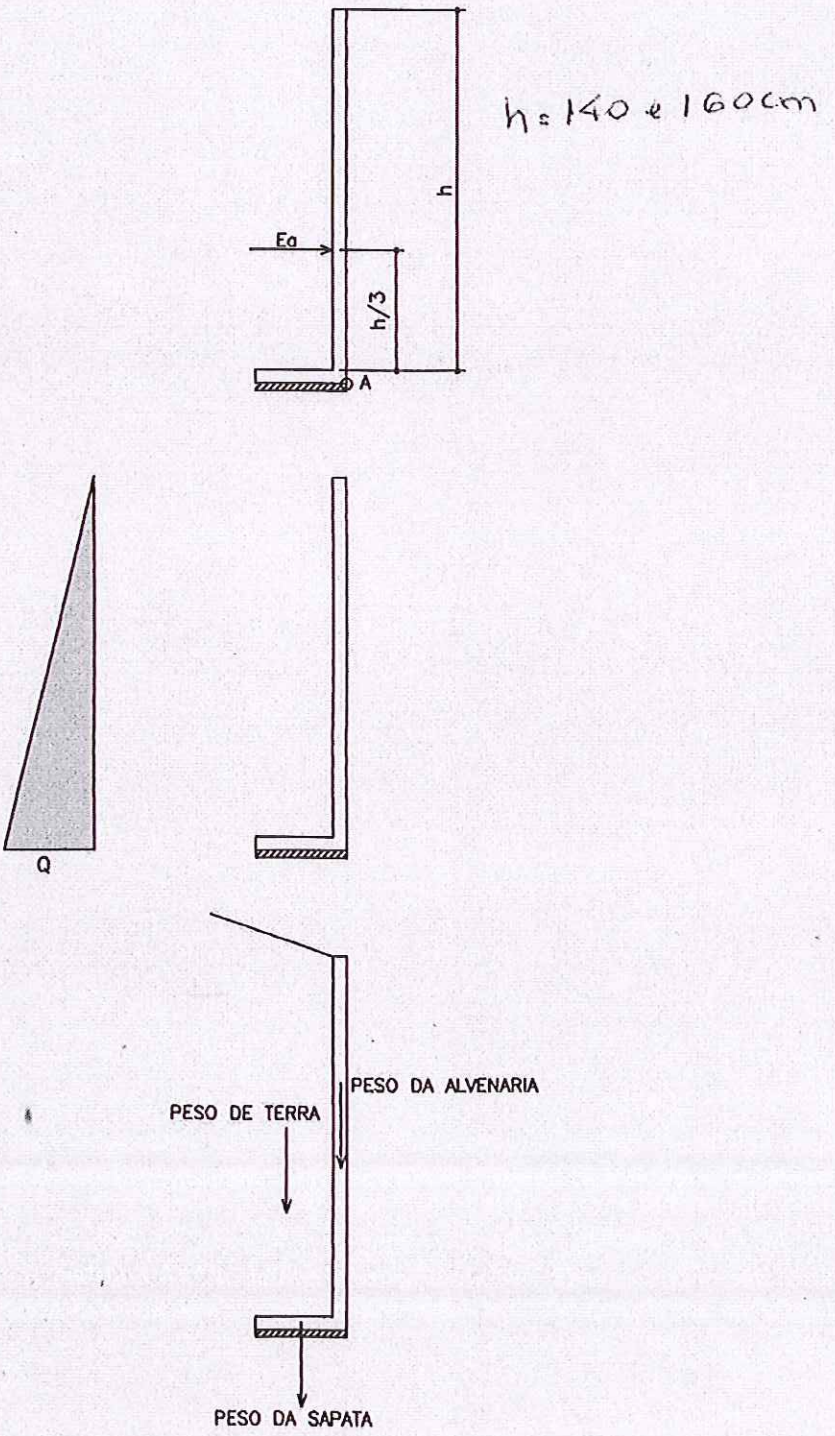
Tensão no solo igual a 0.5 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

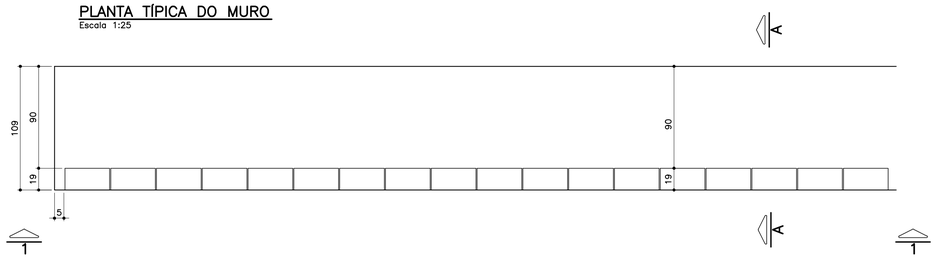
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

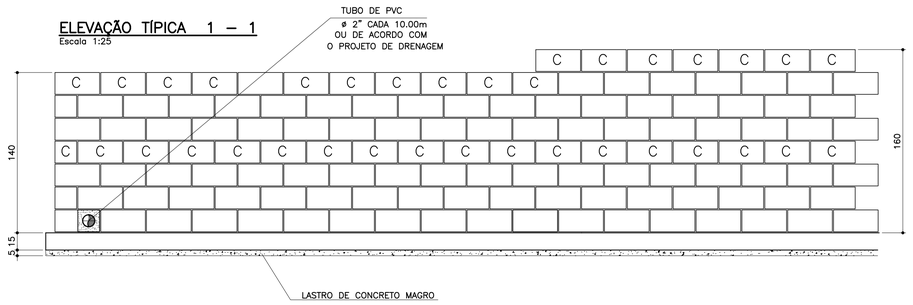
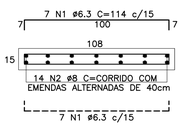


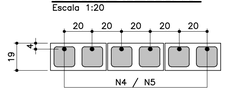
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

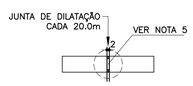
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

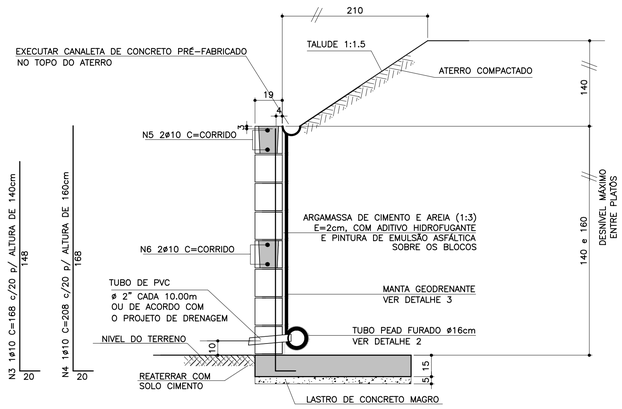
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"	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

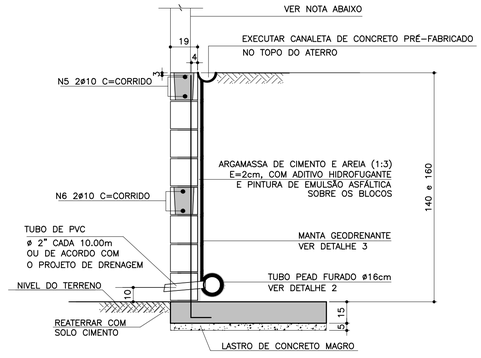
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

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



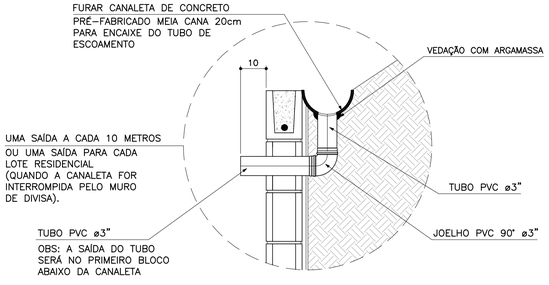
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

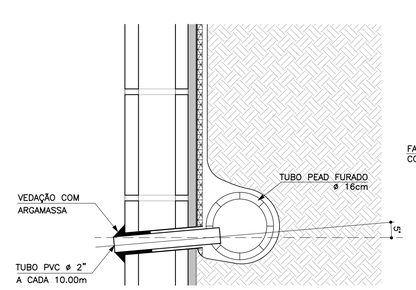
TABELA RESUMO

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

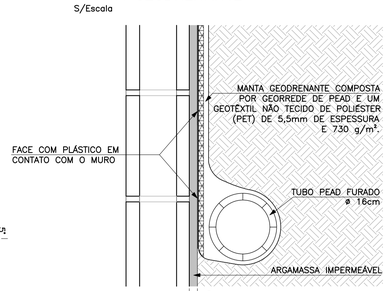
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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

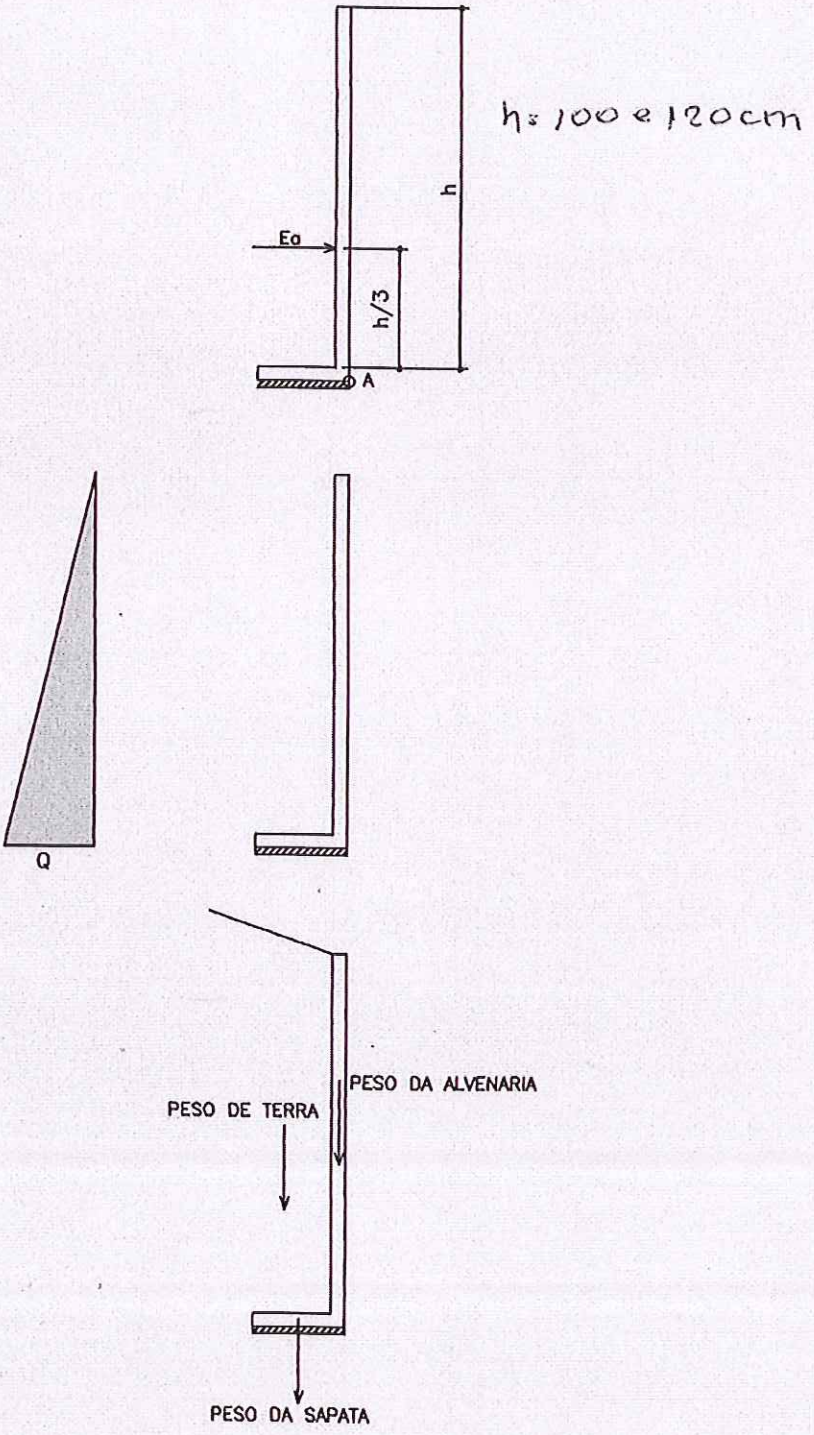
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

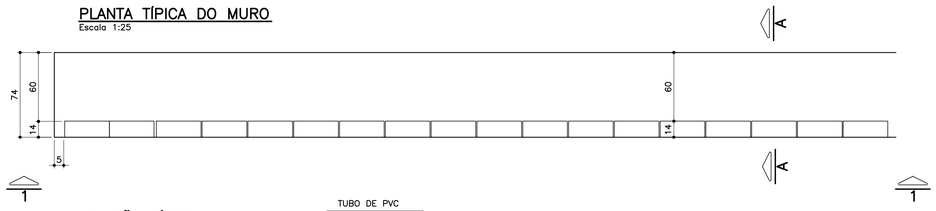
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

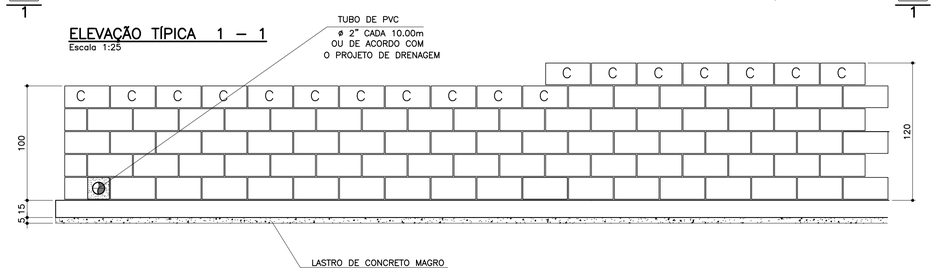
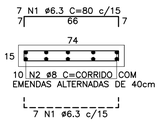


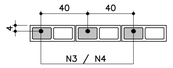
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

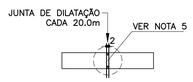
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

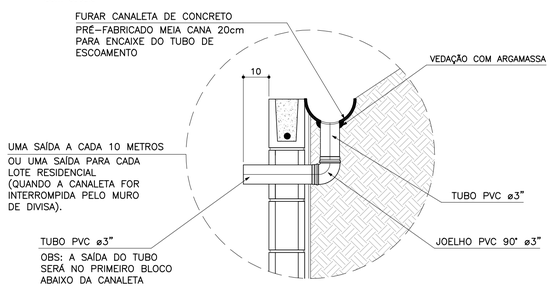
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	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

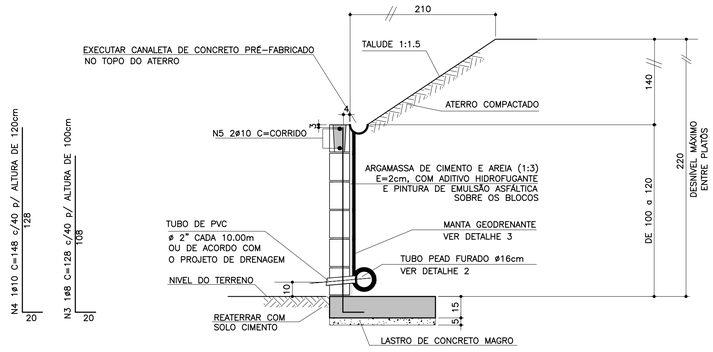
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

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

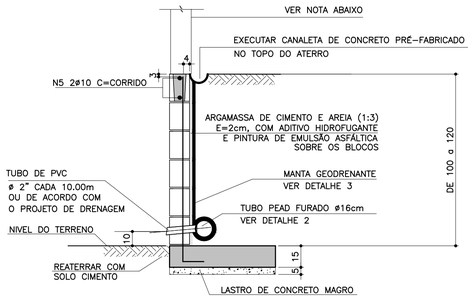
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



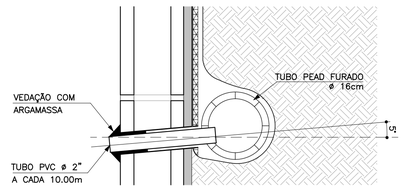
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



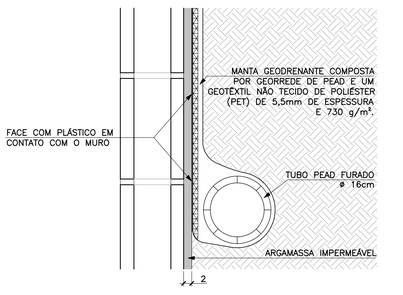
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– 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}= 2,25cm^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

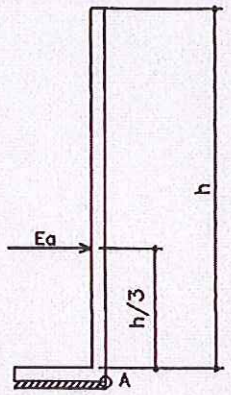
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

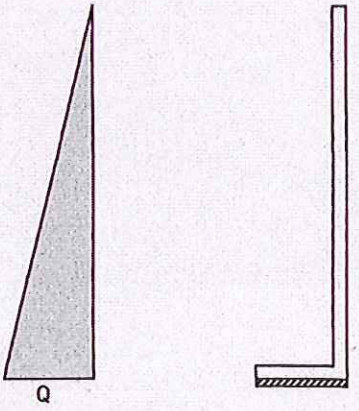
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

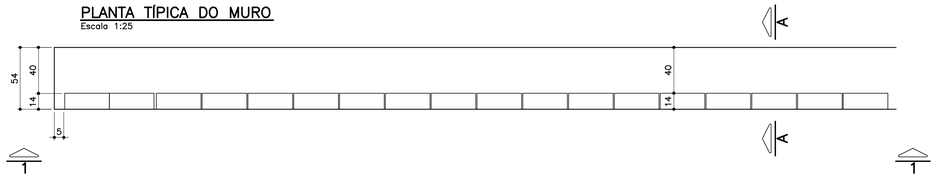
MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D



h. 40, 60 e 80 cm



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

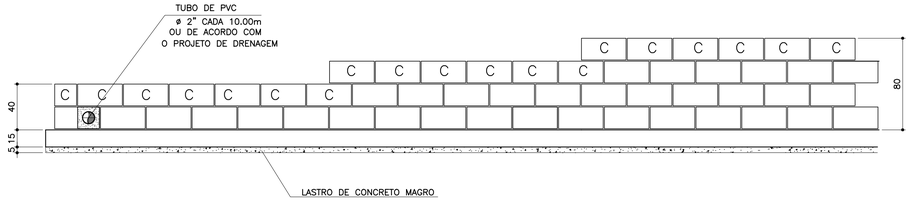
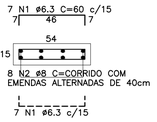


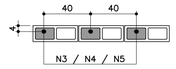
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

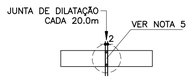
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

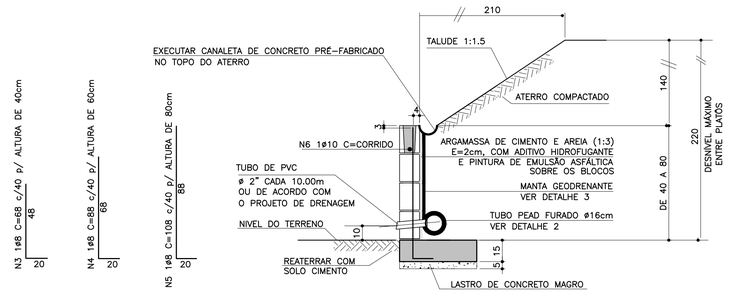
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

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

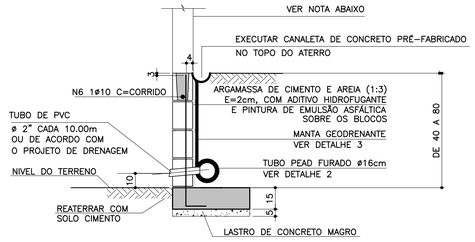
TABELA RESUMO

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



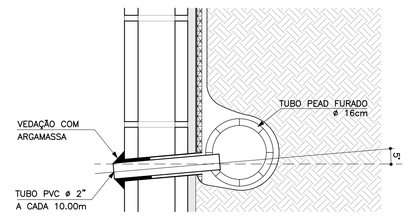
NOTA

– 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.

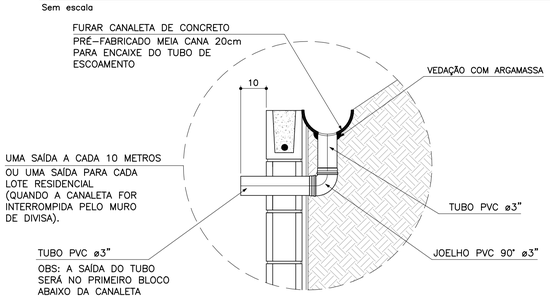
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

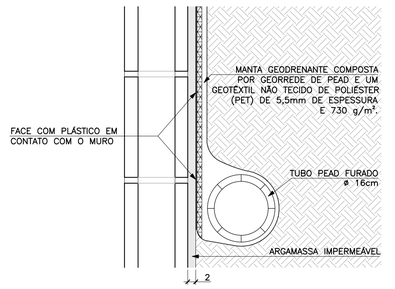
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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

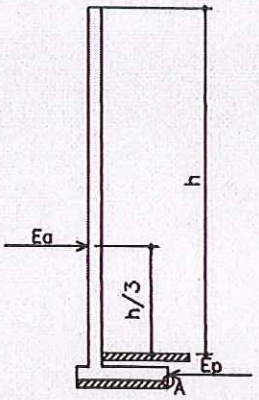
MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

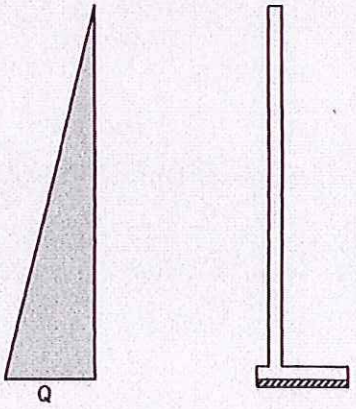
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

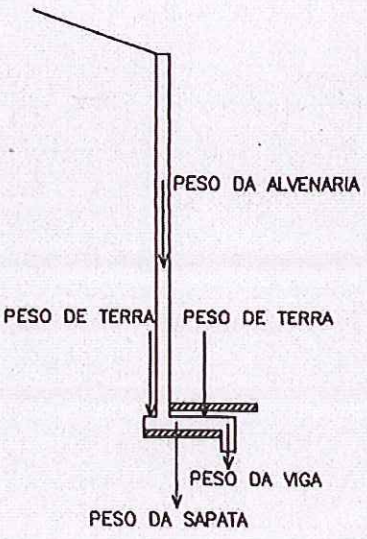
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 9D

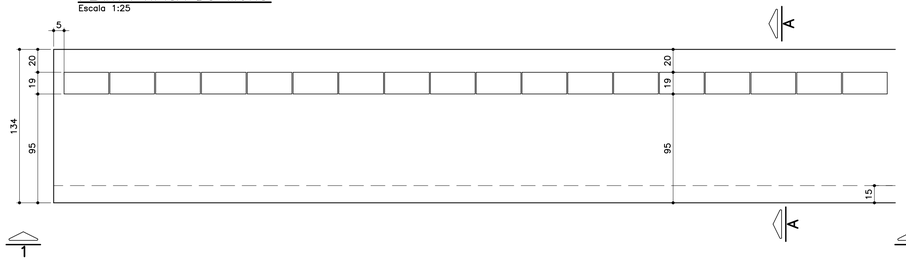
h=140 e 160cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

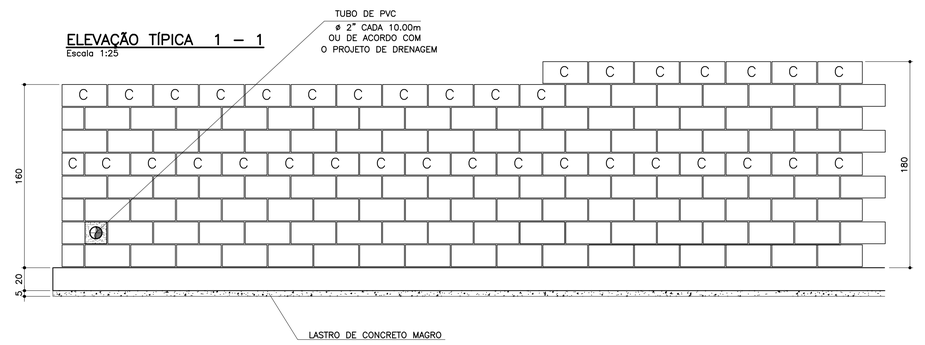
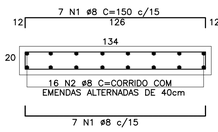


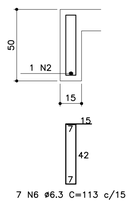
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

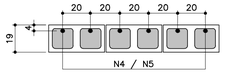
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



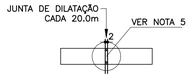
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



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 UNIDADE	MURO H=1,40M QUANT.	MURO H=1.60M UNIDADE	MURO H=1.60M QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m²	1,60	m²	1,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m²	1,60	m²	1,80
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m²	1,60	m²	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	m²	1,80	m²	2,00
8	GRAUTE	m³	0,139	m³	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	m³	0,65	m³	0,65
13	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m²	1,34	m²	1,34
14	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m³	0,067	m³	0,067
15	AÇO CA–50A	kg	17,18	kg	17,18
16	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m³	0,313	m³	0,313
17	REATERRO COMPACTADO	m³	0,23	m³	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

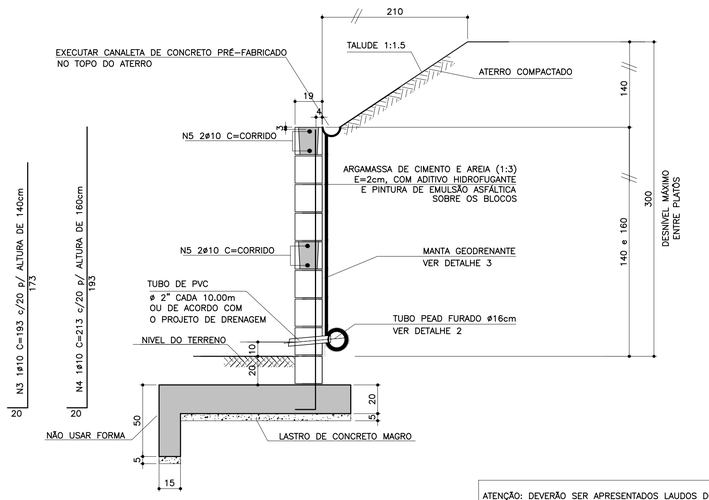
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	13,65	8,60
PESO TOTAL			25,78

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

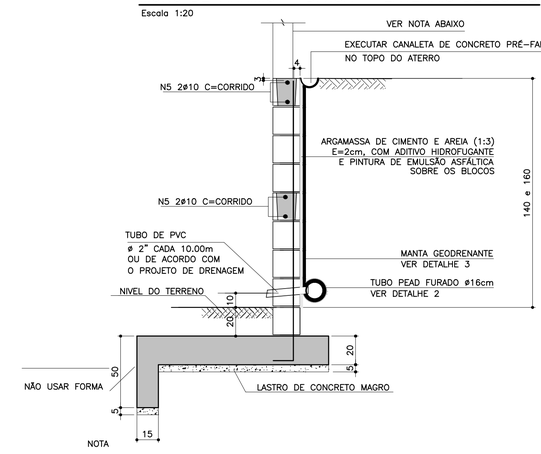
Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



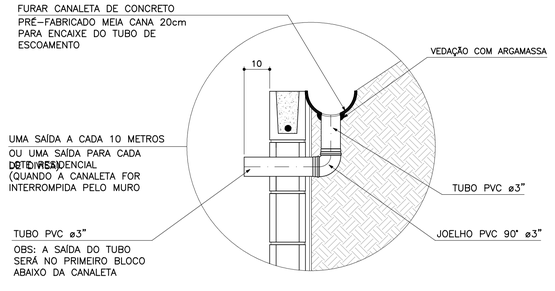
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

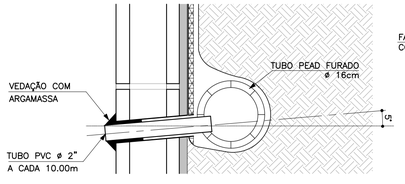


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

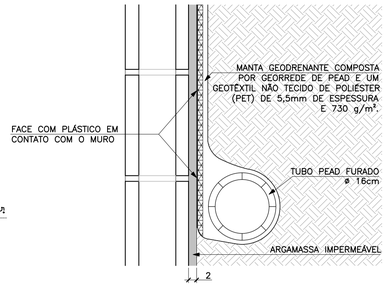
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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	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

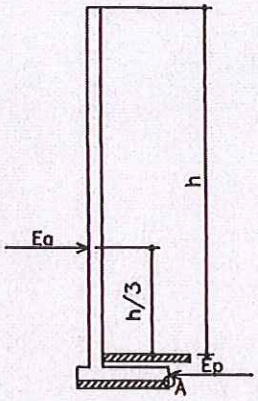
Tensão no solo igual a 0.2 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

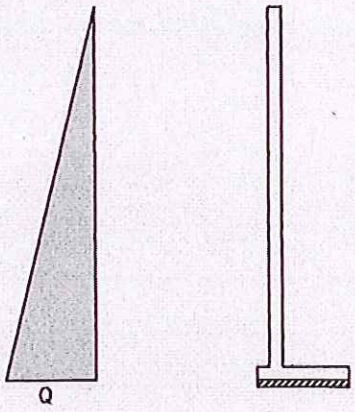
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

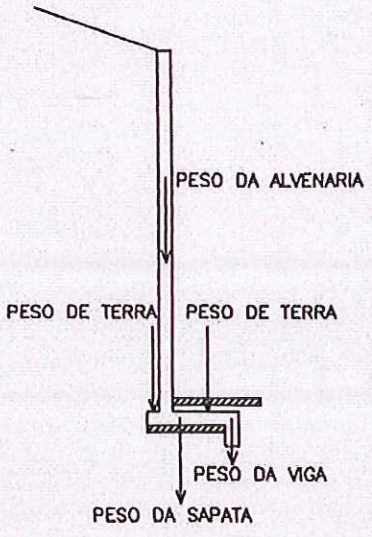
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 8.D

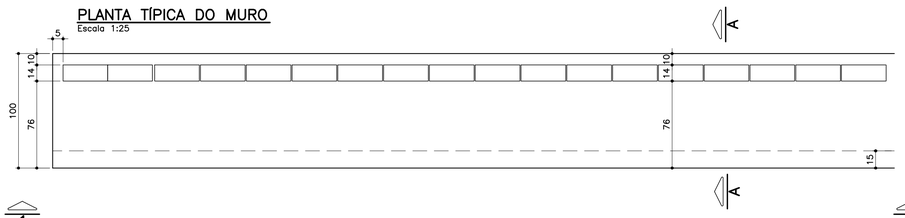


h = 100 e 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

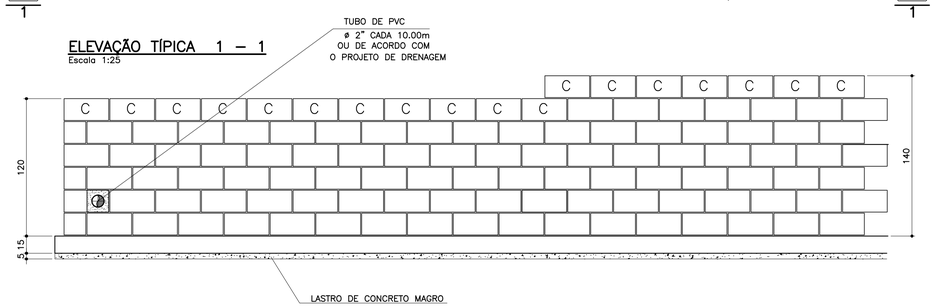
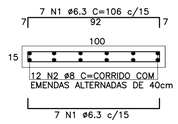


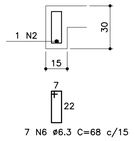
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

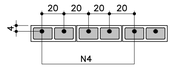
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



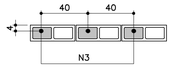
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



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

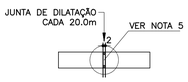
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	10,40	6,55
PESO TOTAL			16,65

TABELA RESUMO

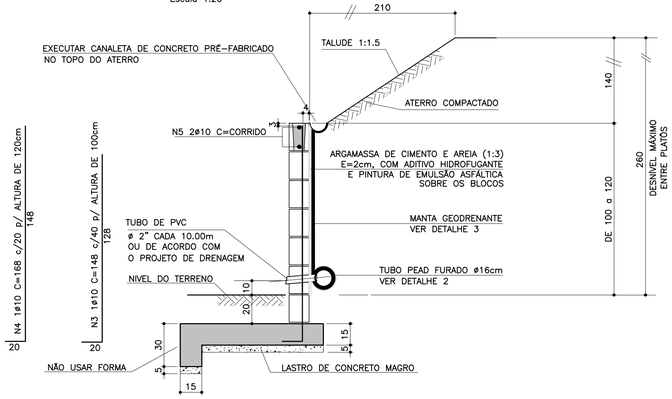
Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

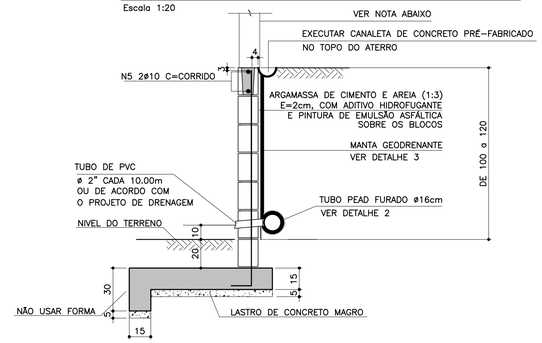
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20

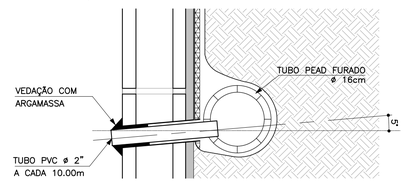


MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

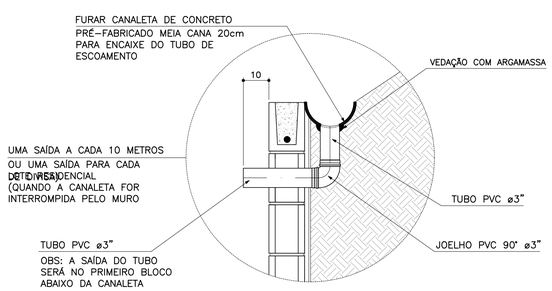


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

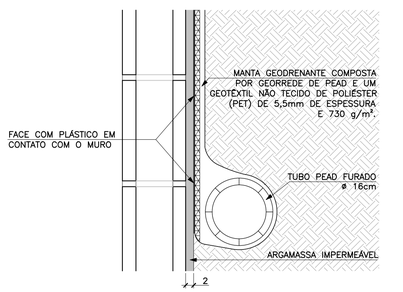
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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

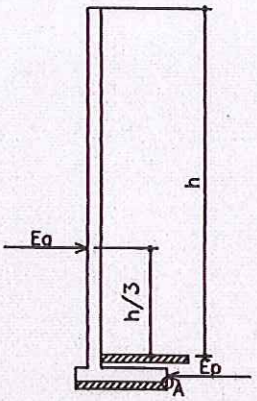
Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

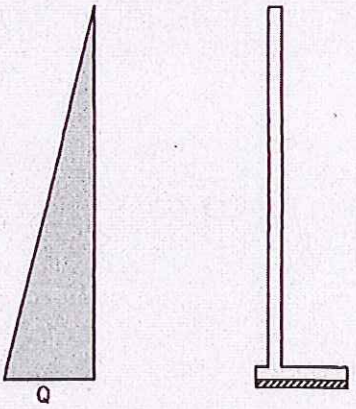
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

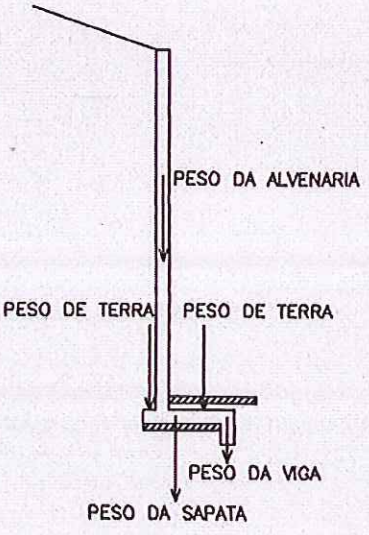
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

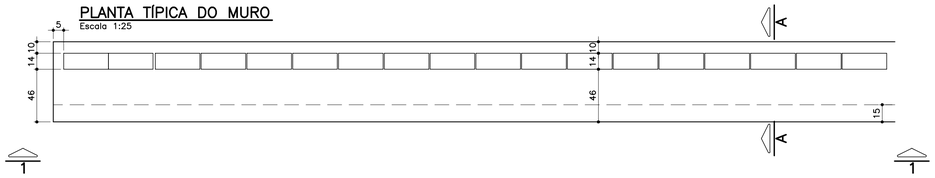


h-40, 60 e 80cm

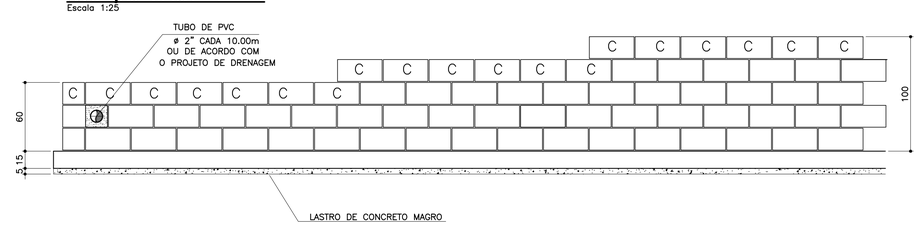


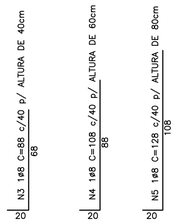


PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

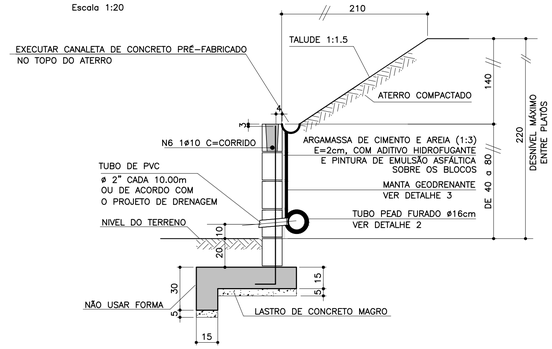


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





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.

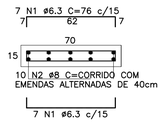
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

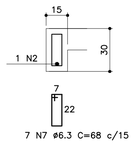
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

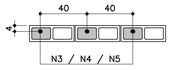
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



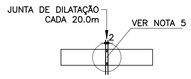
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



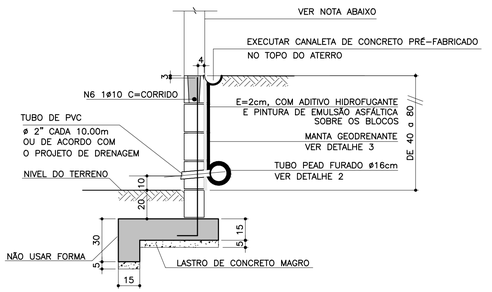
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



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

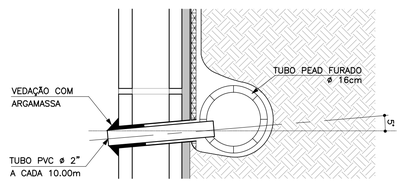
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

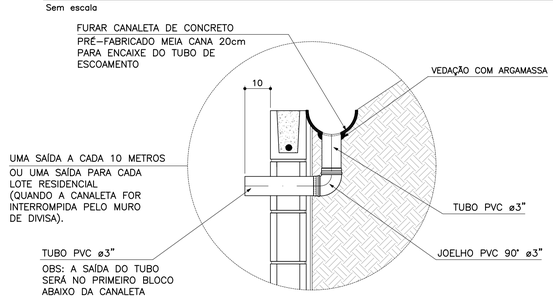


RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,76

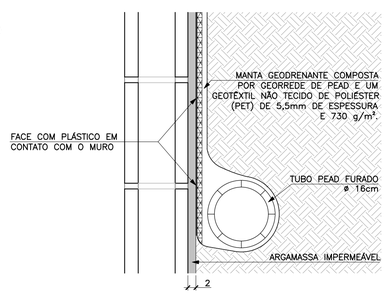
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,70	5,48
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,96

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.

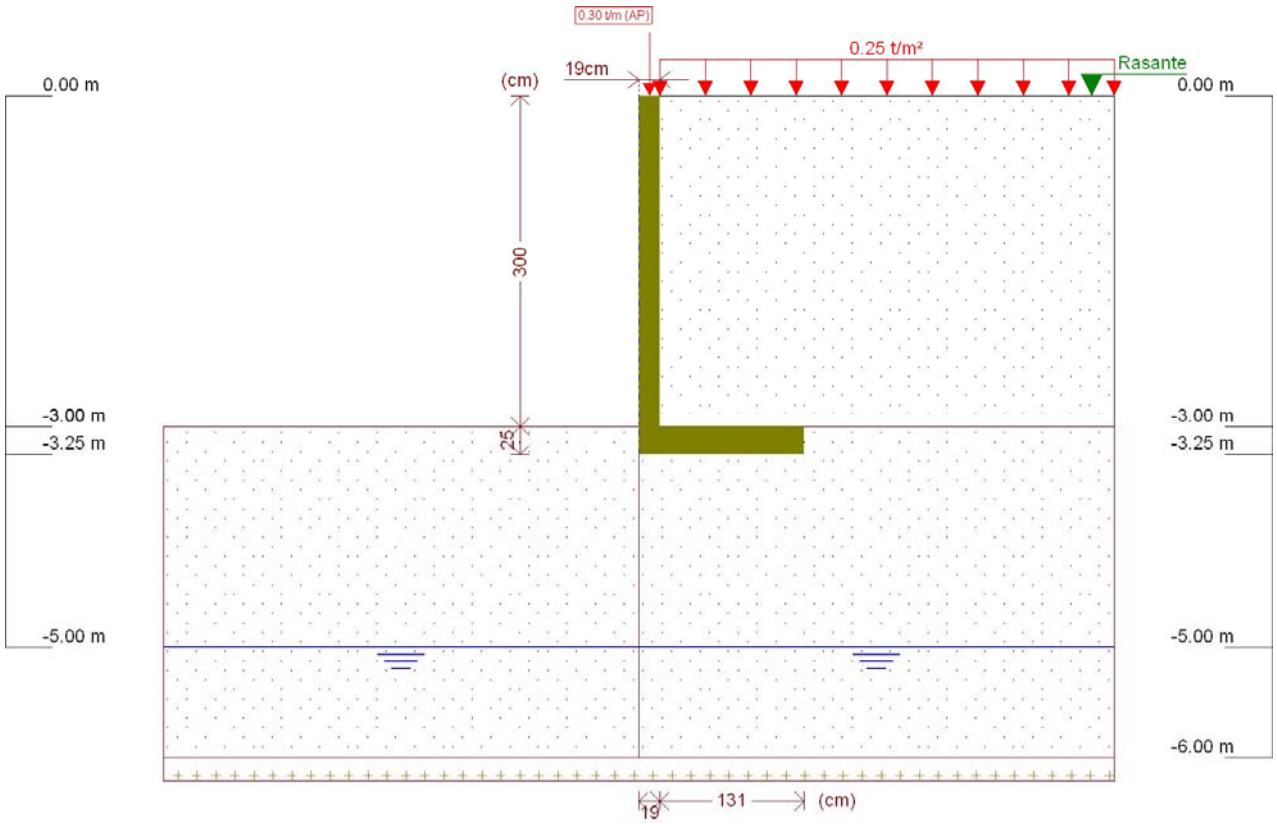
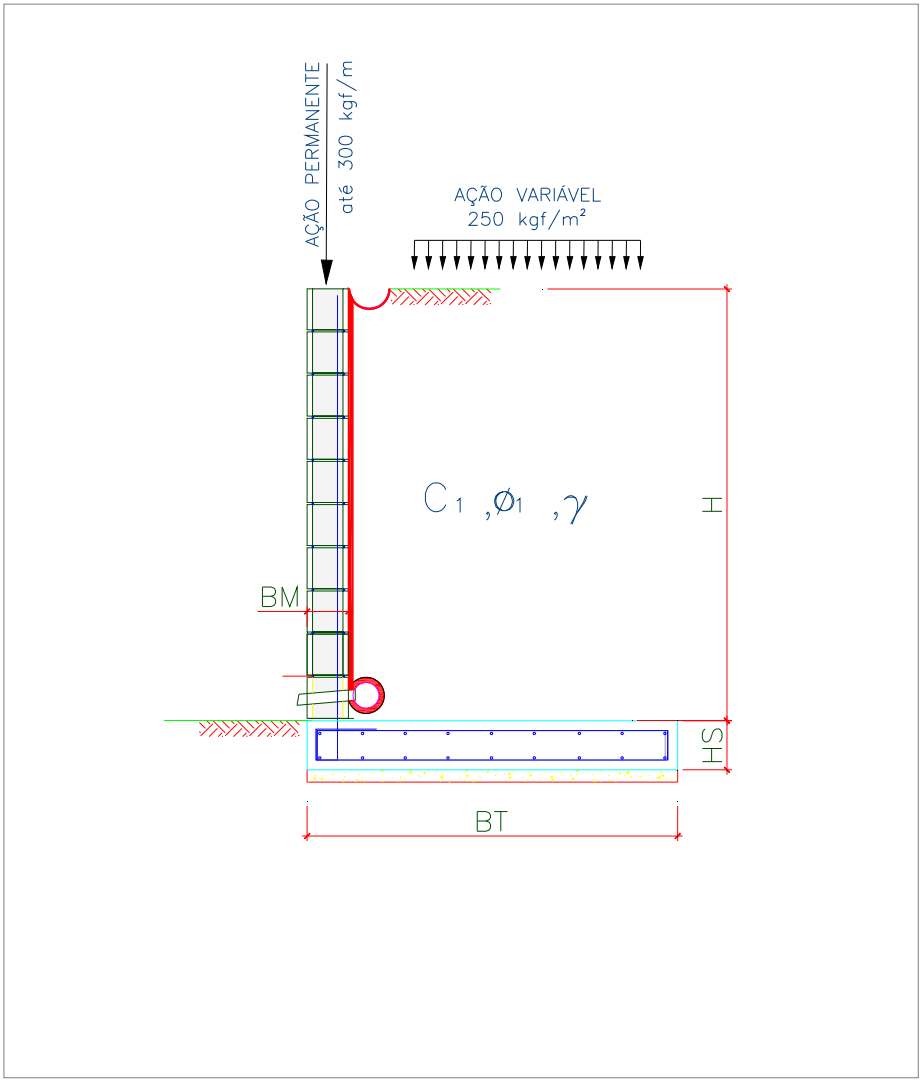


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA12-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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, 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 Cota: -3.00 m	1.42 Cota: -3.00 m	1.03 Cota: -3.00 m	1.31 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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

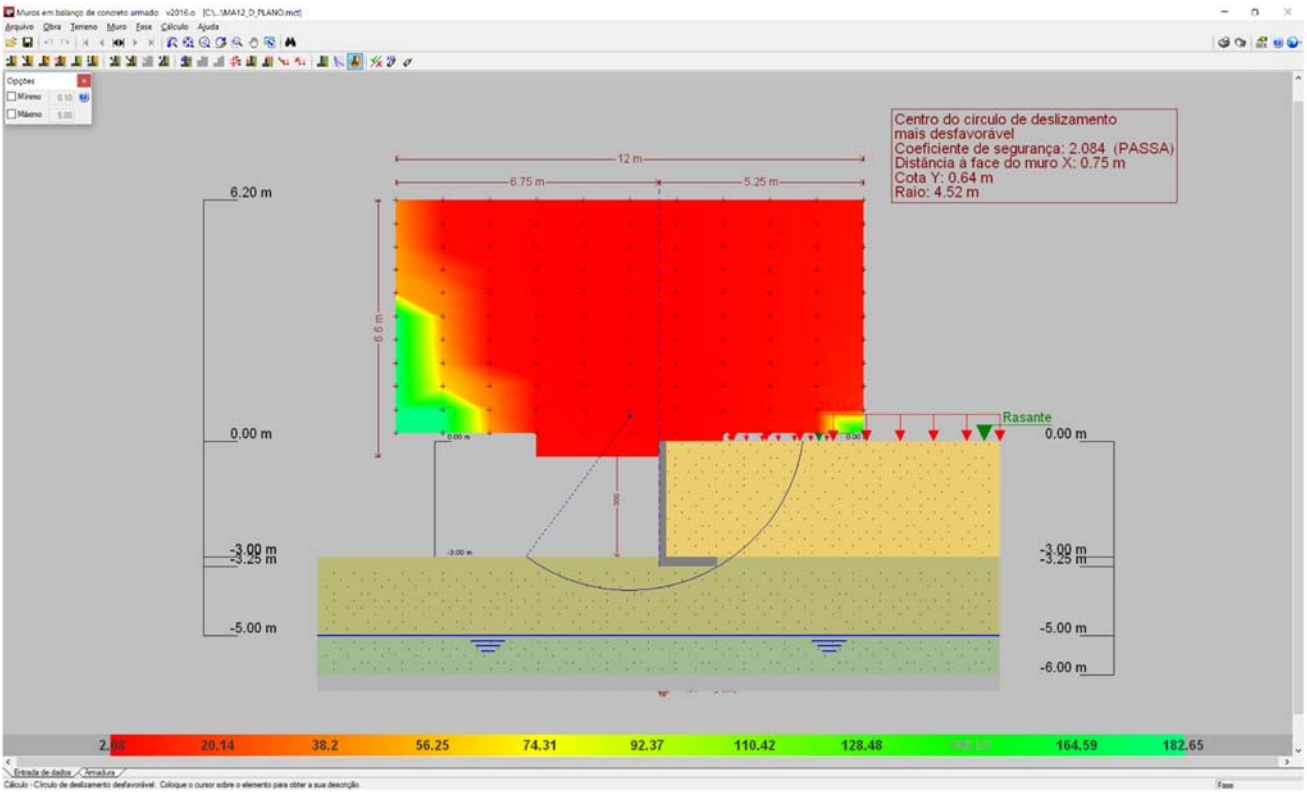


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,084

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.

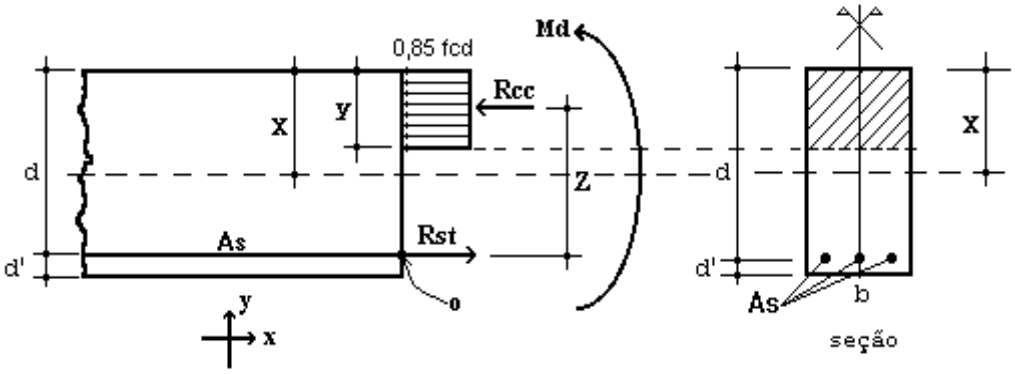


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

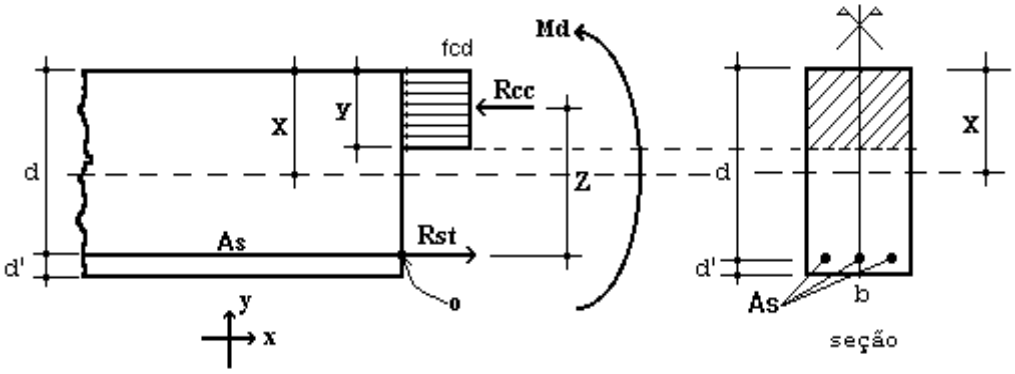


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

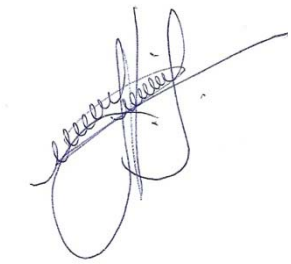
5 - Tensões no Solo					Processamento		
Tensão Média	=	6,66	tf/m²	=	0,67	kgf/cm²	
Tensão Máxima	=	11,35	tf/m²	=	1,13	kgf/cm²	(10.
Tensão Mínima	=	1,96	tf/m²	=	0,00	kgf/cm²	(11.

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

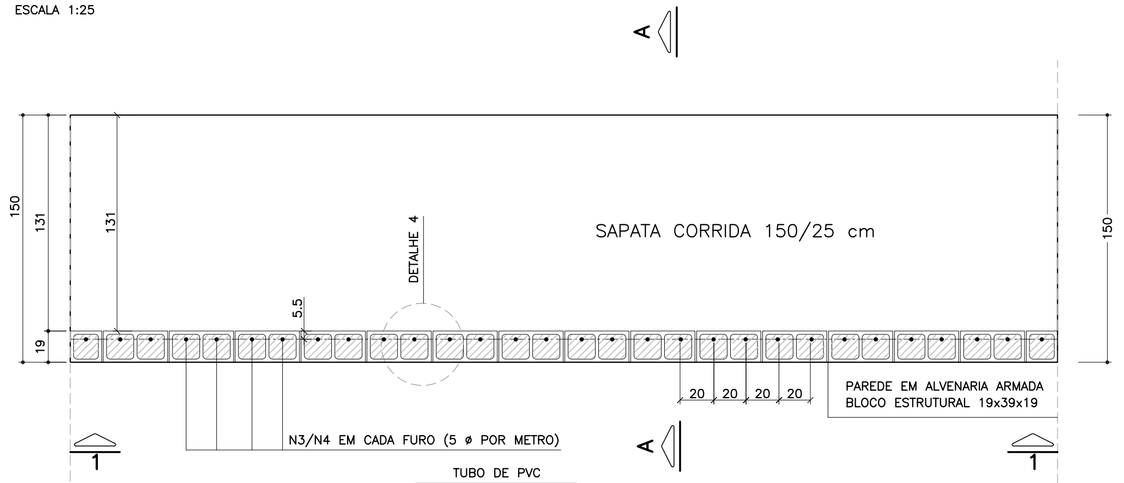
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

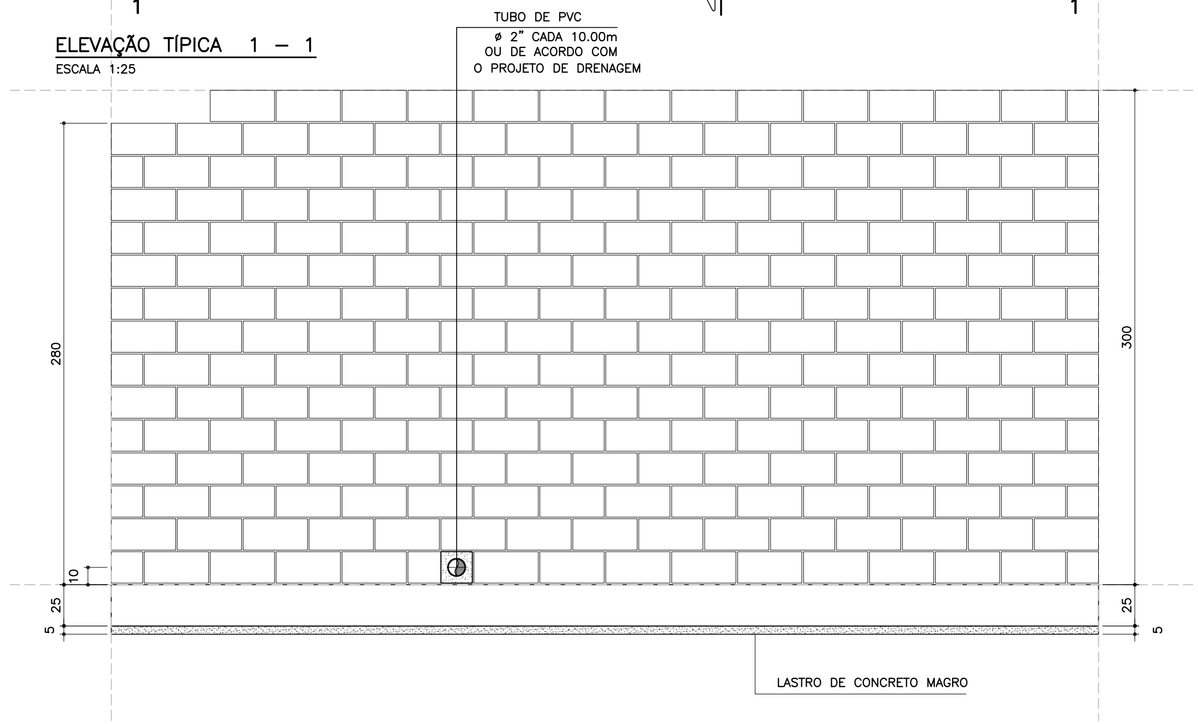


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

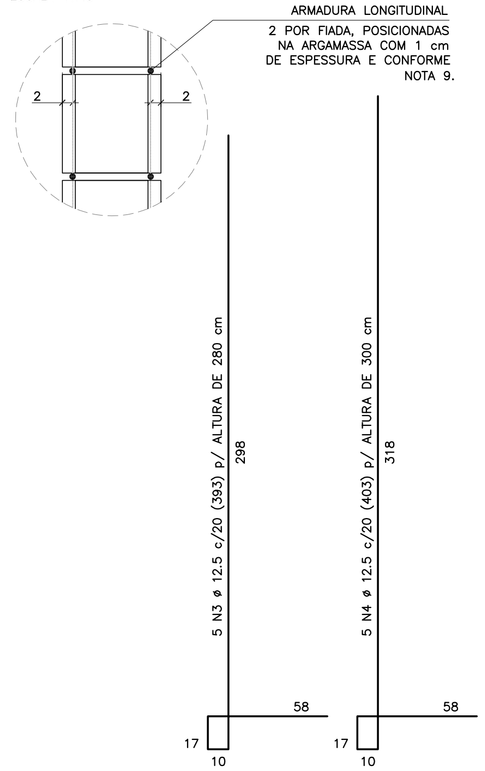
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

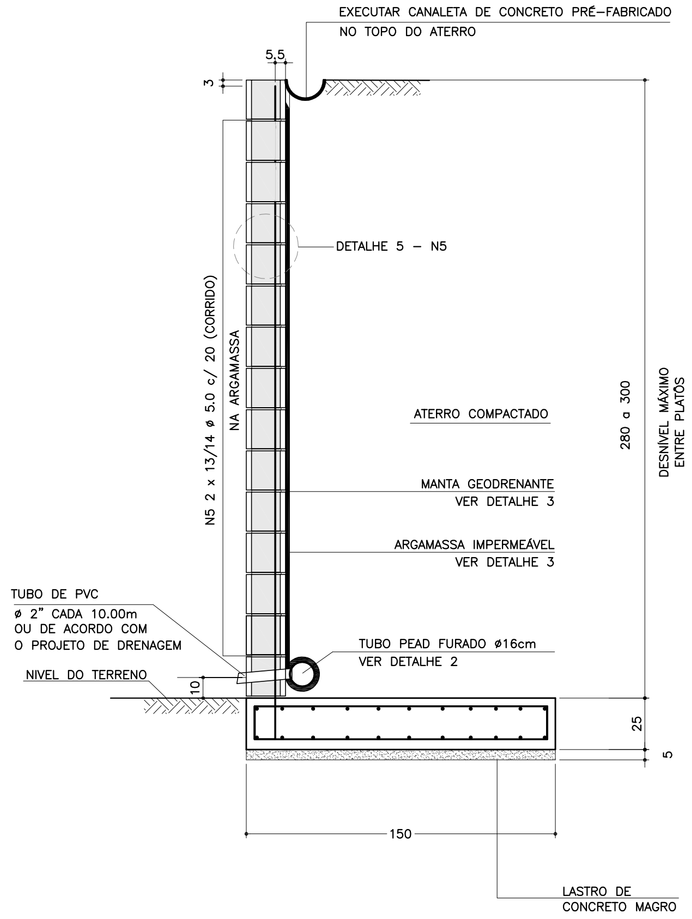
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

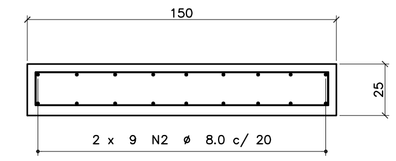
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

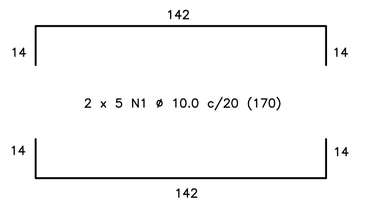
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

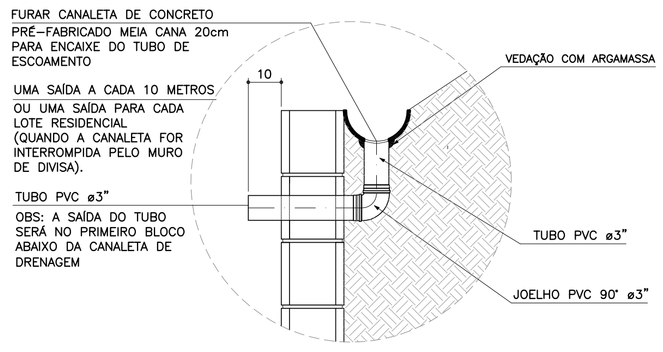
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

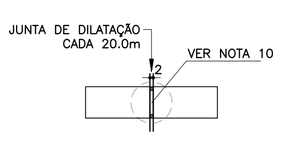
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	26.00	4.16
8.0	0.40	18.00	7.20
10.0	0.63	17.00	10.71
12.5	1.00	19.15	19.15
PESO TOTAL		CA60	4.16
		CA50	37.06

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

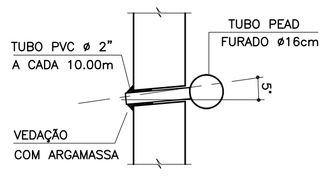
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



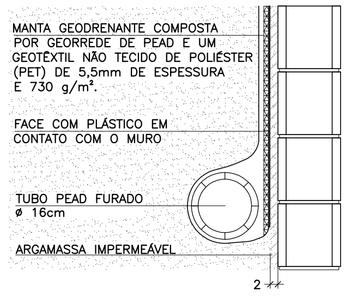
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



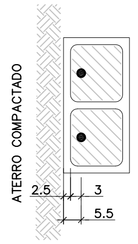
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

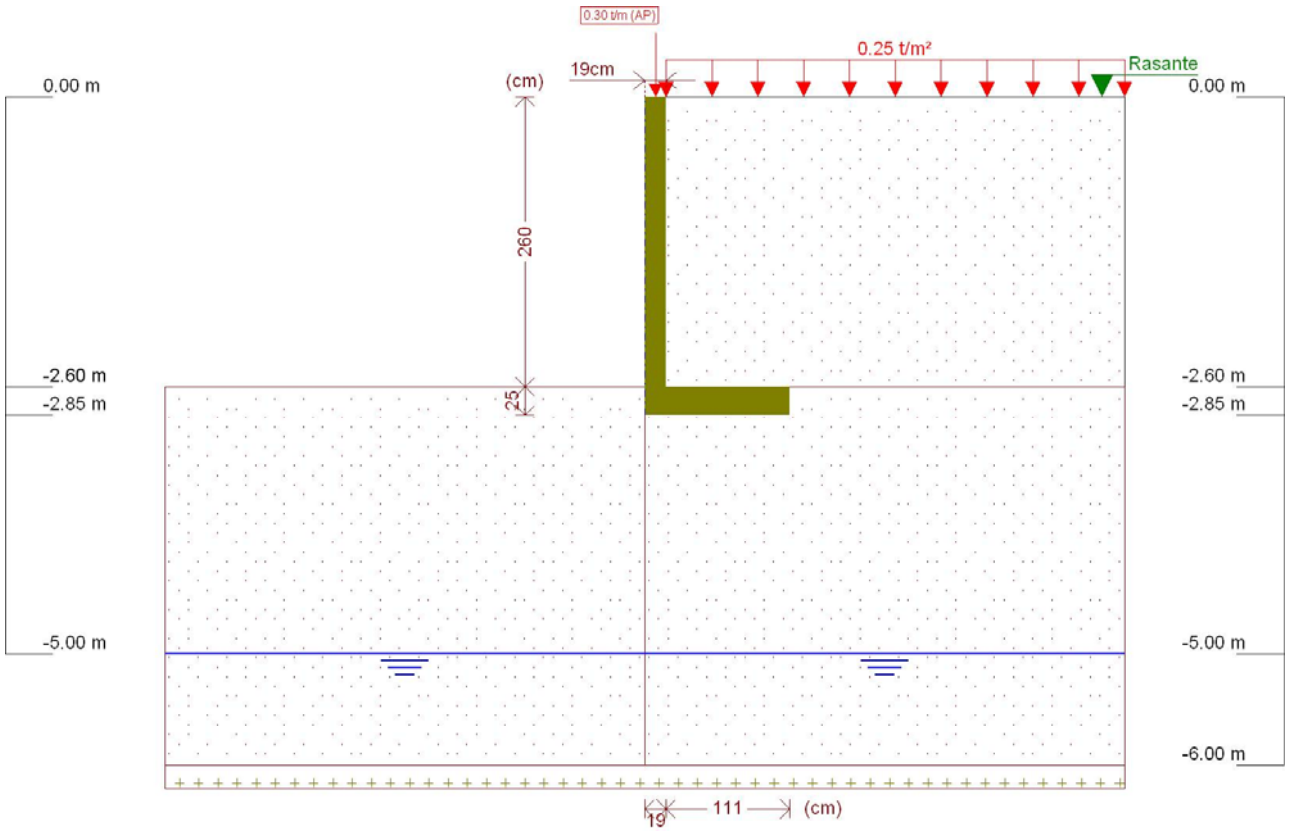
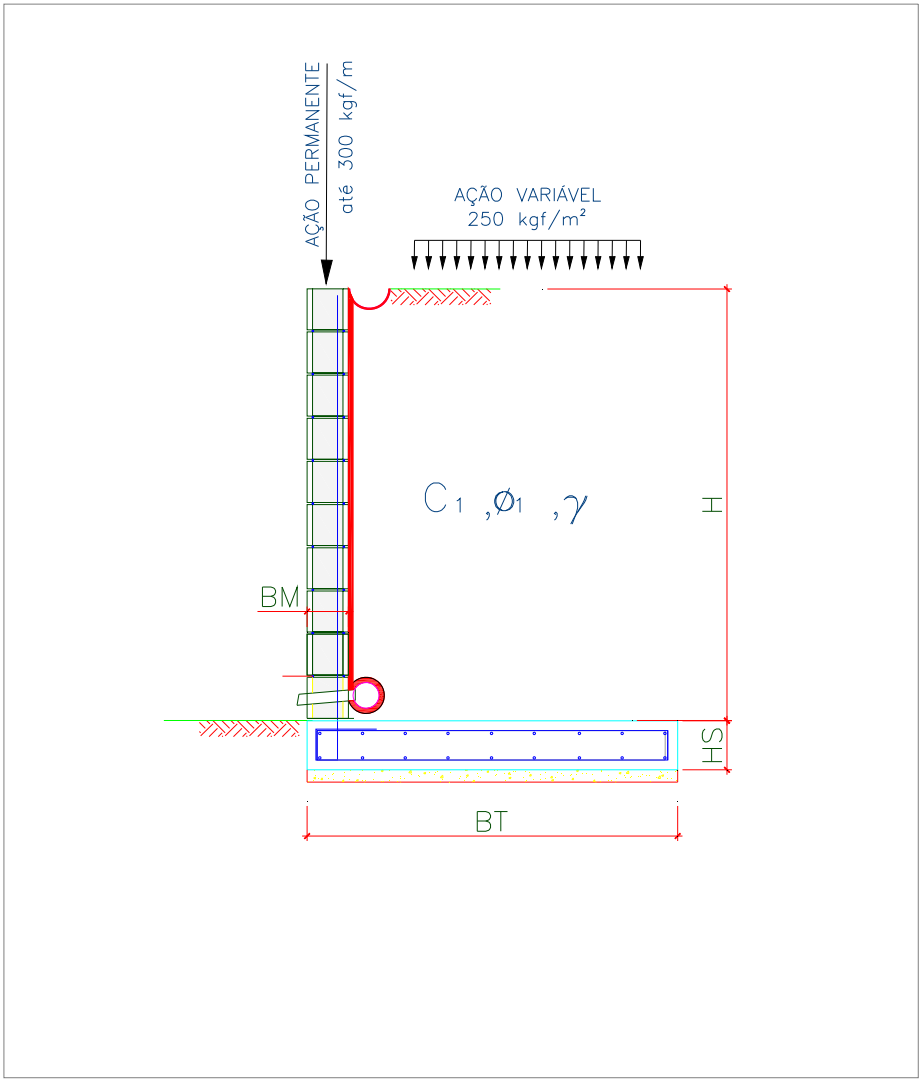


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA11-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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, 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 Cota: -2.60 m	0.95 Cota: -2.60 m	0.56 Cota: -2.60 m	1.07 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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

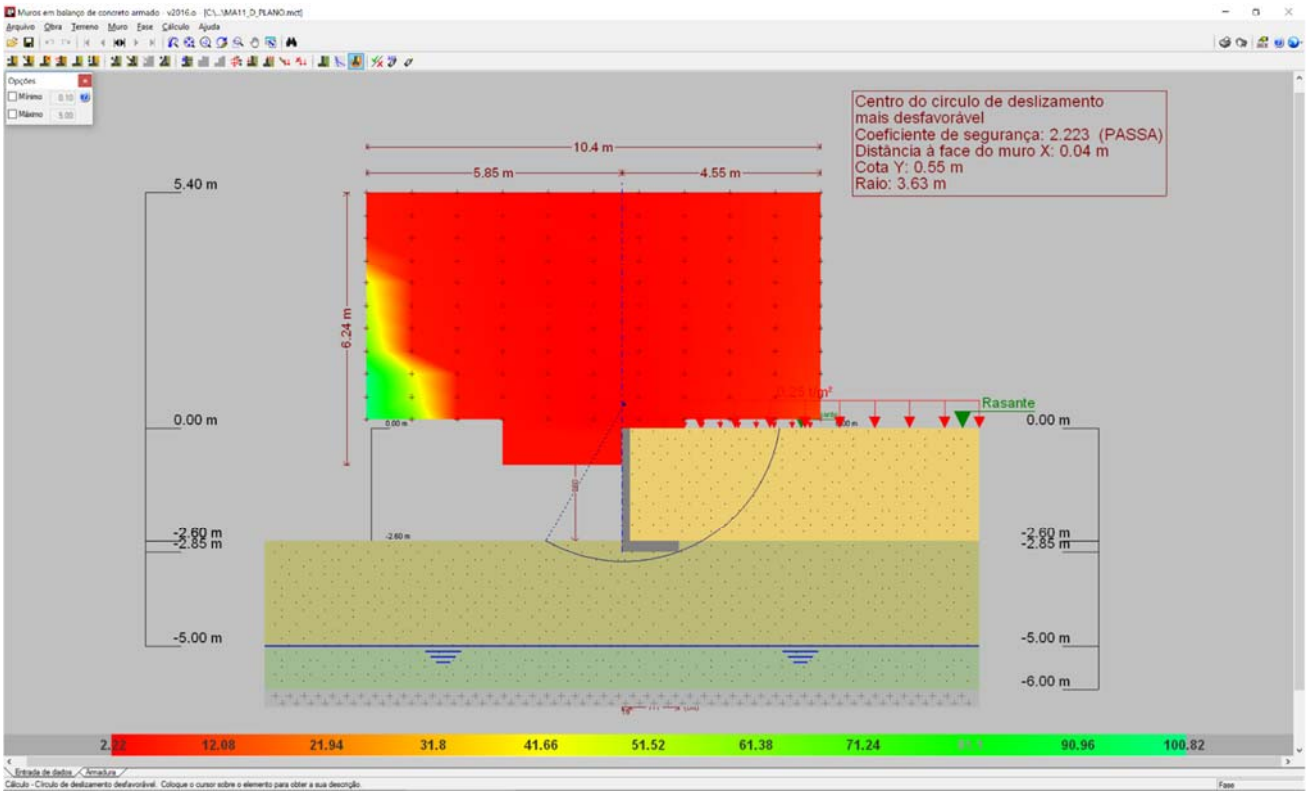


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,223

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.

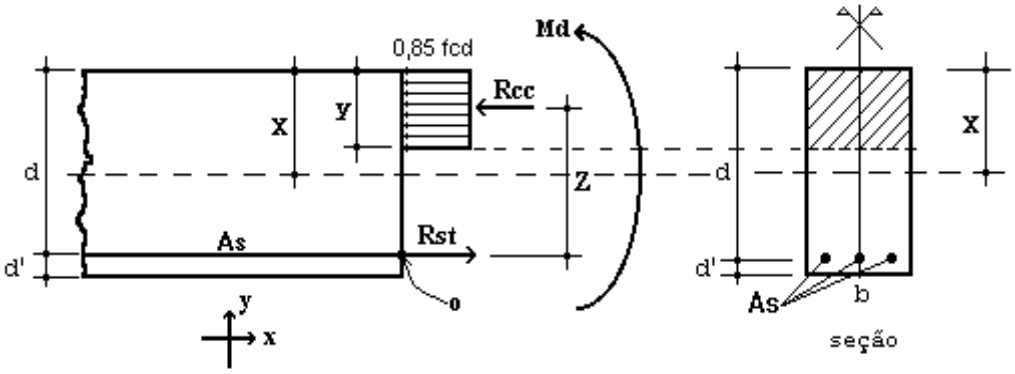


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

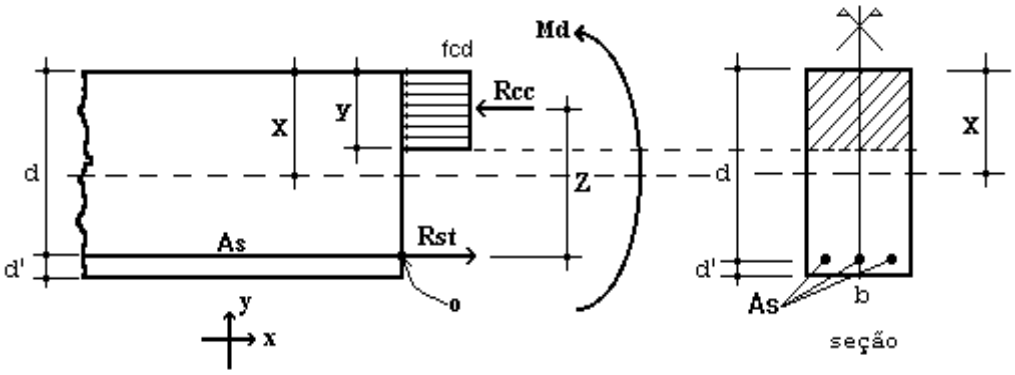


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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.				

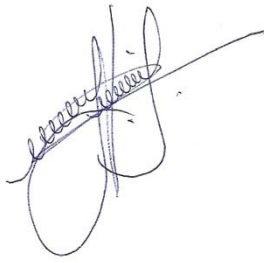
2 - Cargas Verticais

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	

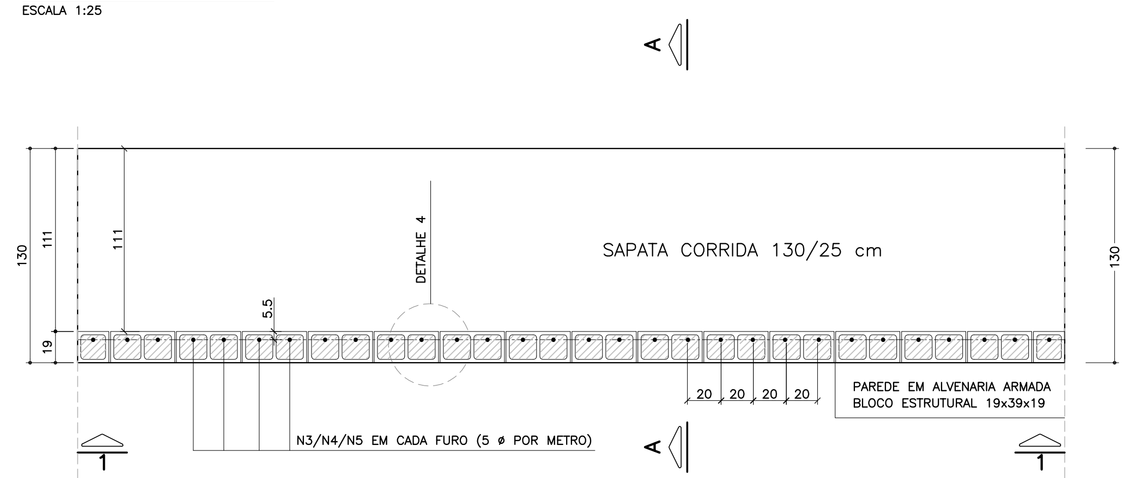
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

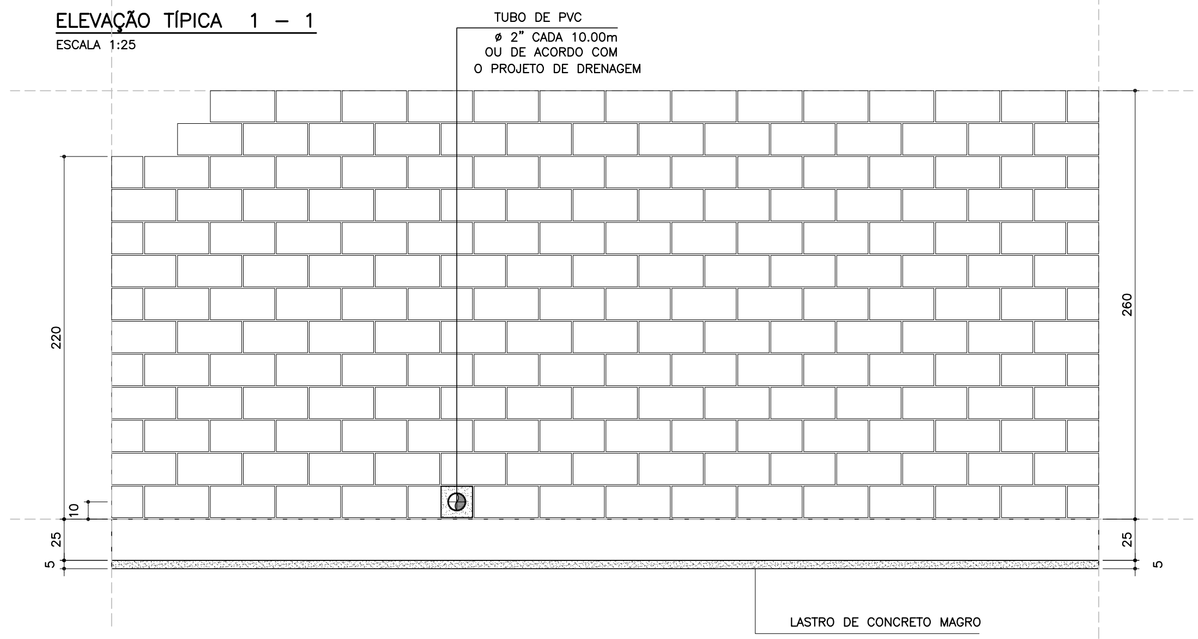


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

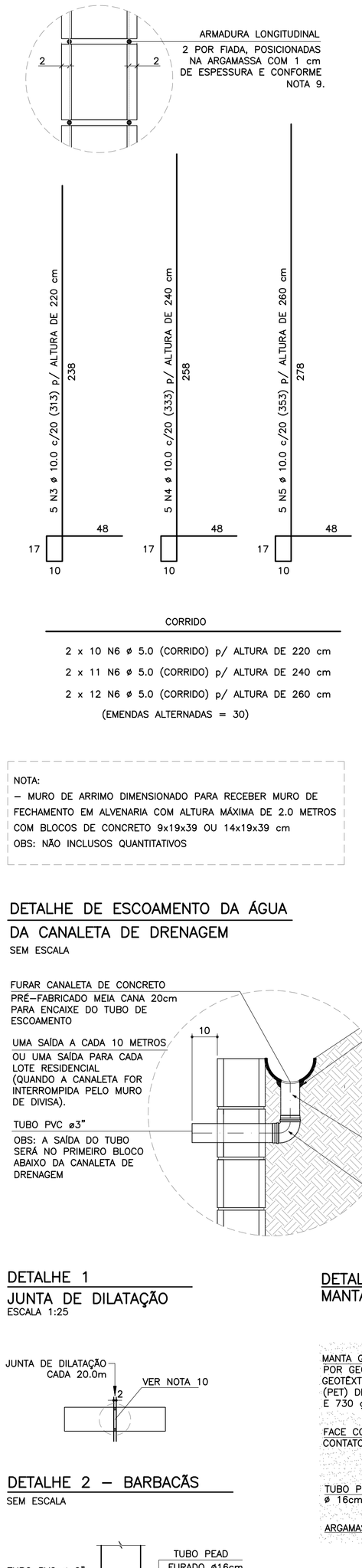
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

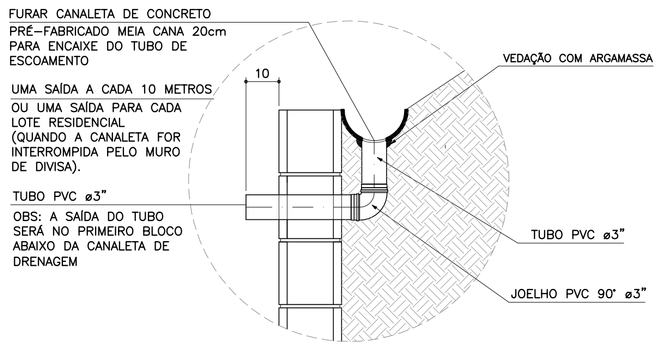


CORRIDO

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)

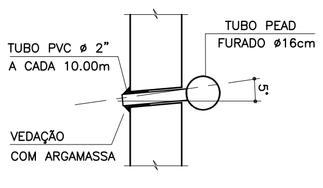
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

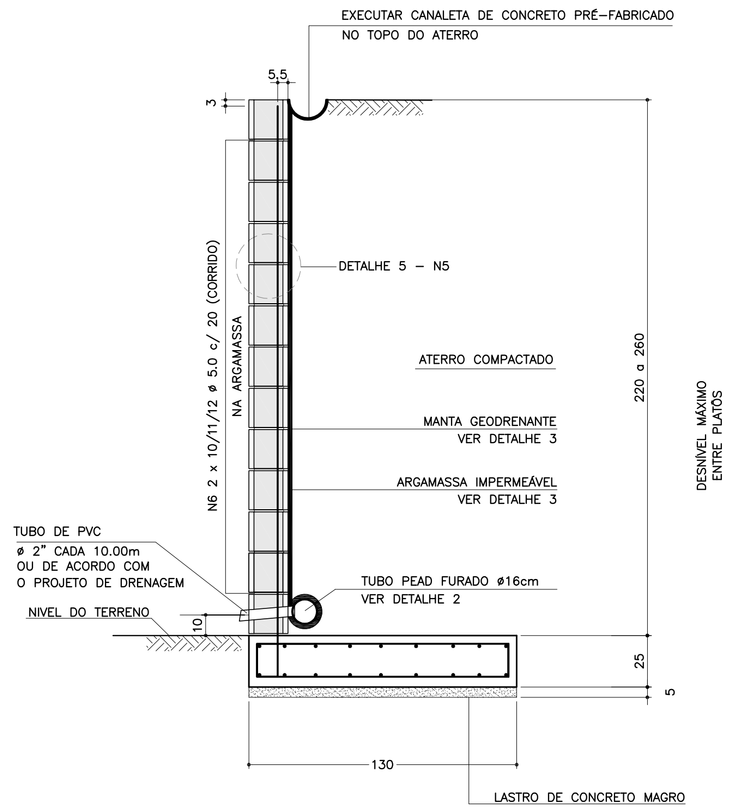


DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

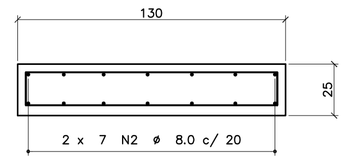
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

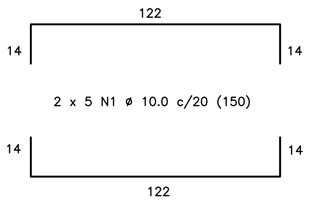


MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

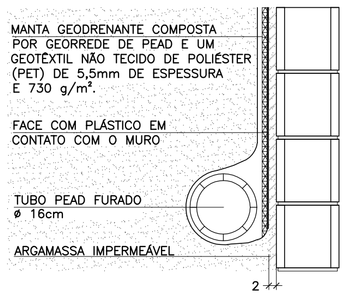




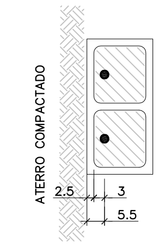
CORRIDO

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.

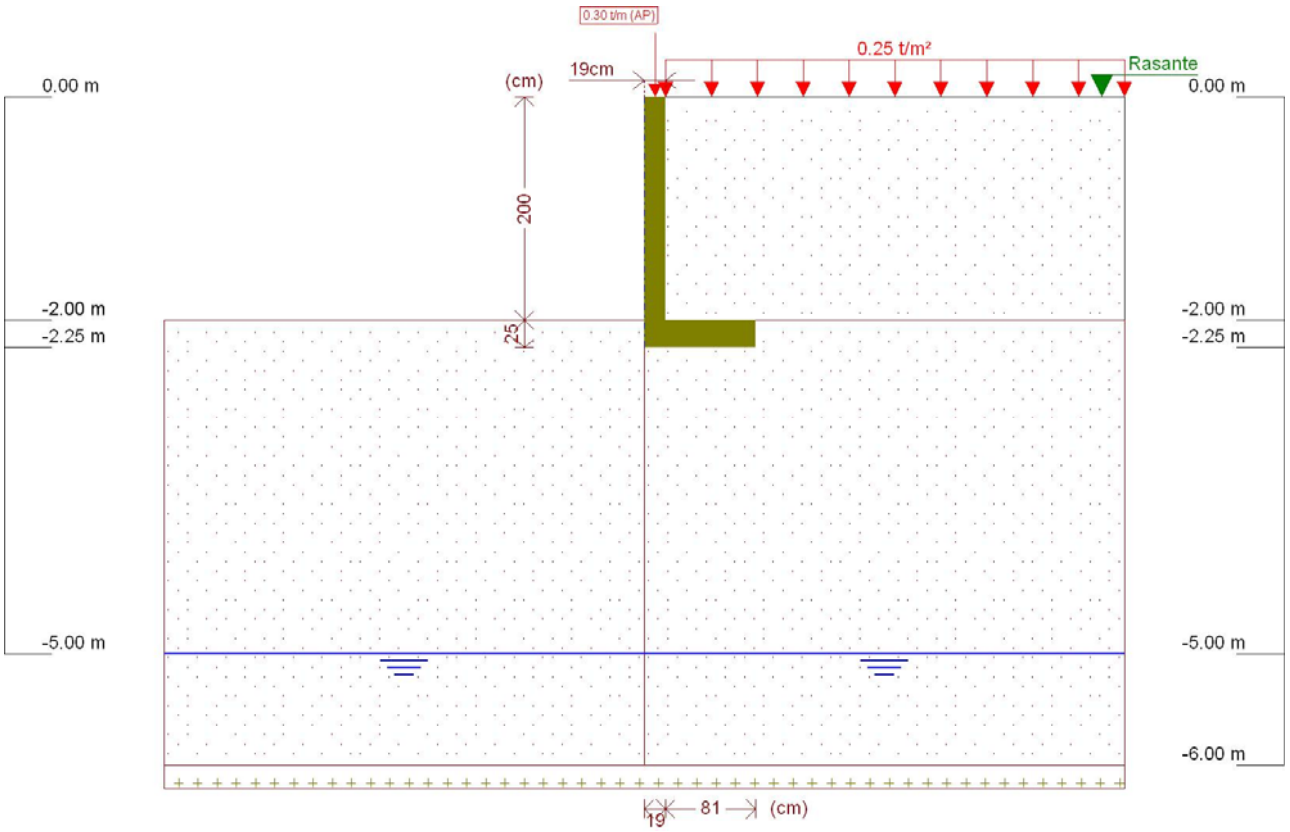
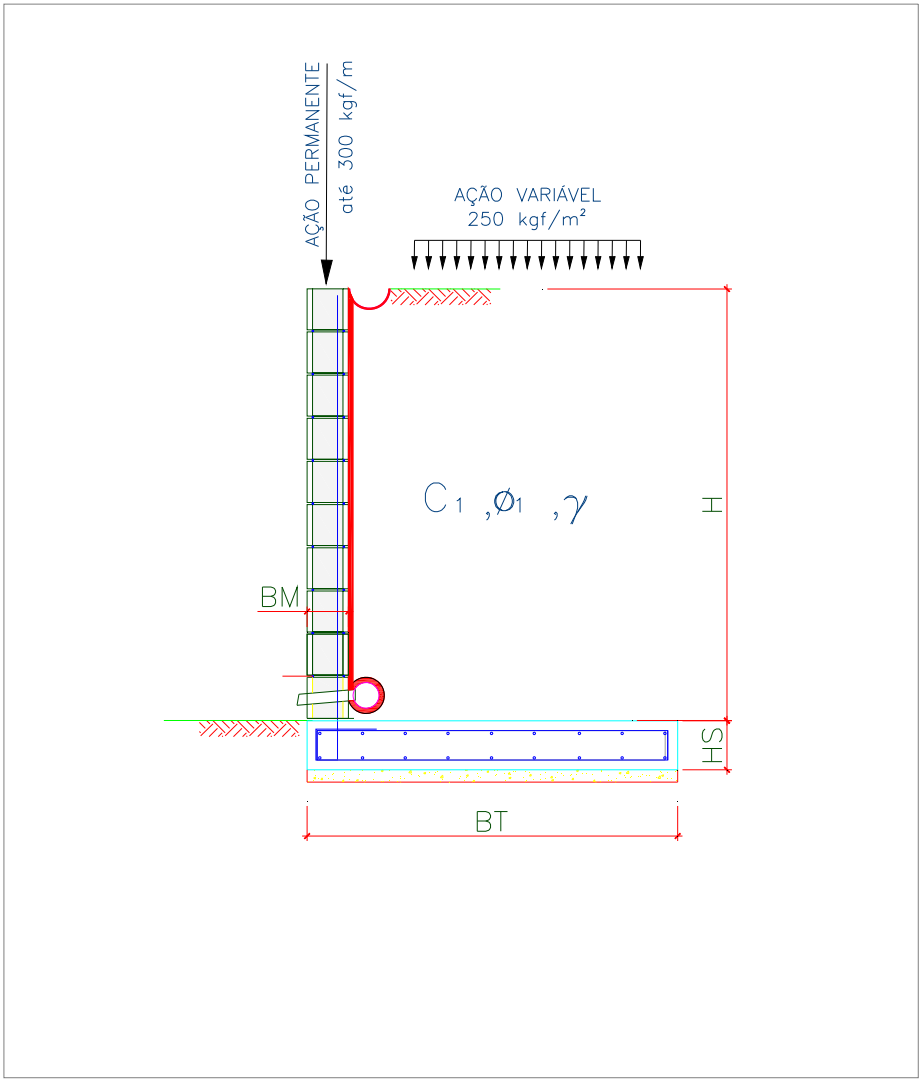


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA10-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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, 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 Cota: -2.00 m	0.42 Cota: -2.00 m	0.16 Cota: -2.00 m	0.71 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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

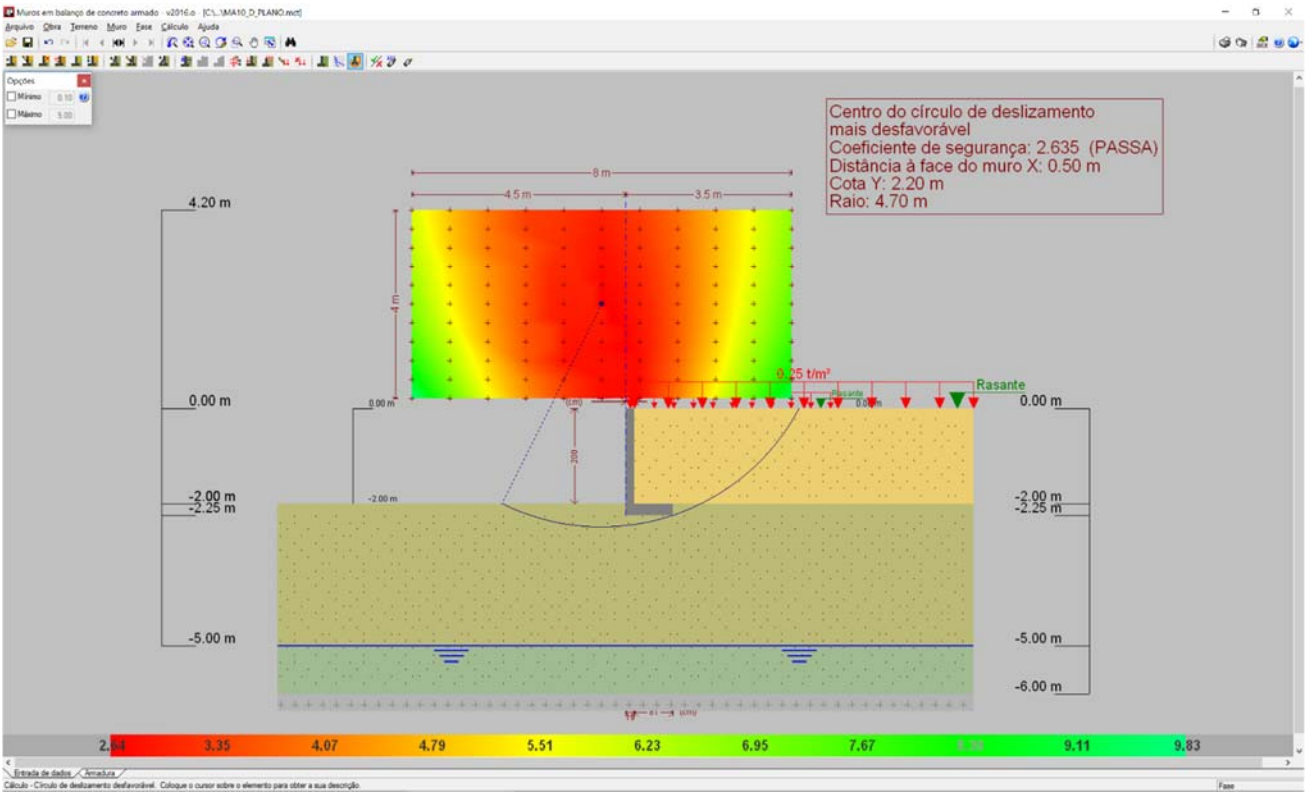


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,635

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.

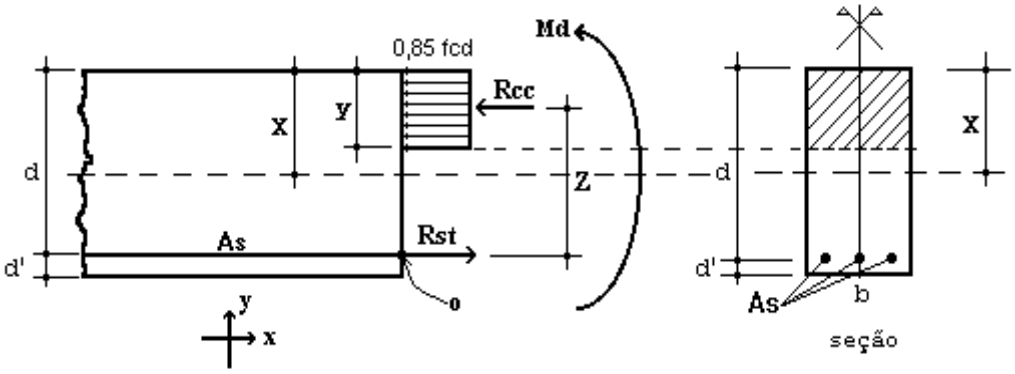


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

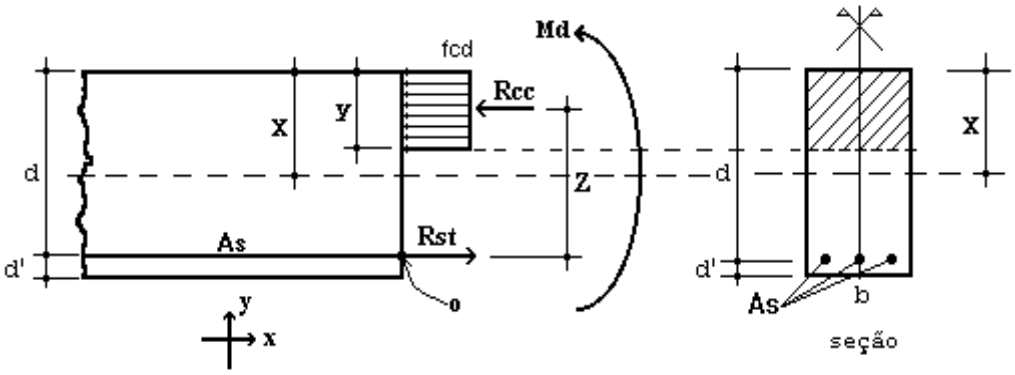


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

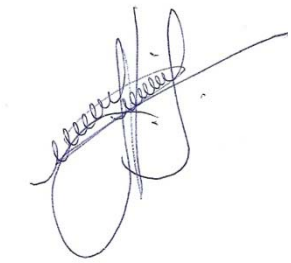
Momento Fletor	=	2,24	kN.m/m			
As Calculado	=	0,25	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

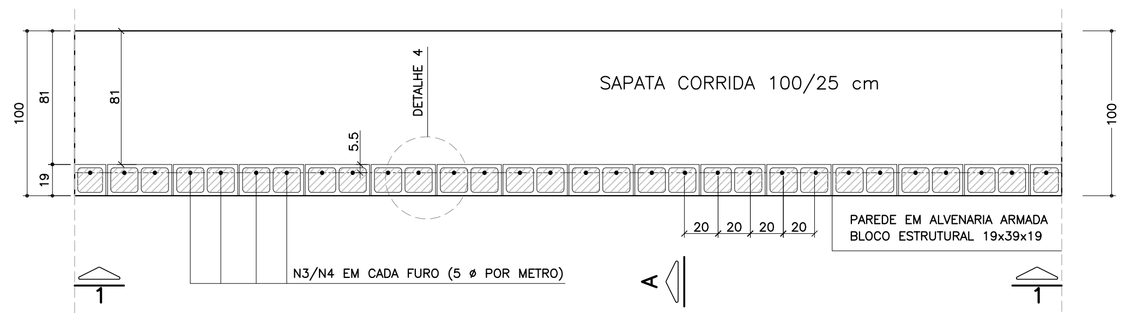
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

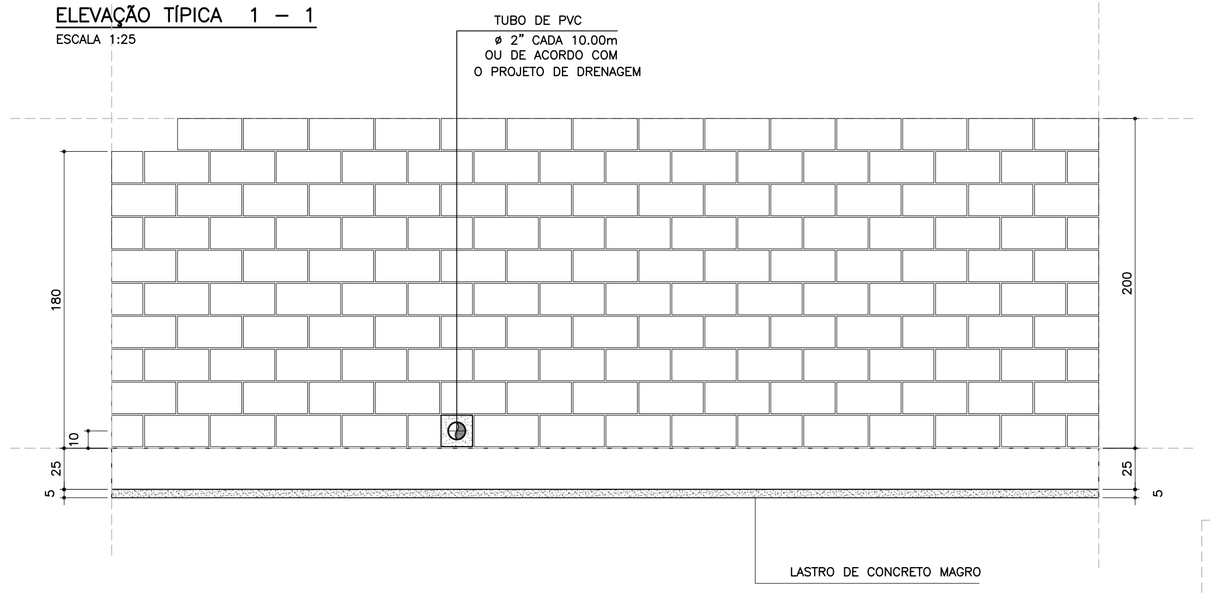


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

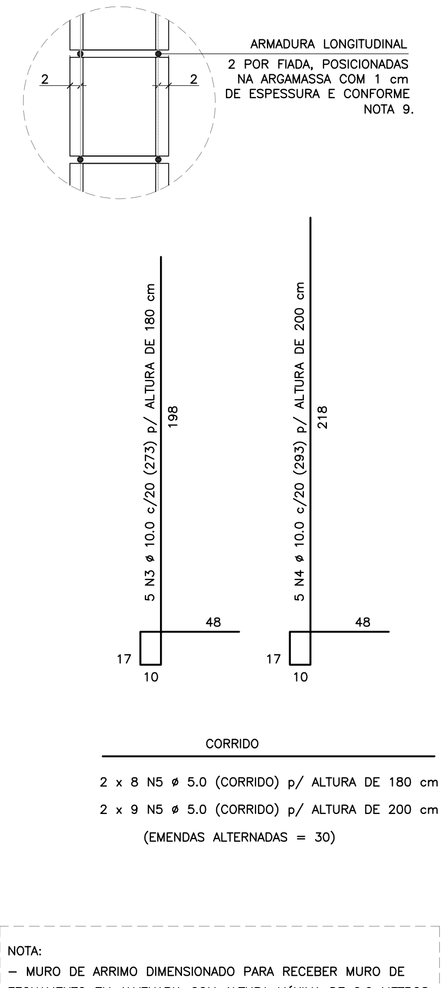
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

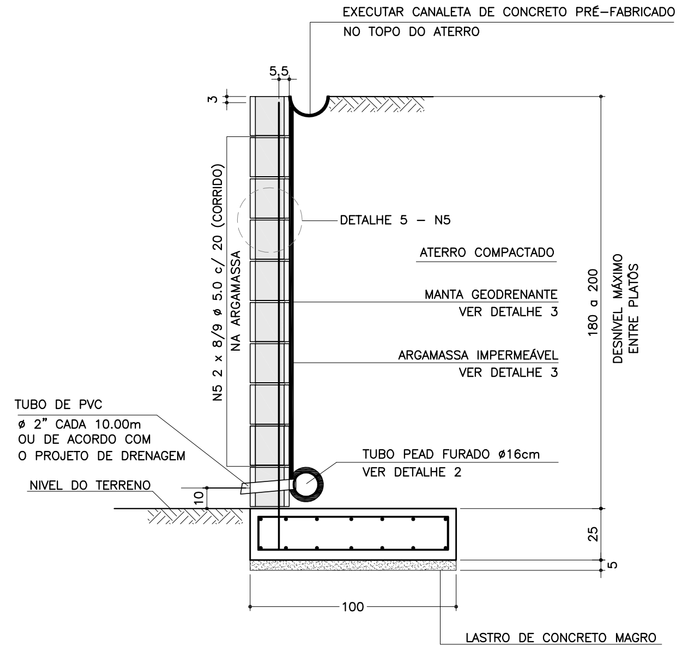
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

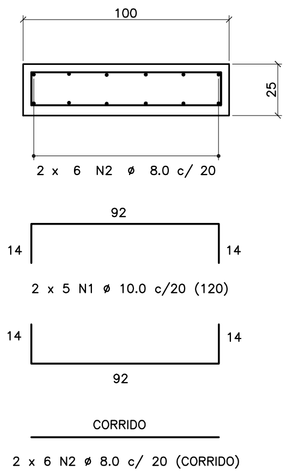
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

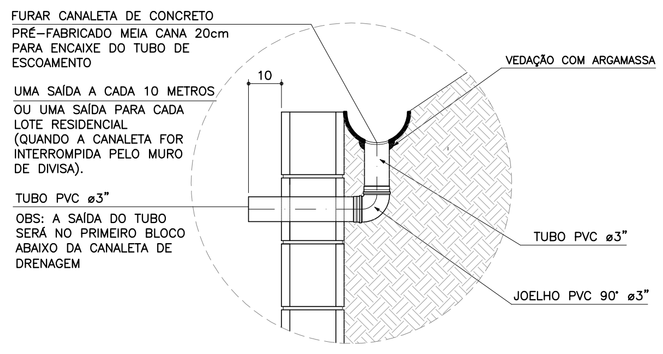
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

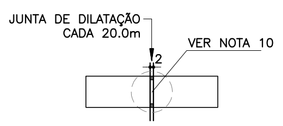
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

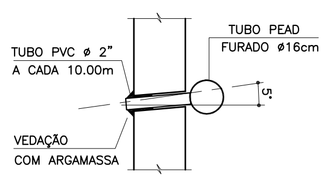
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



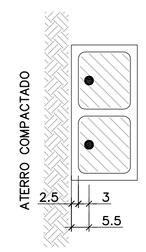
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

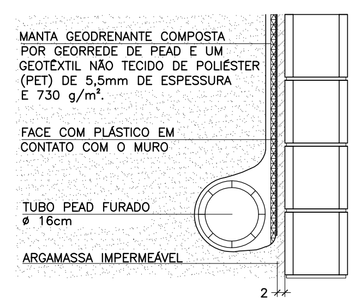


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

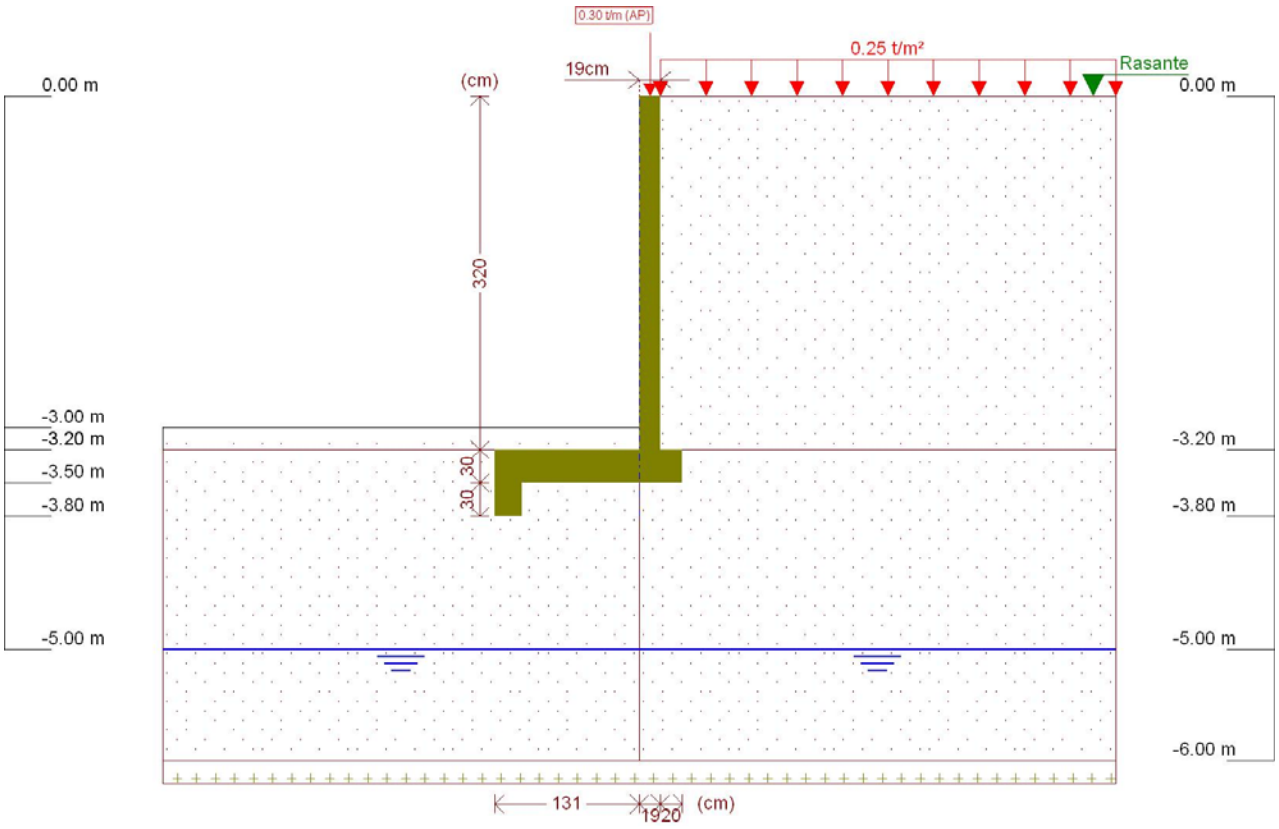
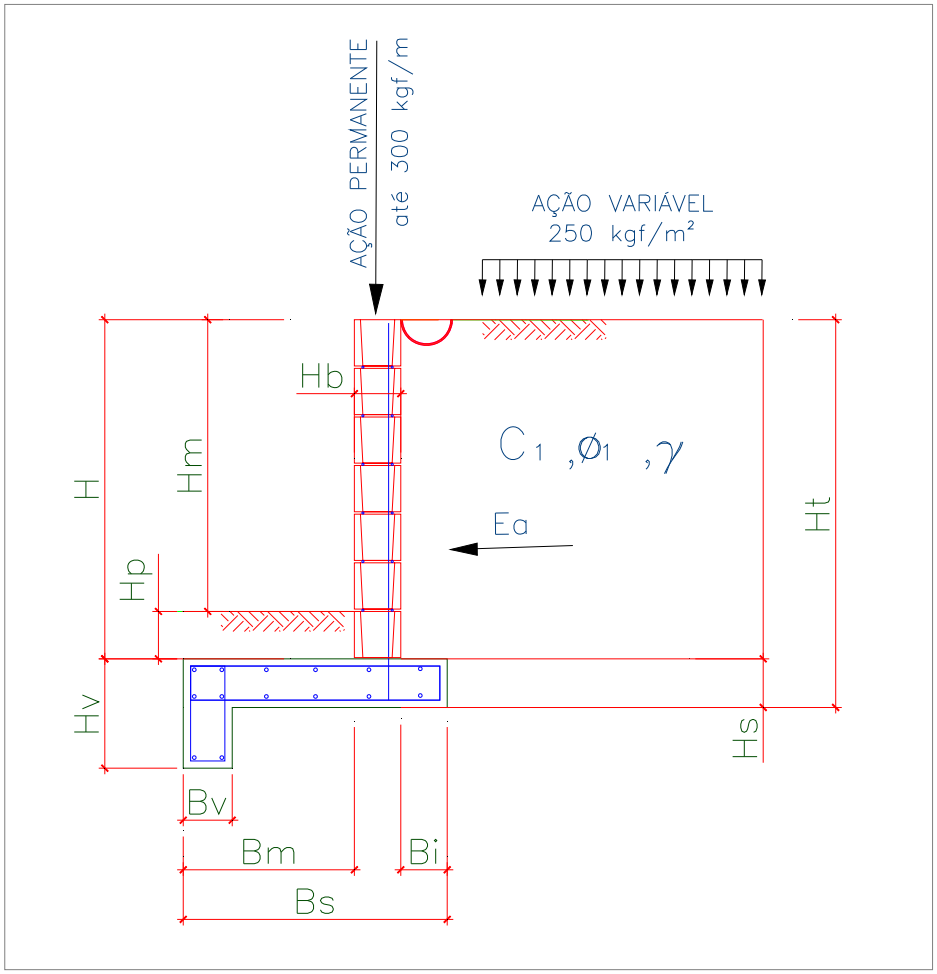


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA15-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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, 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 Cota: -3.20 m	1.42 Cota: -3.00 m	1.34 Cota: -3.20 m	1.30 Cota: -2.99 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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

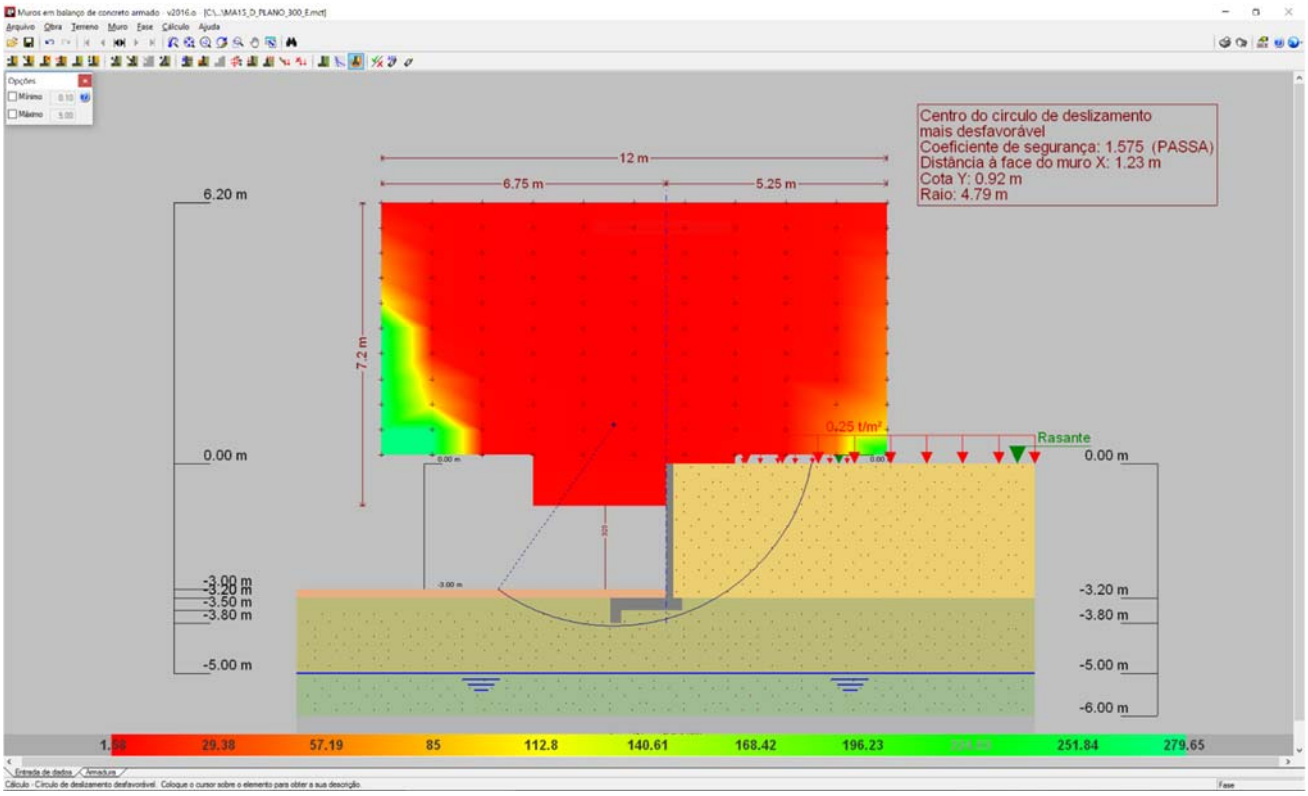


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,575

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.

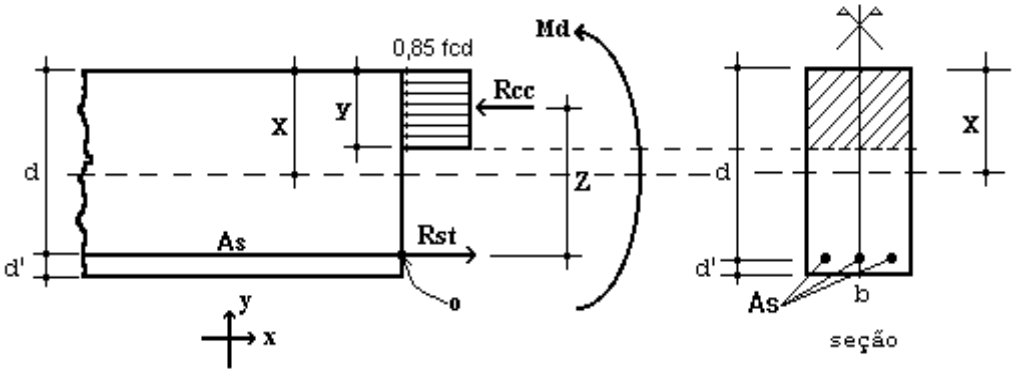


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

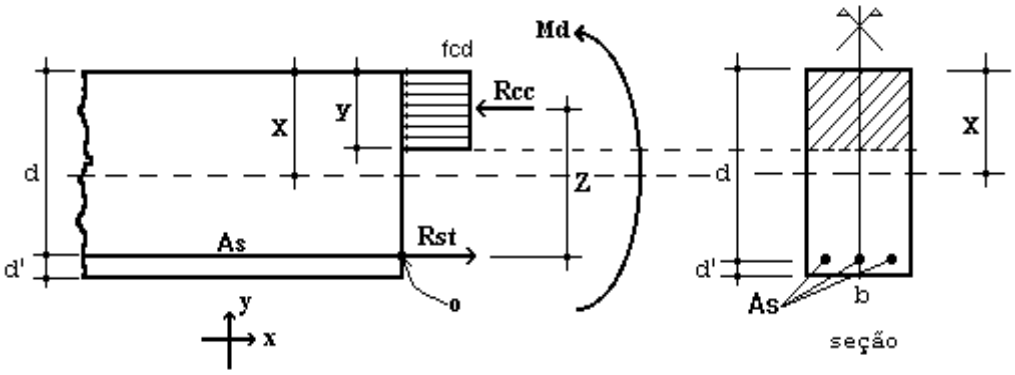


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

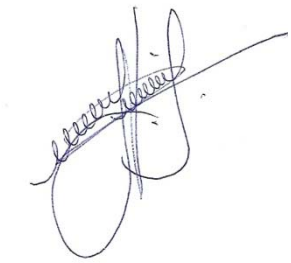
Momento Fletor (cálculo)	=	18,76	kN.m/m			
As Calculado	=	1,71	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

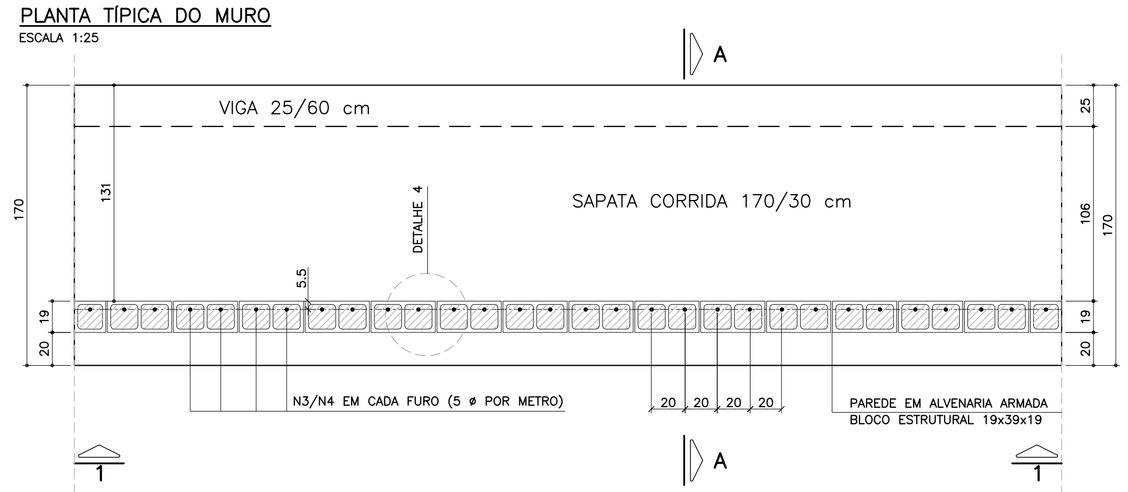
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

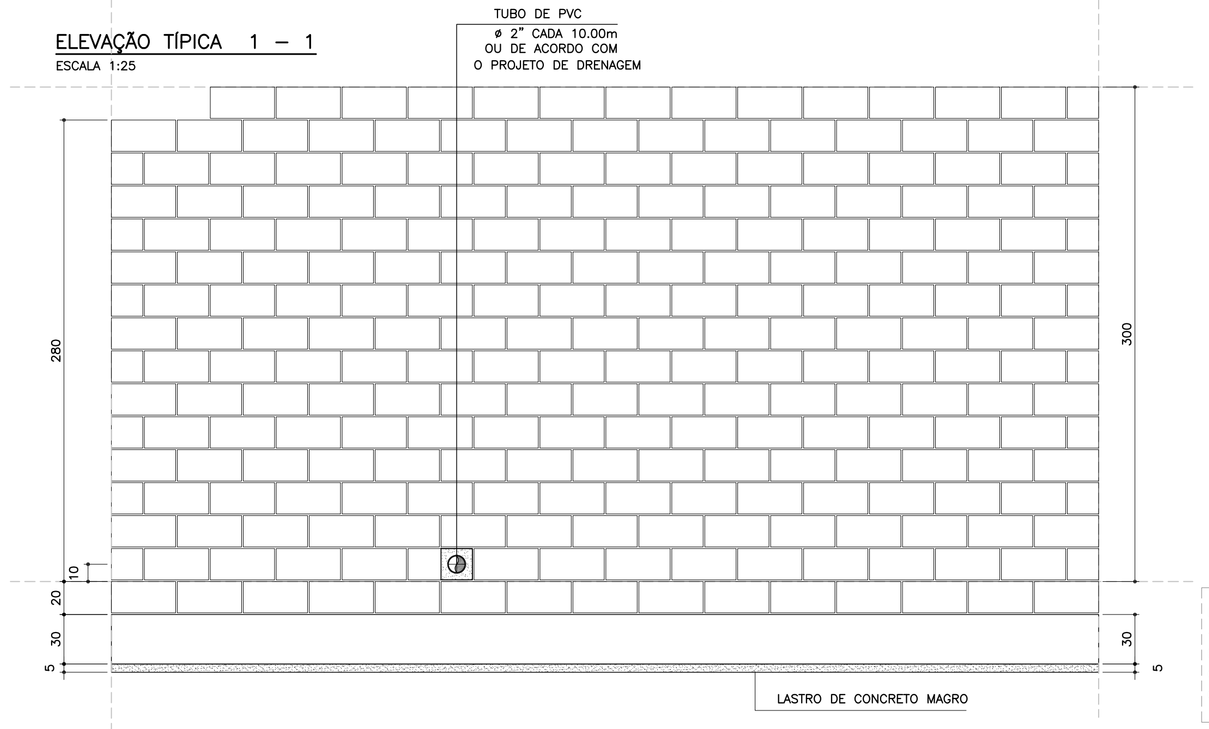


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

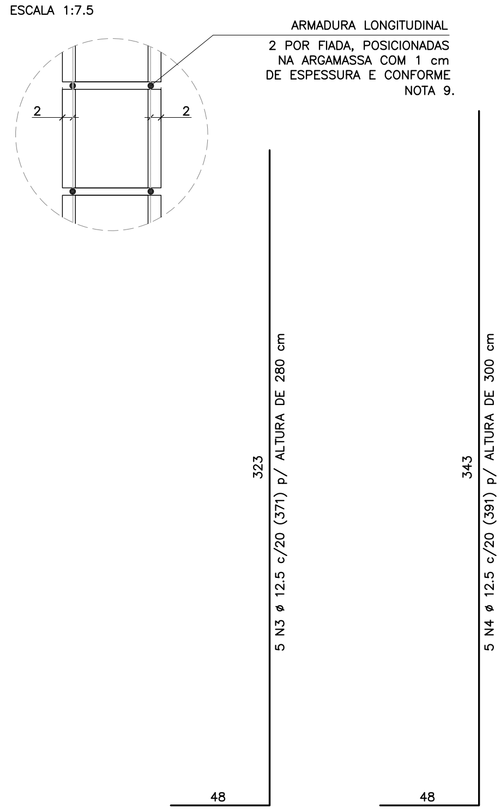
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

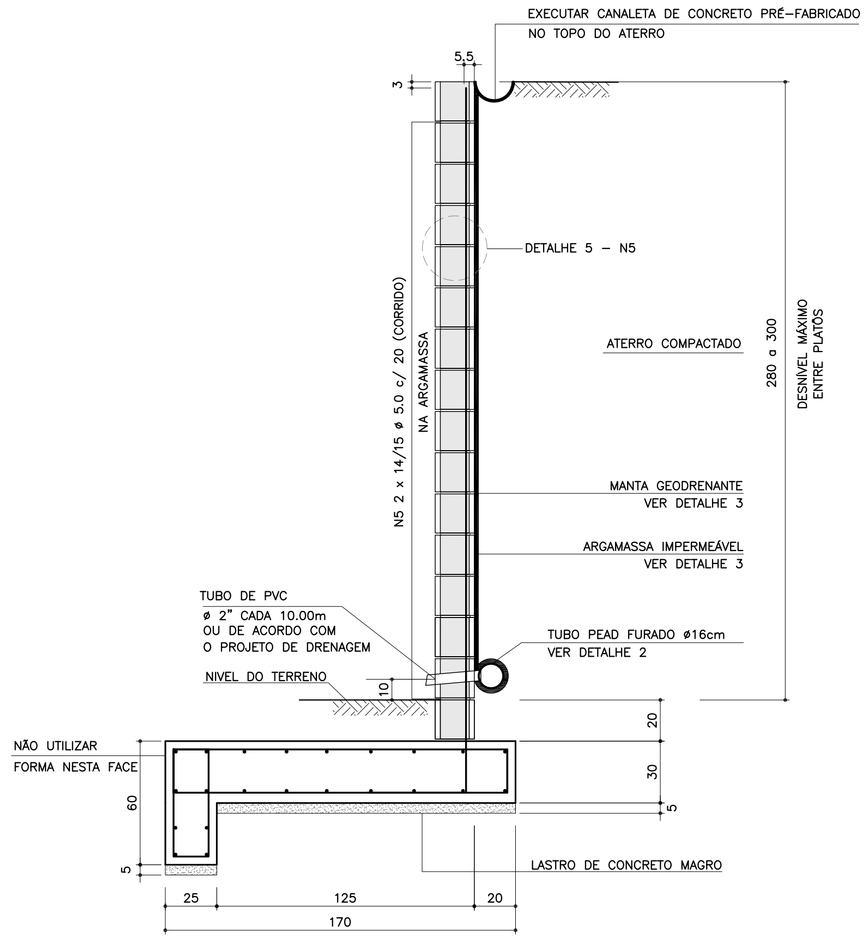
2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

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

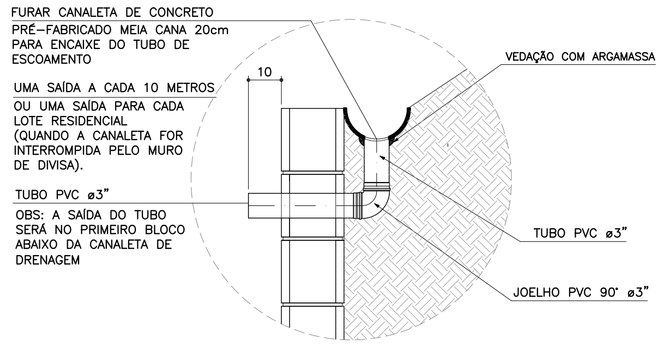


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

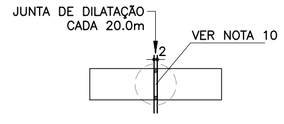
20 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

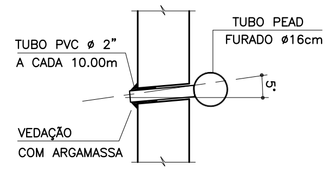
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



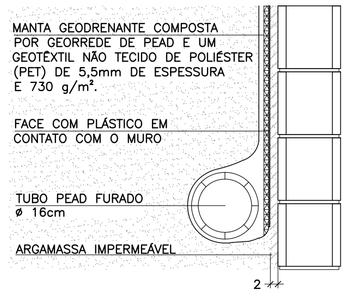
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



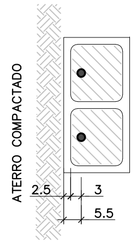
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

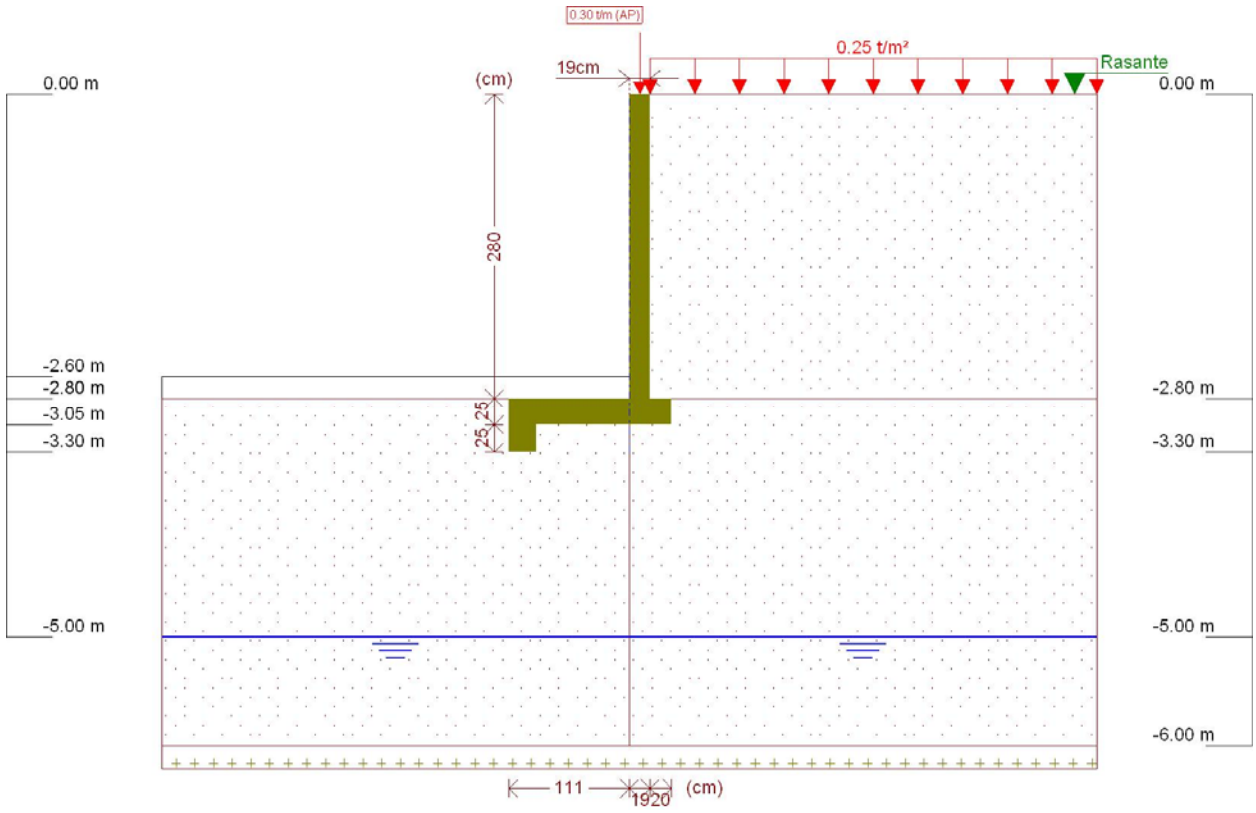
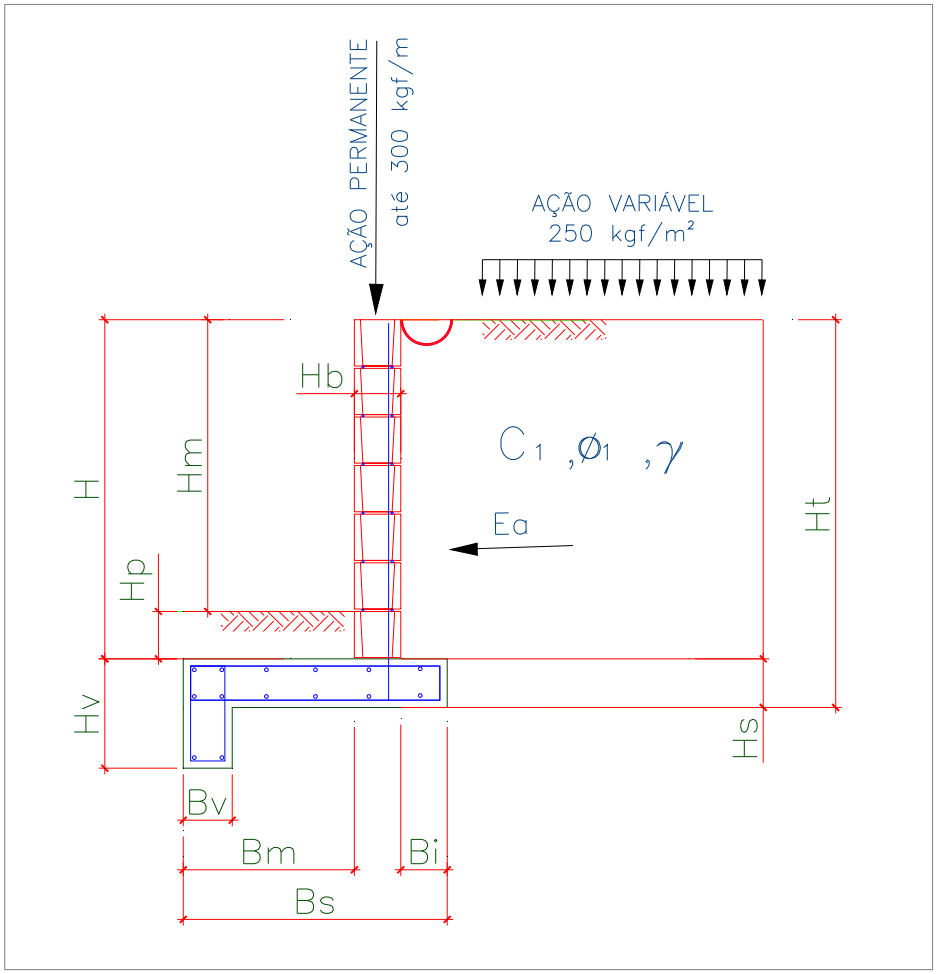


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA14-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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, 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 Cota: -2.80 m	1.06 Cota: -2.80 m	0.77 Cota: -2.80 m	1.06 Cota: -2.59 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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

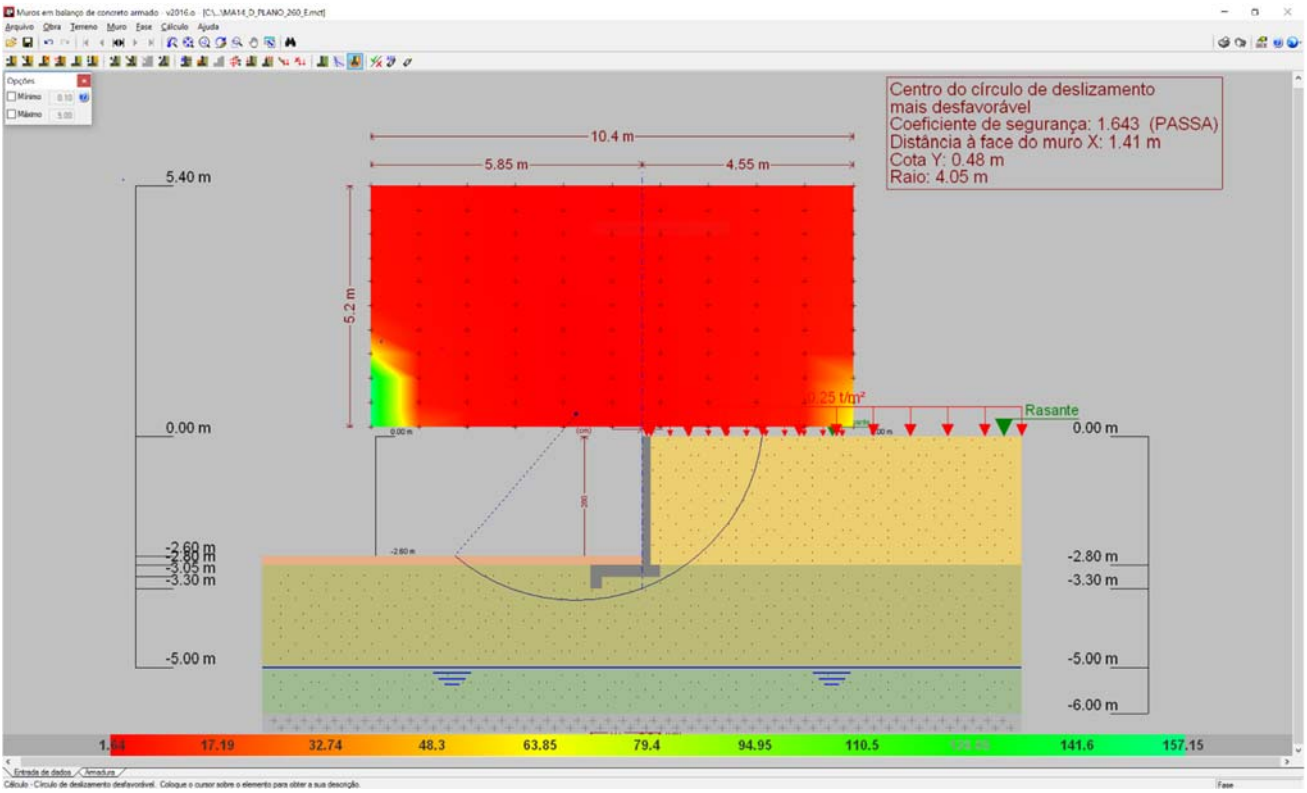


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,643

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.

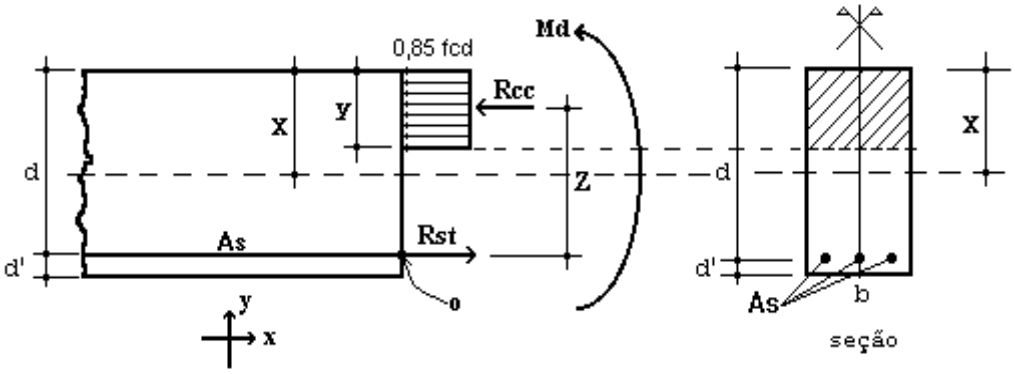


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

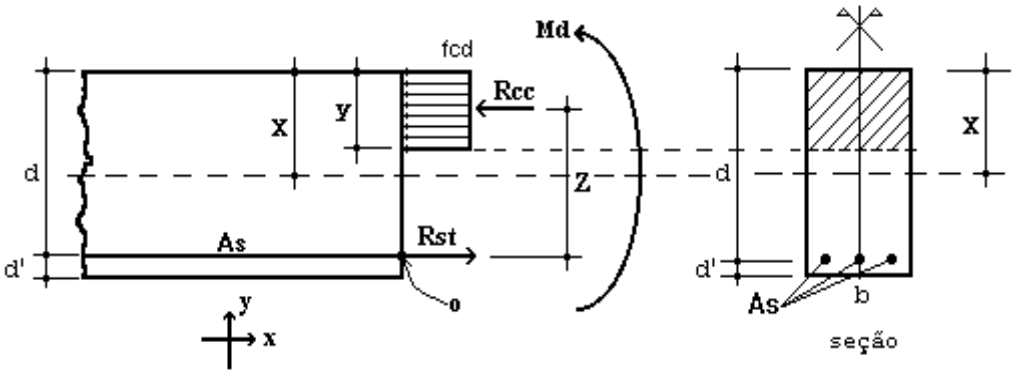


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

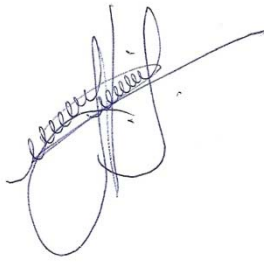
Momento Fletor (cálculo)	=	10,78	kN.m/m			
As Calculado	=	1,22	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

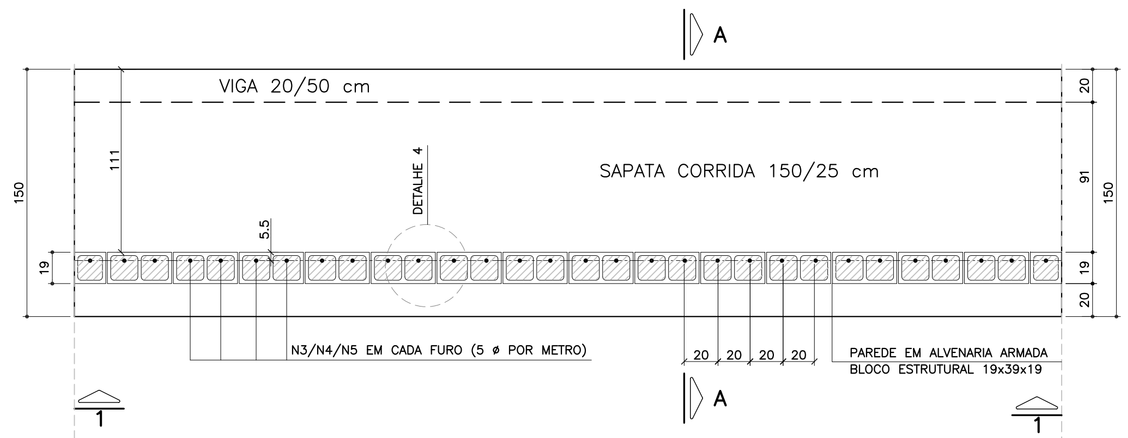
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

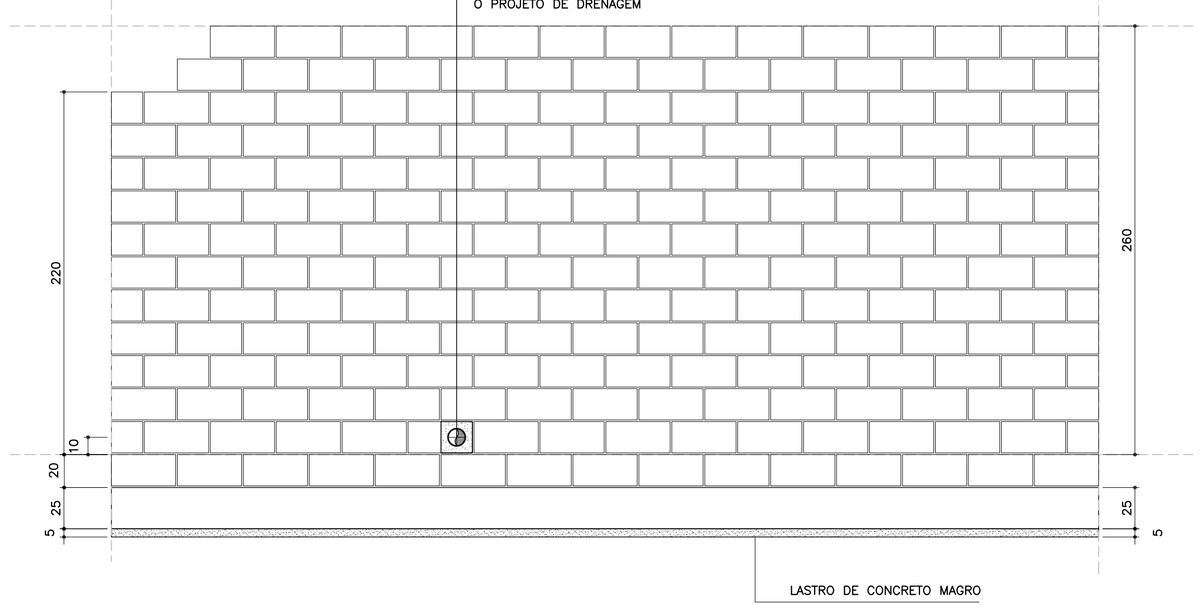


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

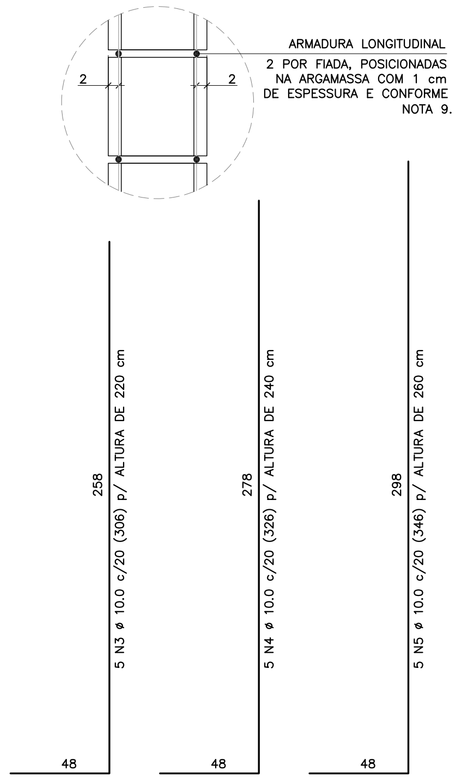
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

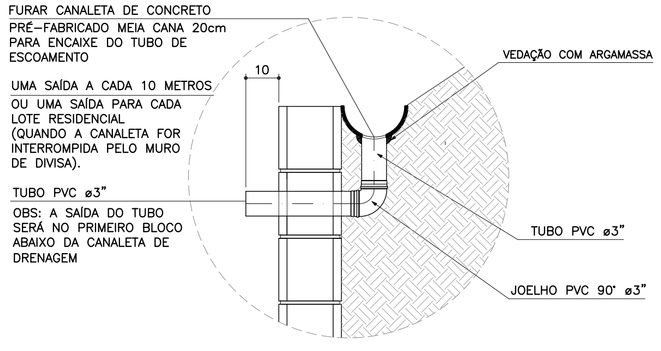


CORRIDO

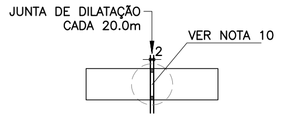
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

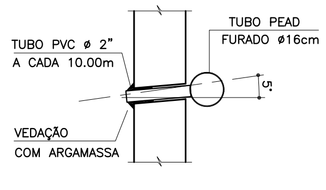
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



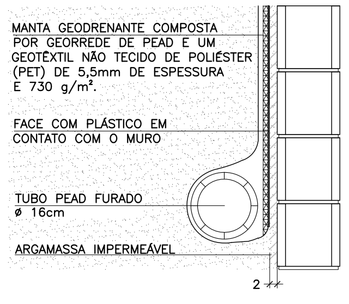
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



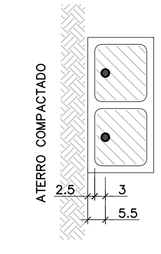
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

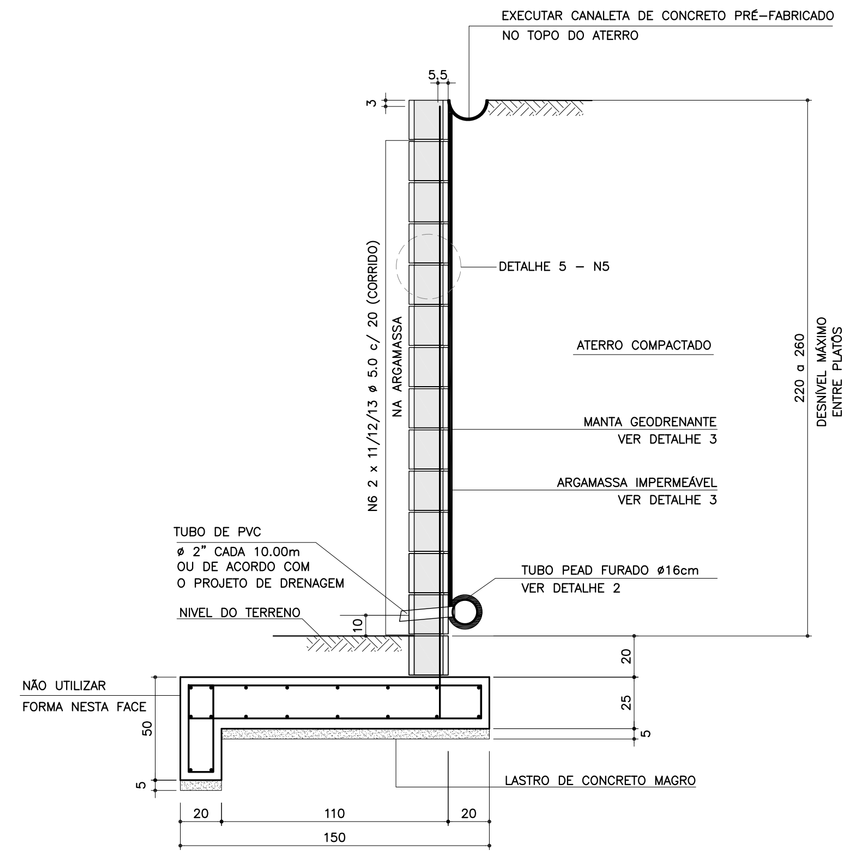


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

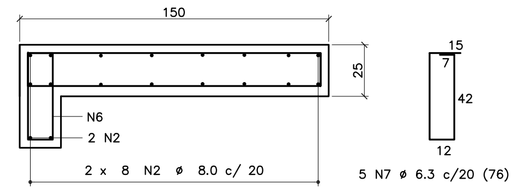


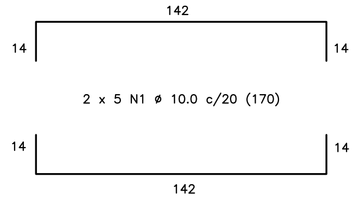
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

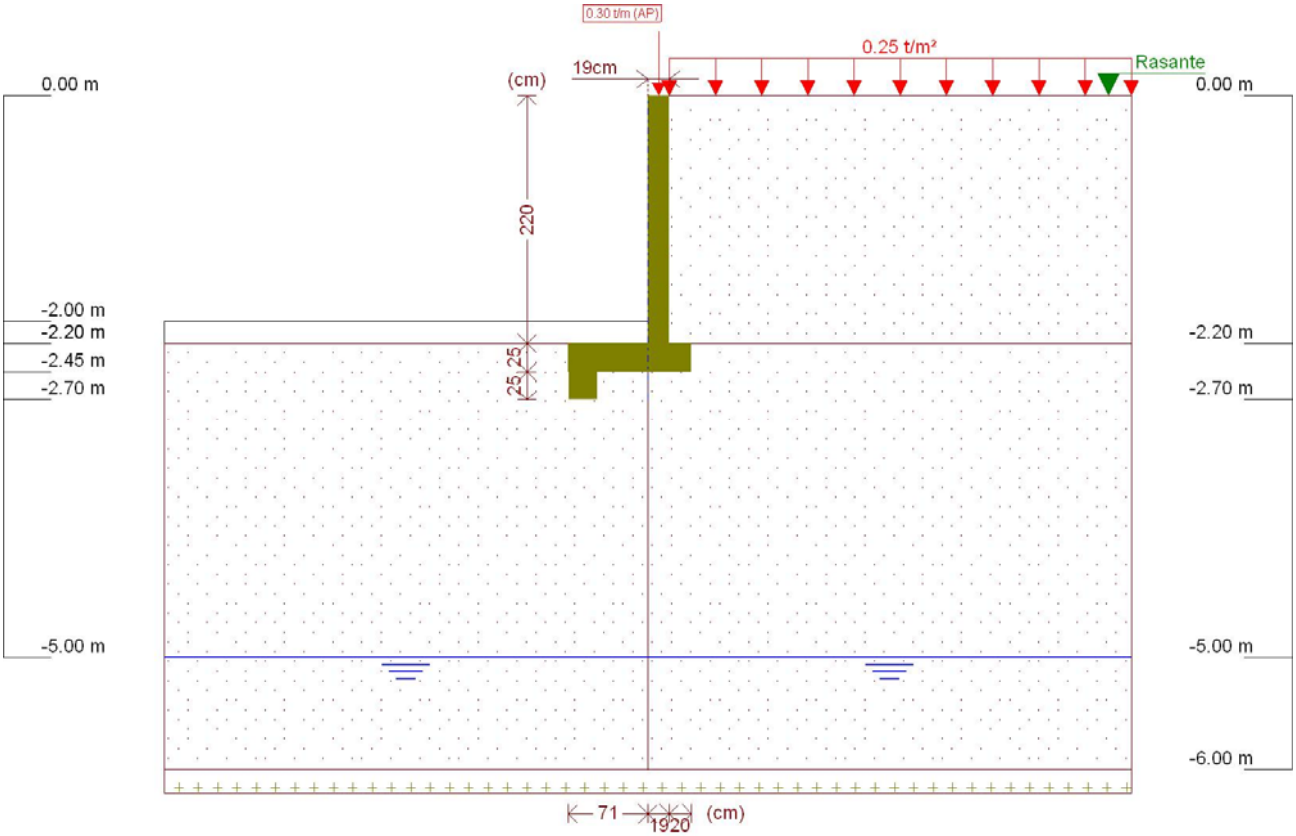
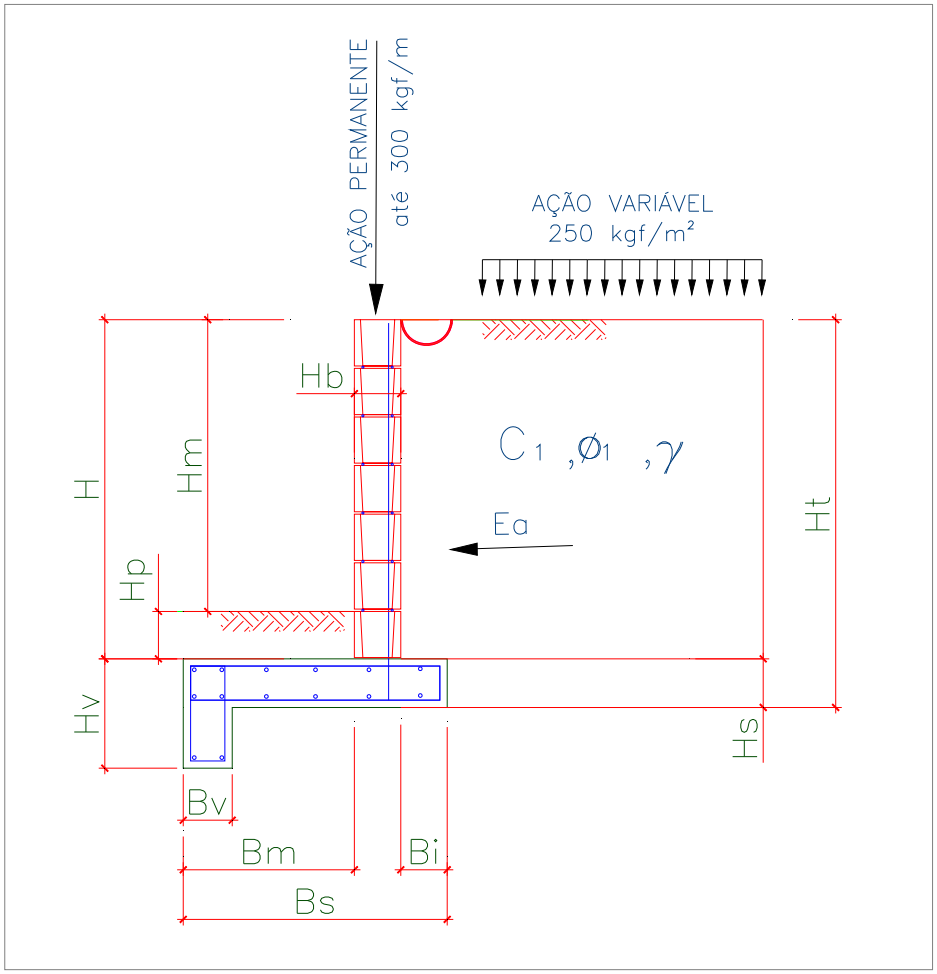


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA13-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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 Cota: -2.20 m	0.47 Cota: -2.15 m	0.26 Cota: -2.20 m	0.70 Cota: -1.99 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.25 Cota: -2.20 m	0.00 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

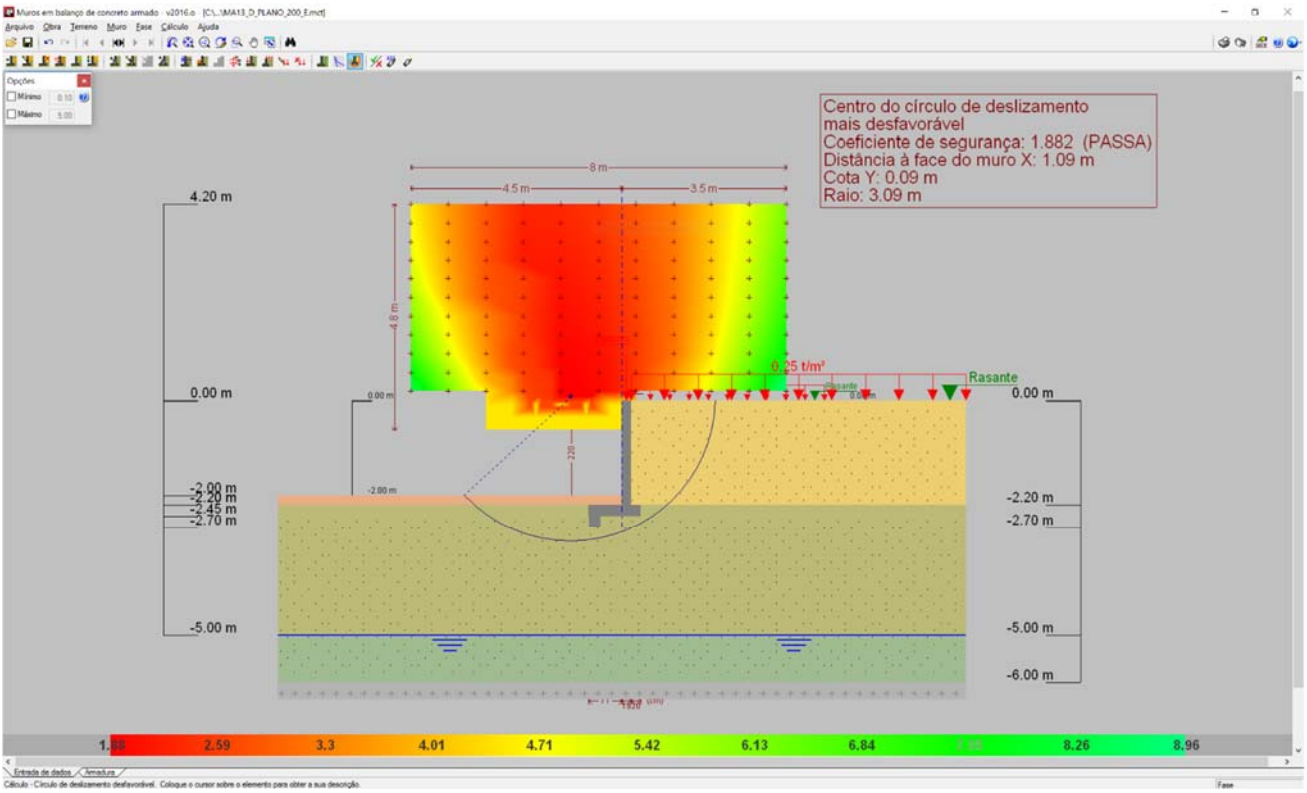


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,882

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.

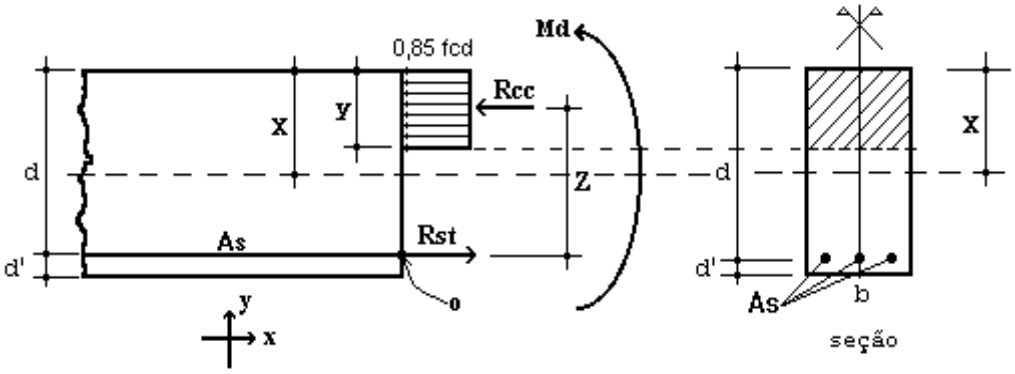


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

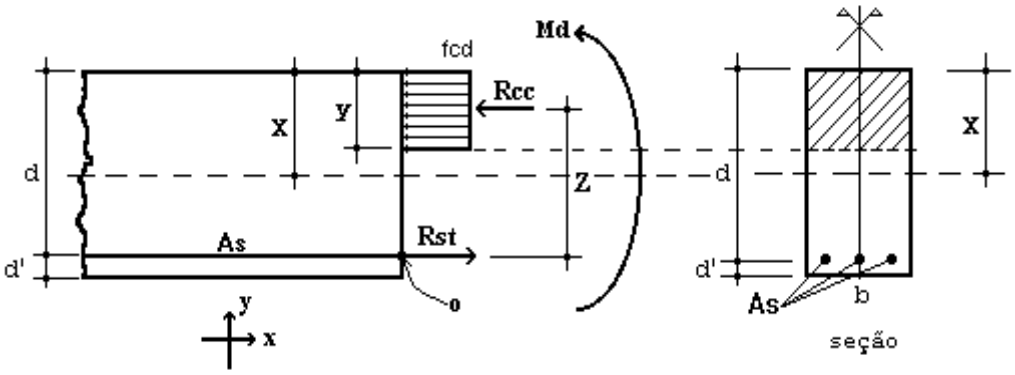


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

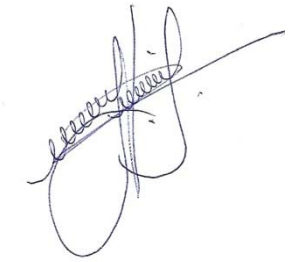
Momento Fletor (cálculo)	=	3,64	kN.m/m			
As Calculado	=	0,41	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

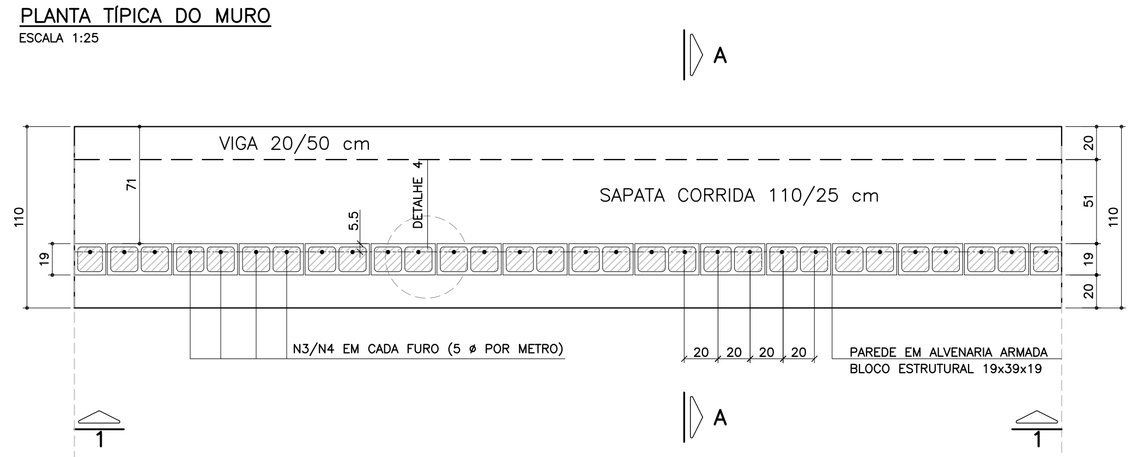
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

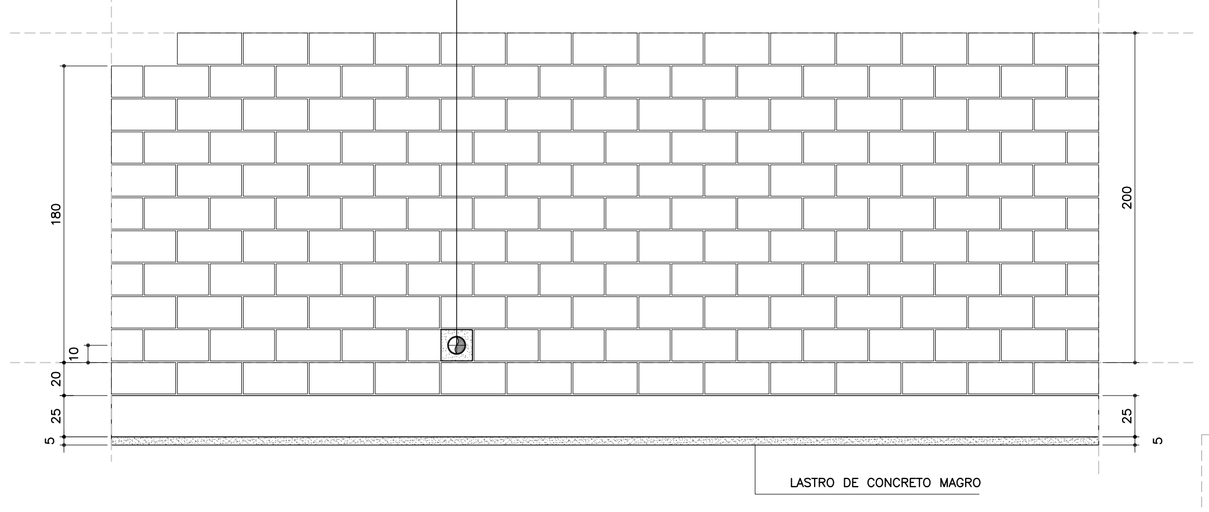


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

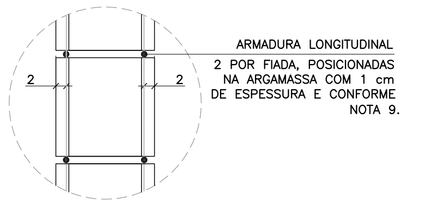
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

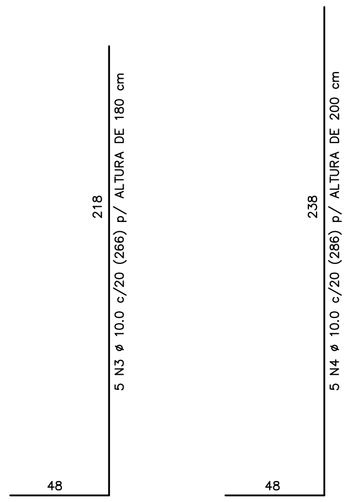


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

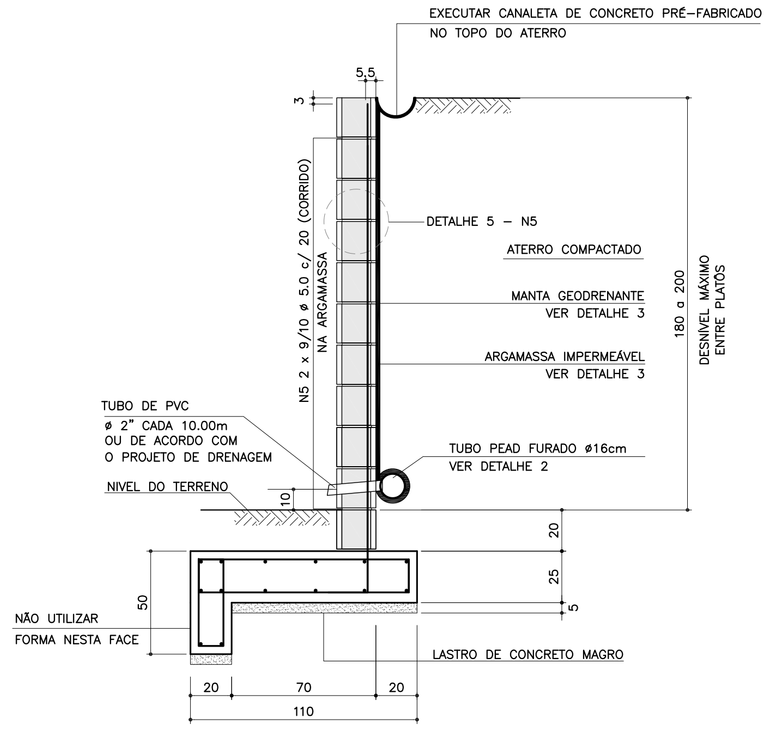
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

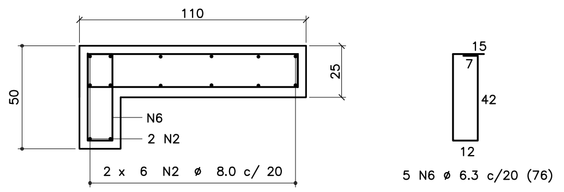
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

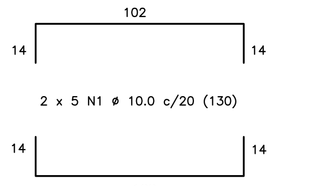
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

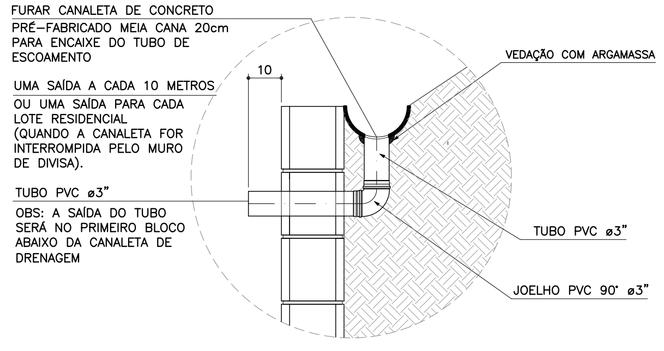
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180

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

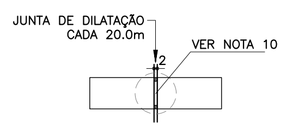
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200

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

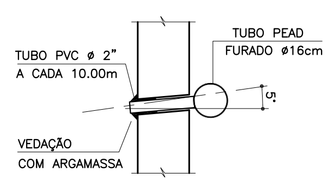
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



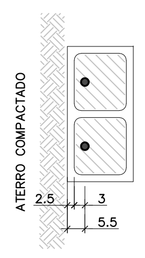
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

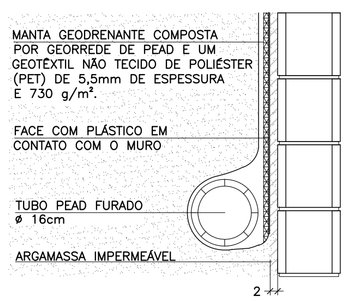


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

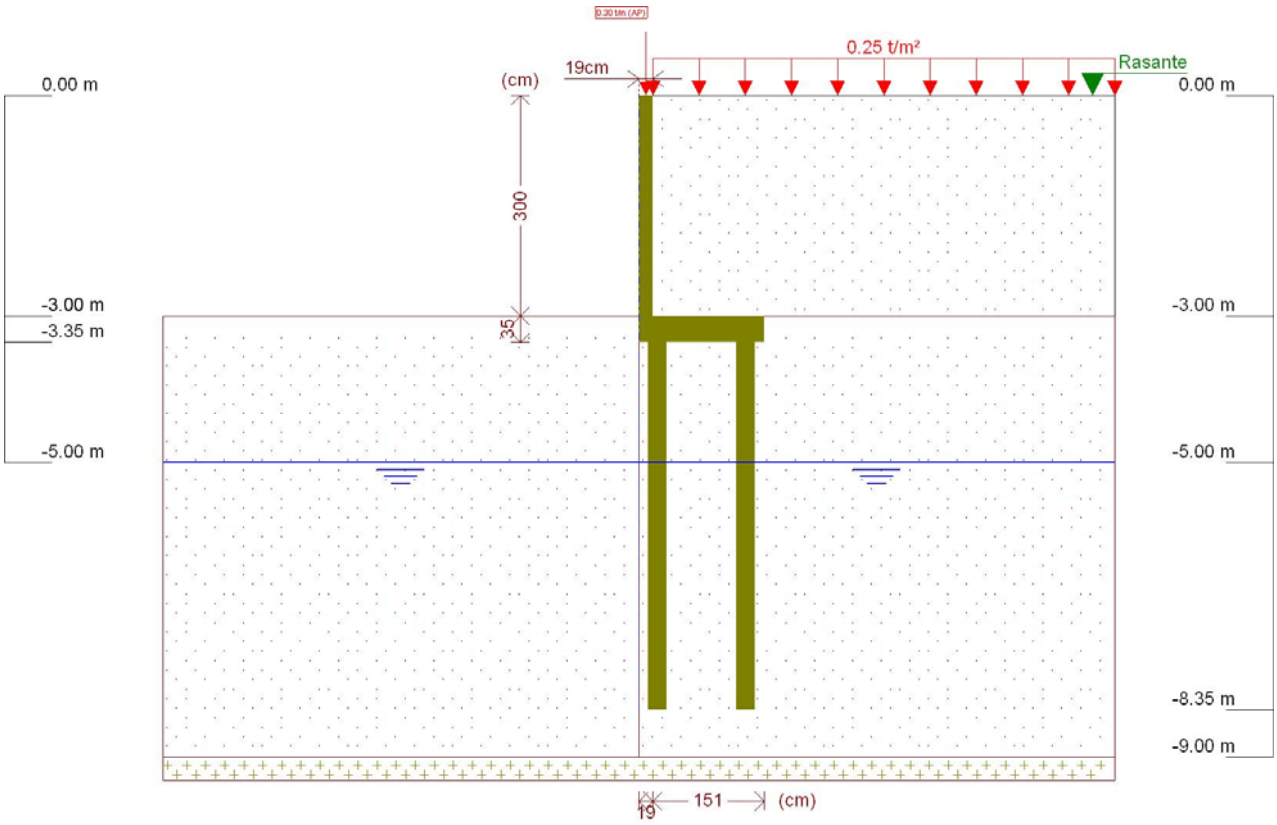
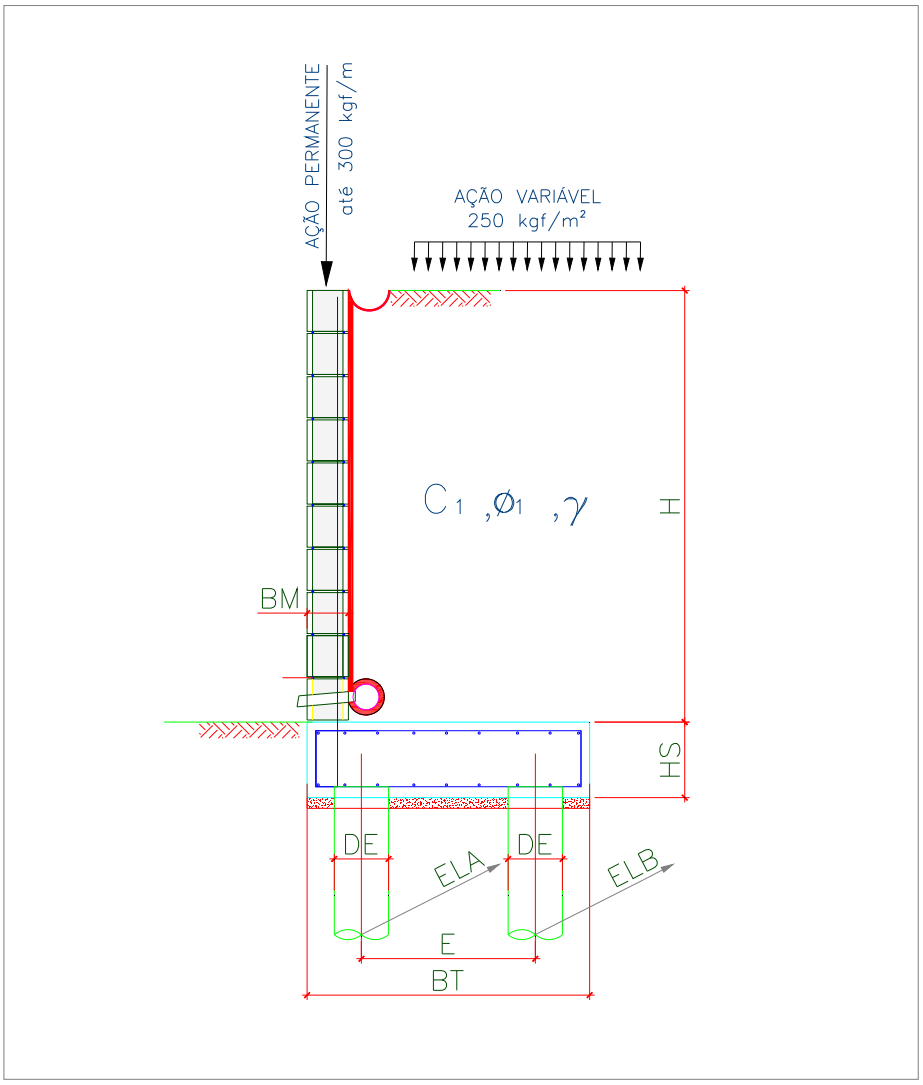


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA18-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

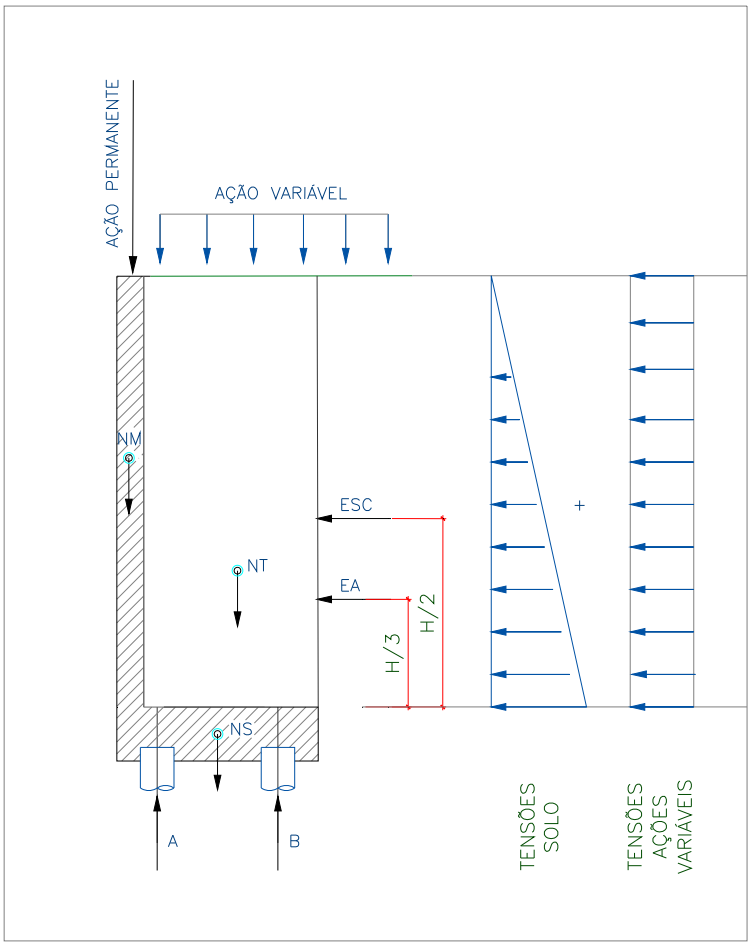
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

✓ 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:

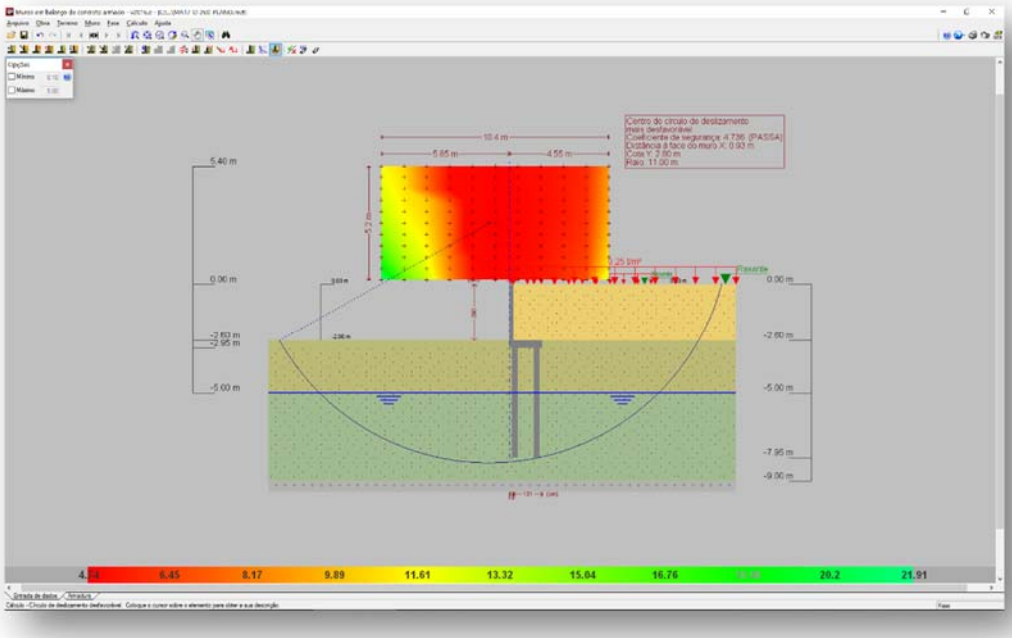


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,16

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 Cota: -3.00 m	1.42 Cota: -3.00 m	1.03 Cota: -3.00 m	1.31 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

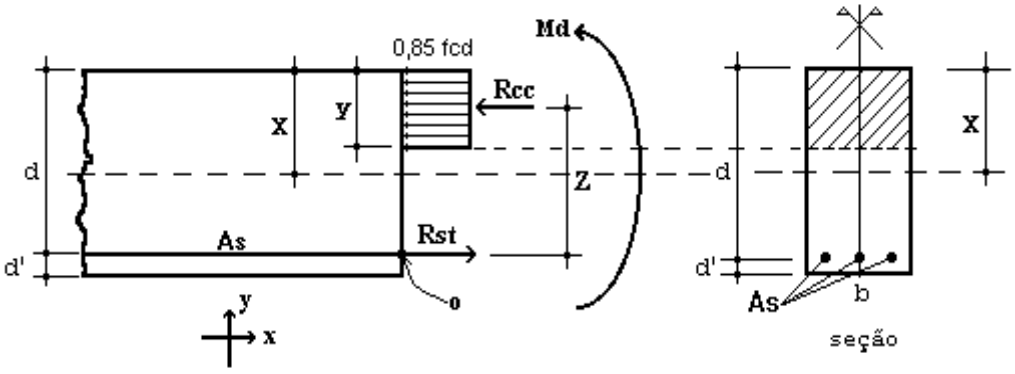


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

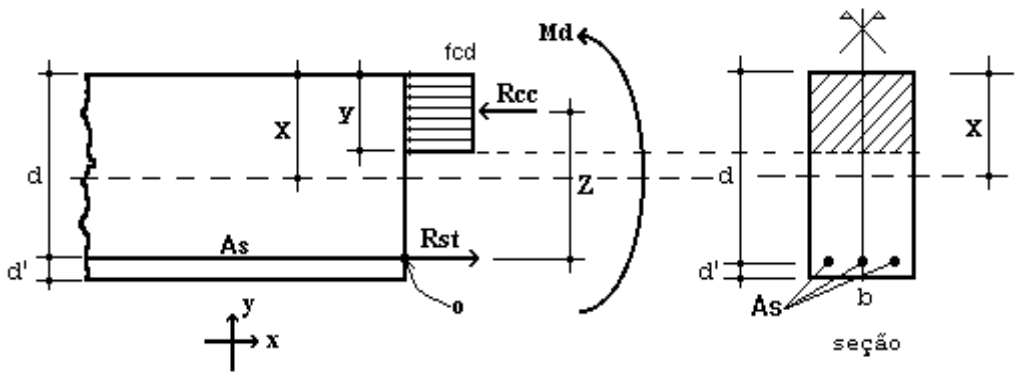


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

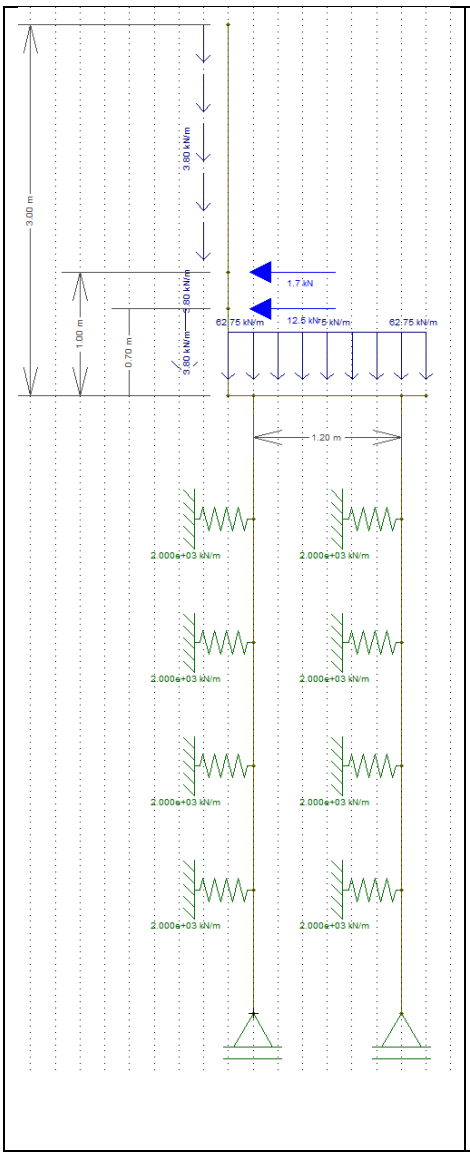
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

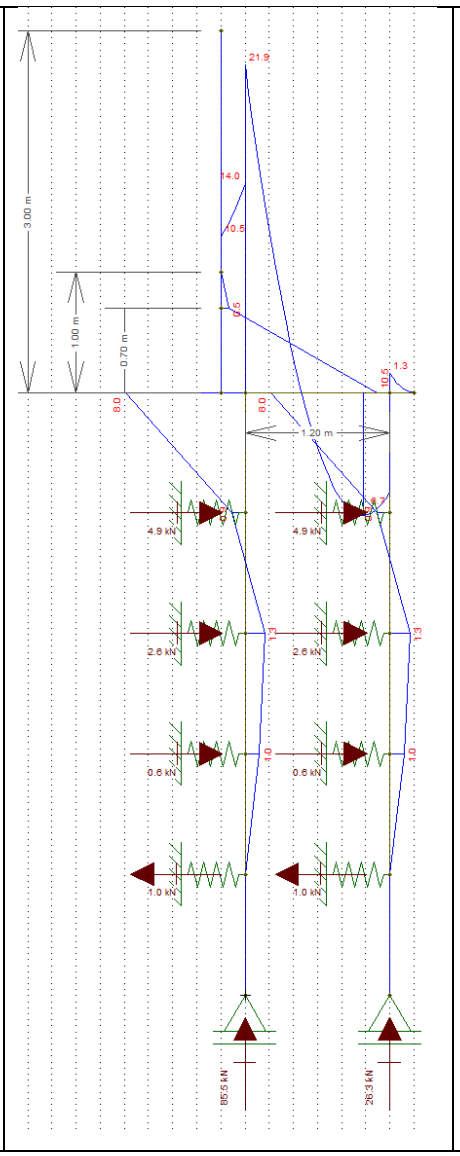
b: largura da seção transversal

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

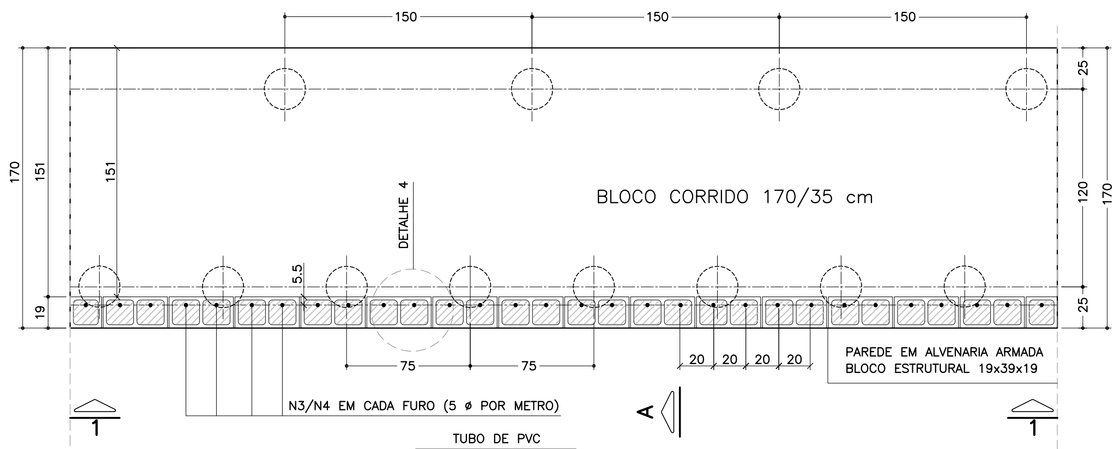
Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 4,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

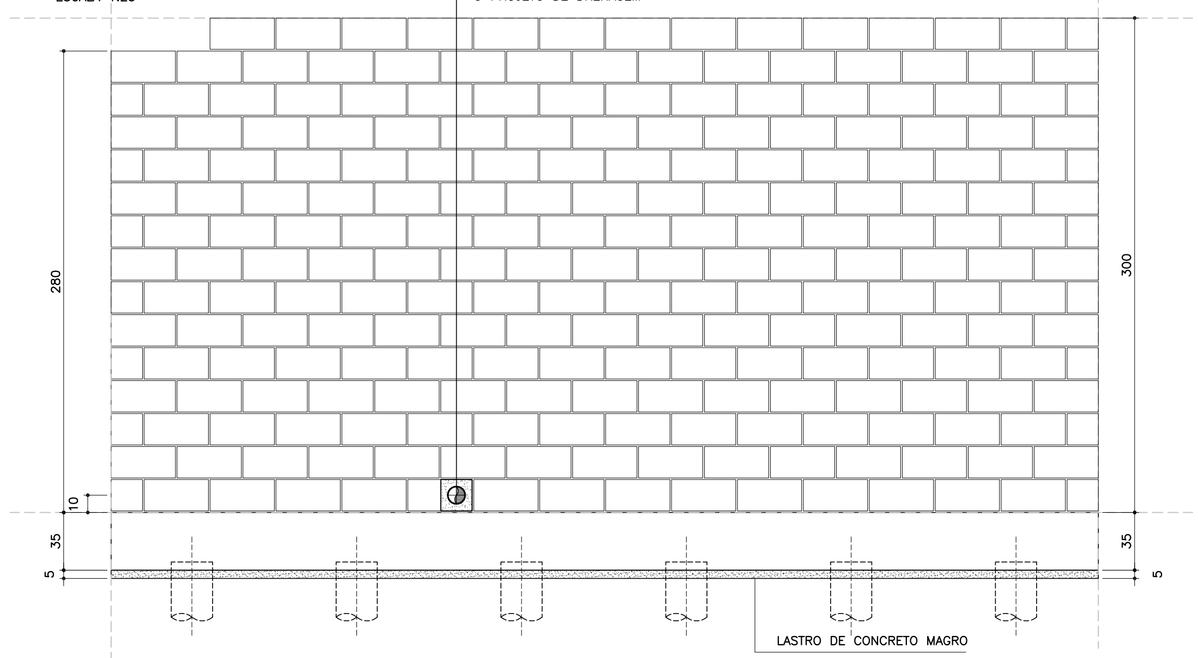
1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e 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

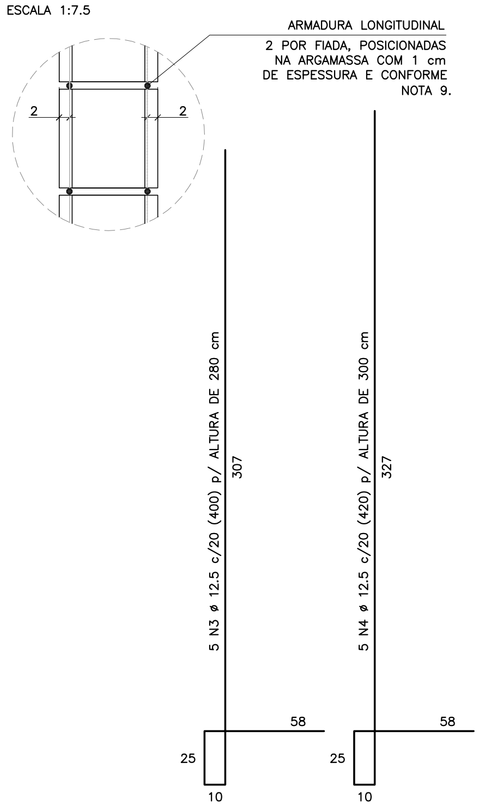
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

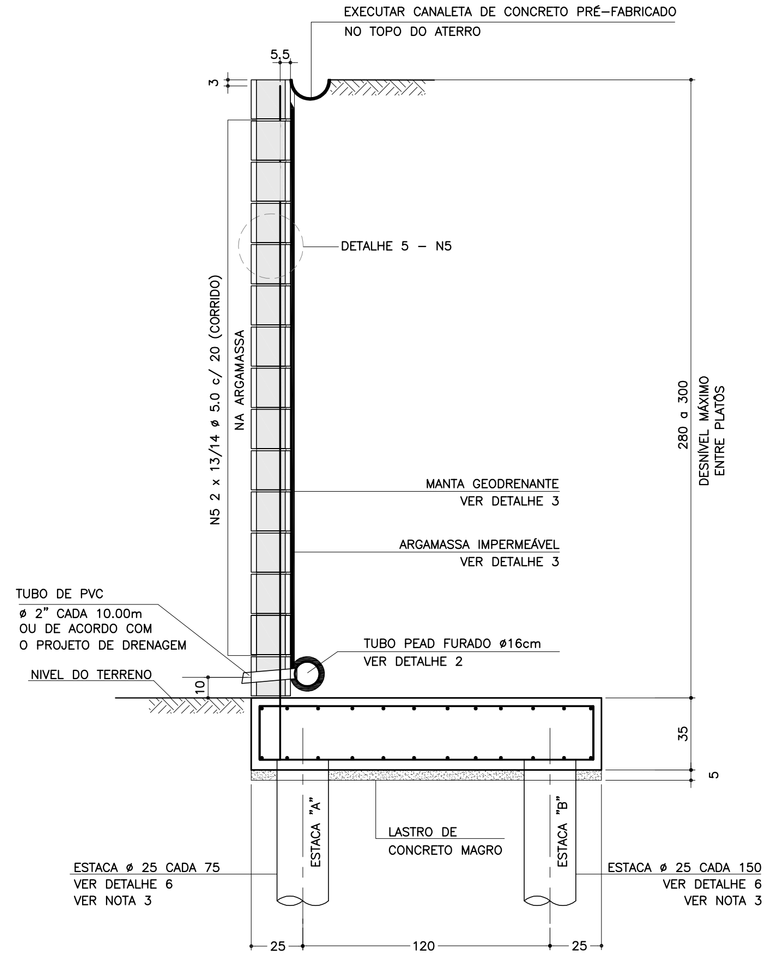
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

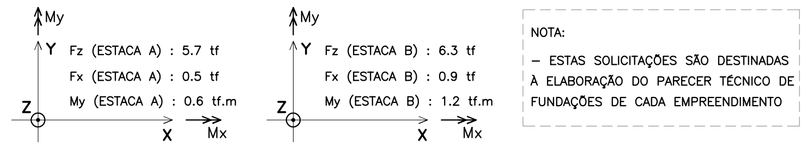
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

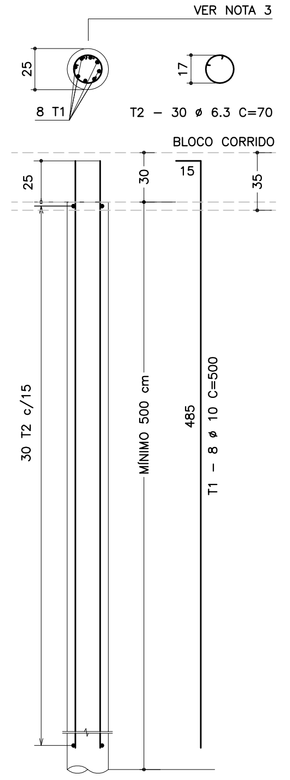


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



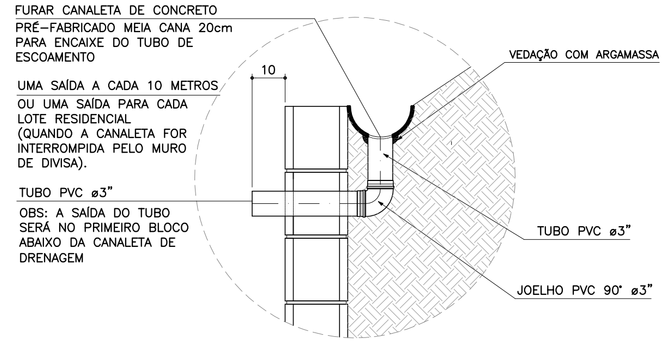
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

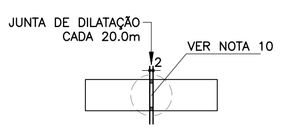


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	80.00	50.40
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	60.90

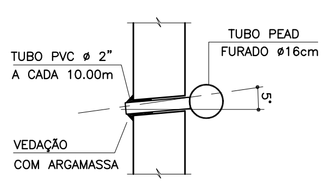
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



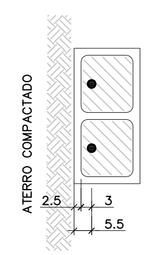
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

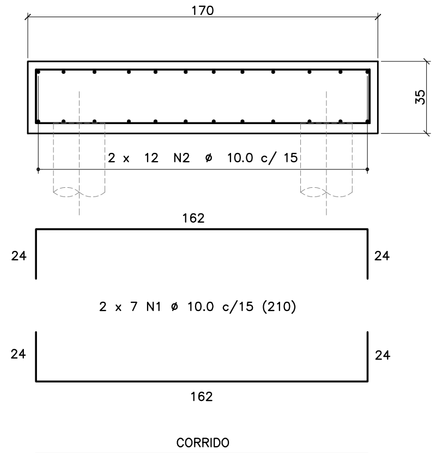


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

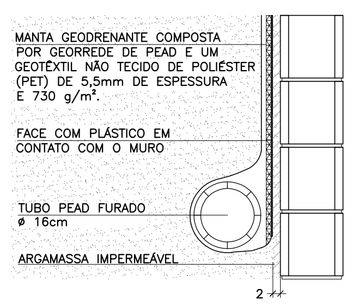


CORRIDO

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.

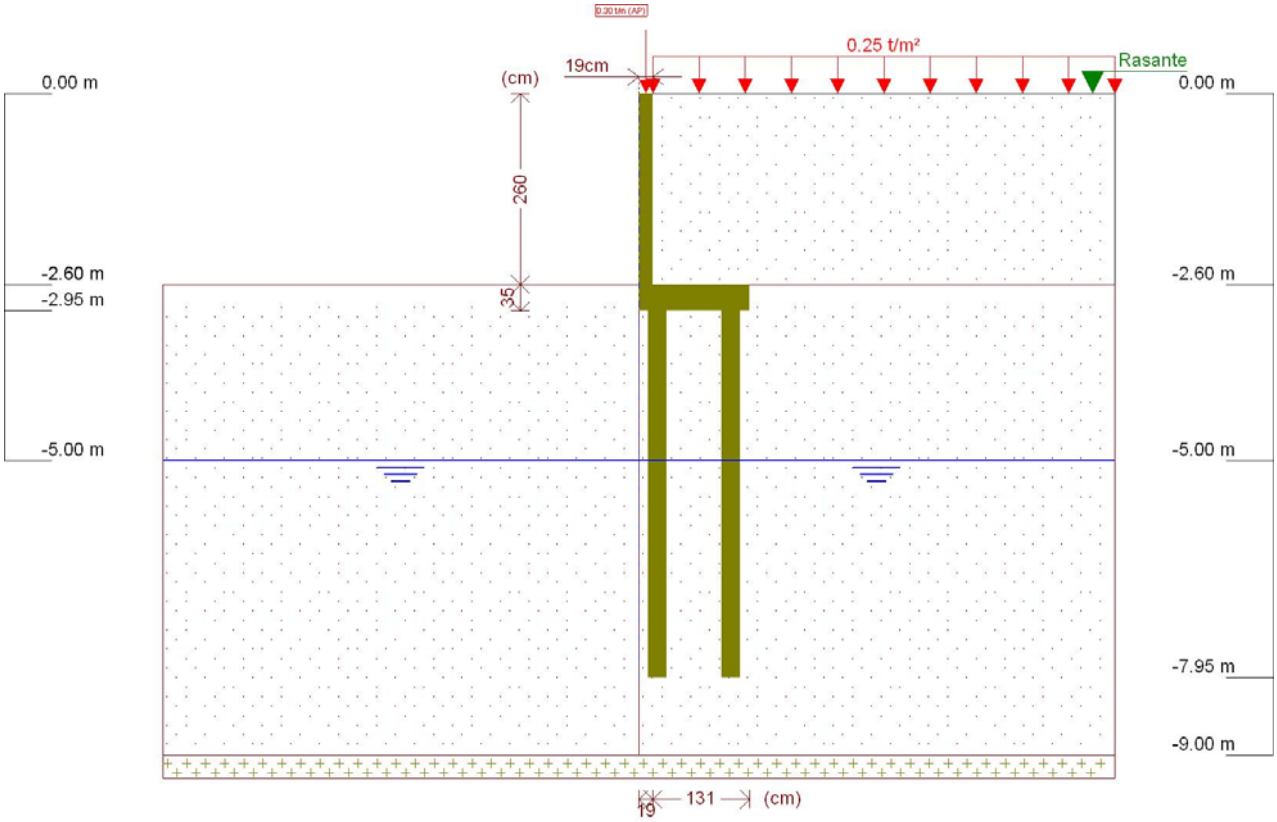
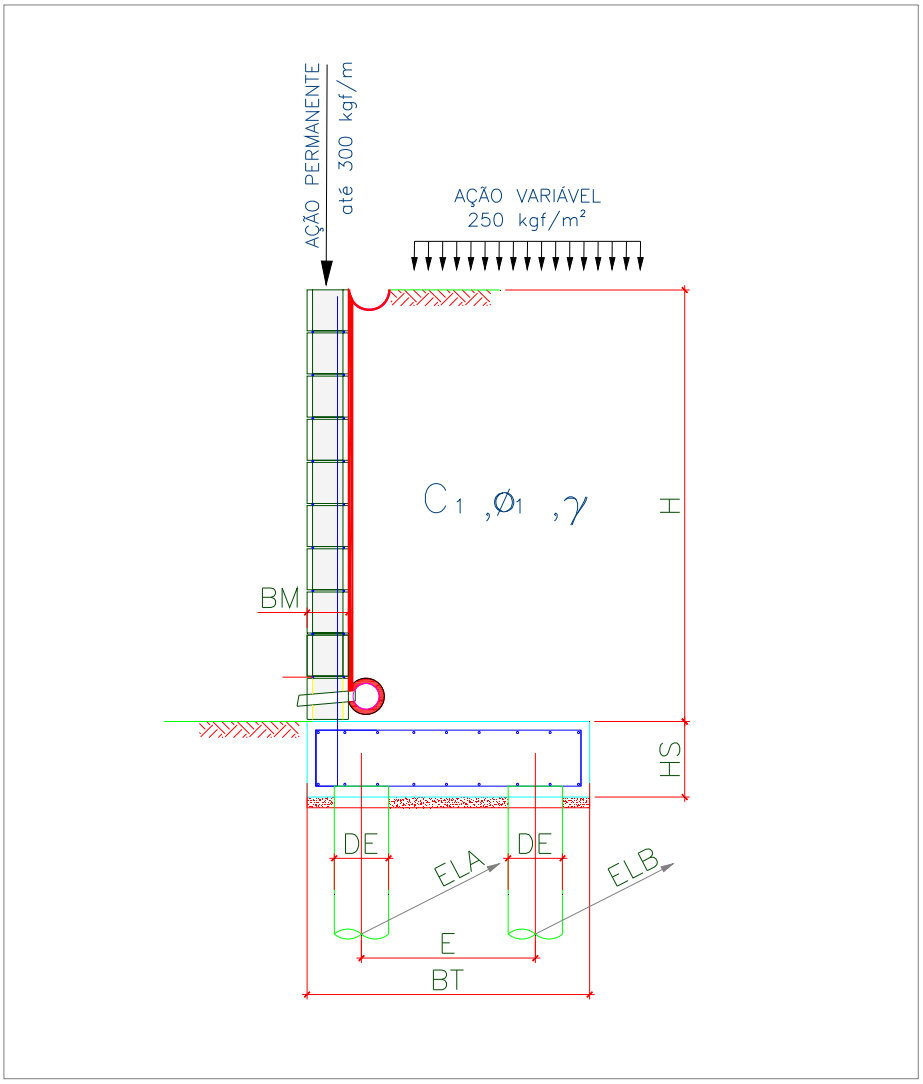


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA17-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

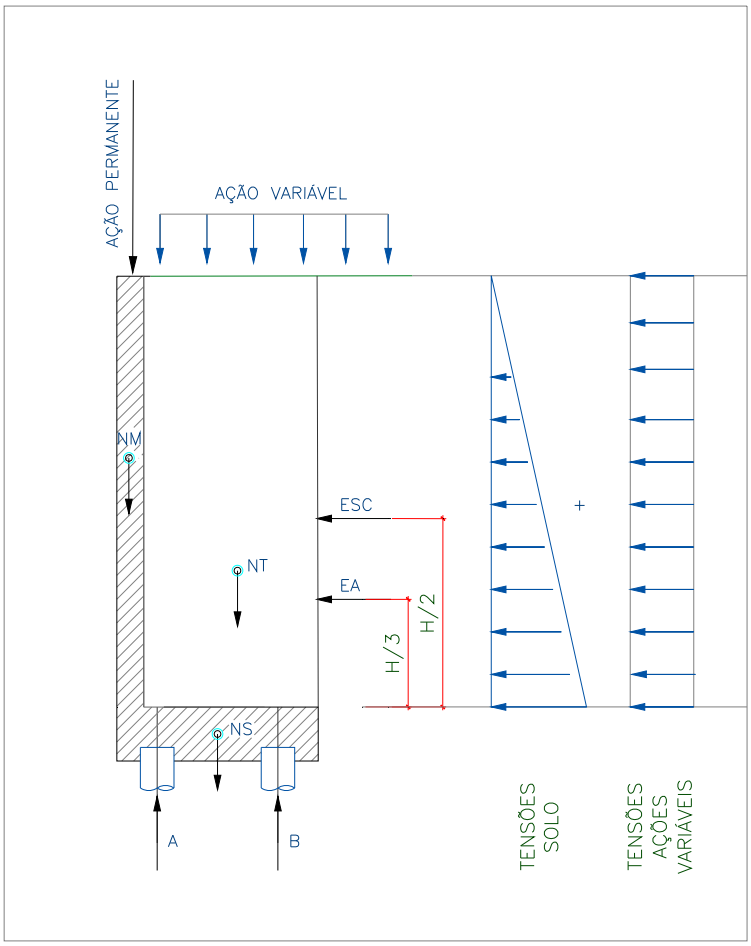
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

✓ 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:

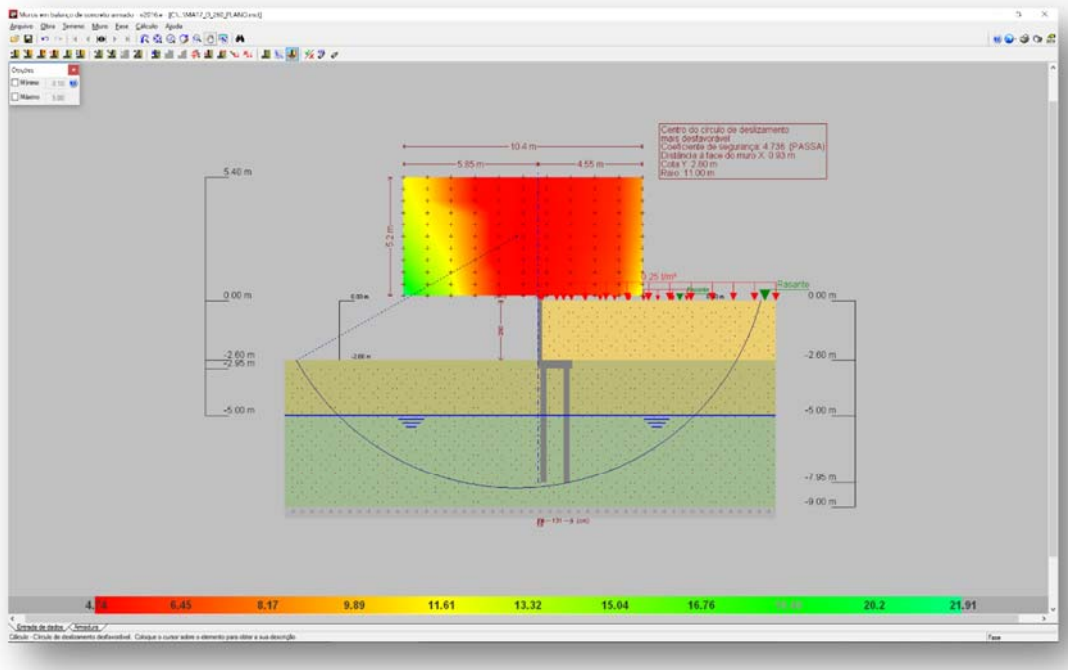


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,73

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 Cota: -2.60 m	0.95 Cota: -2.60 m	0.56 Cota: -2.60 m	1.07 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

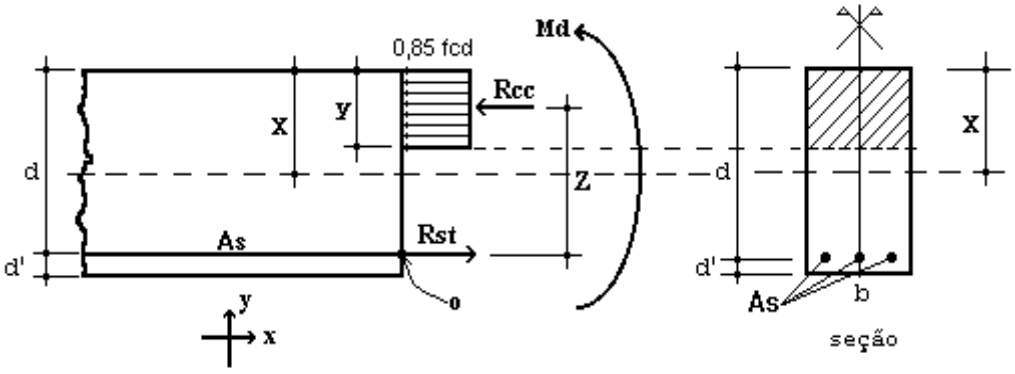


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

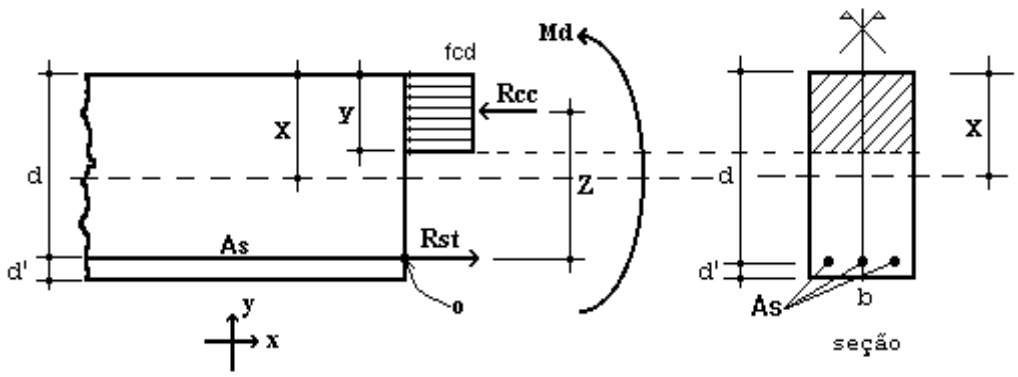


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

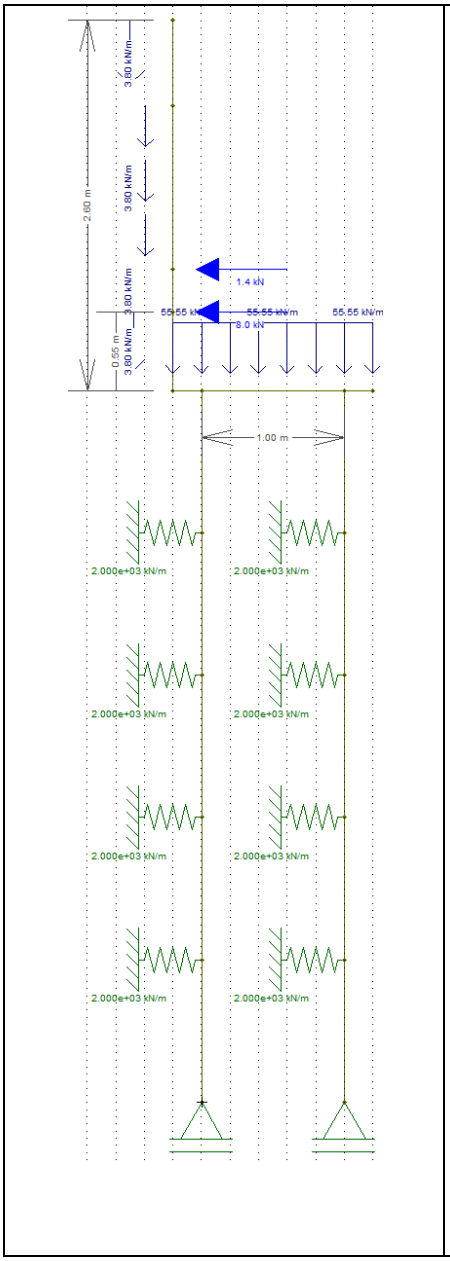
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

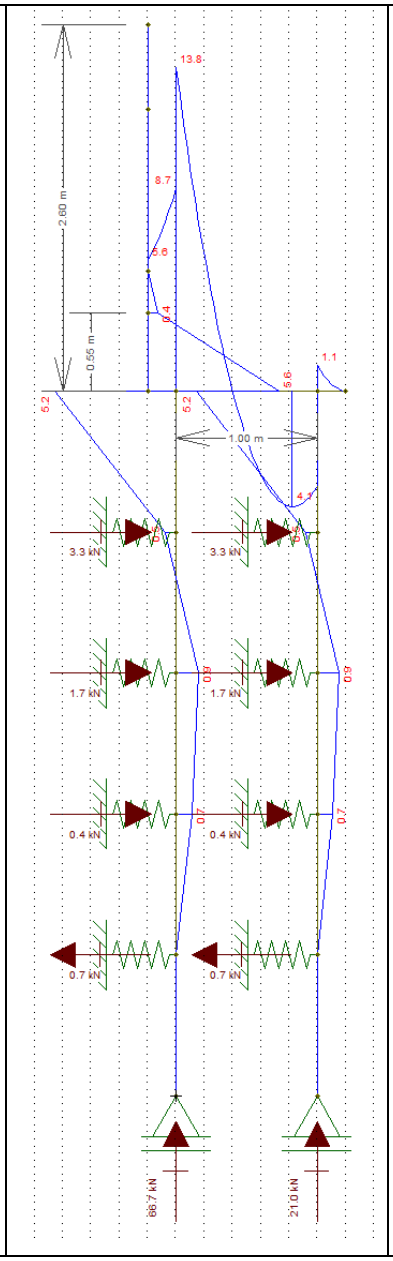
b: largura da seção transversal

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

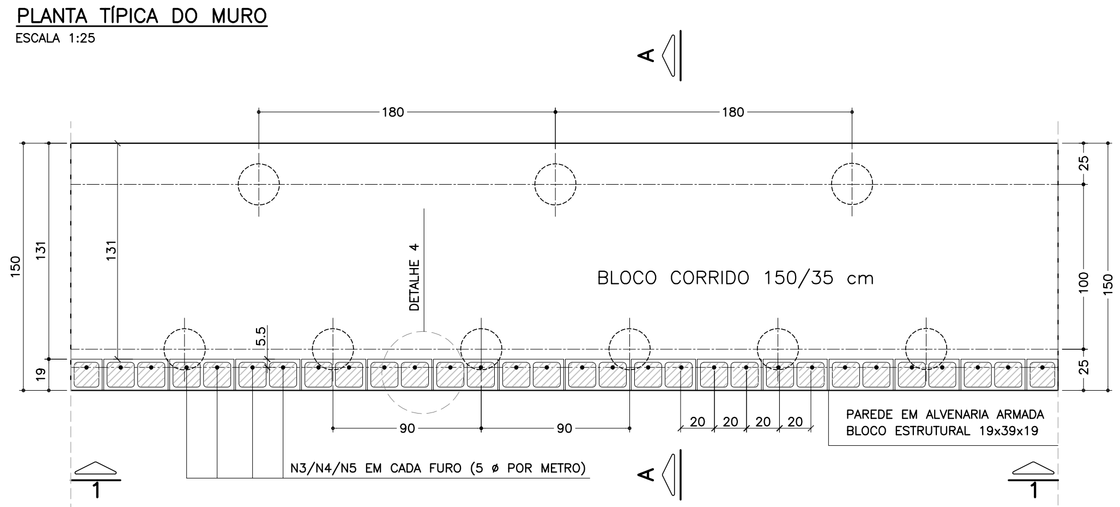
Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

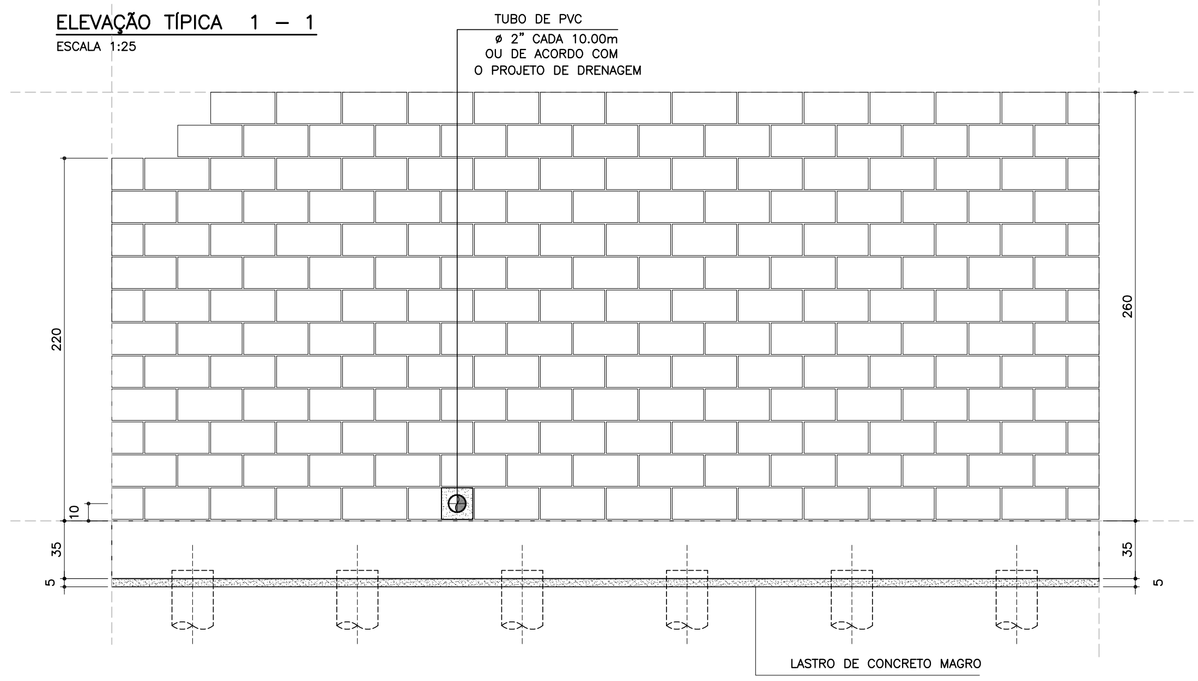
1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e 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

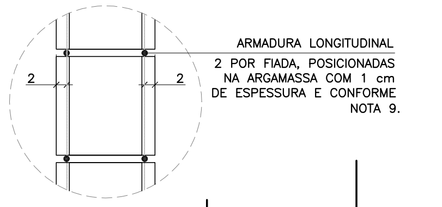
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	190	2660
2	8.0	20	100	2000
5	10.0	5	370	1850
6	5.0	24	100	2400

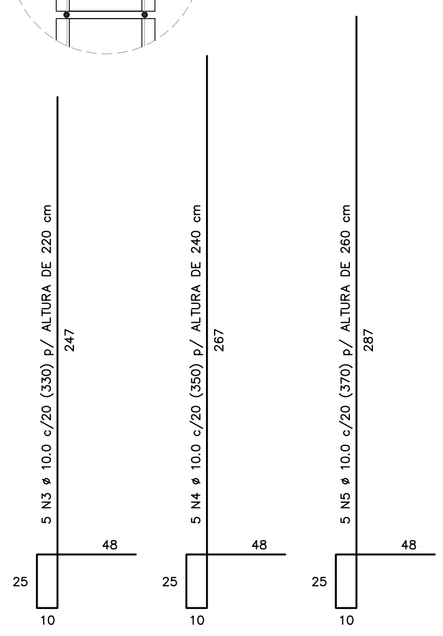
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	20.00	3.20
8.0	0.40	0.00	0.00
10.0	0.63	63.10	39.75
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	3.20
		CA50	39.75

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



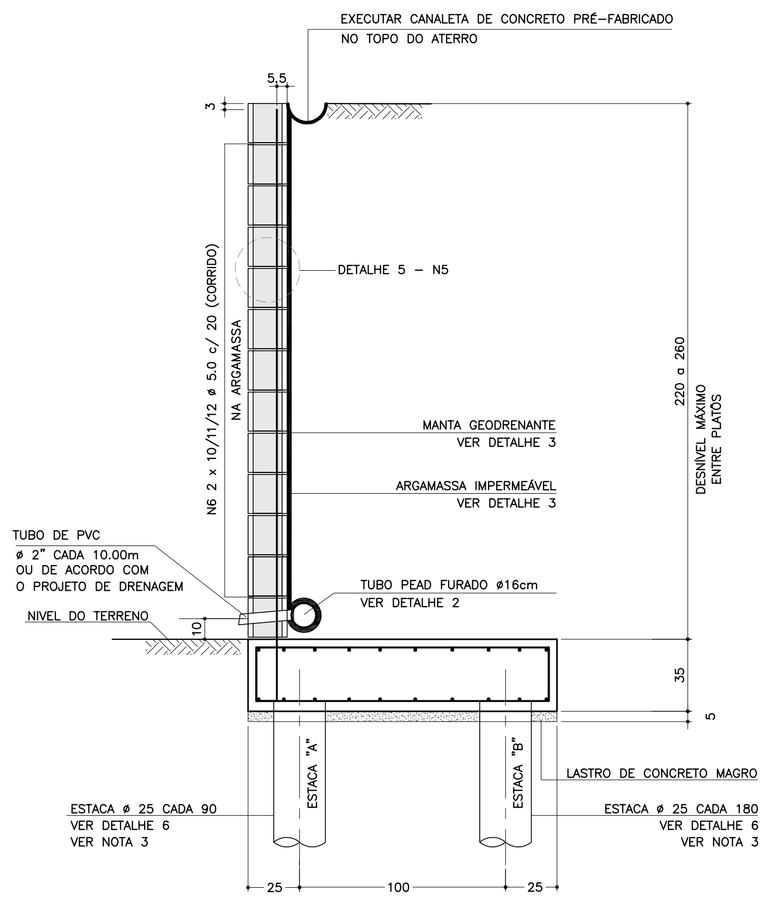


CORRIDO

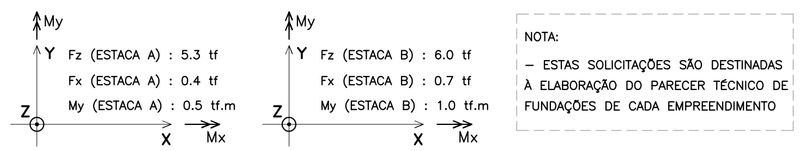
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

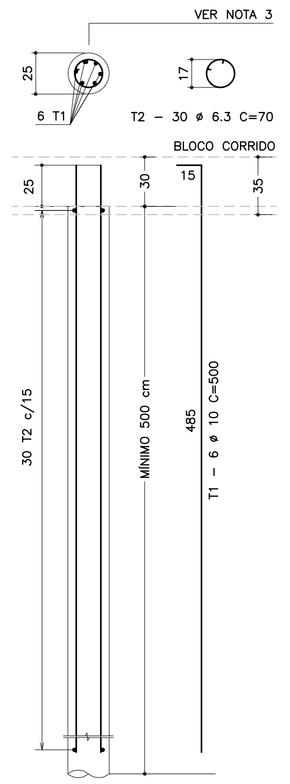


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



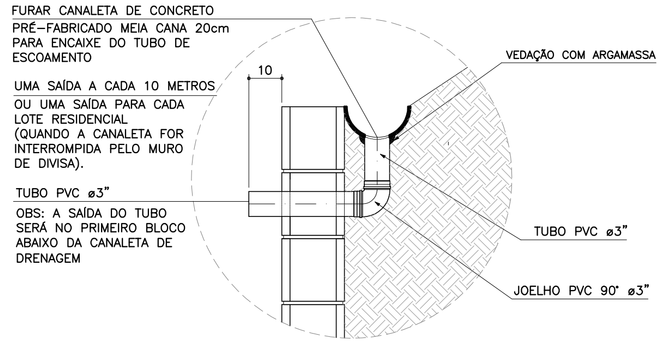
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

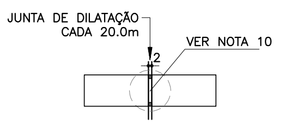


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	35.00	8.75
10.0	0.63	50.00	31.50
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	40.25

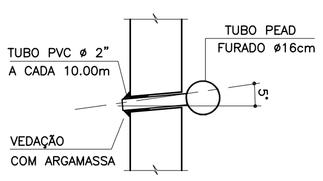
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



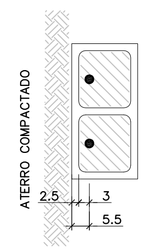
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

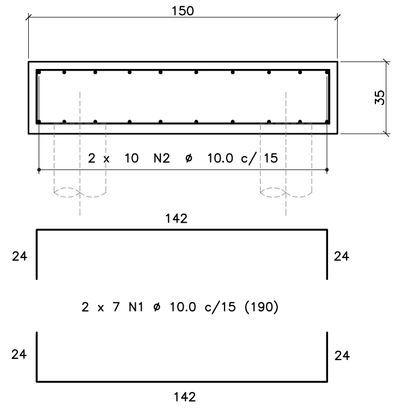


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

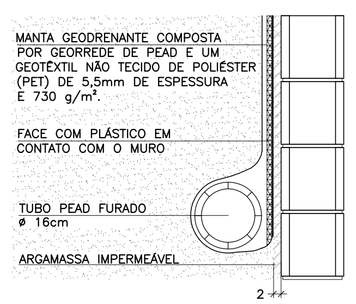
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



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.

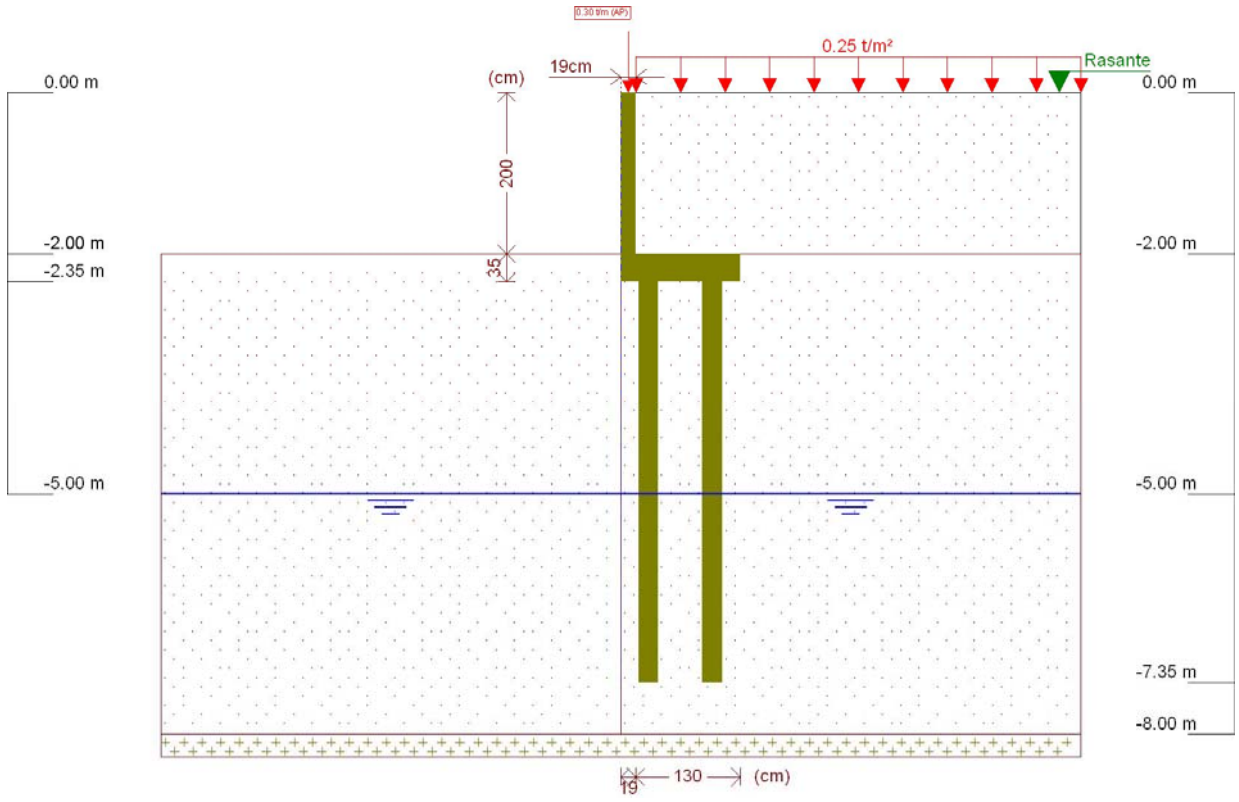
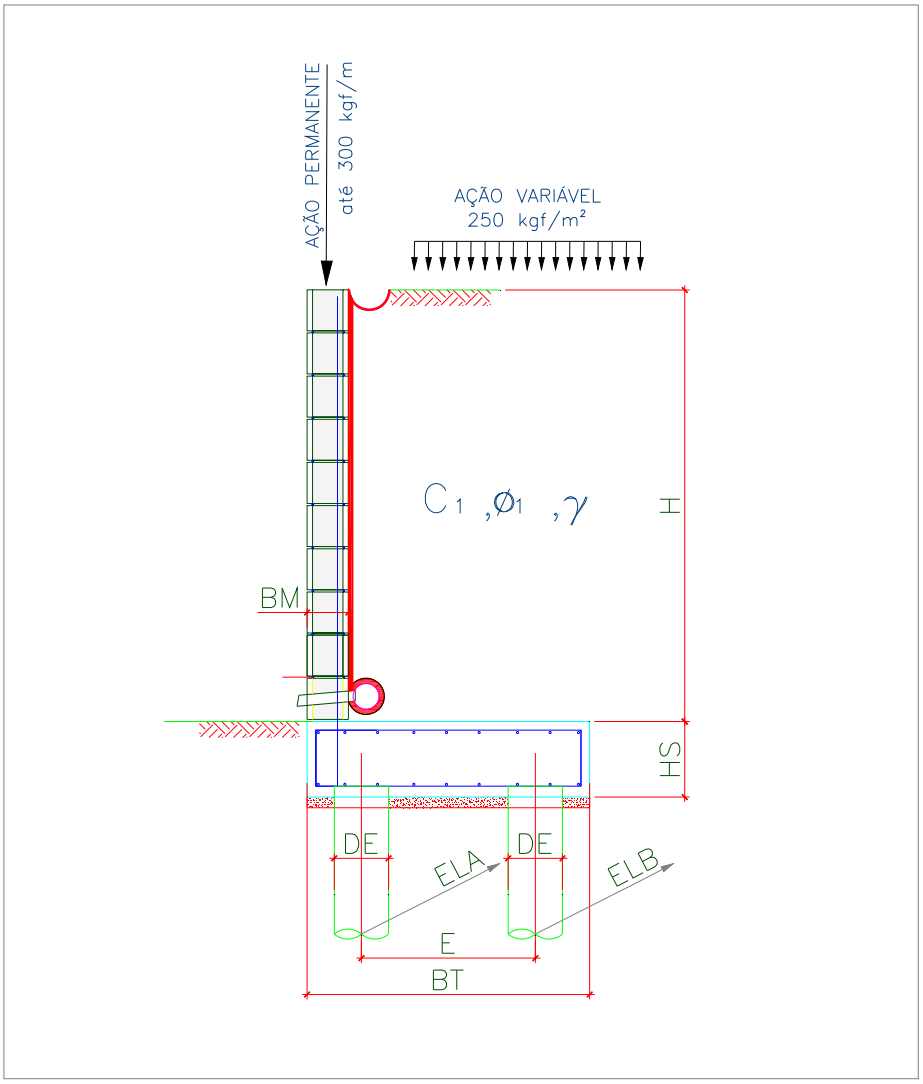


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA16-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

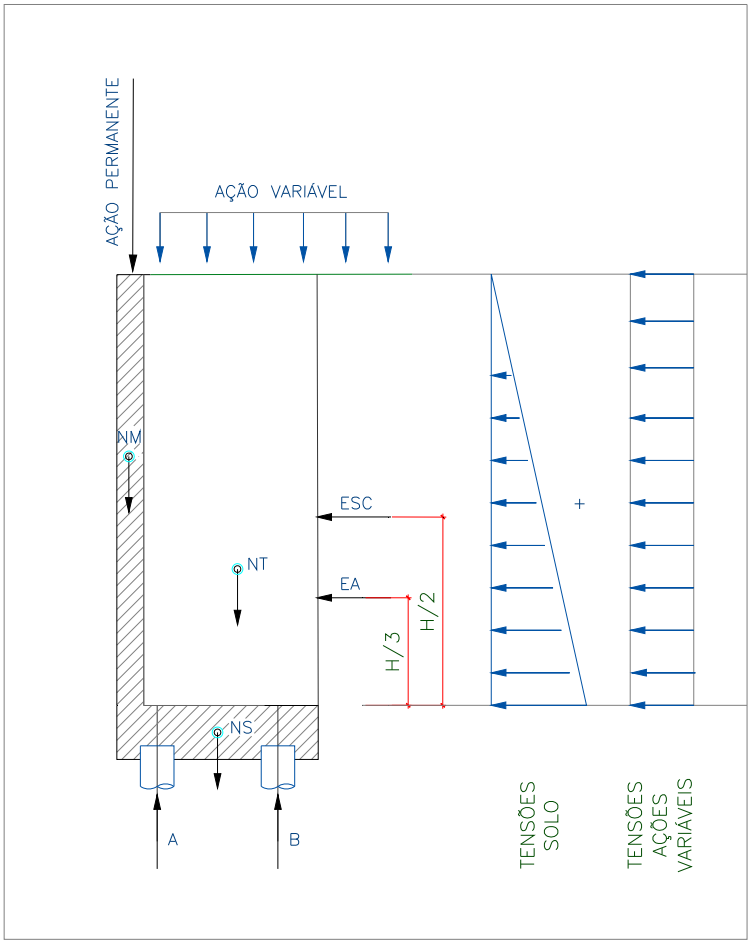
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

✓ 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:

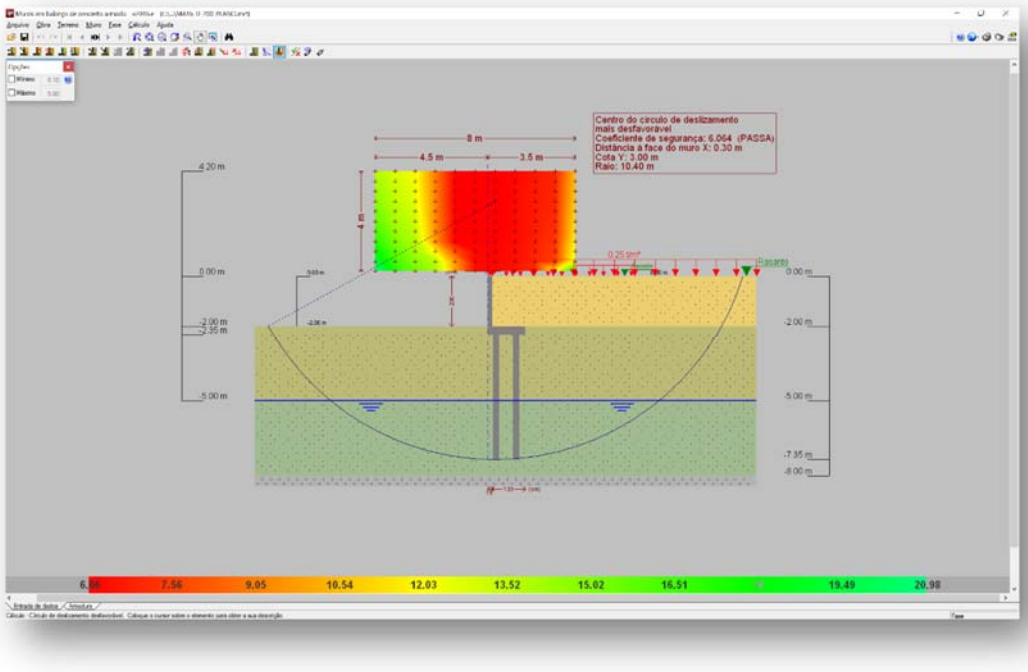


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

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 Cota: -2.00 m	0.42 Cota: -2.00 m	0.16 Cota: -2.00 m	0.71 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

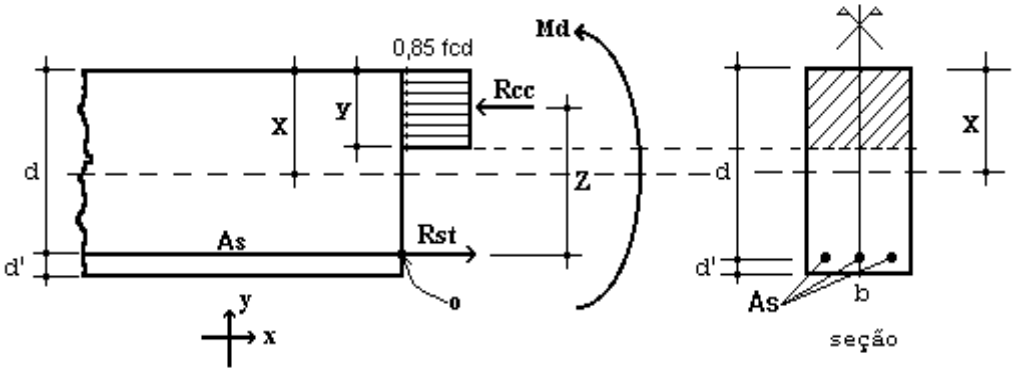


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

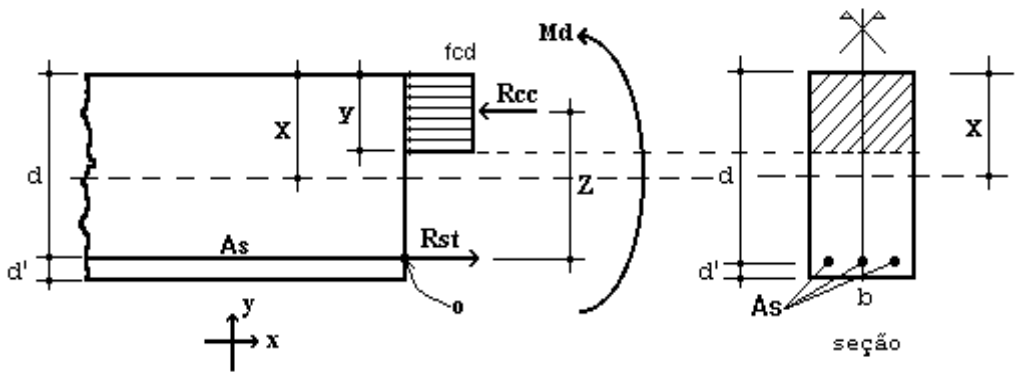


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

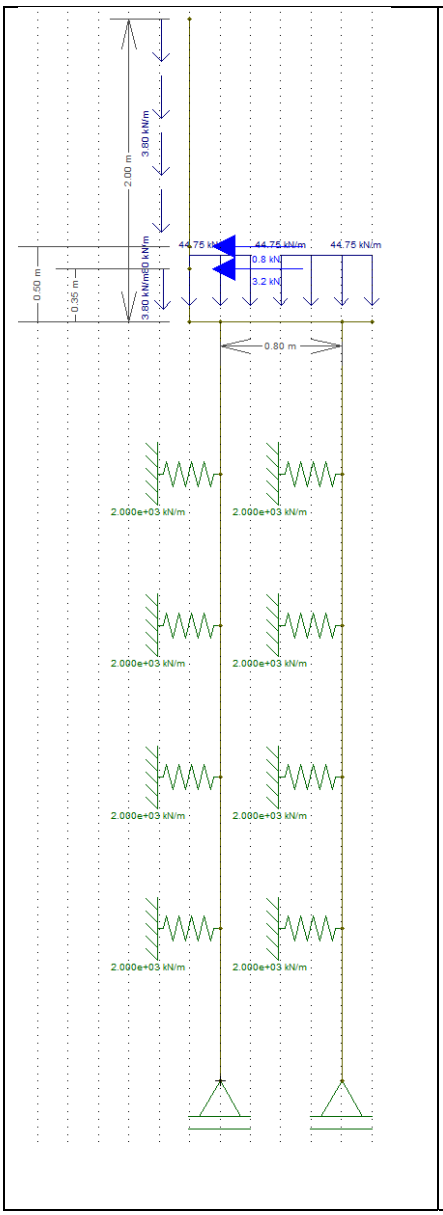
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

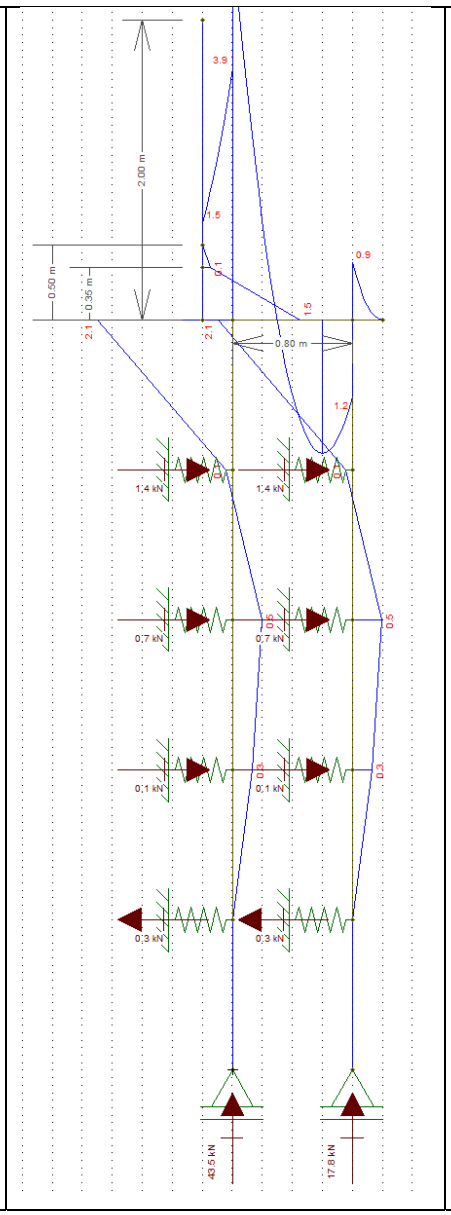
b: largura da seção transversal

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

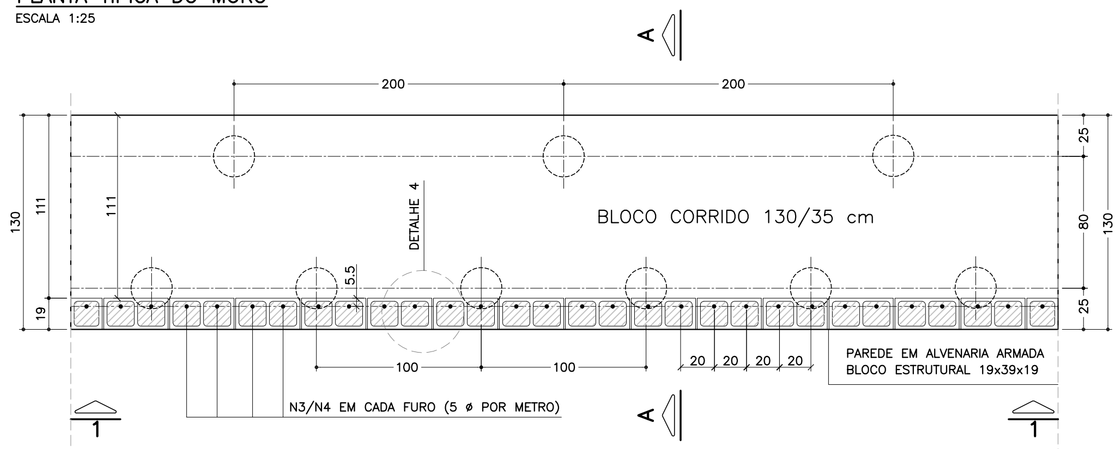
Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

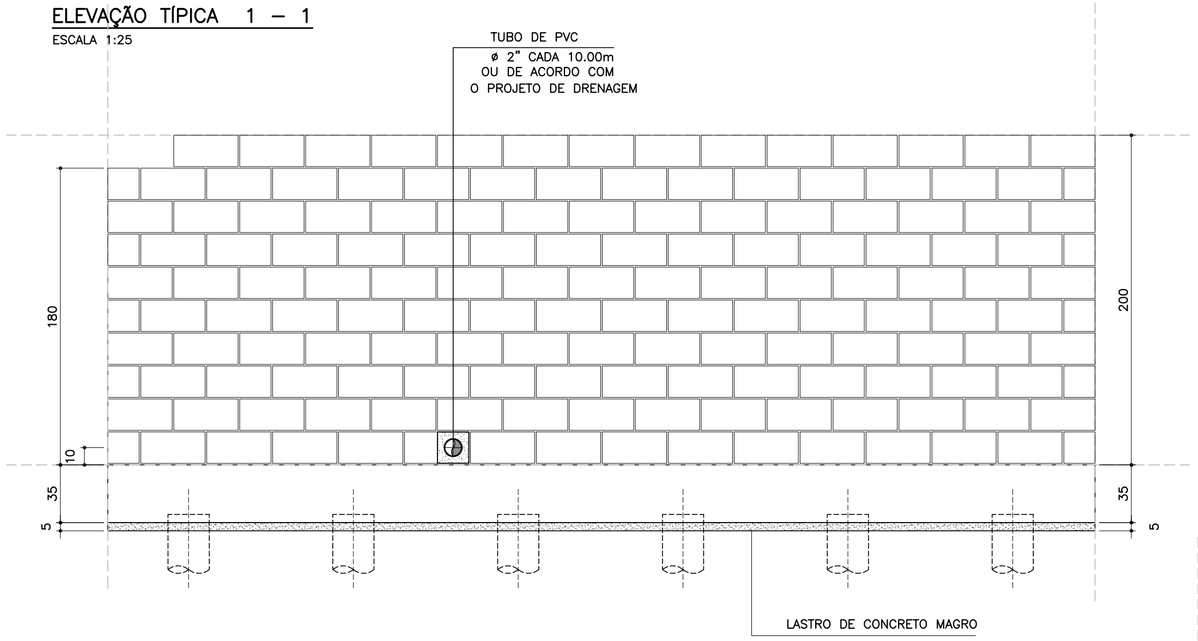
1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e 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

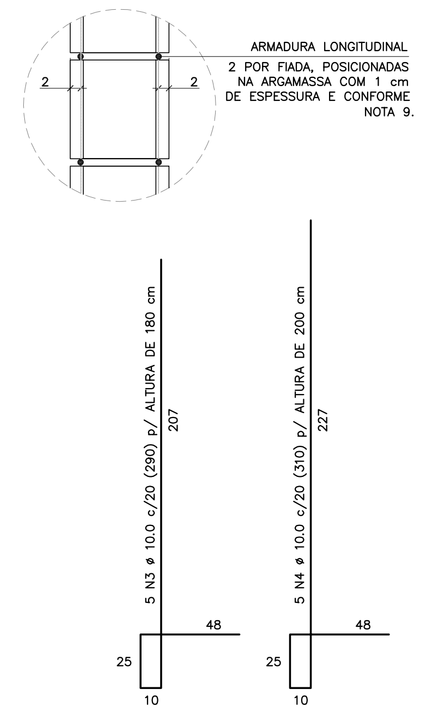
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

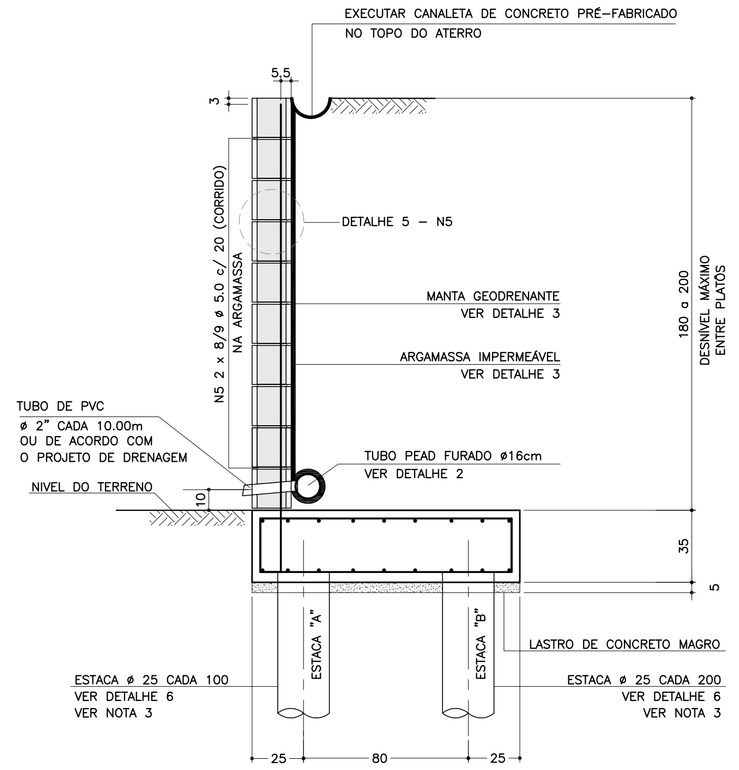
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

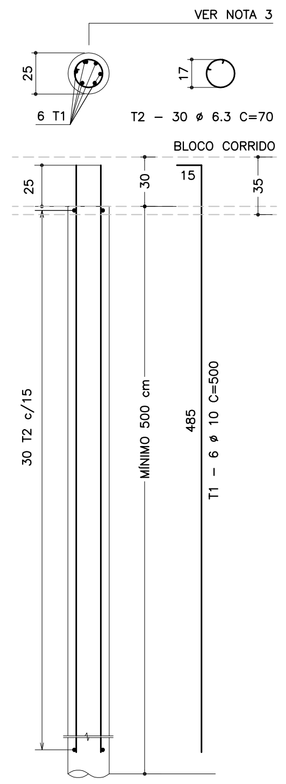
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

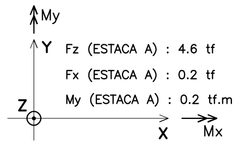


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

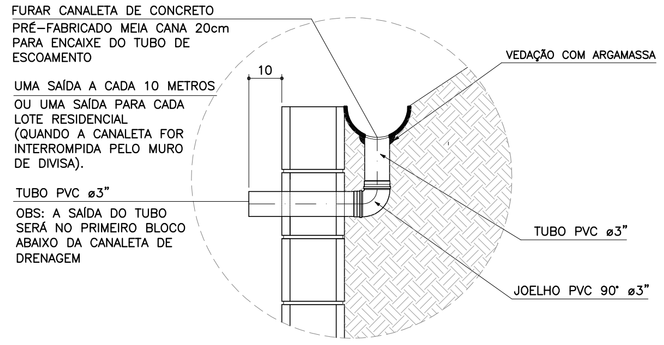
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

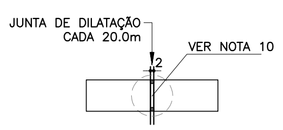
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

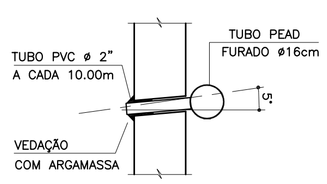
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



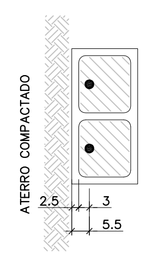
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

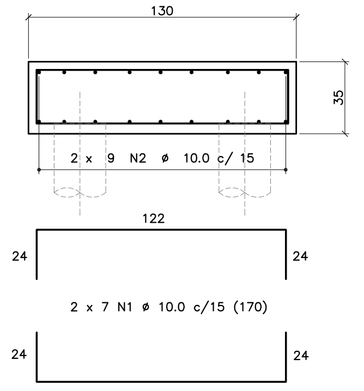


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

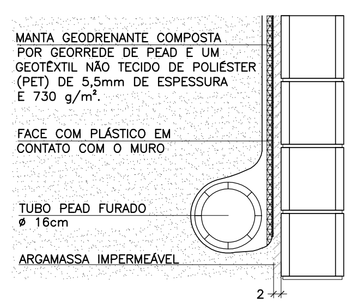


CORRIDO

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 , 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 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.

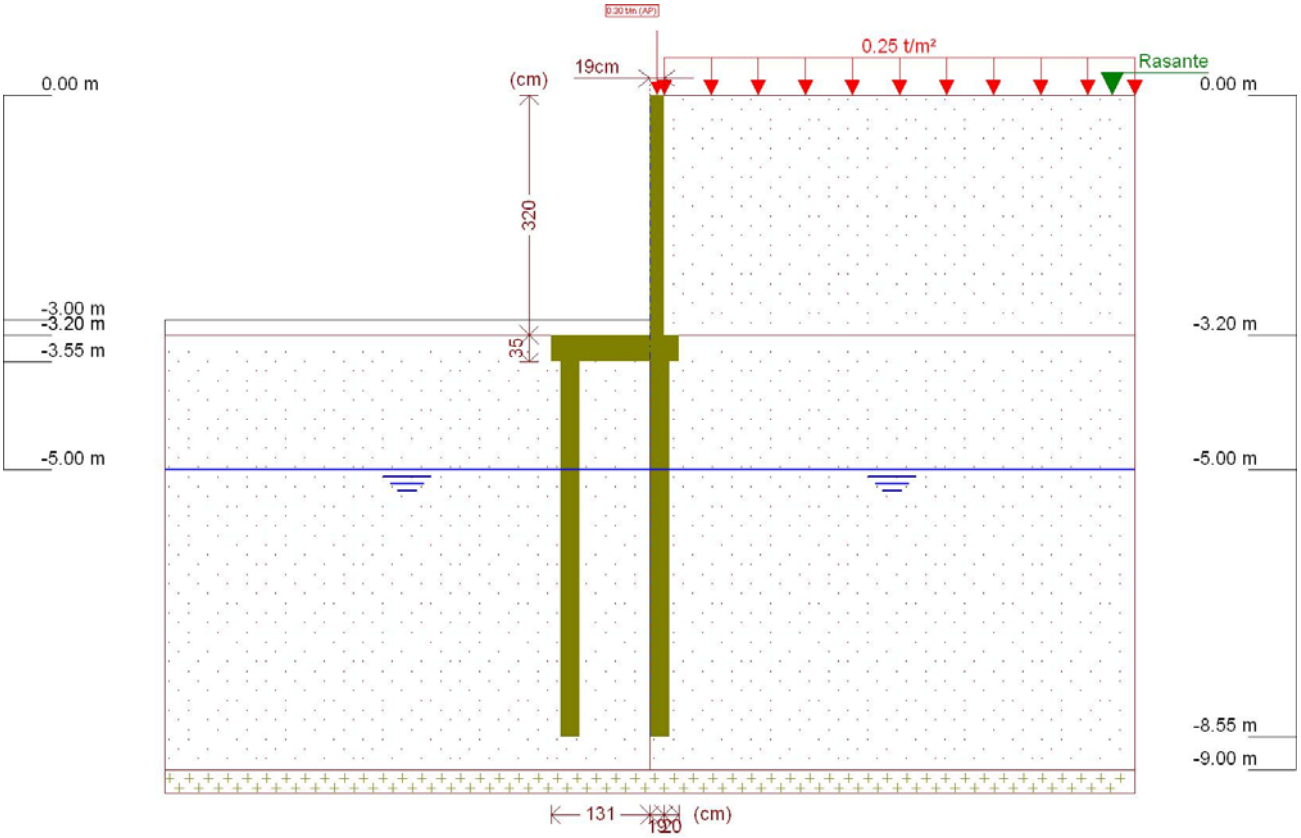
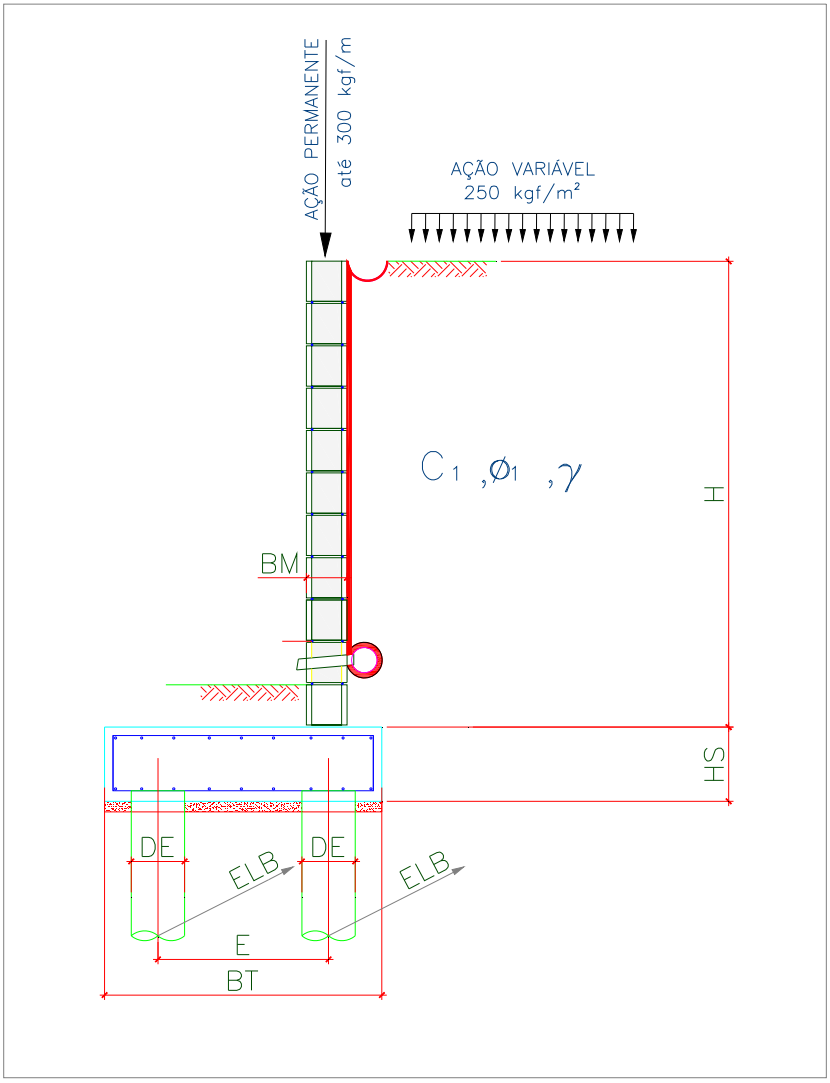


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA21-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

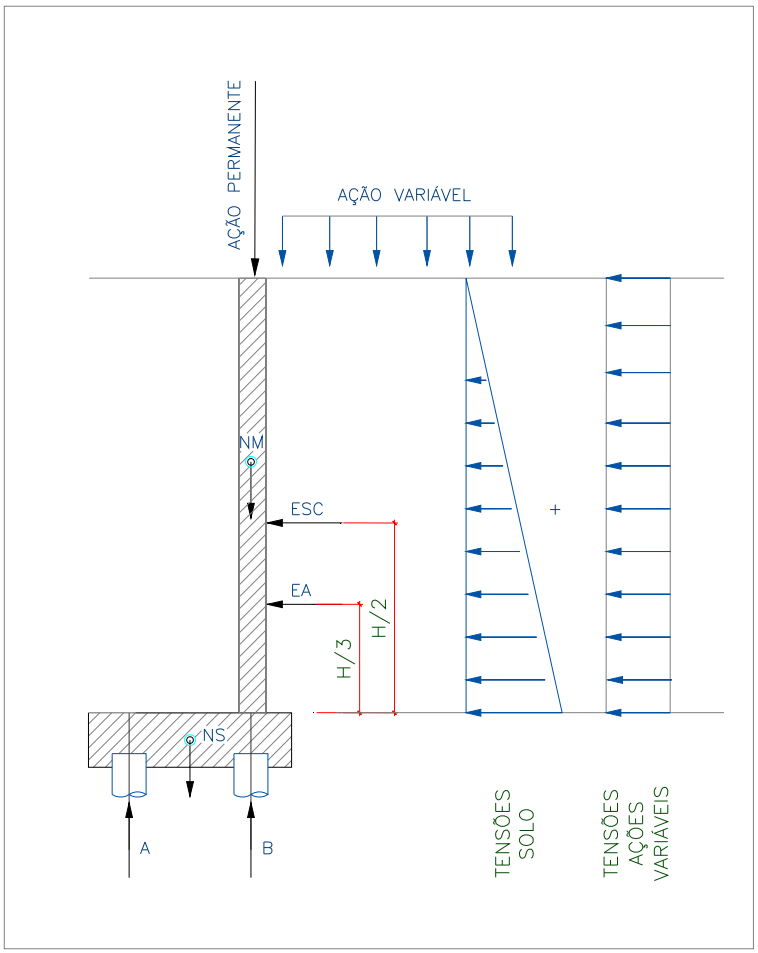
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

✓ 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:

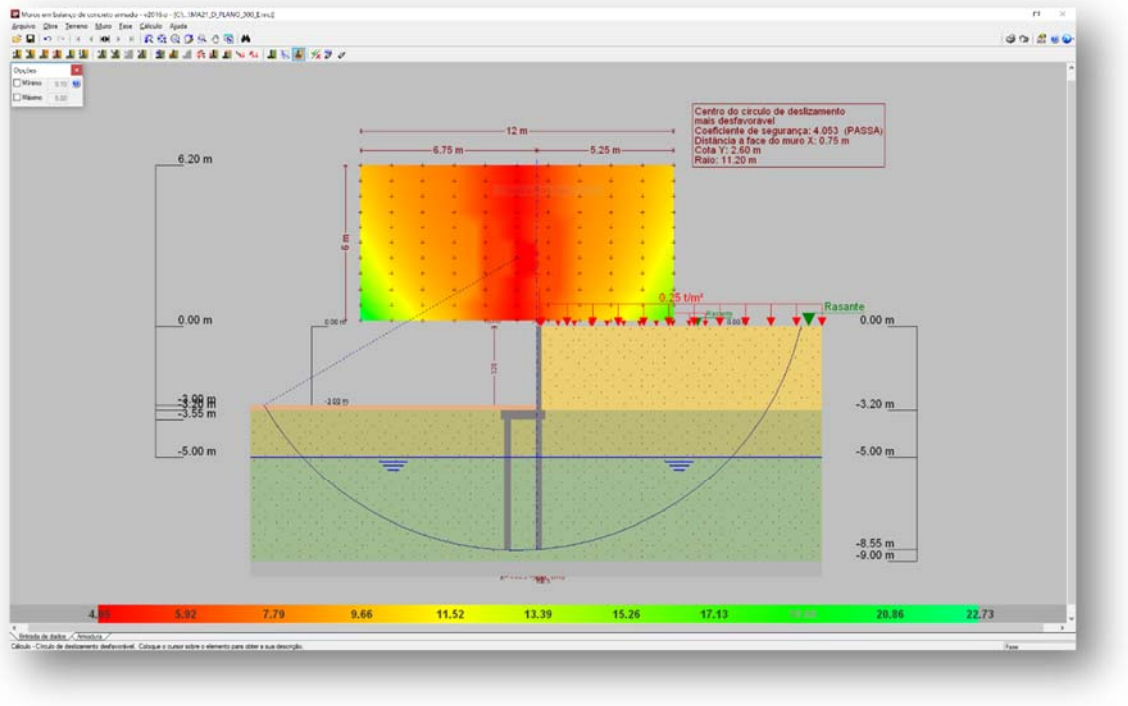


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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 Cota: -3.20 m	1.42 Cota: -3.00 m	1.30 Cota: -3.20 m	1.30 Cota: -2.99 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

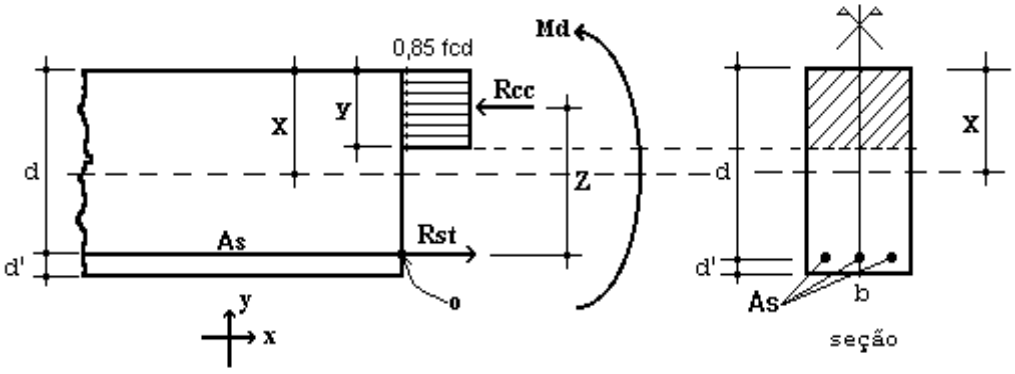


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

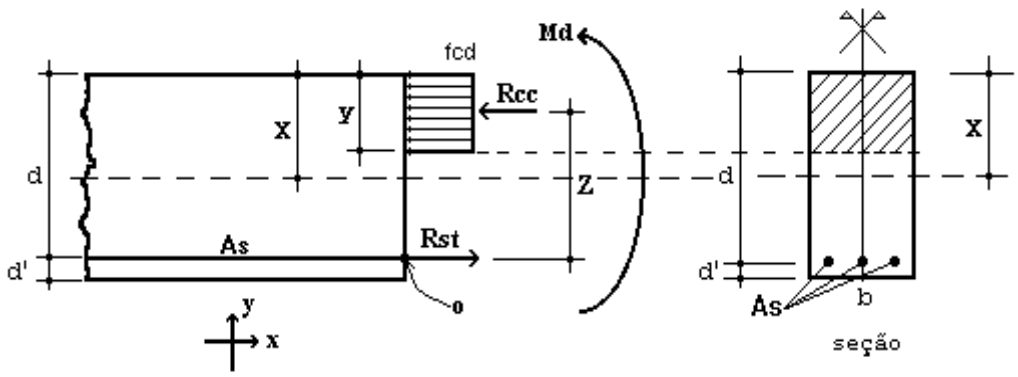


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

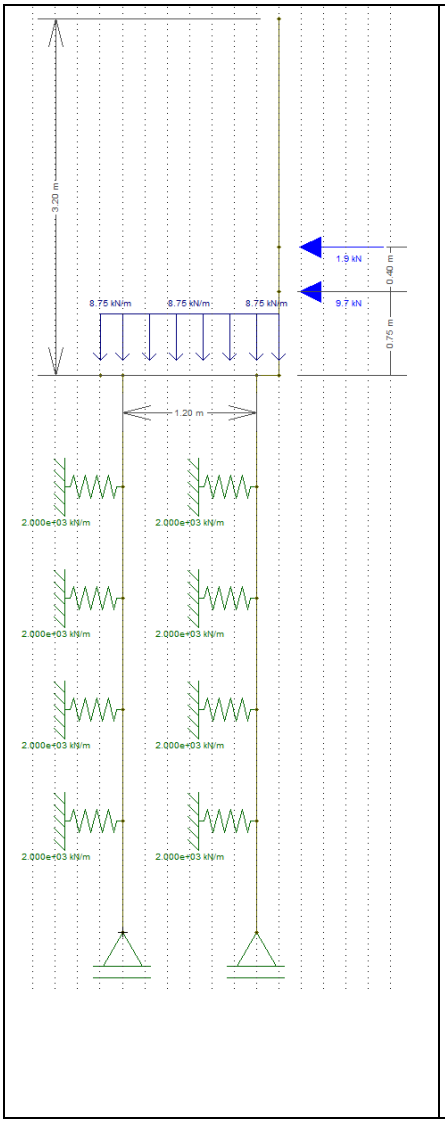
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

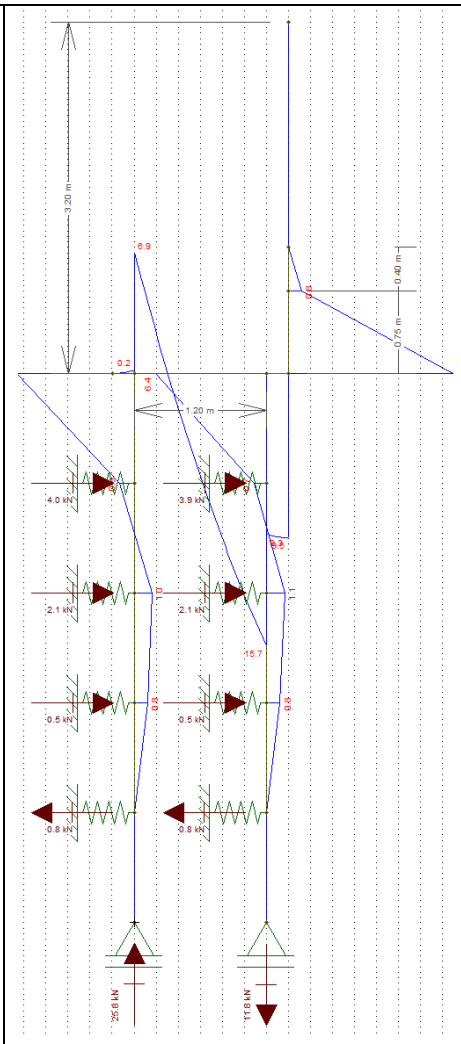
b: largura da seção transversal

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

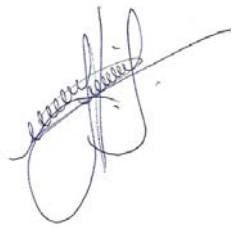
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

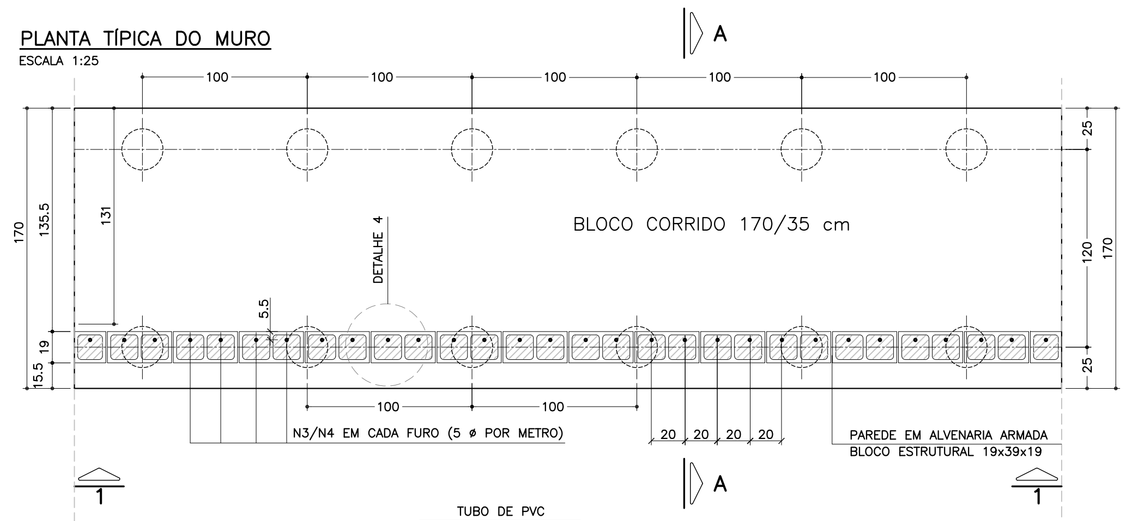
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

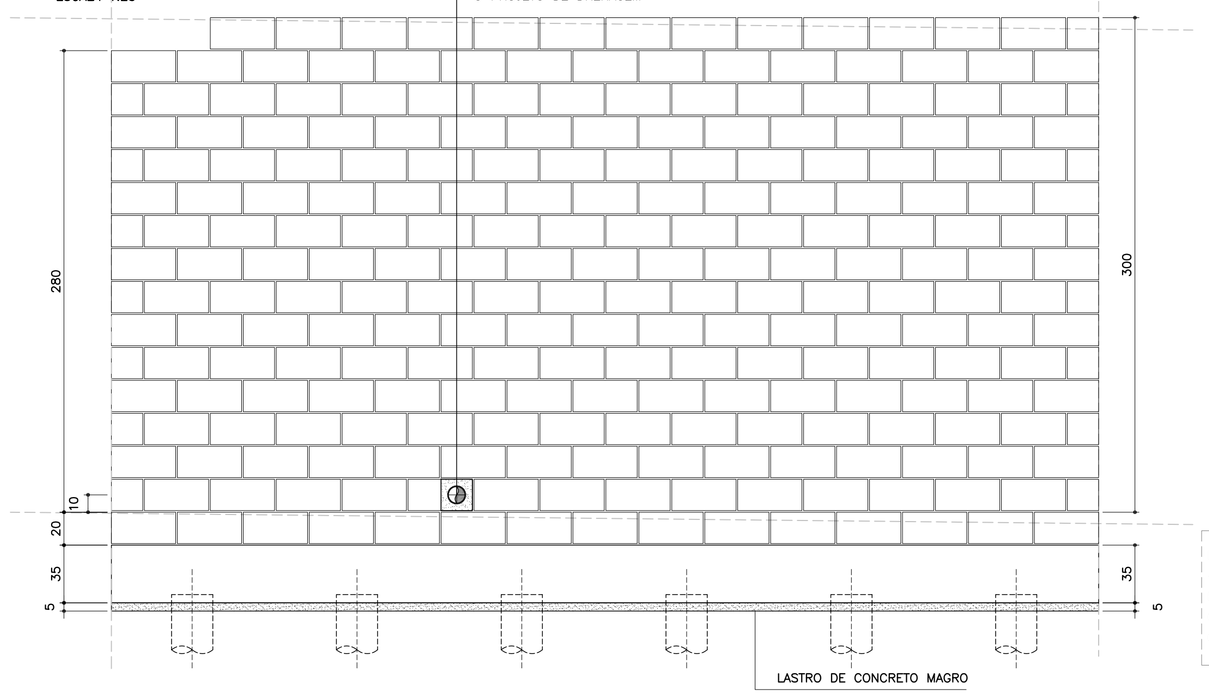


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

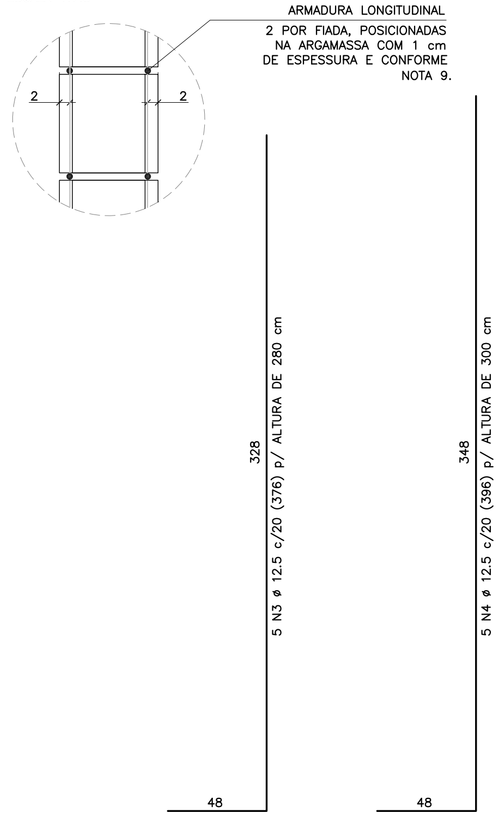
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



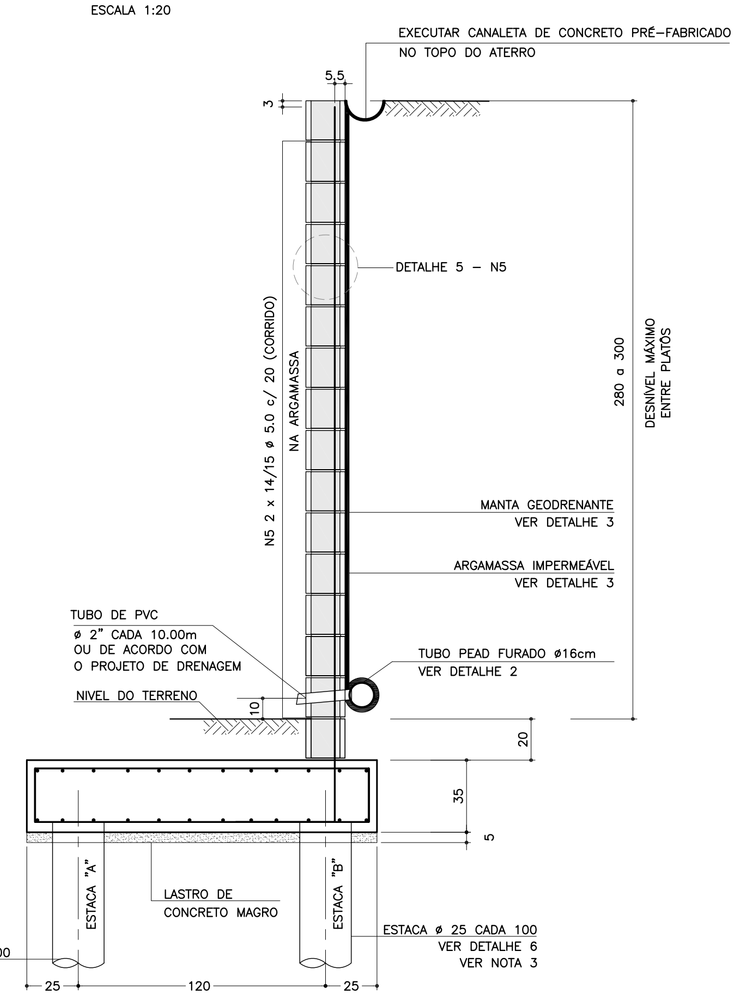
CORRIDO

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

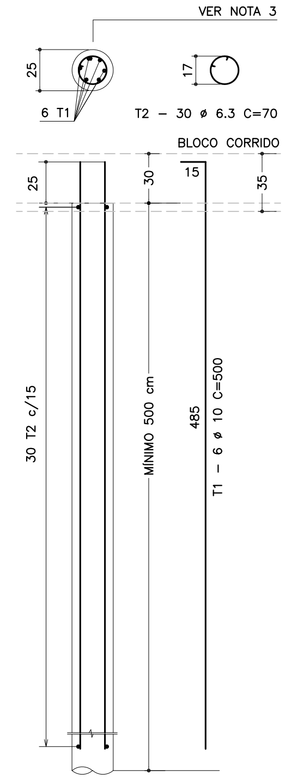
2 x 15 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



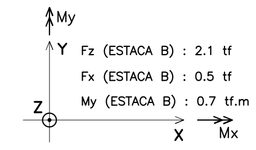
DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

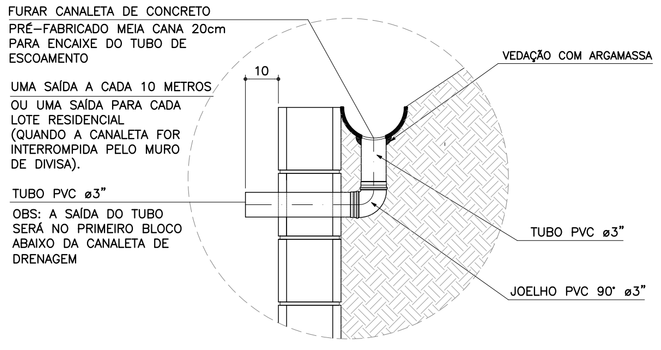
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	28.00	4.48
6.3	0.25	10.36	2.59
10.0	0.63	20.00	12.60
12.5	1.00	38.75	38.75
PESO TOTAL		CA60	4.48
		CA50	53.94

TABELA DE AÇOS – H = 300

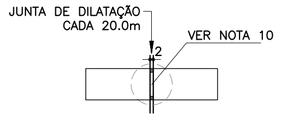
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	COMPRIMENTOS (cm) TOTAL
1	10.0	14	210	2940
2	10.0	24	100	2400
4	12.5	5	396	1980
5	5.0	30	100	3000

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

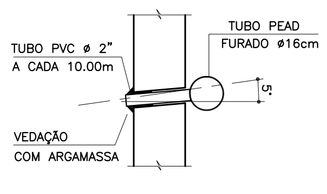
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



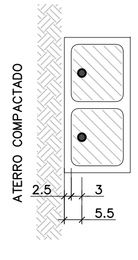
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

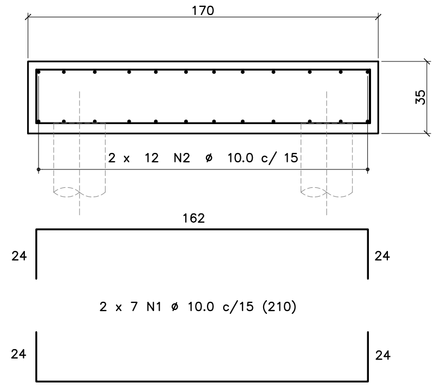


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

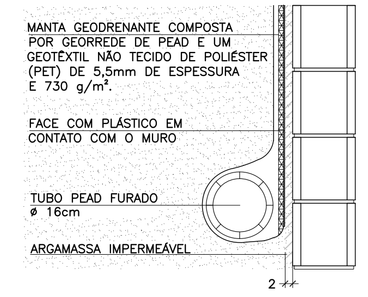


CORRIDO

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.

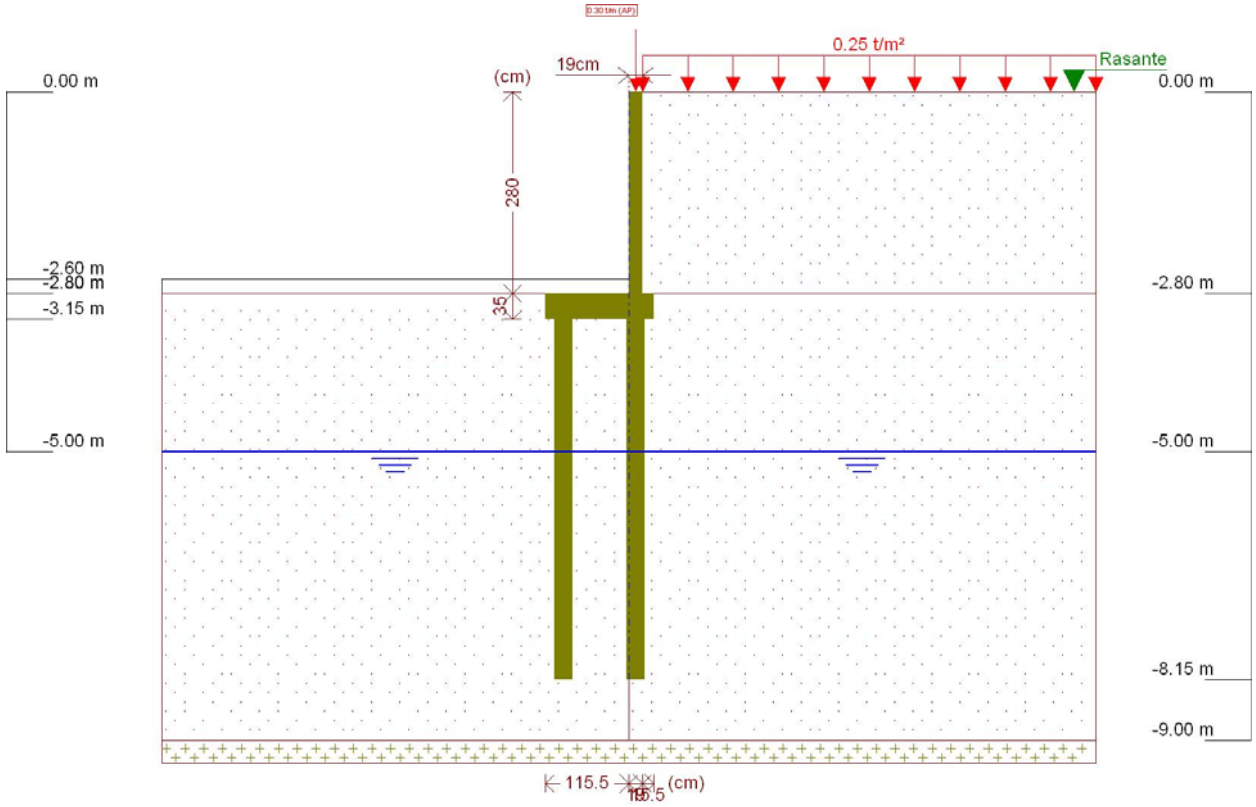
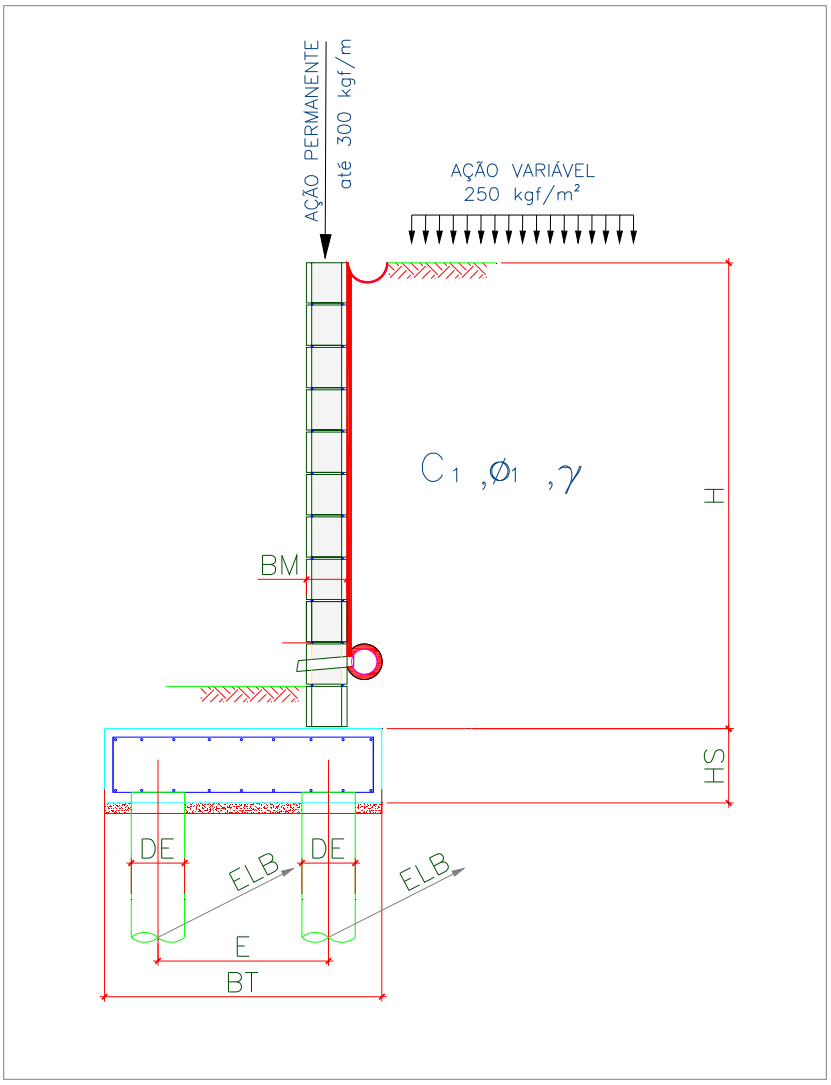


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA20-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

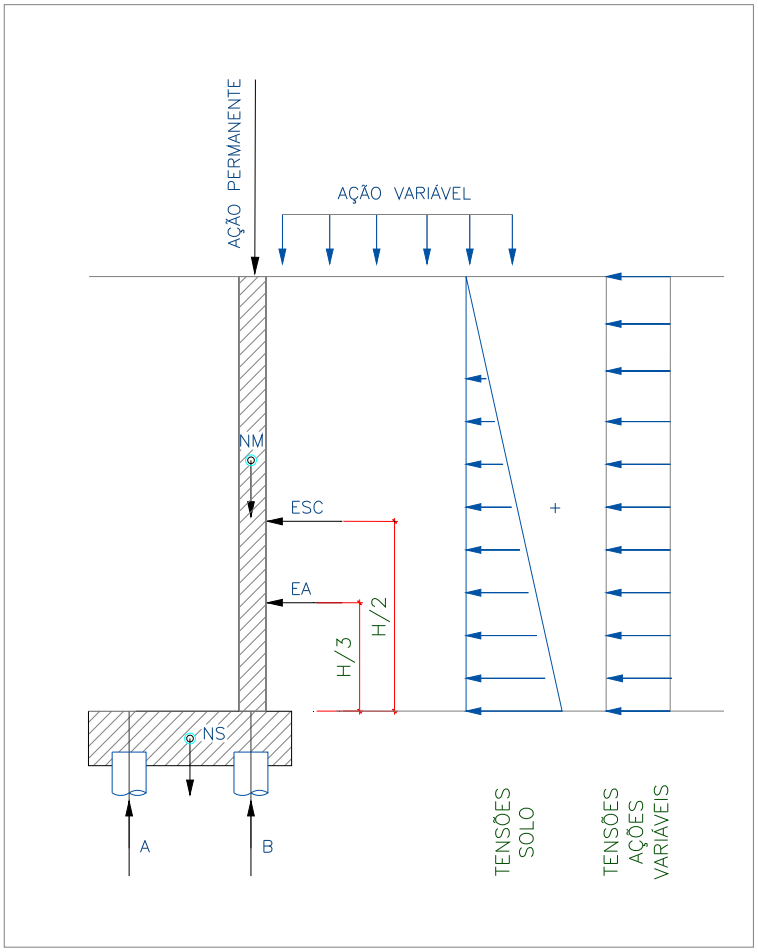
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

- ✓ 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:

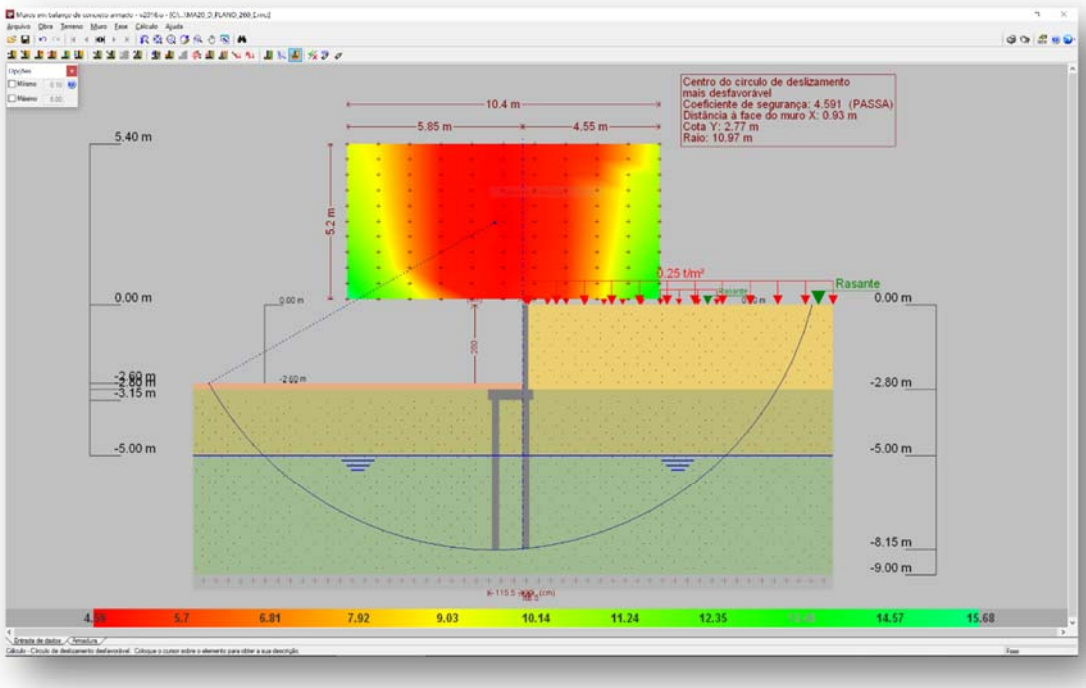


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,591

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 Cota: -2.80 m	1.06 Cota: -2.80 m	0.77 Cota: -2.80 m	1.06 Cota: -2.59 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

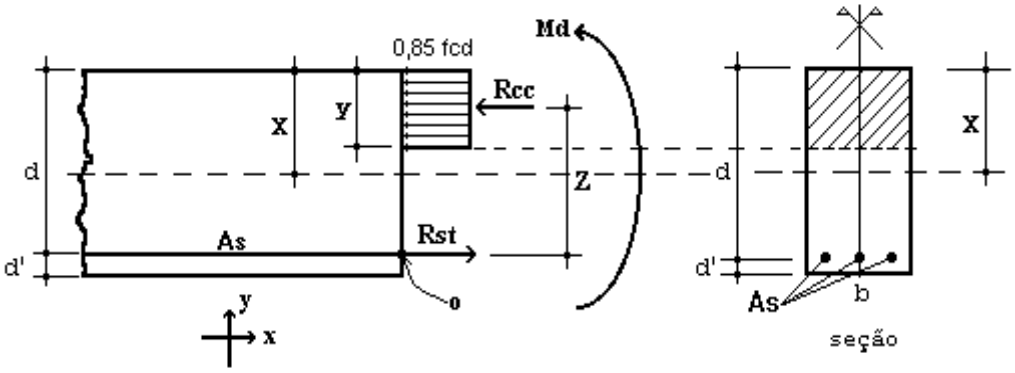


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

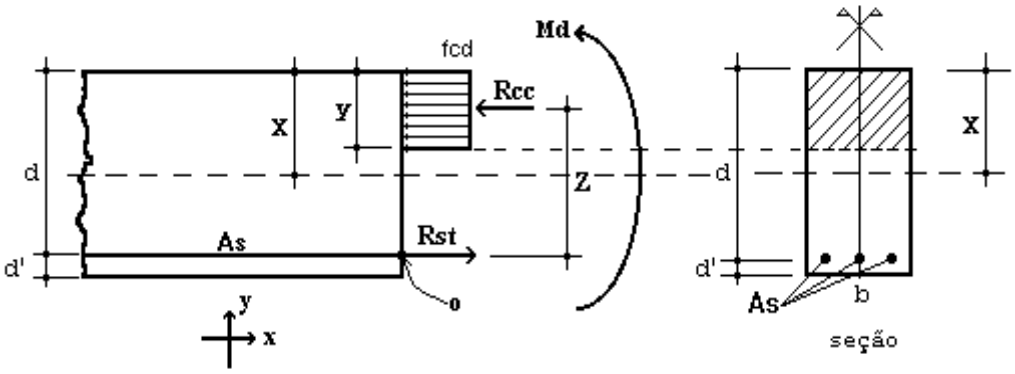


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

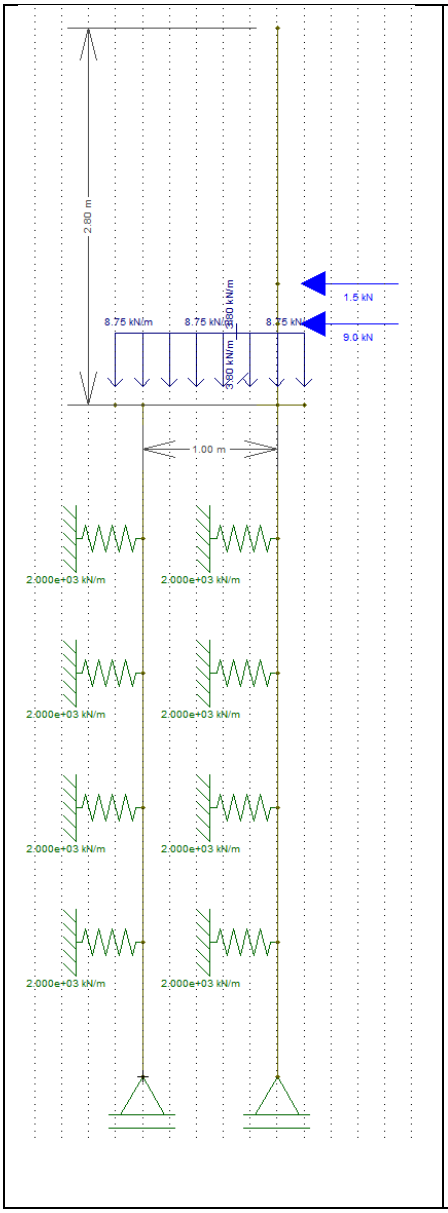
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

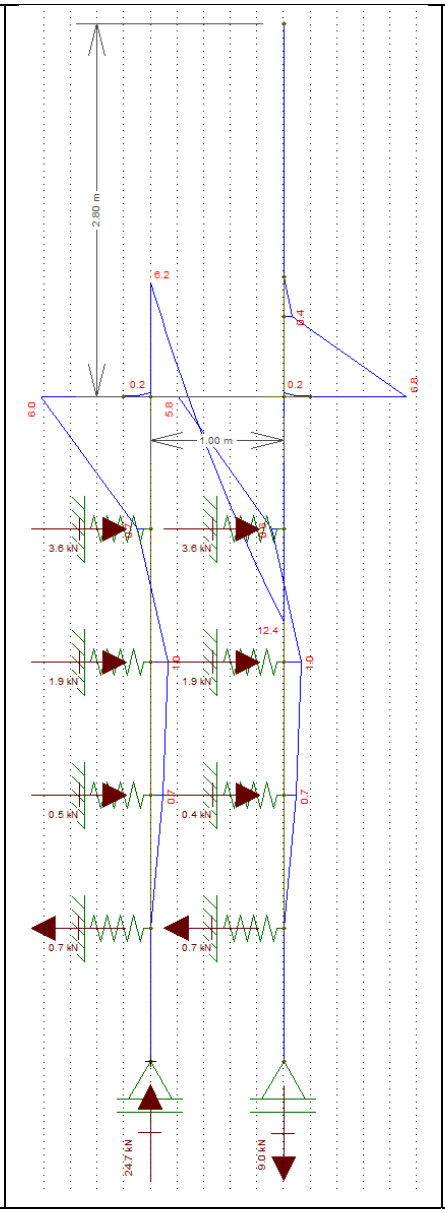
b: largura da seção transversal

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

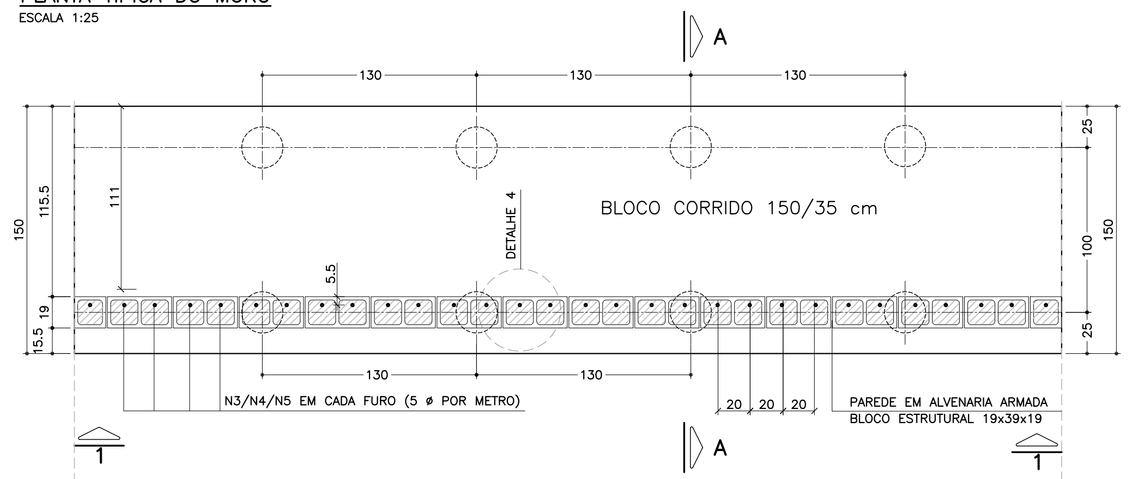
Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das armaduras para as estacas com 5,0 metros incluindo o trecho de ligação com o bloco corrido.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

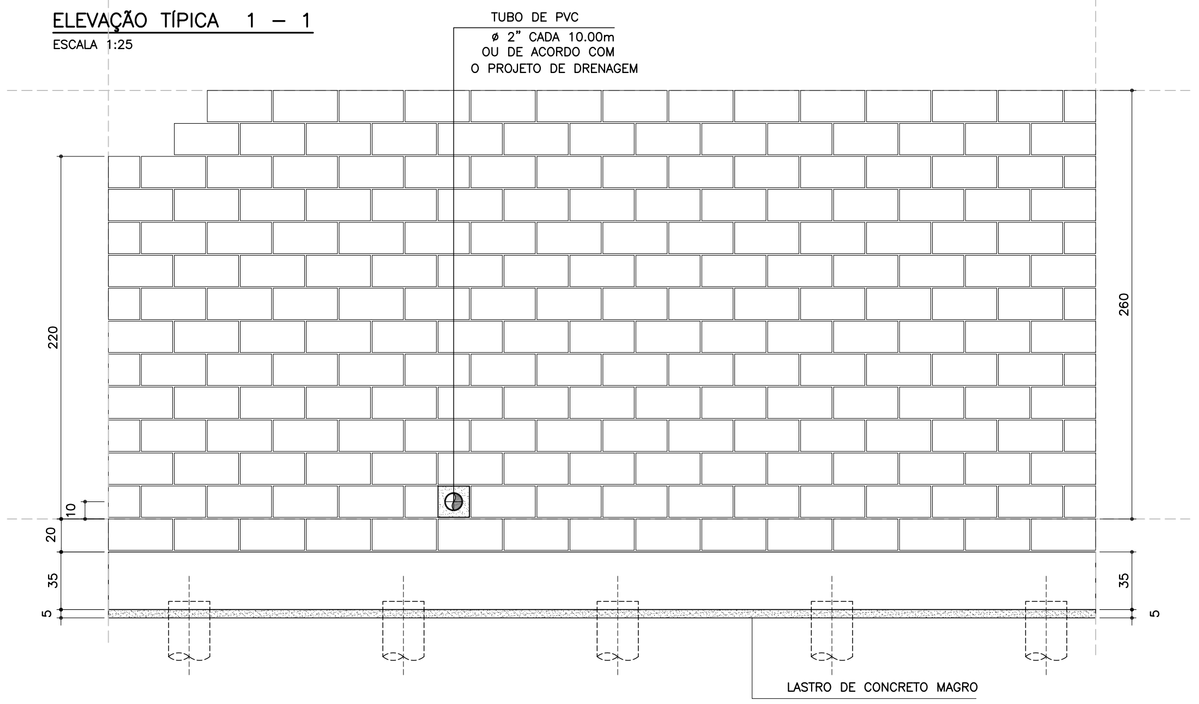
1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e 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

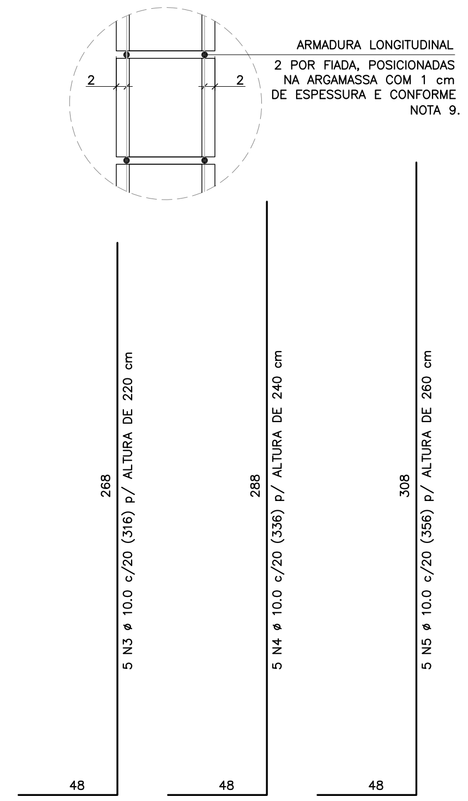
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

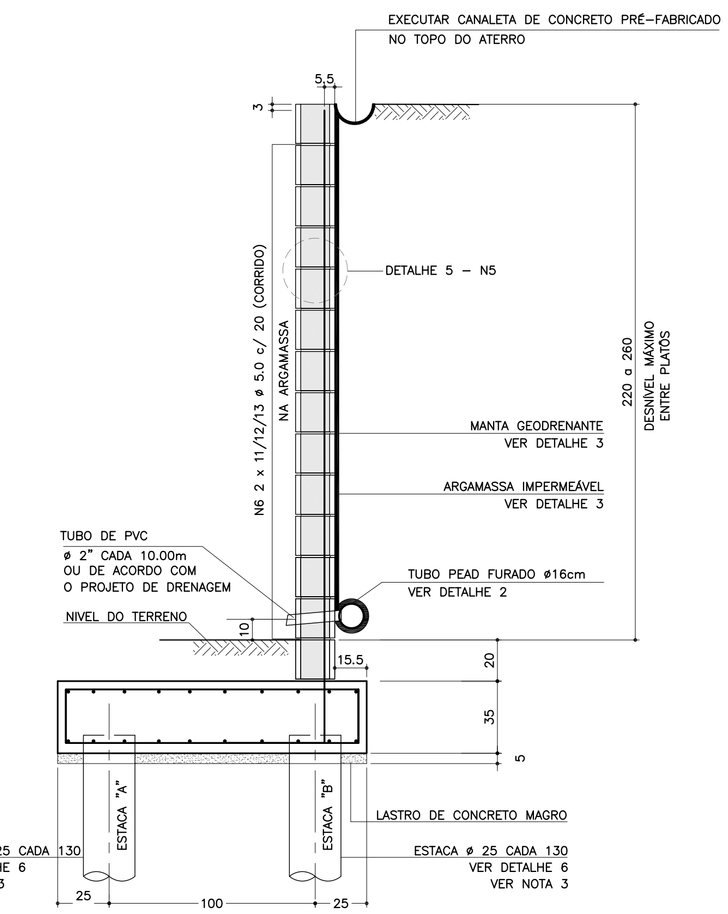
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



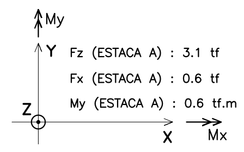
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

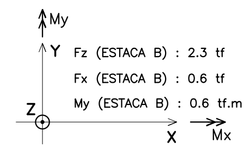
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



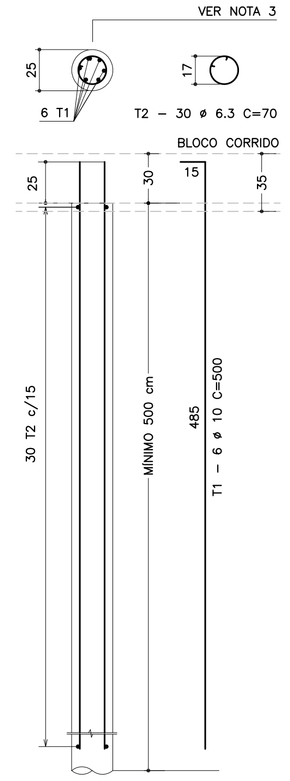
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS





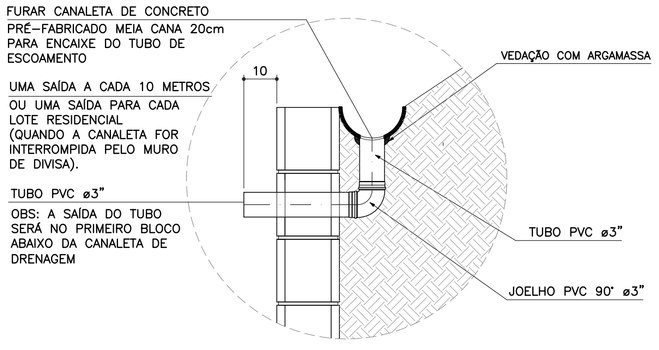
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

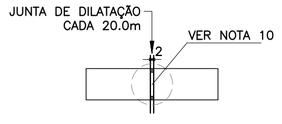


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	32.31	8.08
10.0	0.63	46.15	29.07
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	37.15

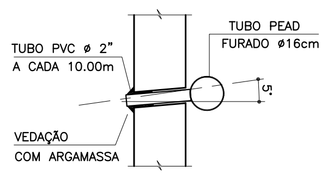
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



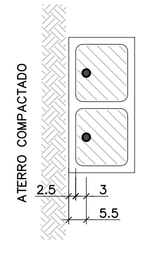
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

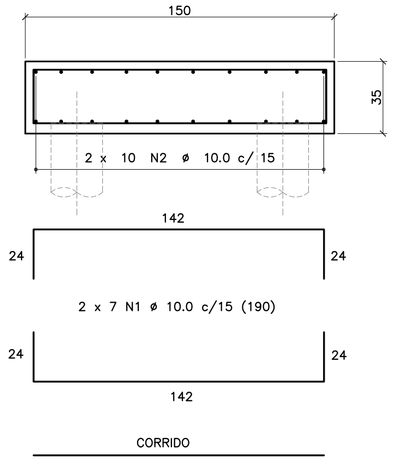


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



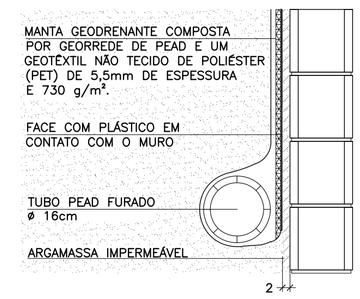
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

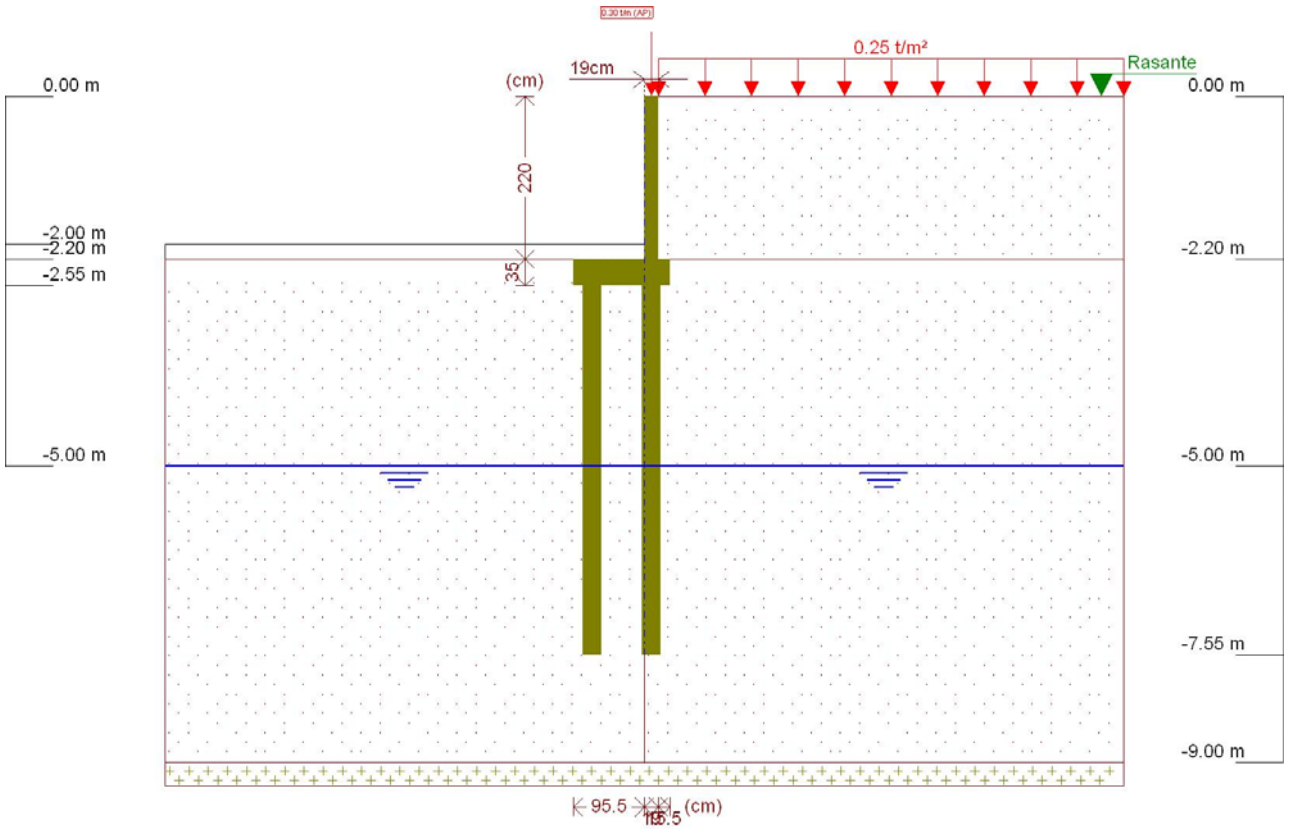
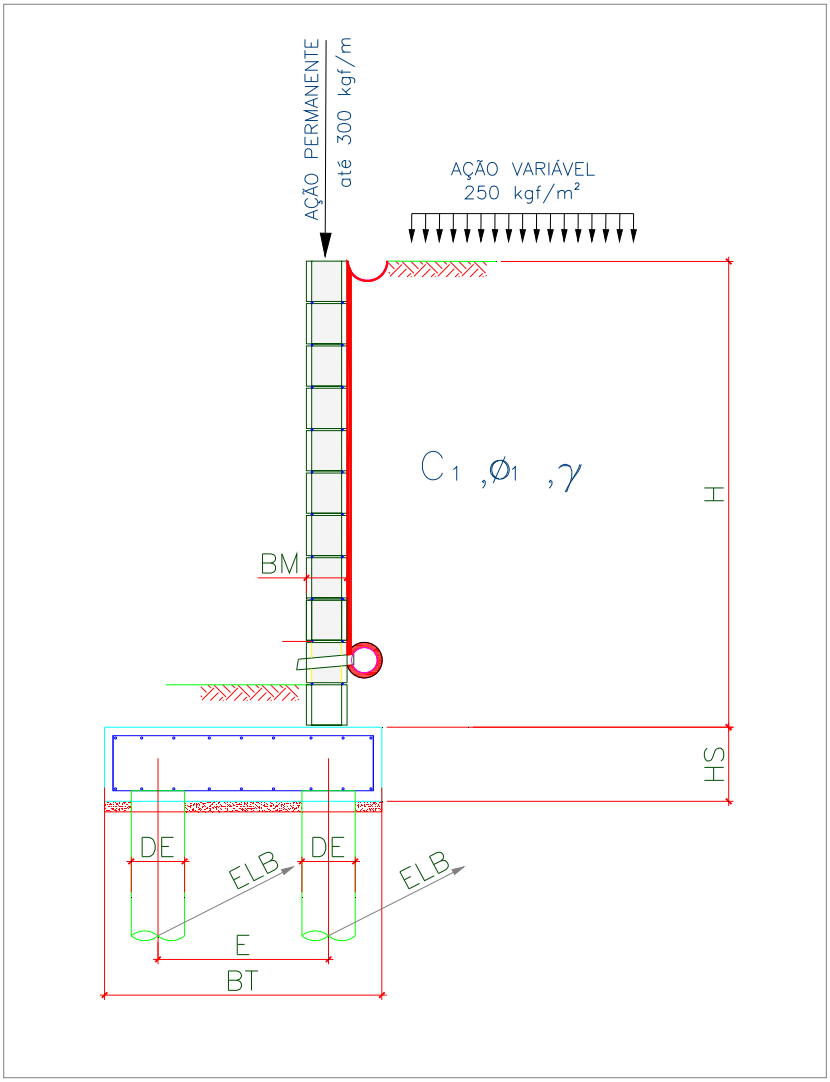


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA19-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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:

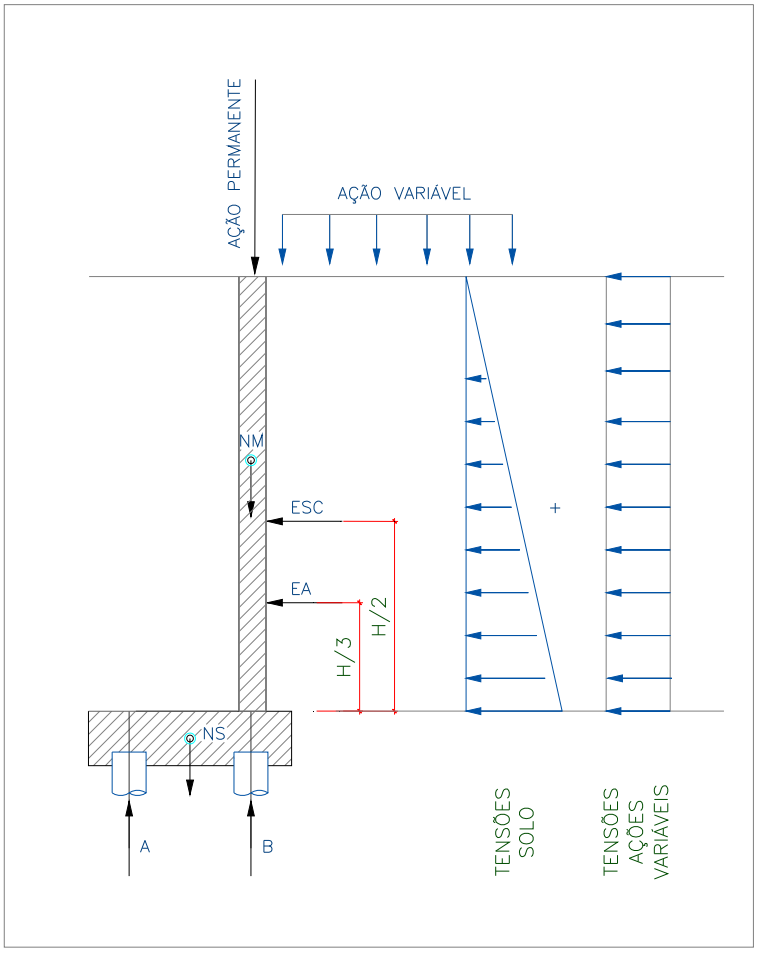
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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.

✓ 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:

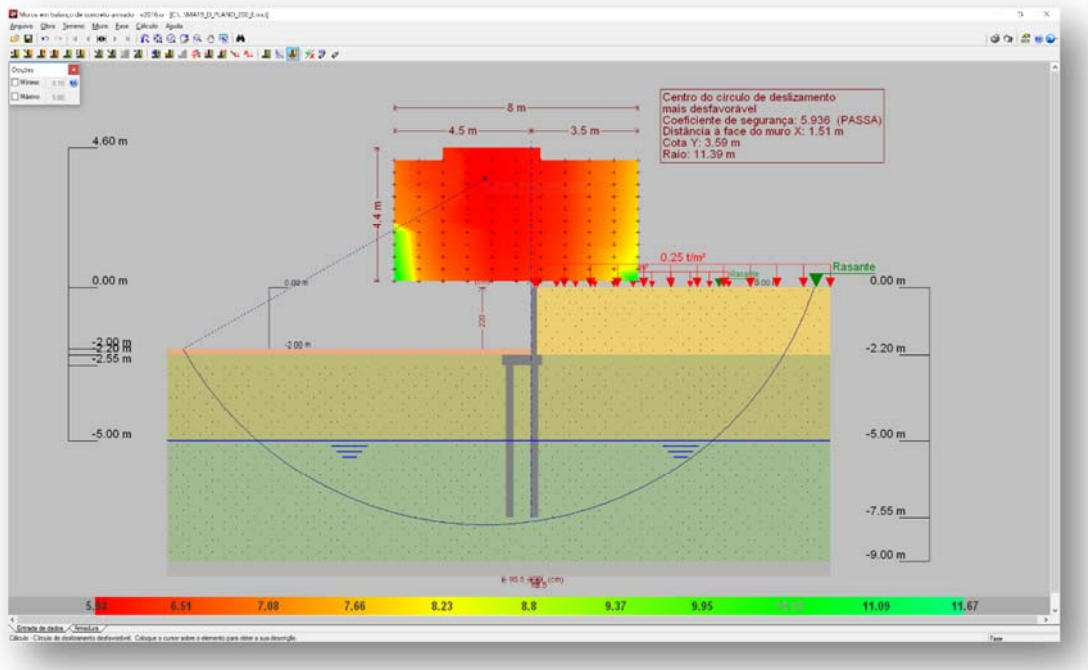


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 5,936

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 Cota: -2.20 m	0.47 Cota: -2.15 m	0.25 Cota: -2.20 m	0.70 Cota: -1.99 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

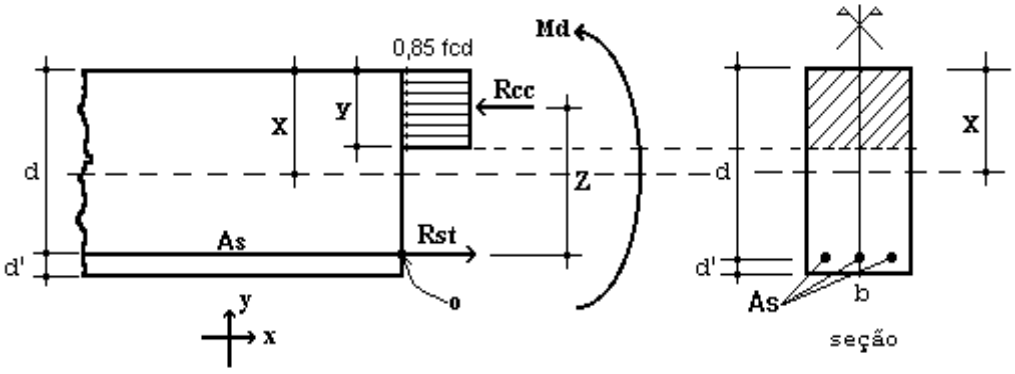


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

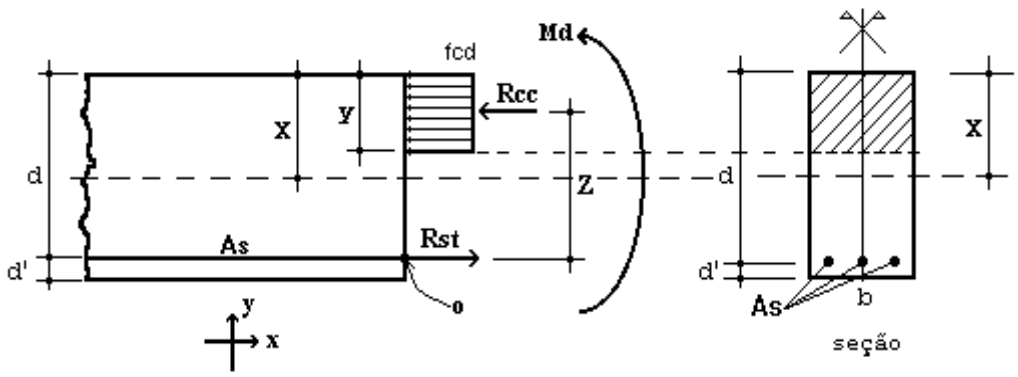


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

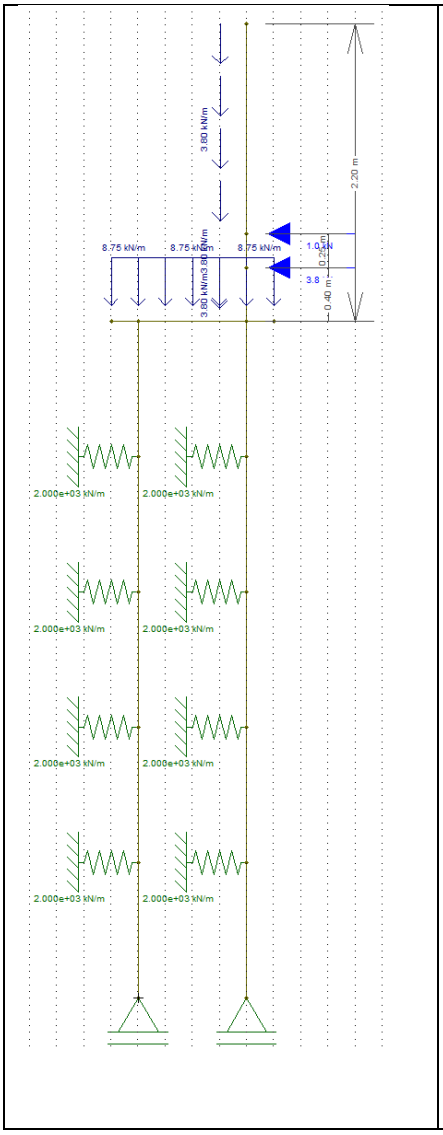
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

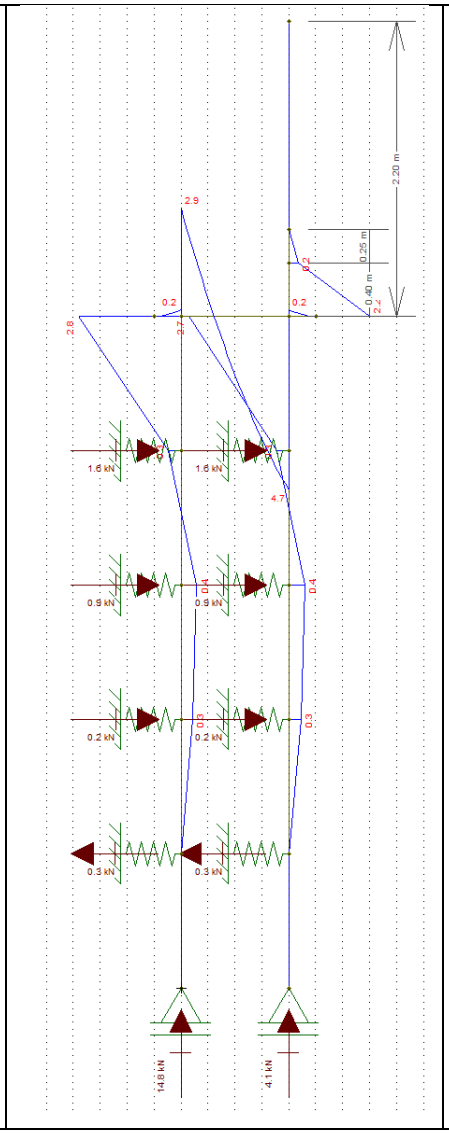
b: largura da seção transversal

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

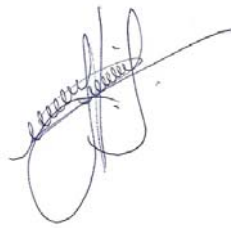
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

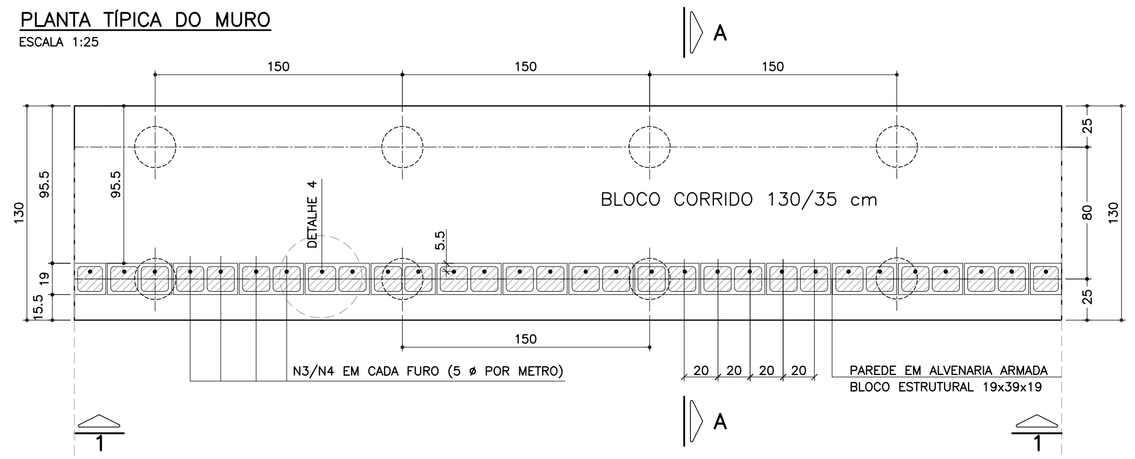
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

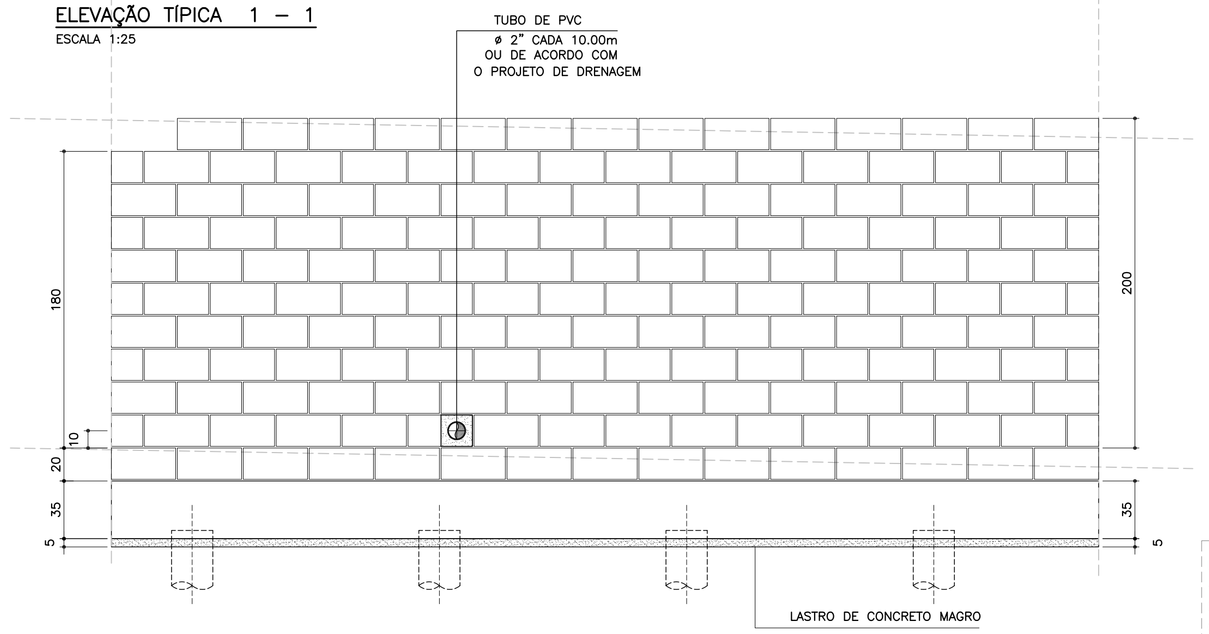


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

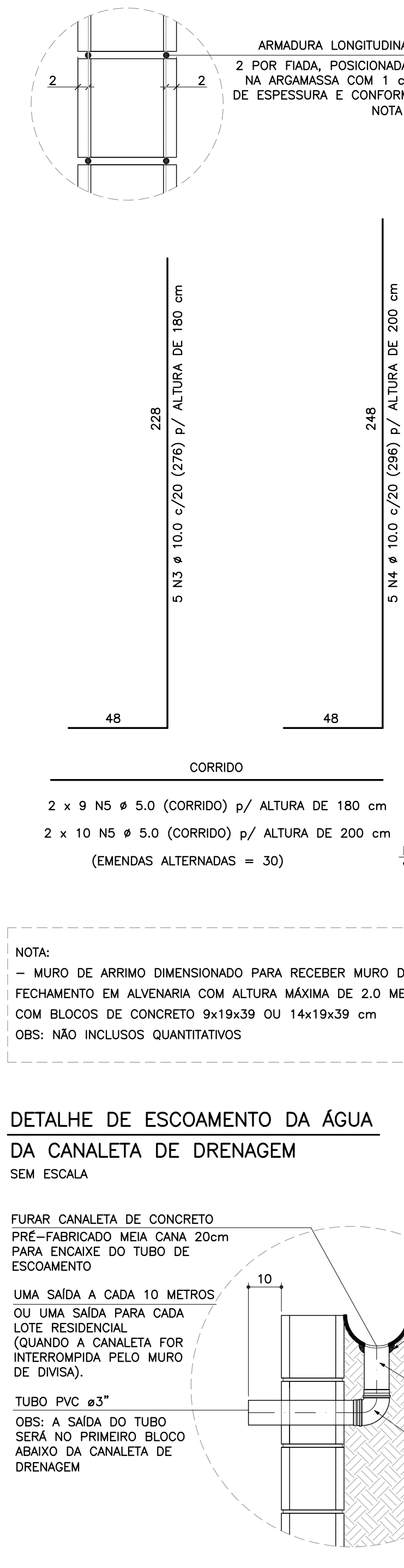
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



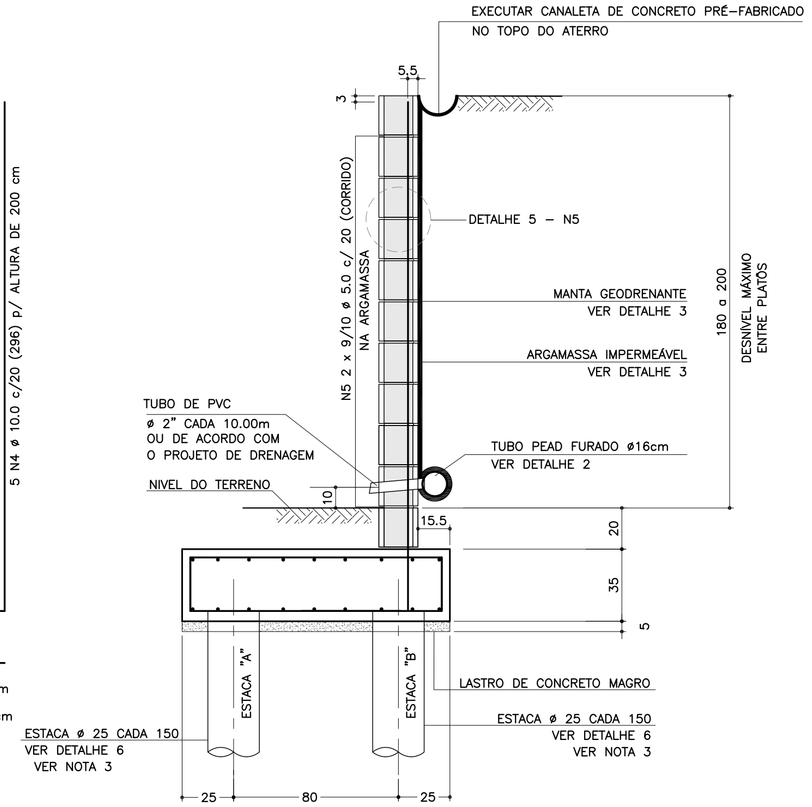
ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



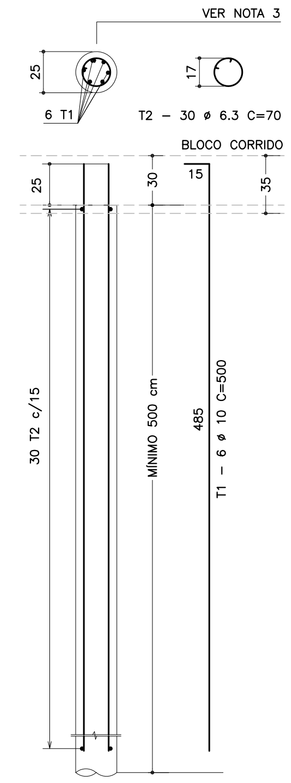
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



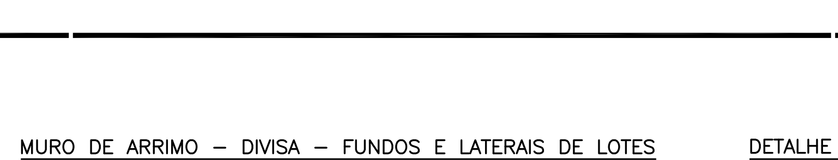
DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

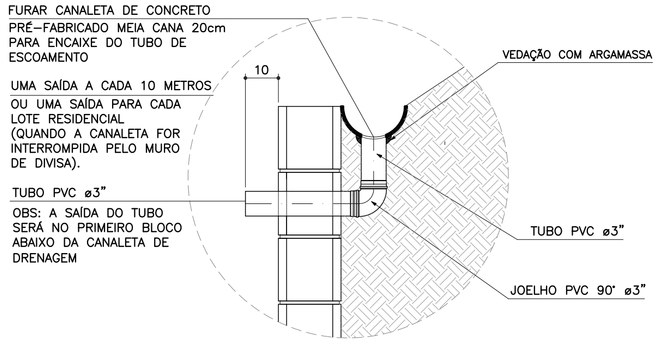
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

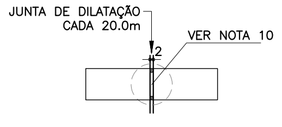
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

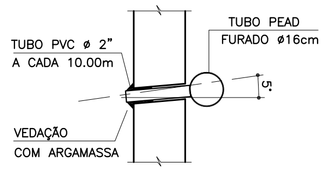
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



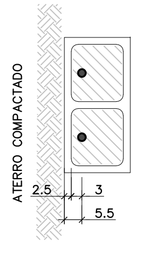
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

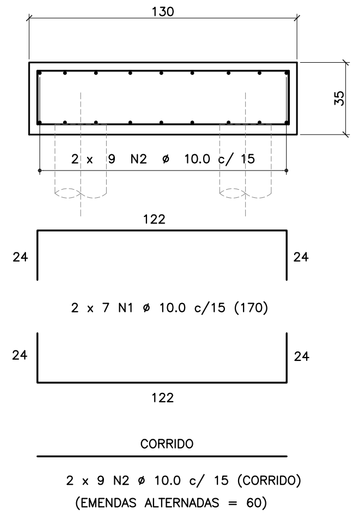


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

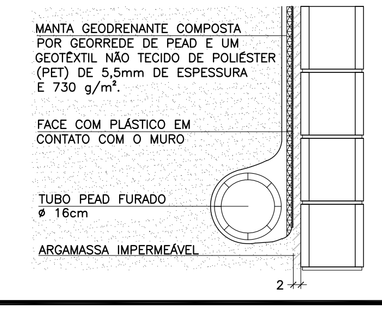


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

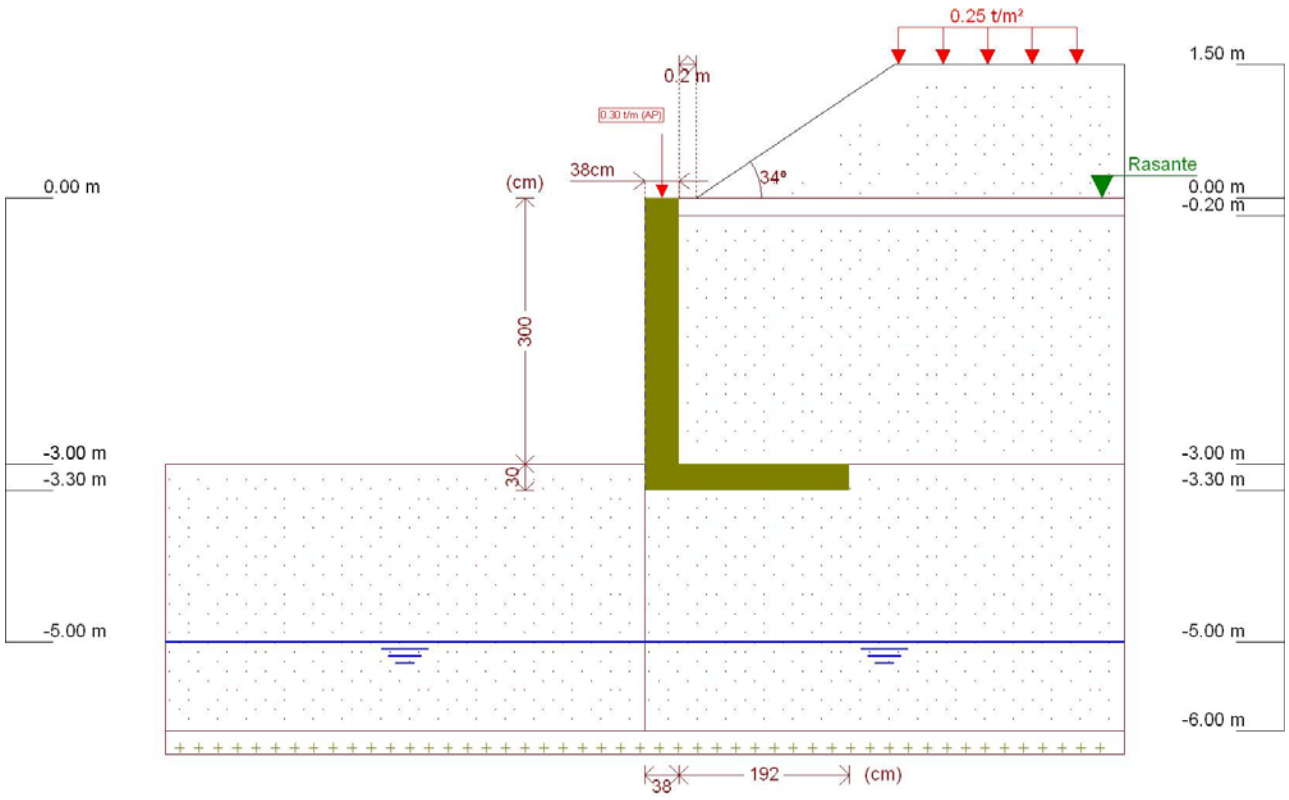
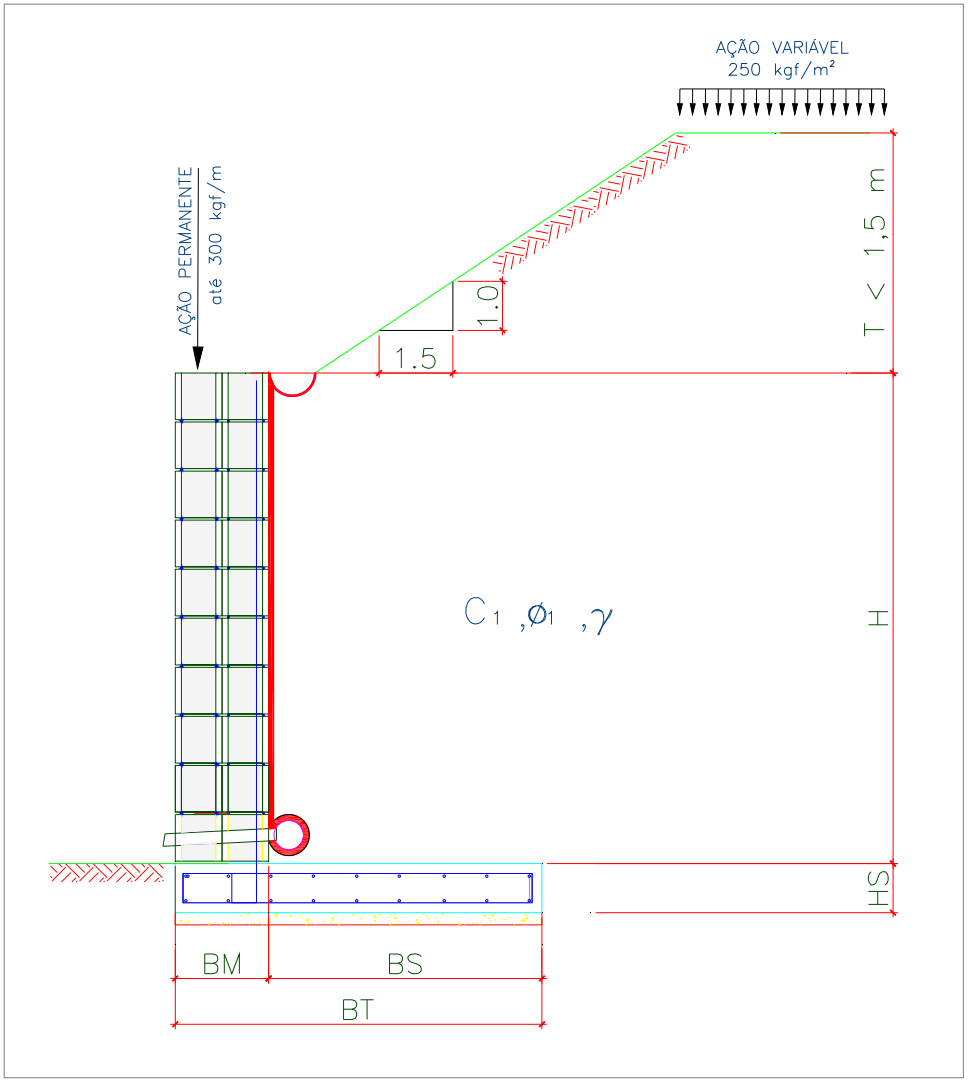


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA24-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

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 Cota: -3.00 m	3.34 Cota: -3.00 m	3.17 Cota: -3.00 m	2.16 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

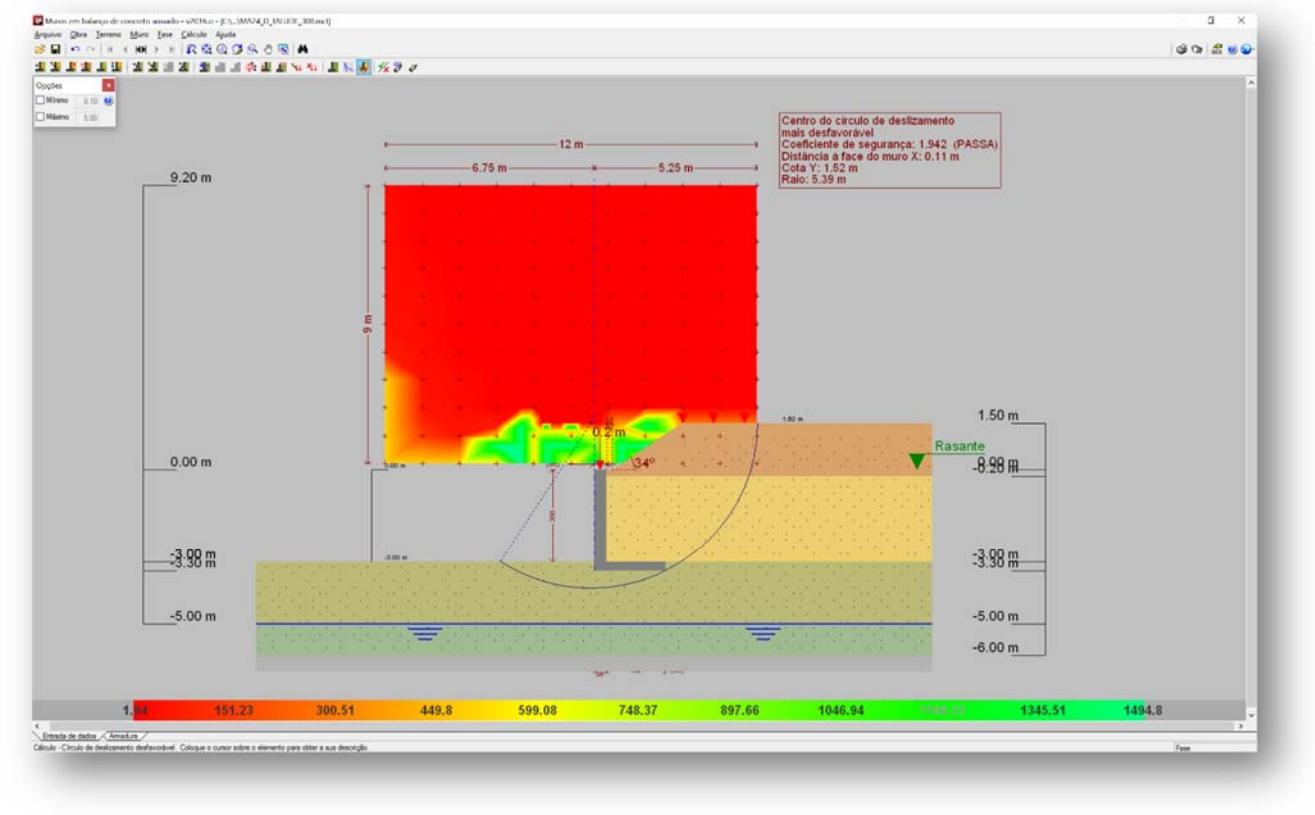


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,942

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.

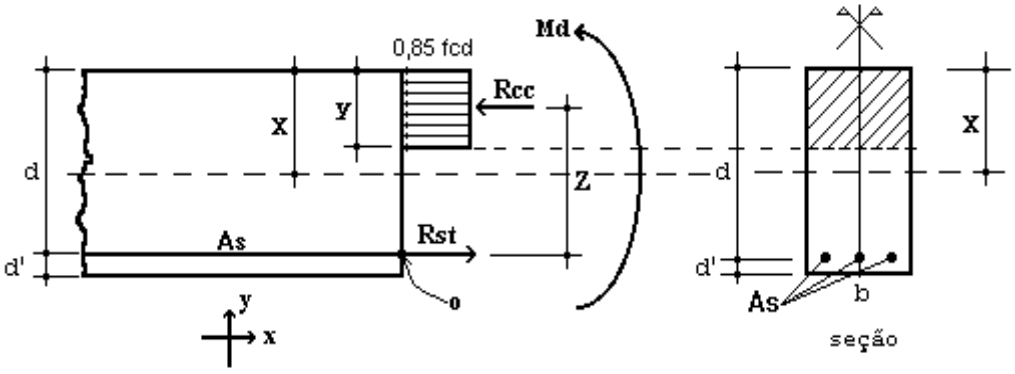


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

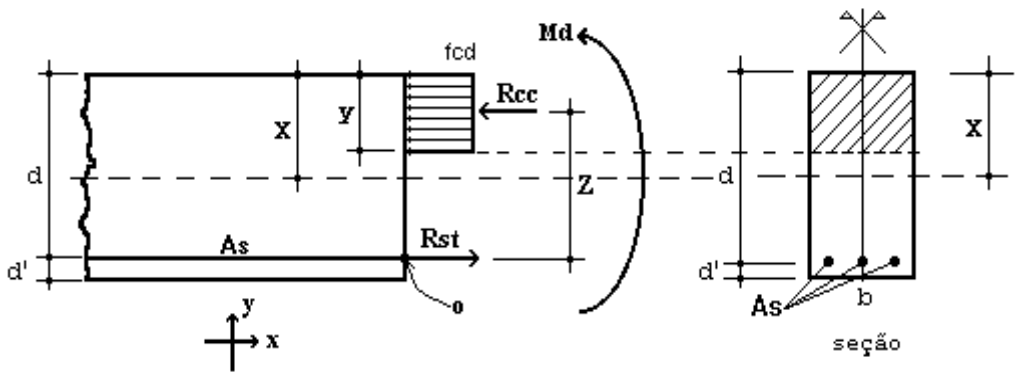


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

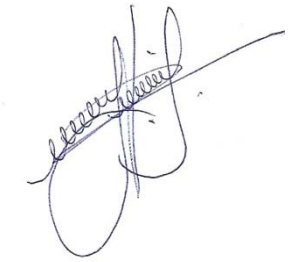
Momento Fletor (cálculo)	=	44,38	kN.m/m			
As Calculado	=	4,10	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

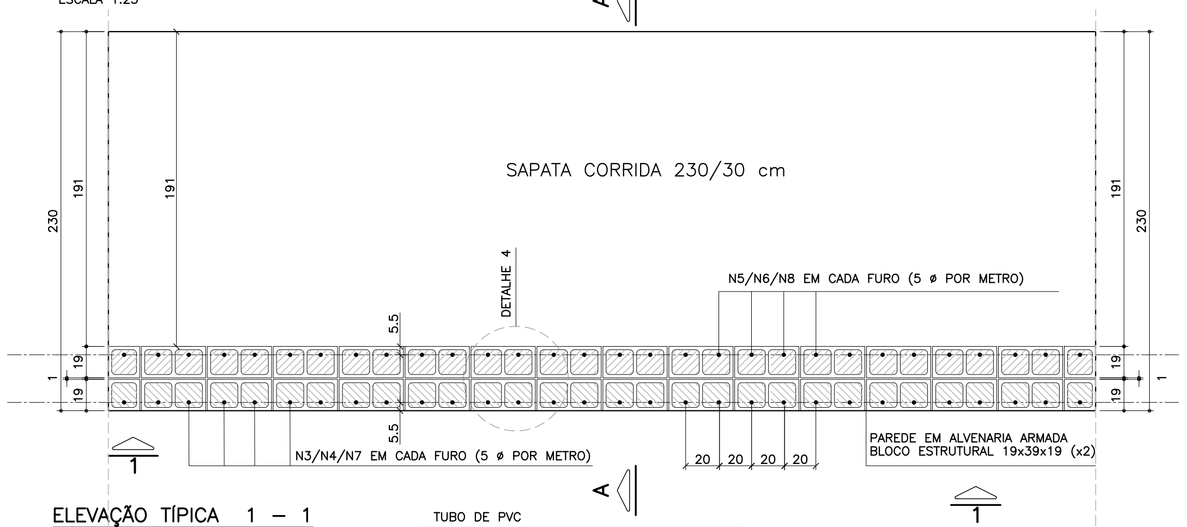
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

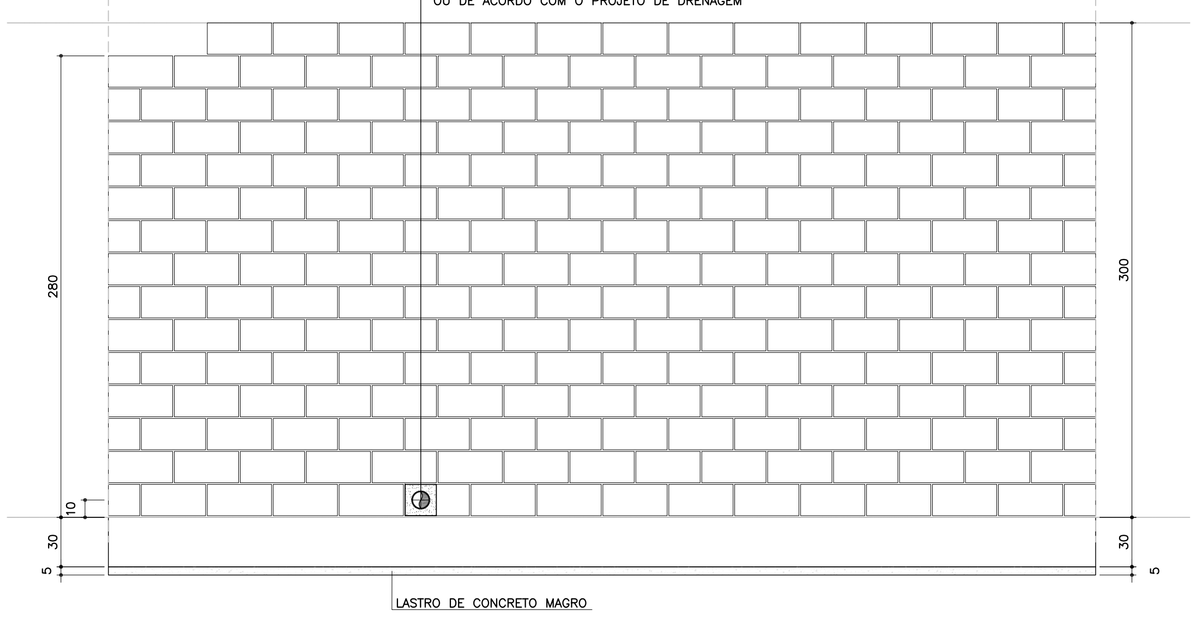
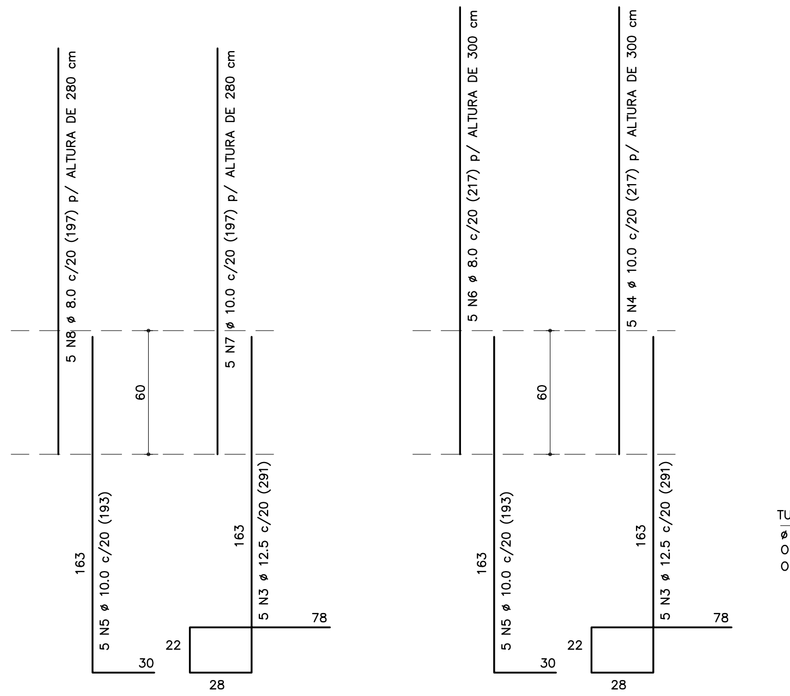


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

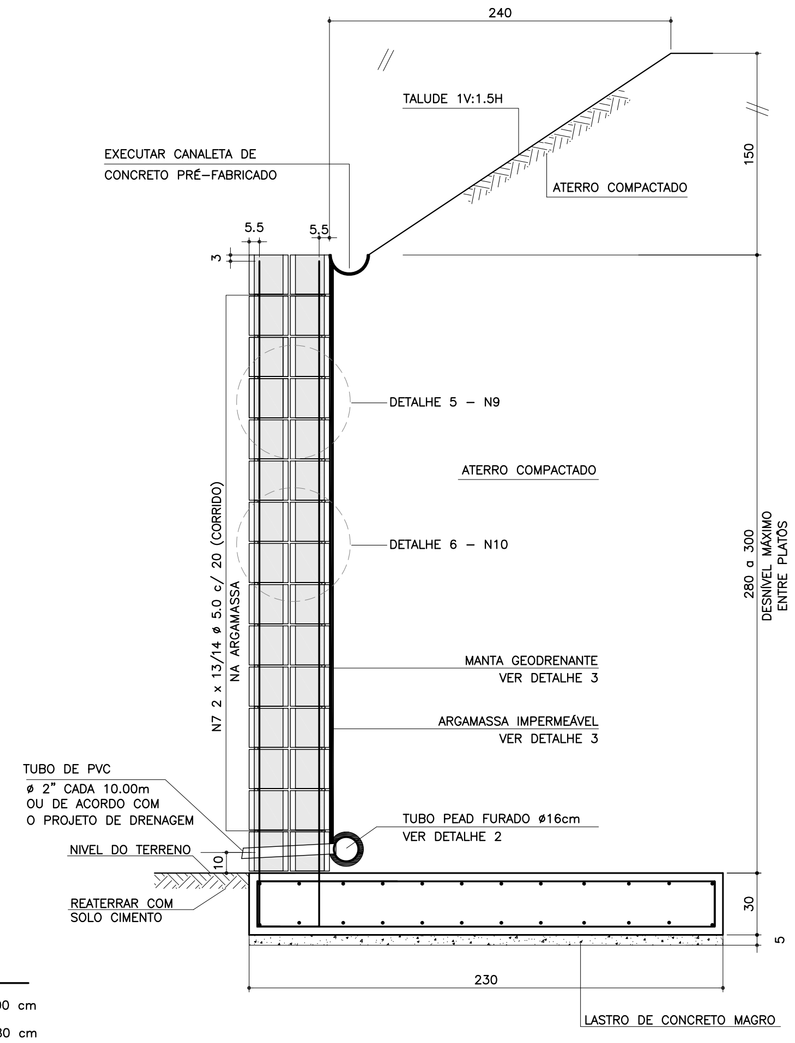


NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

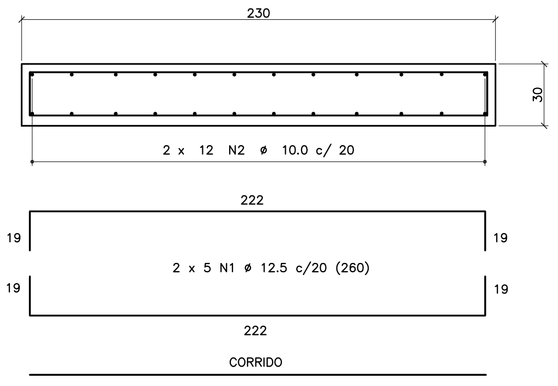
CORRIDO

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

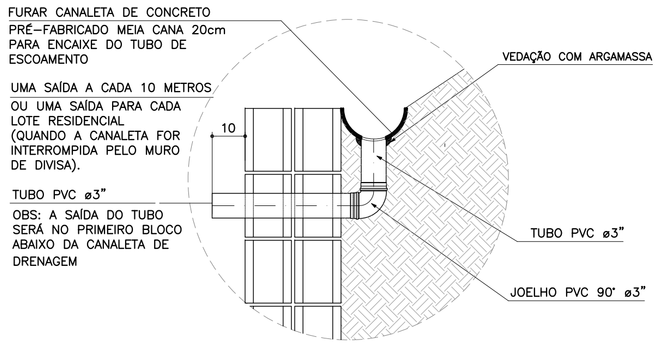


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

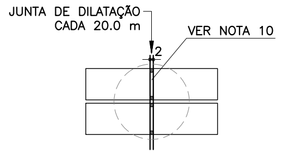


2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 75)

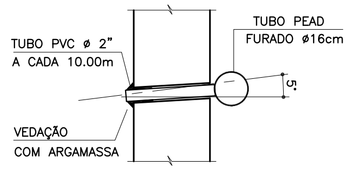
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



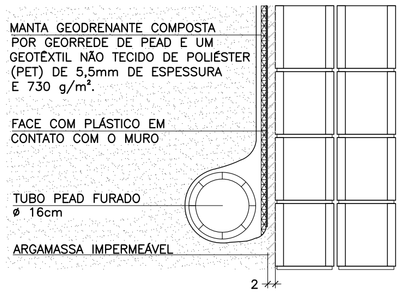
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



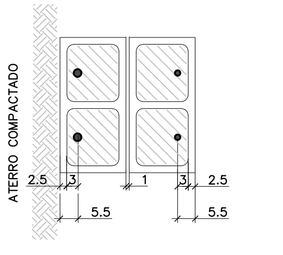
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

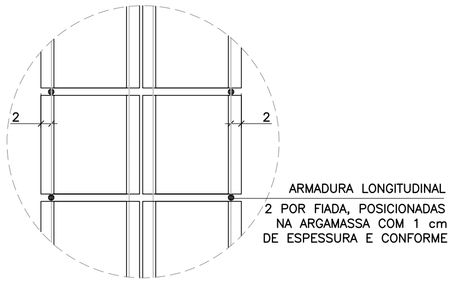


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS
BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS
ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

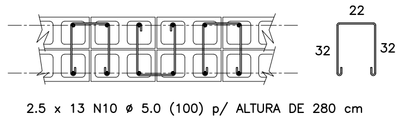


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

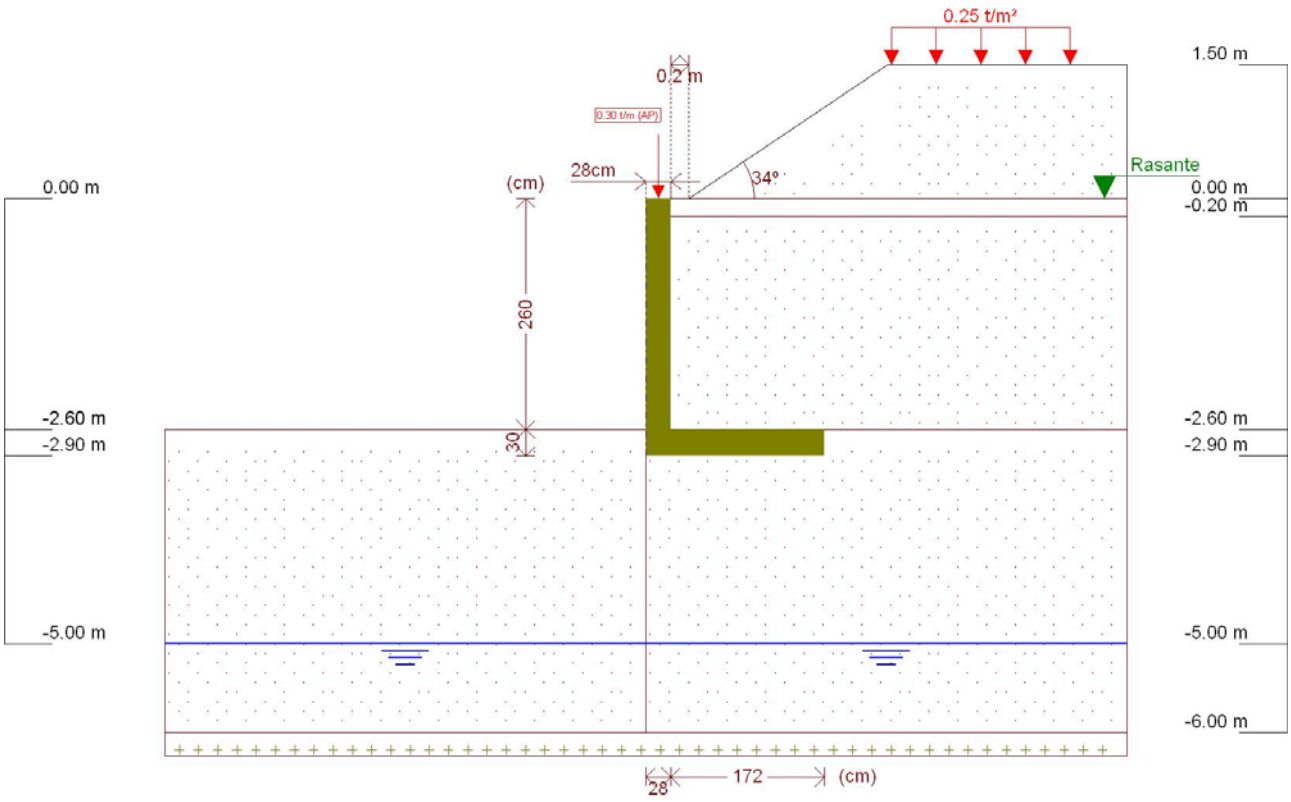
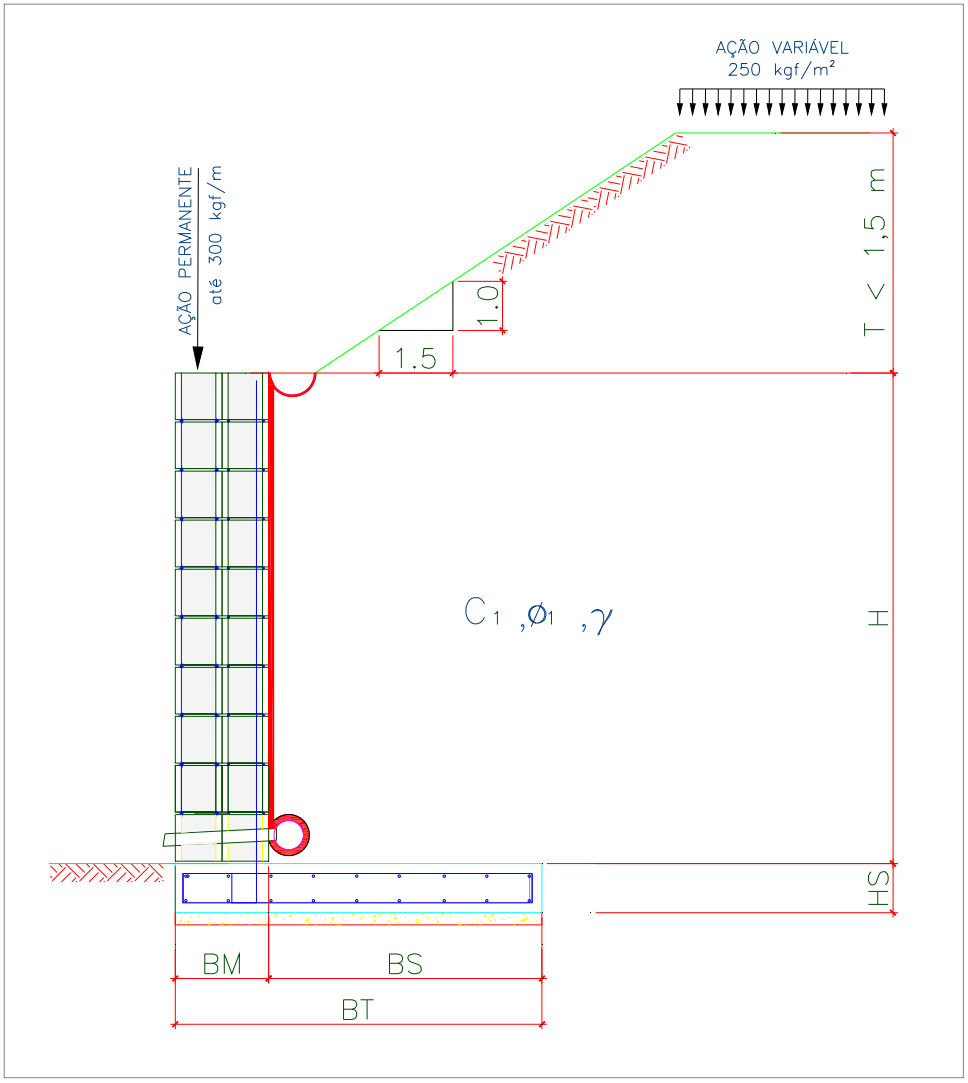


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA23-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

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 Cota: -2.60 m	2.52 Cota: -2.60 m	2.00 Cota: -2.60 m	1.93 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

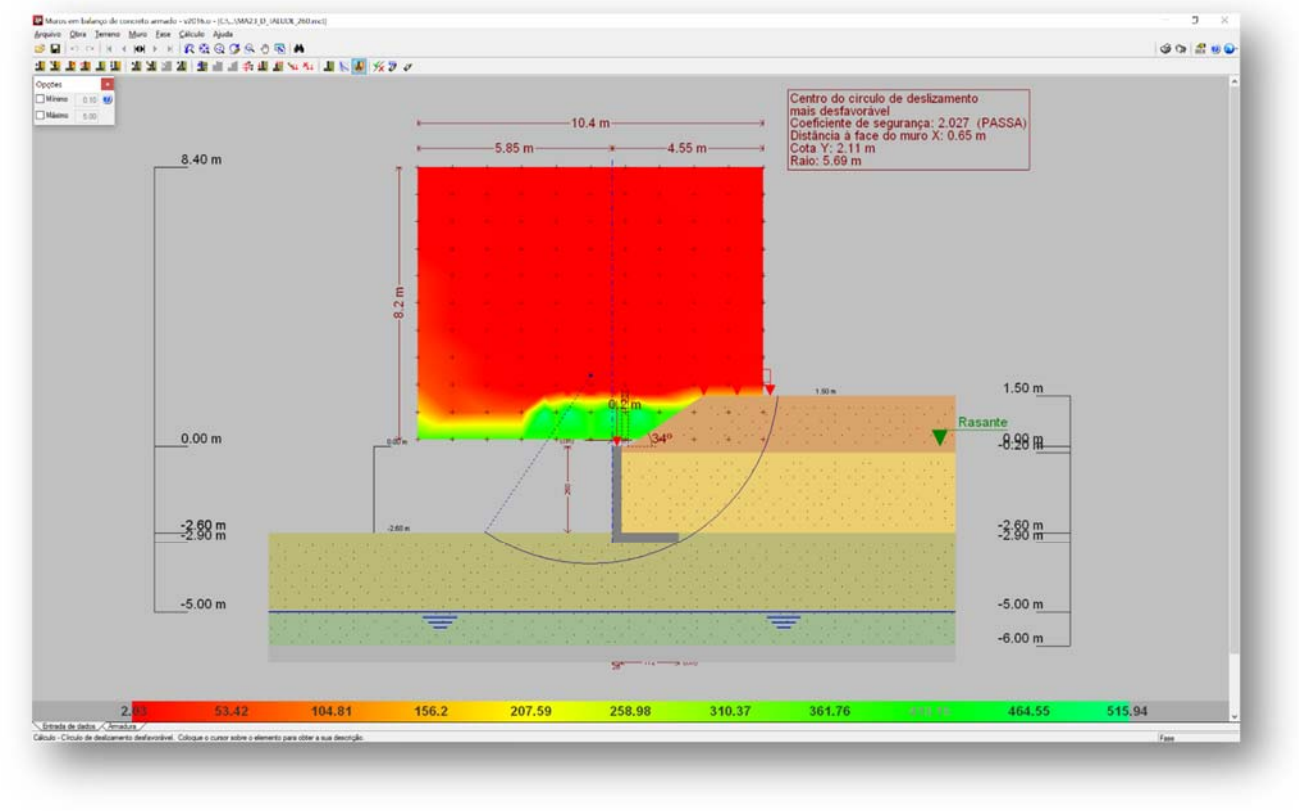


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,027

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.

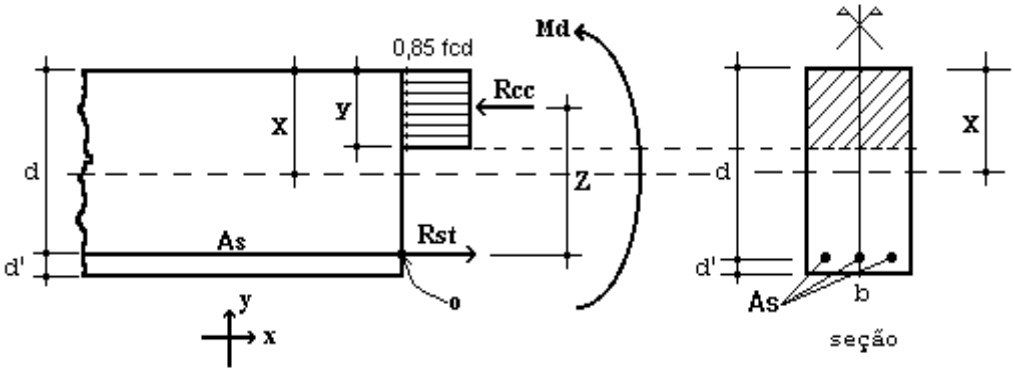


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

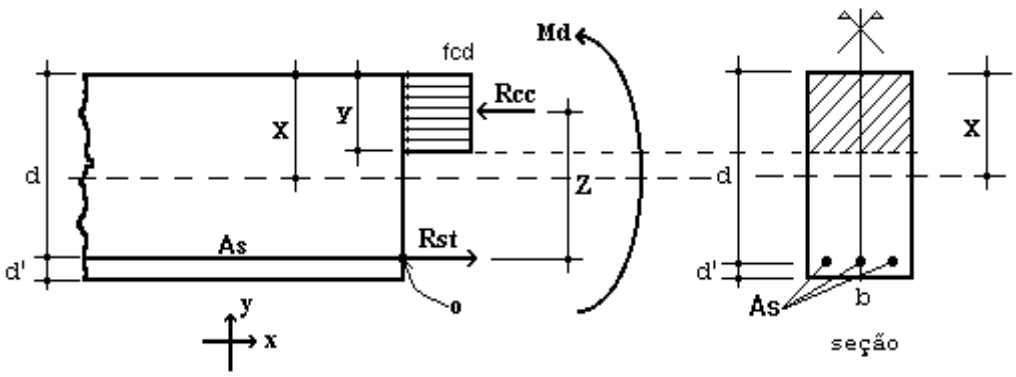


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

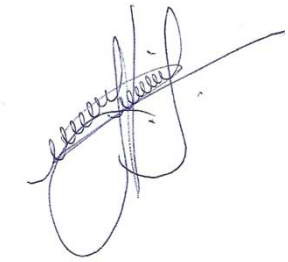
Momento Fletor (cálculo)	=	28,00	kN.m/m			
As Calculado	=	2,56	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

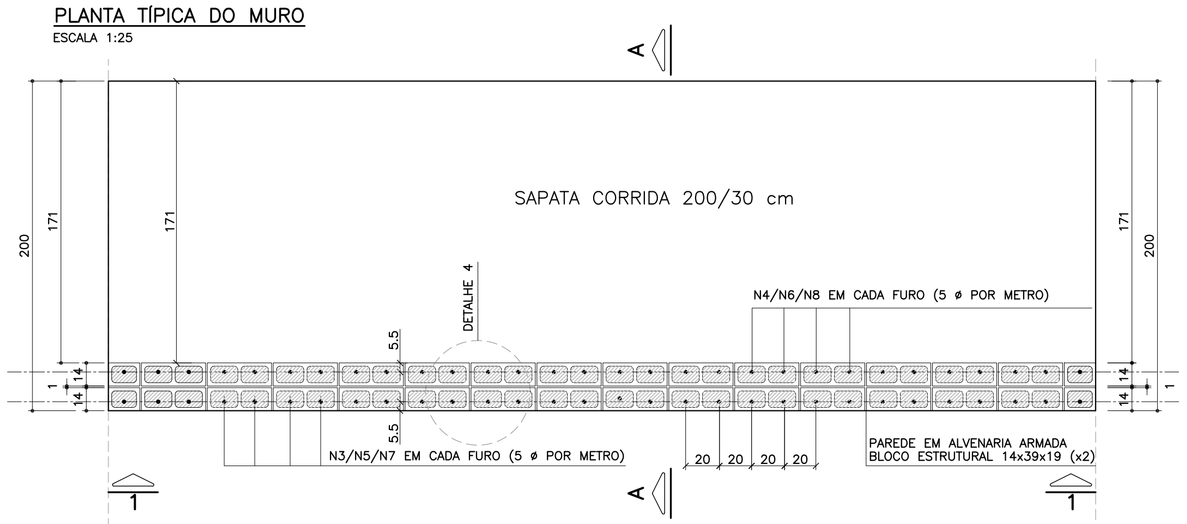
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

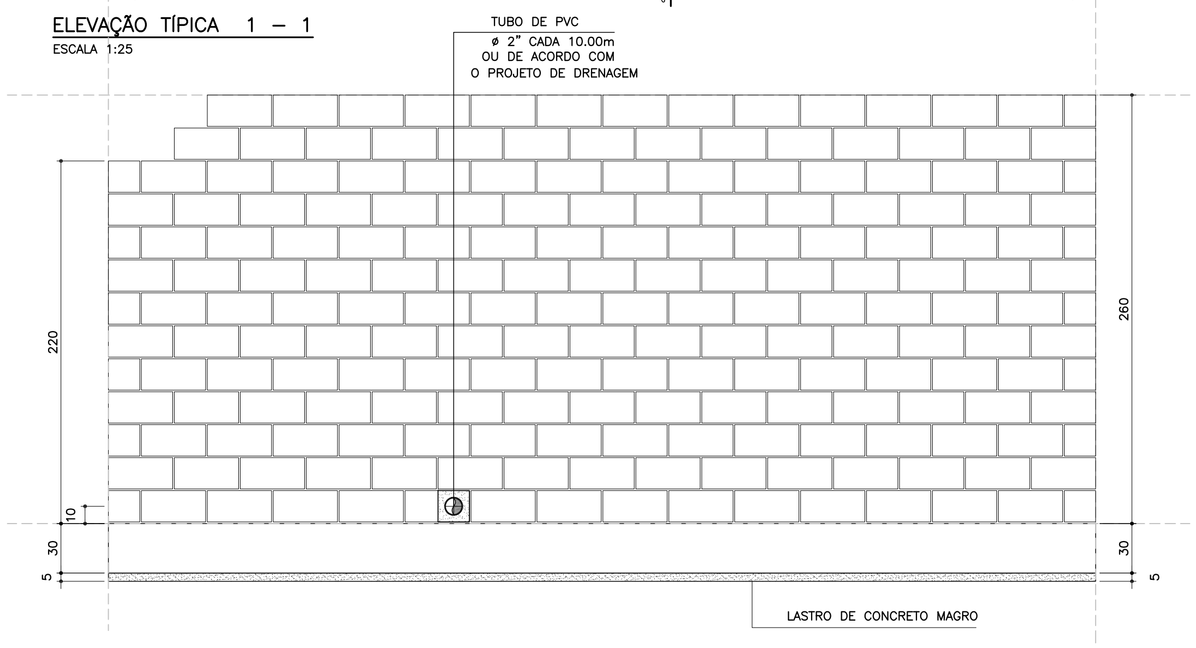
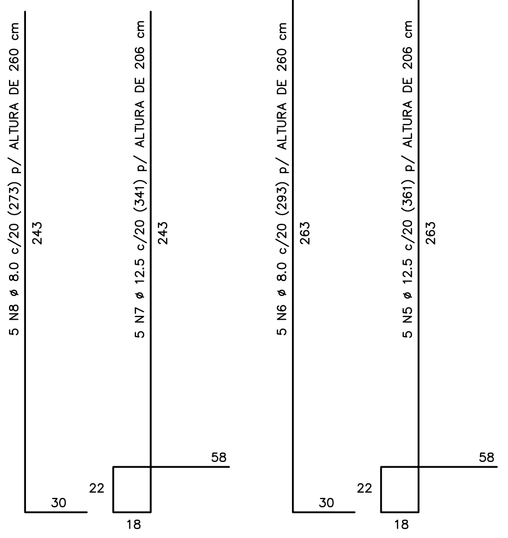


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

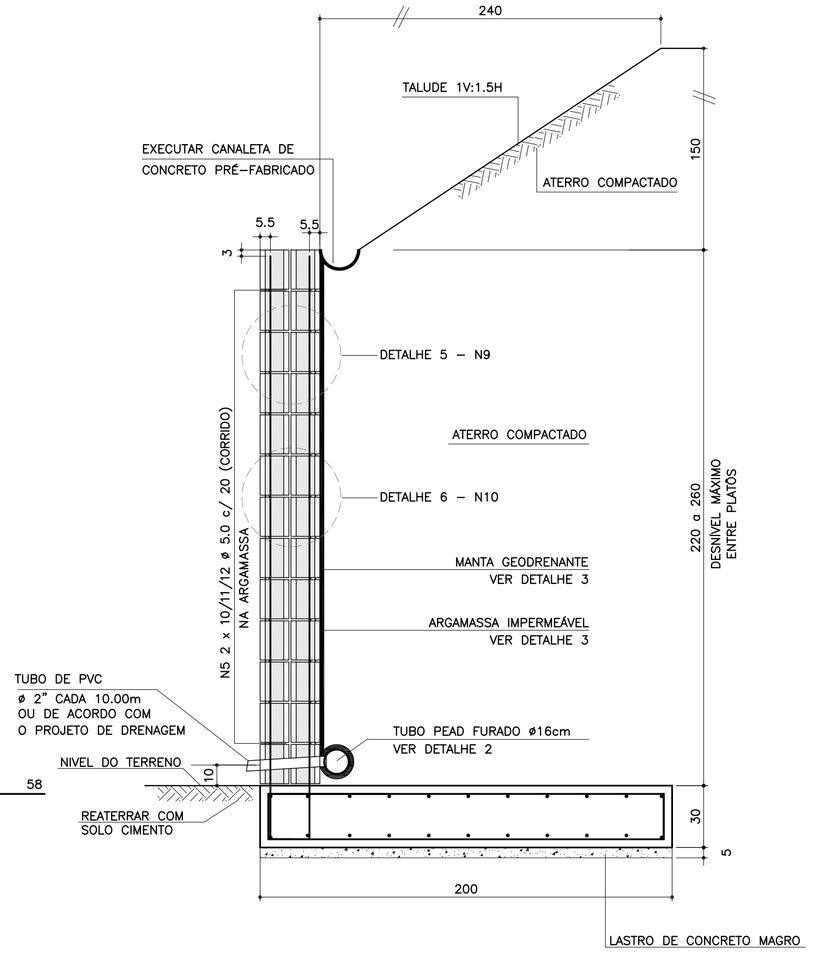


CORRIDO

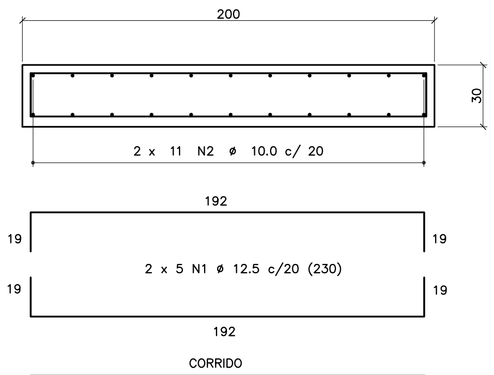
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

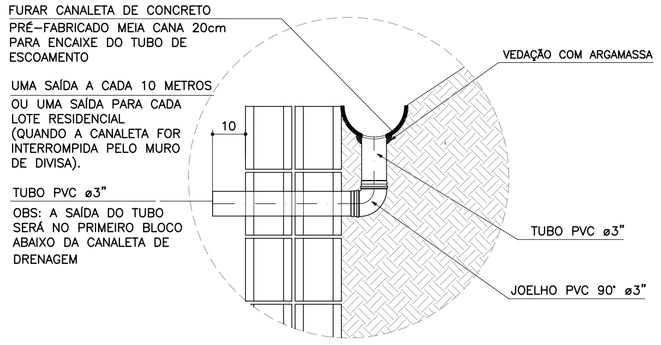
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	230	2300
2	10.0	22	100	2200
3	12.5	5	381	1905
4	8.0	5	313	1565
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

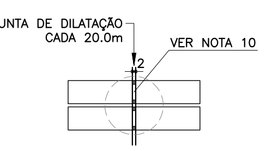
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	44.00	7.04
8.0	0.40	14.65	5.86
10.0	0.63	22.00	13.86
12.5	1.00	41.05	41.05
PESO TOTAL		CA60	7.04
		CA50	60.77

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

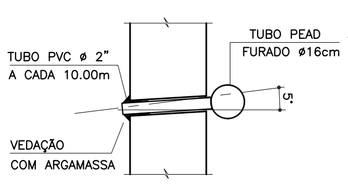
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



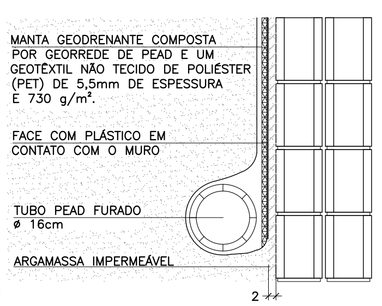
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



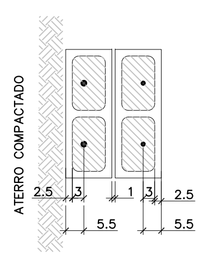
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

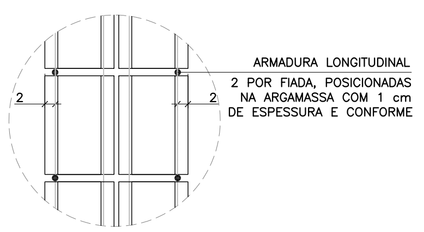


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

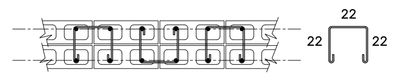


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

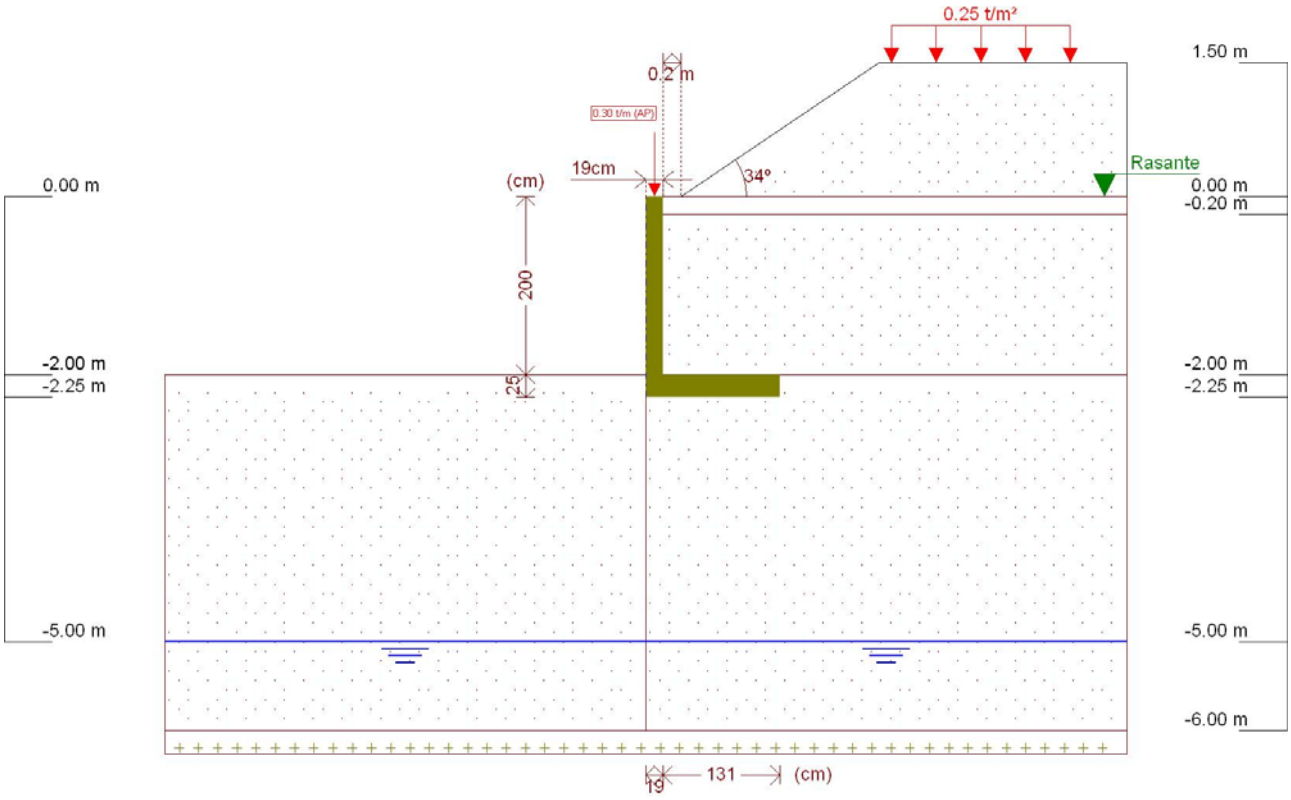
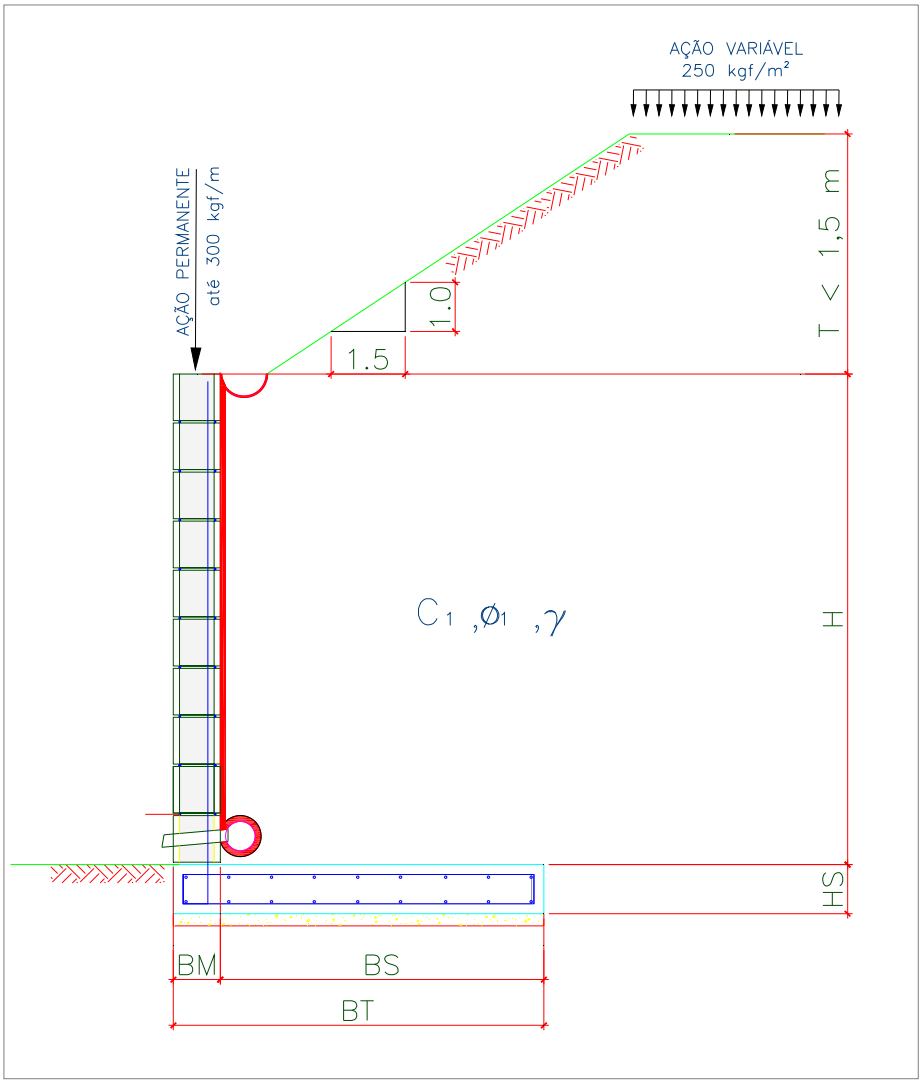


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA22-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2} \quad 4)$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

$$\sigma_{sc} = q * k_a \qquad 5)$$

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 Cota: -2.00 m	1.47 Cota: -2.00 m	0.82 Cota: -2.00 m	1.58 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

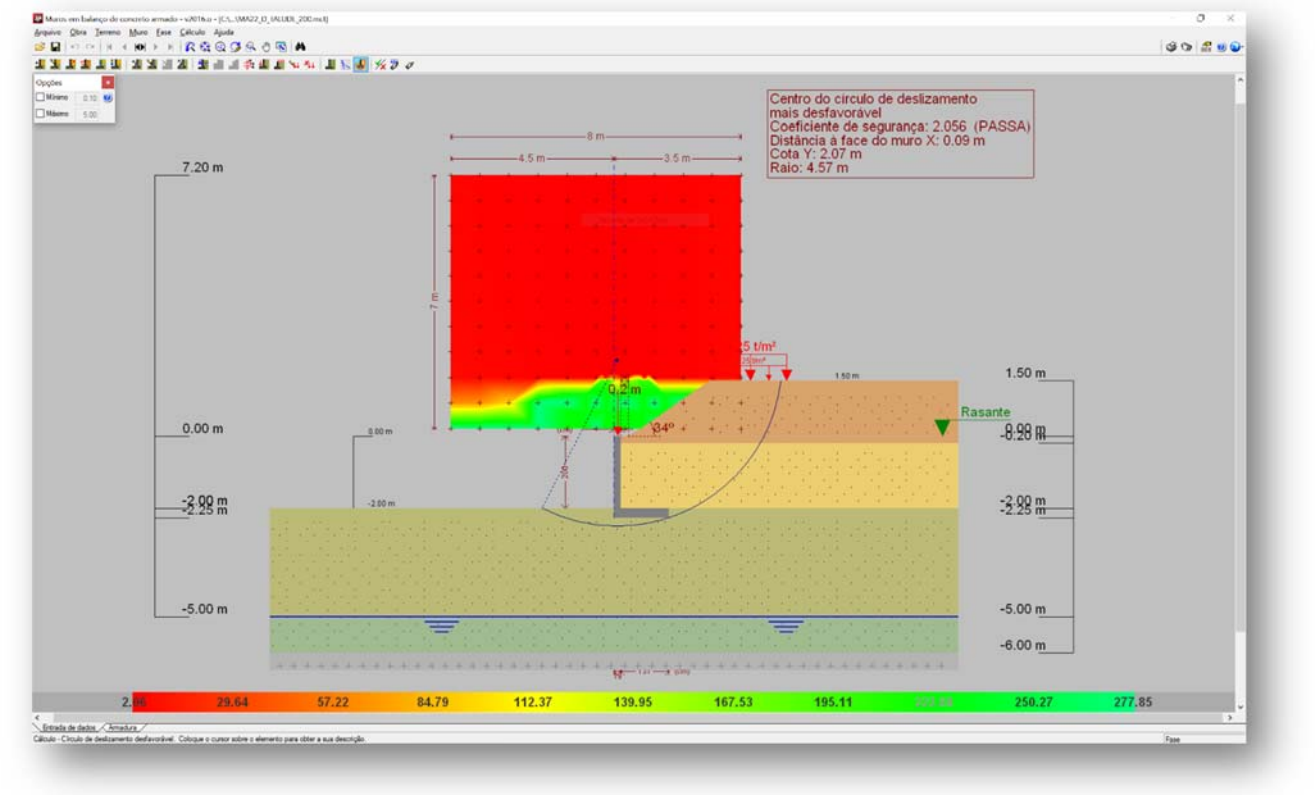


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,056

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.

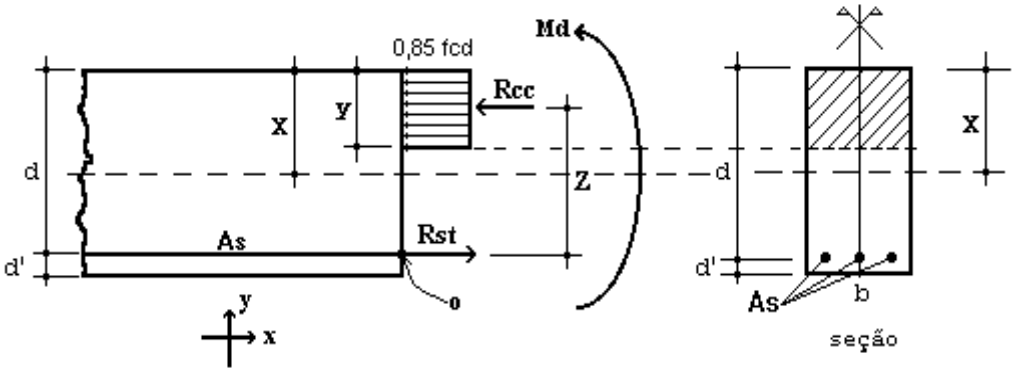


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

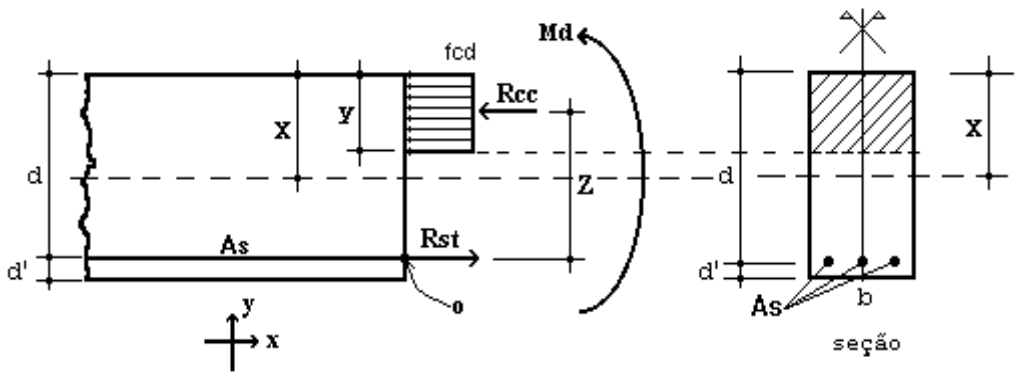


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

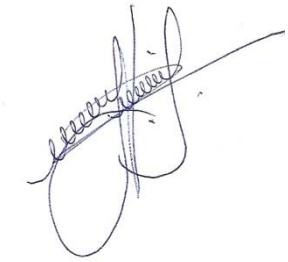
Momento Fletor (cálculo)	=	11,90	kN.m/m			
As Calculado	=	1,30	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

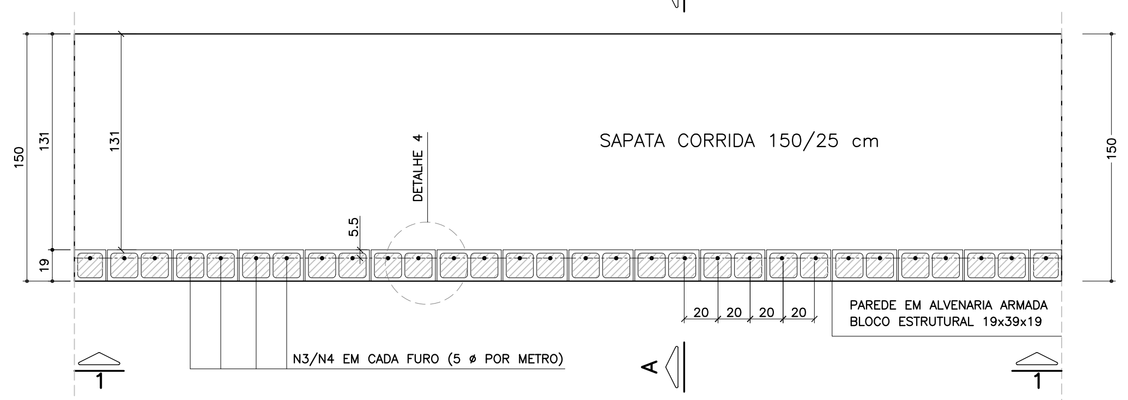
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

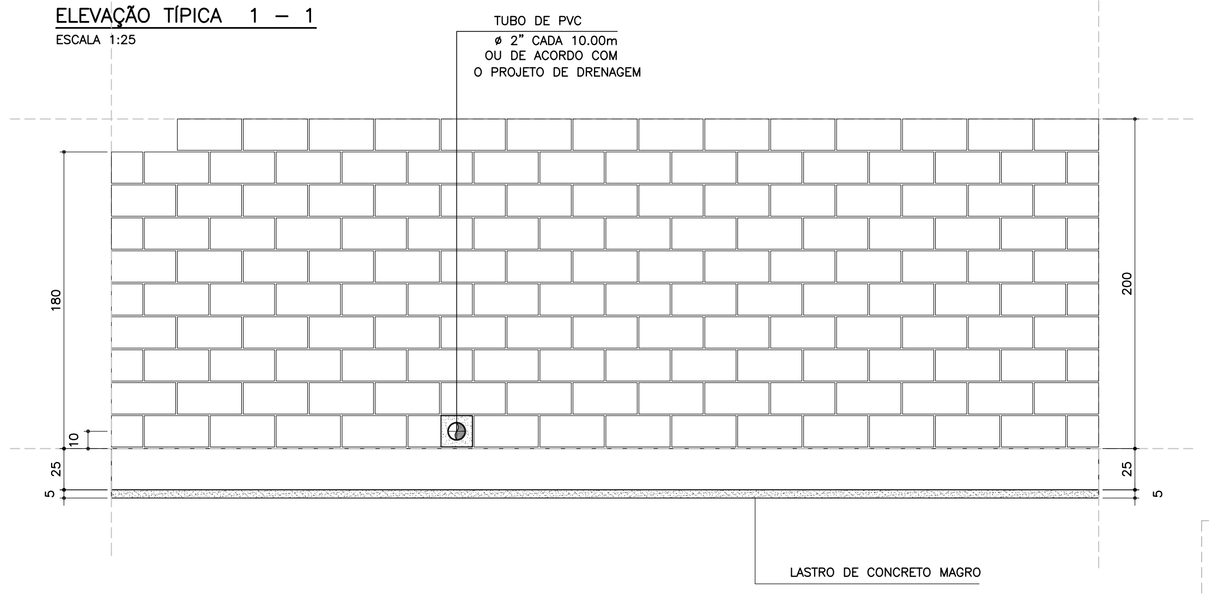


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

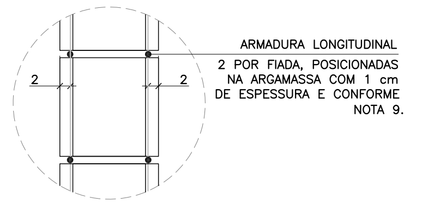
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

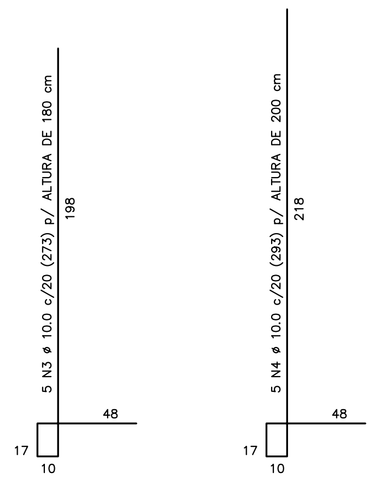


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

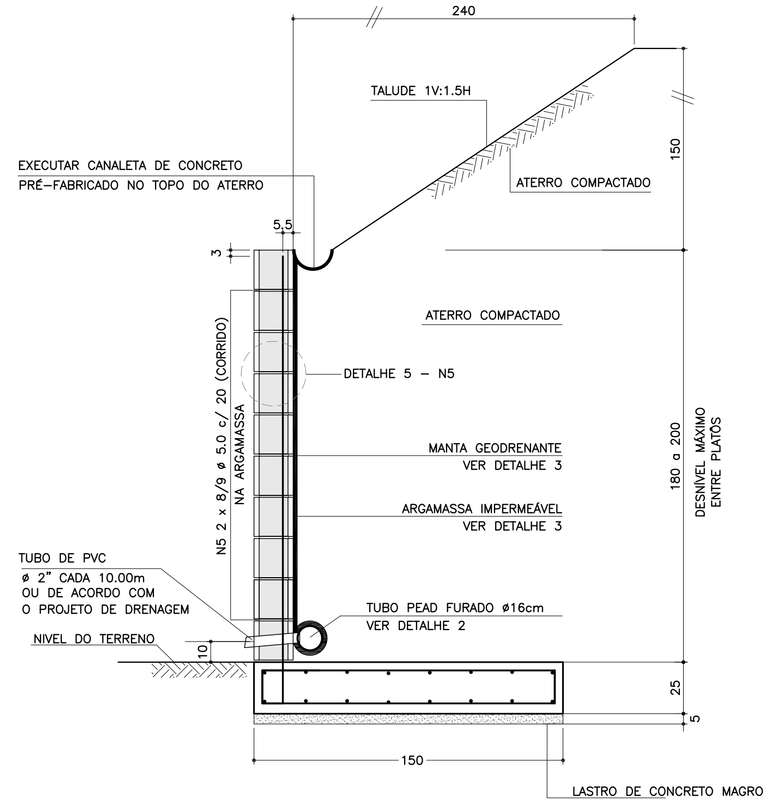
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

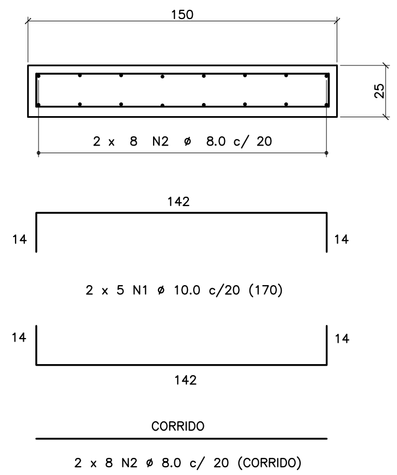
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

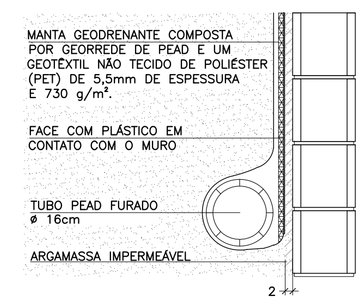


CORRIDO

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

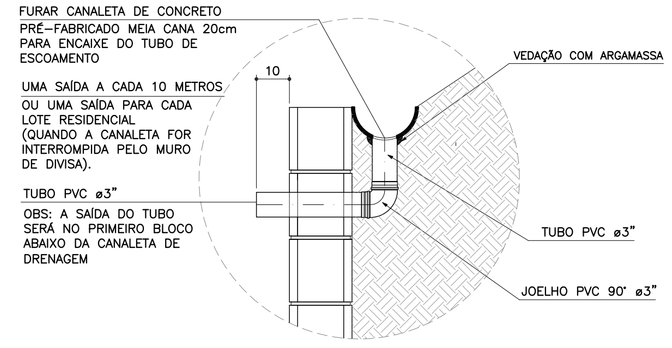
TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

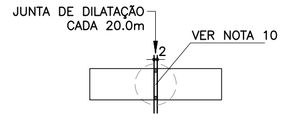
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	16.00	2.56
8.0	0.40	16.00	6.40
10.0	0.63	30.65	19.31
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	2.56
		CA50	25.71

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

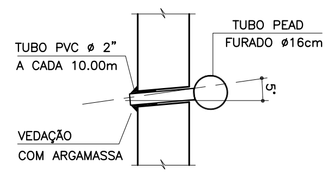
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



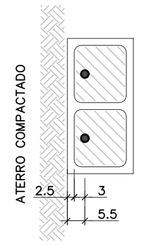
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



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)	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 | 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	0 0	0	P E

M22D_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.

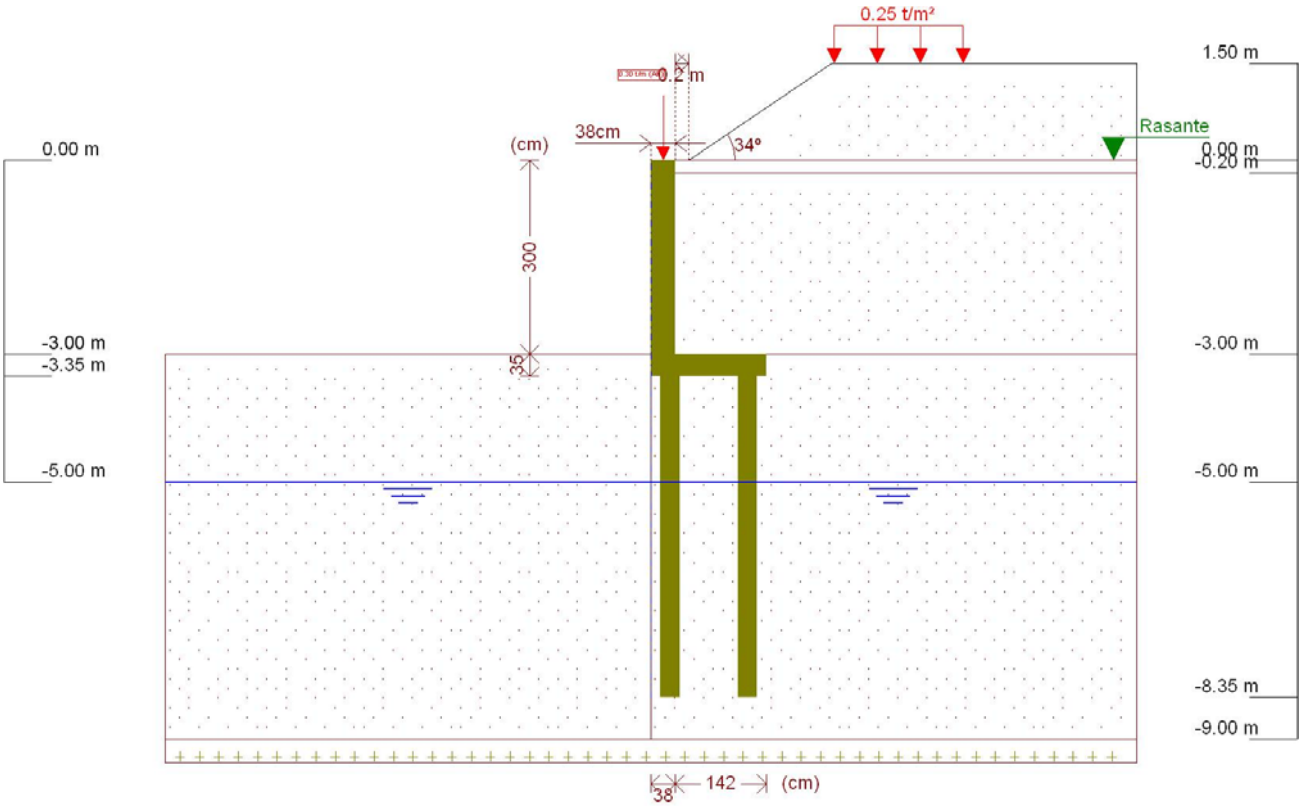
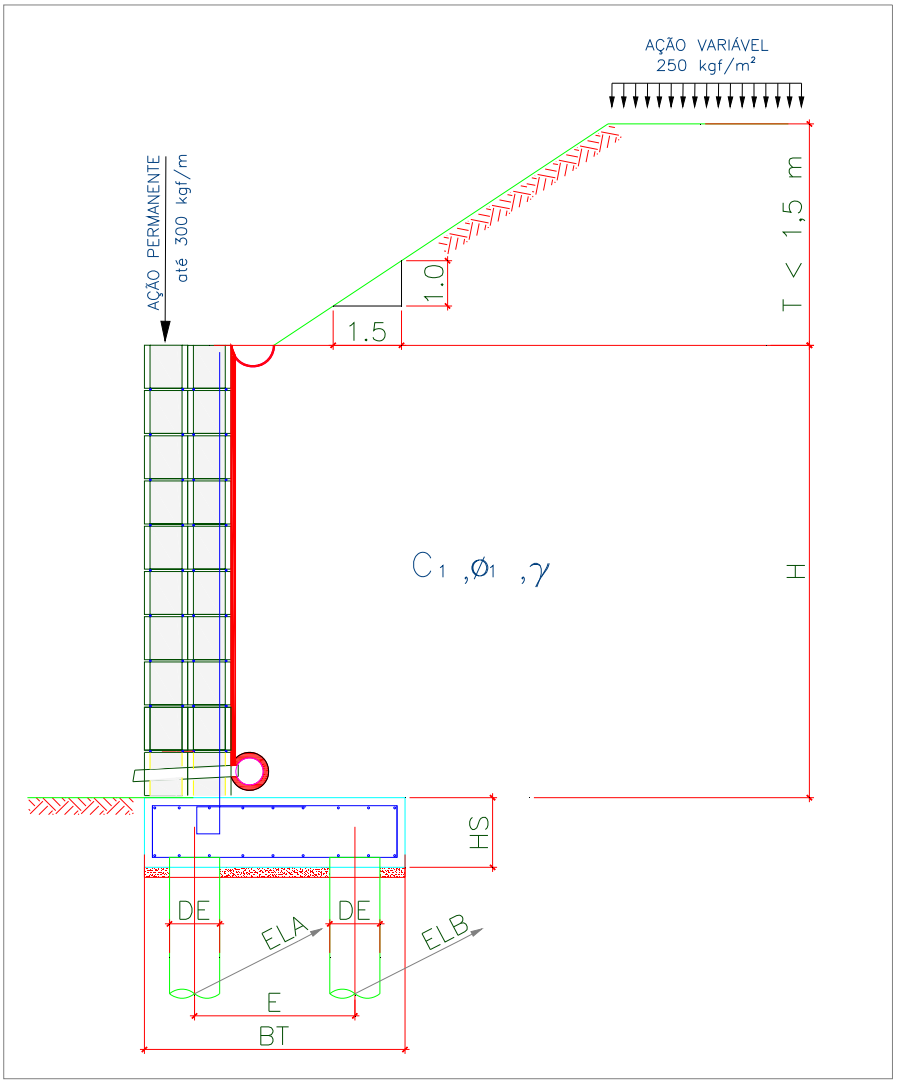


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA27-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

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:

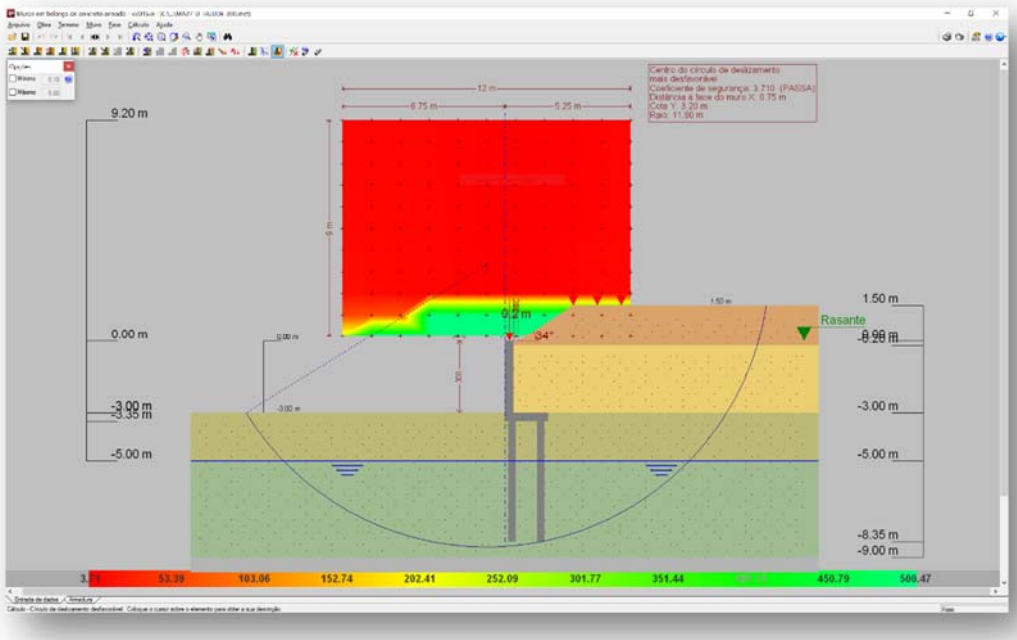


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,71

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 Cota: -3.00 m	3.34 Cota: -3.00 m	3.17 Cota: -3.00 m	2.16 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

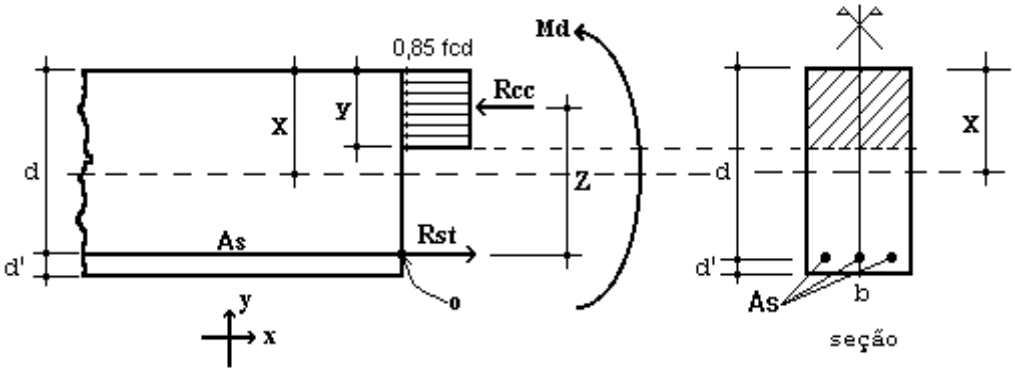


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

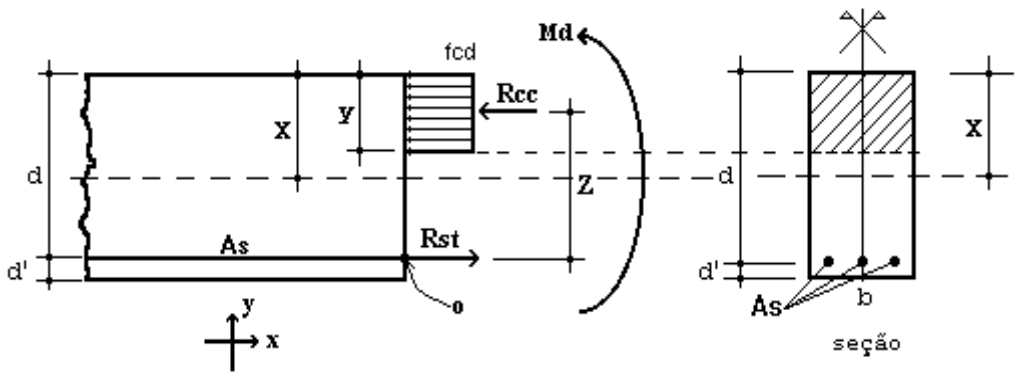


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

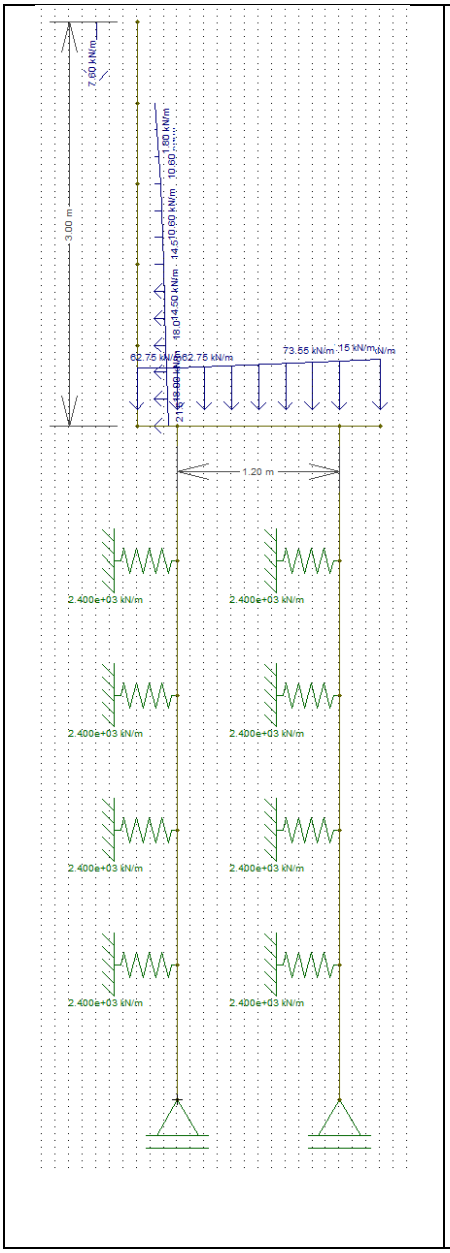
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

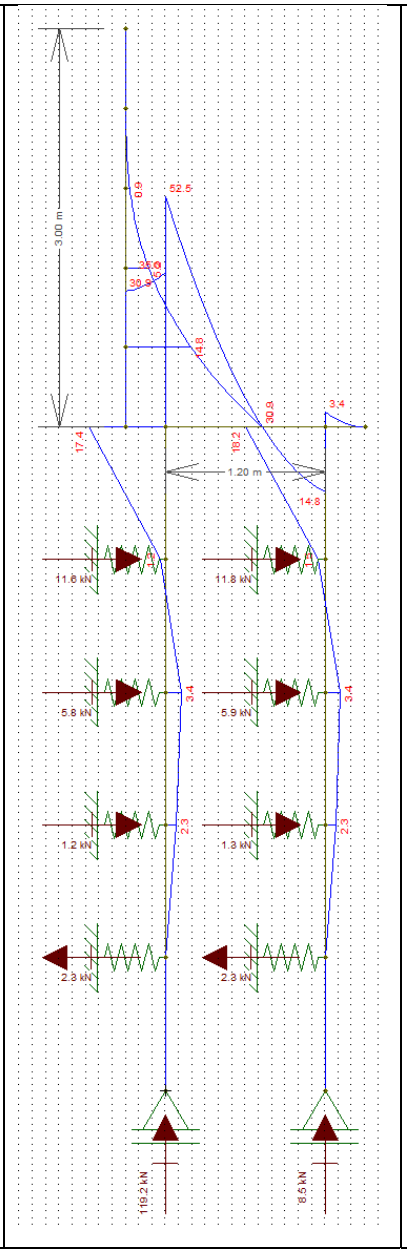
b: largura da seção transversal

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

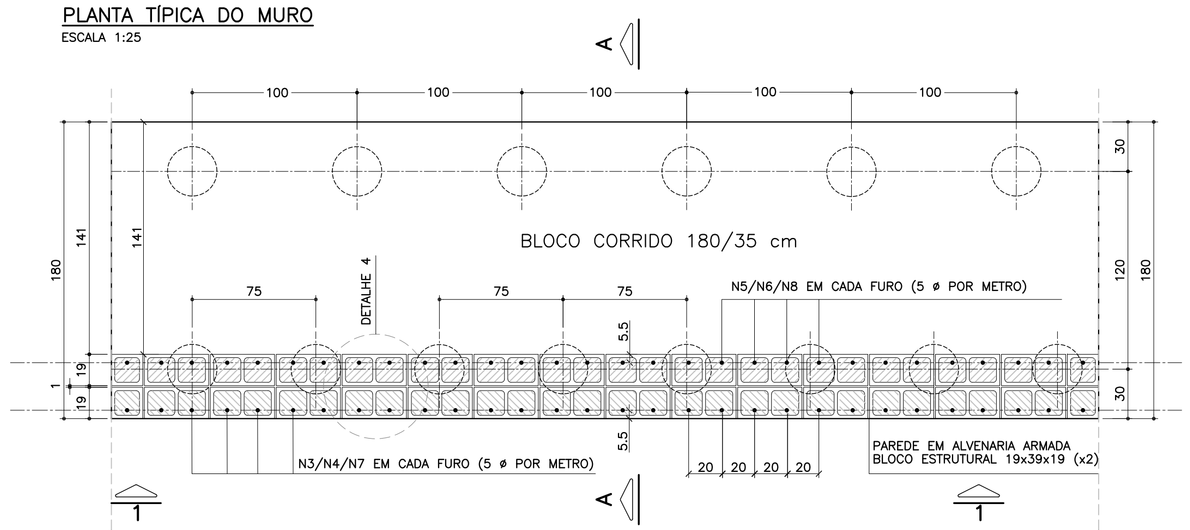
Considerando as prescrições da NBR 6122, onde a armadura mínima das estacas projetadas seja superior a 0,5% da área da seção transversal, que a tensão onde há necessidade de armar tem que ser superior a 5 MPa e que o comprimento mínimo das armaduras seja de 2,0 metros – projetamos que o comprimento das 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

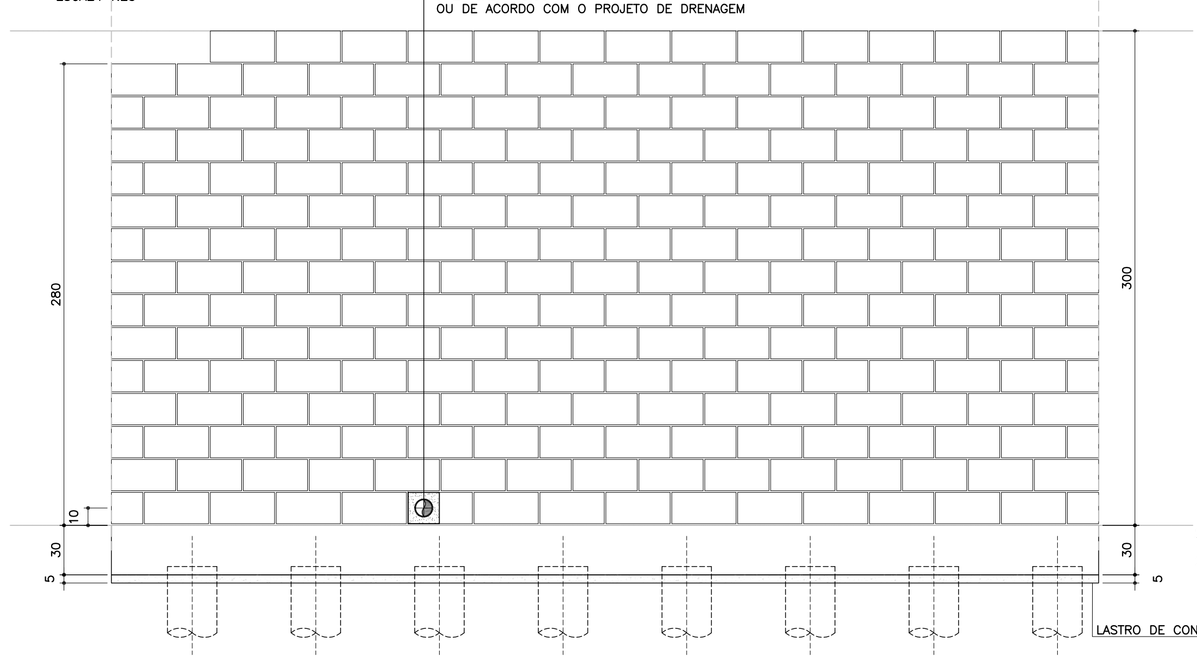
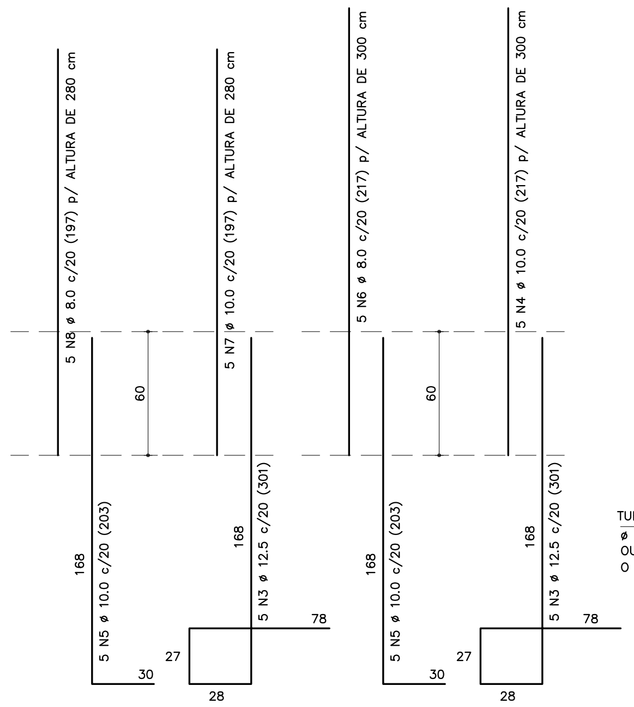


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

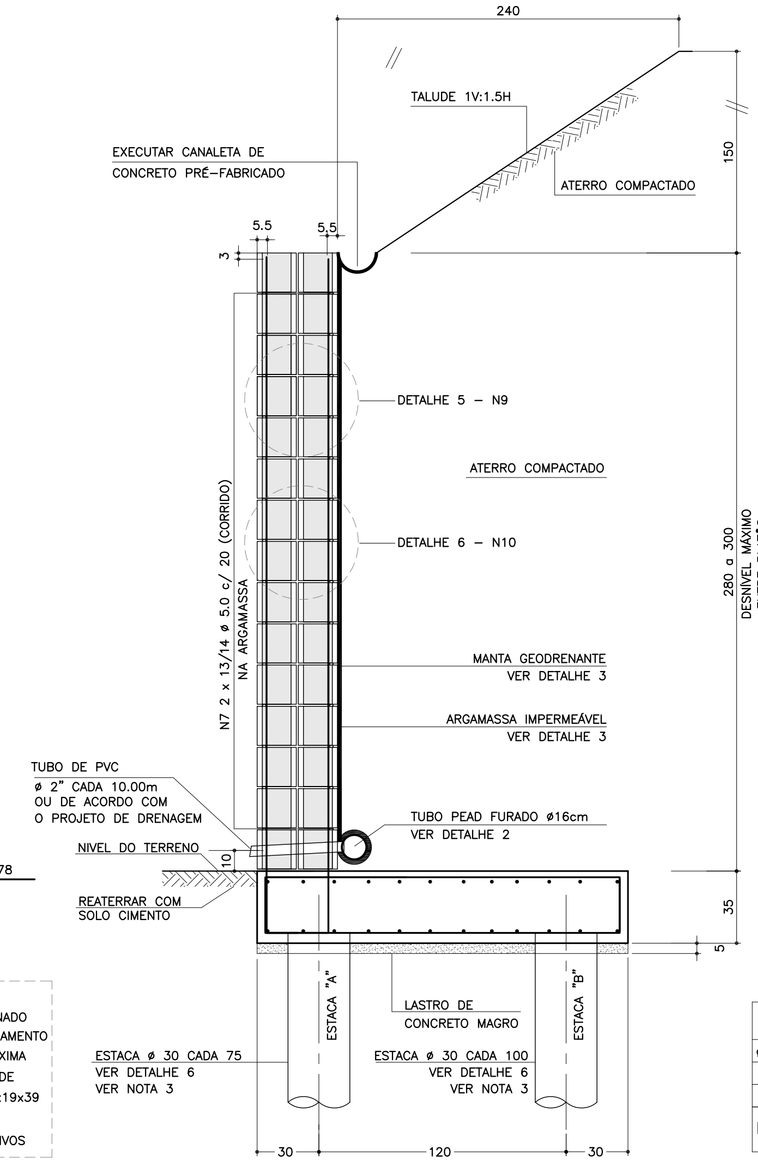
2 x 14 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

2 x 13 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

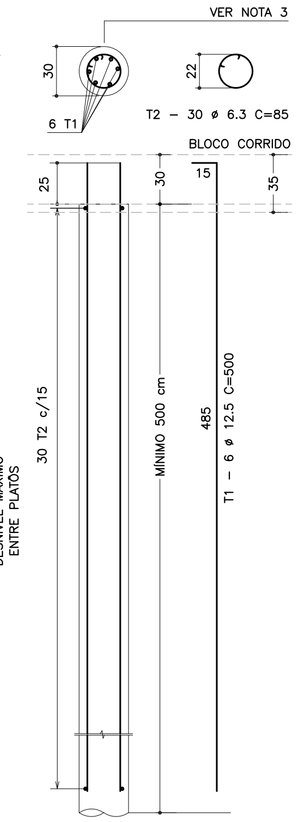
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

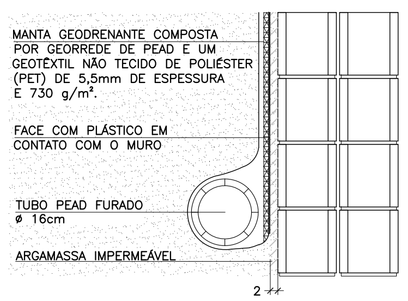
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

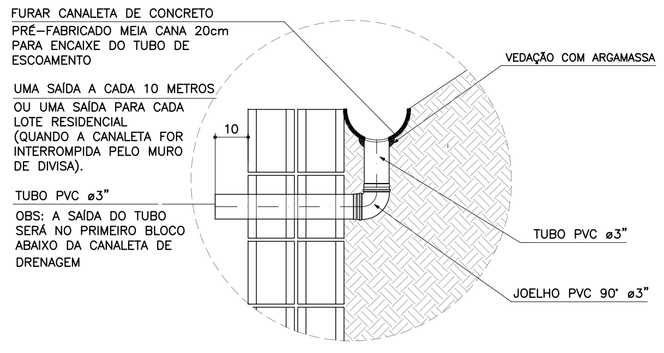
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

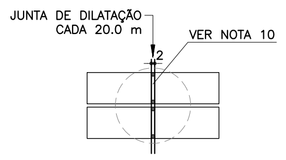
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



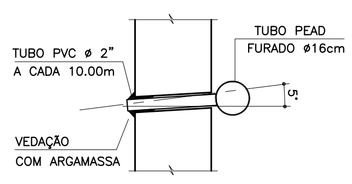
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



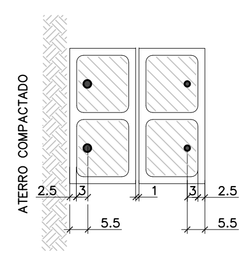
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

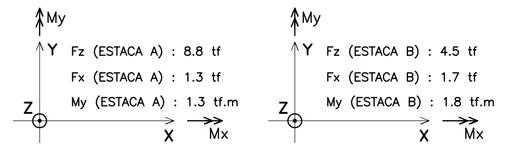


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



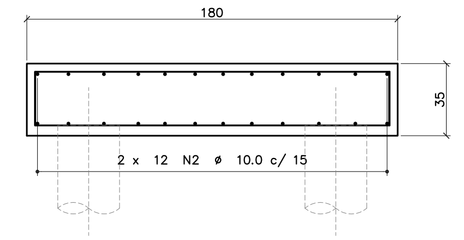
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELEBORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

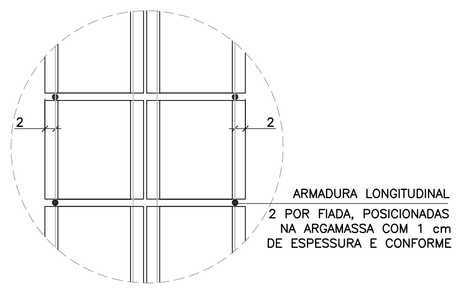
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



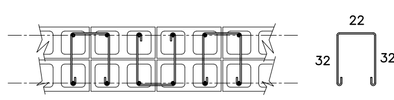
CORRIDO

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.

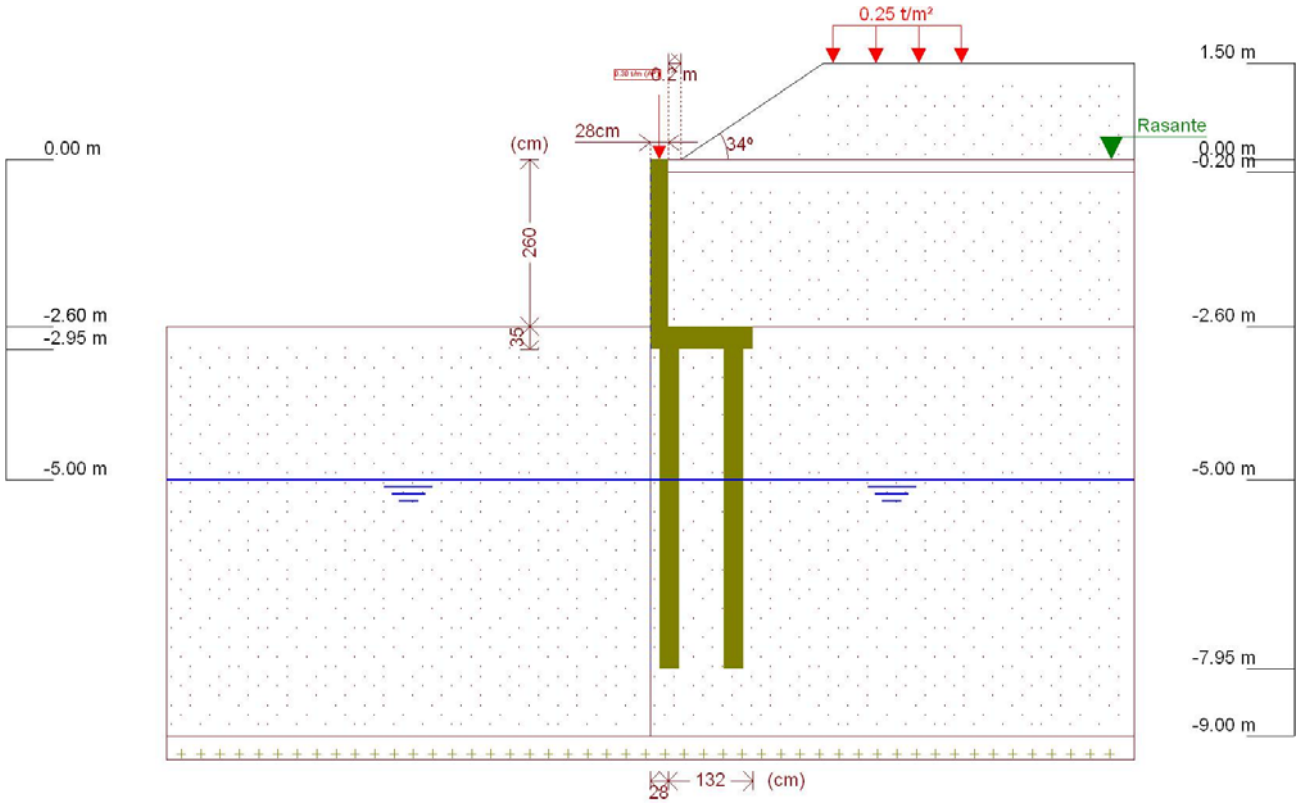
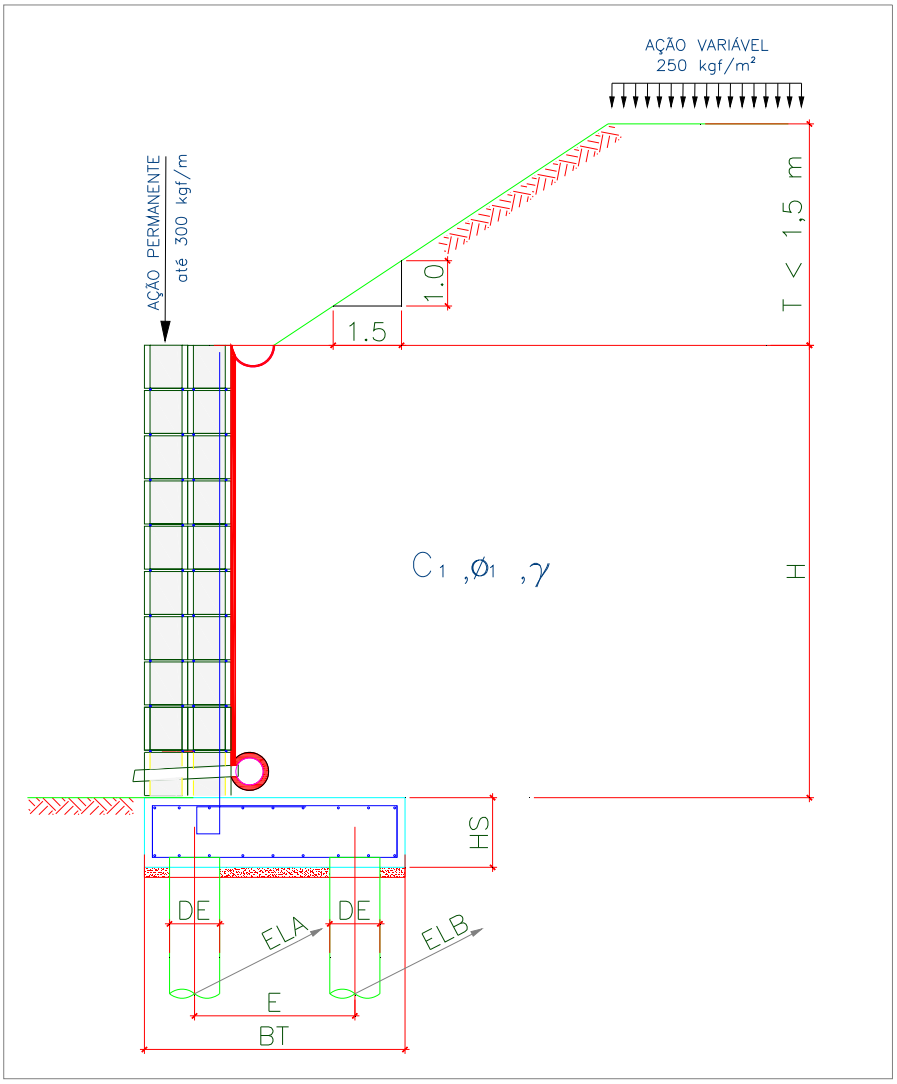


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA26-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

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:

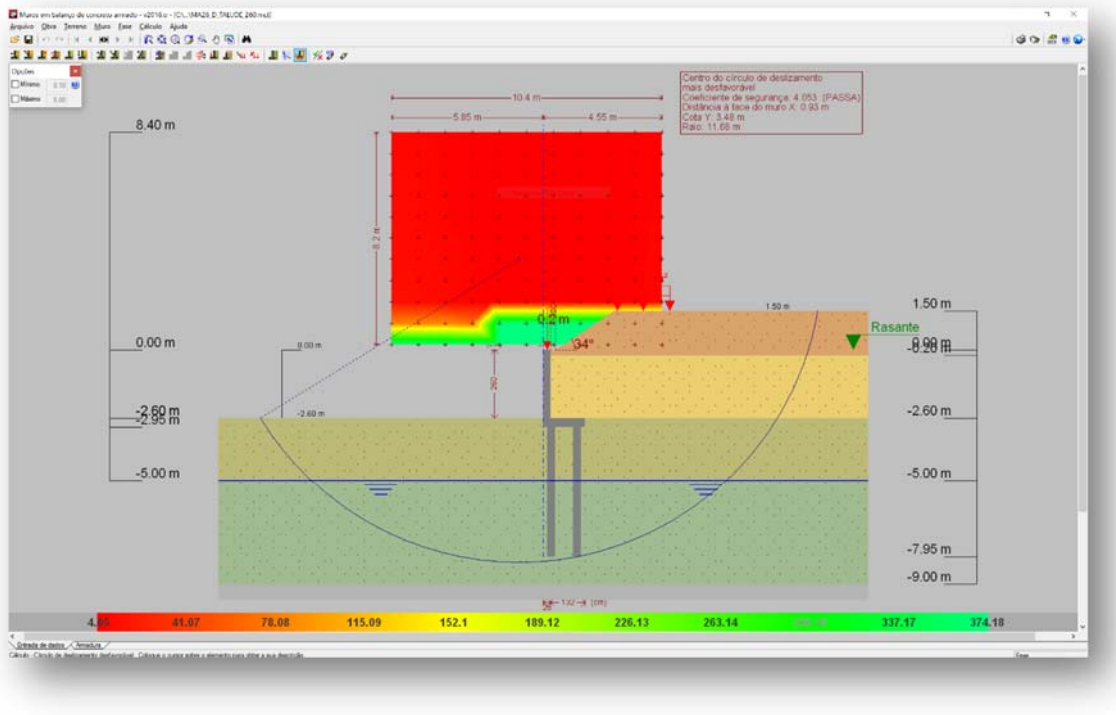


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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 Cota: -2.60 m	2.52 Cota: -2.60 m	2.00 Cota: -2.60 m	1.93 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

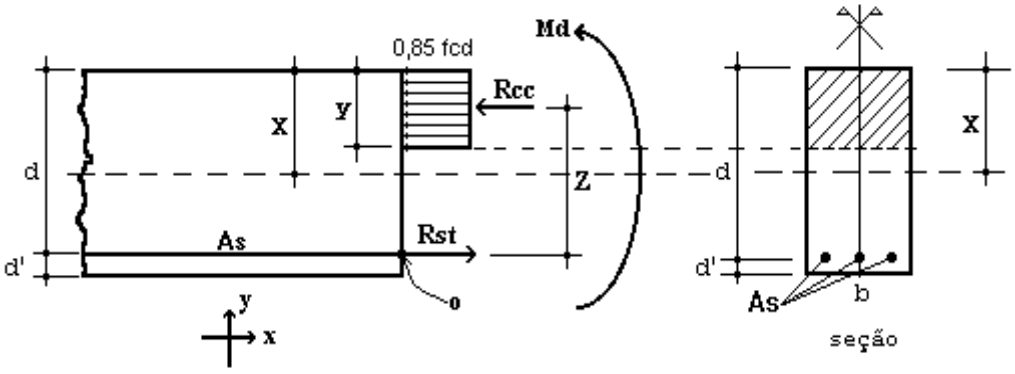


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

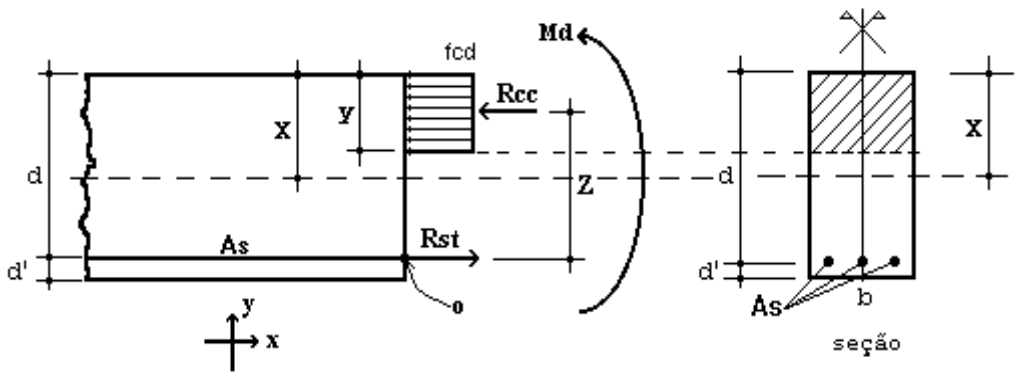


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

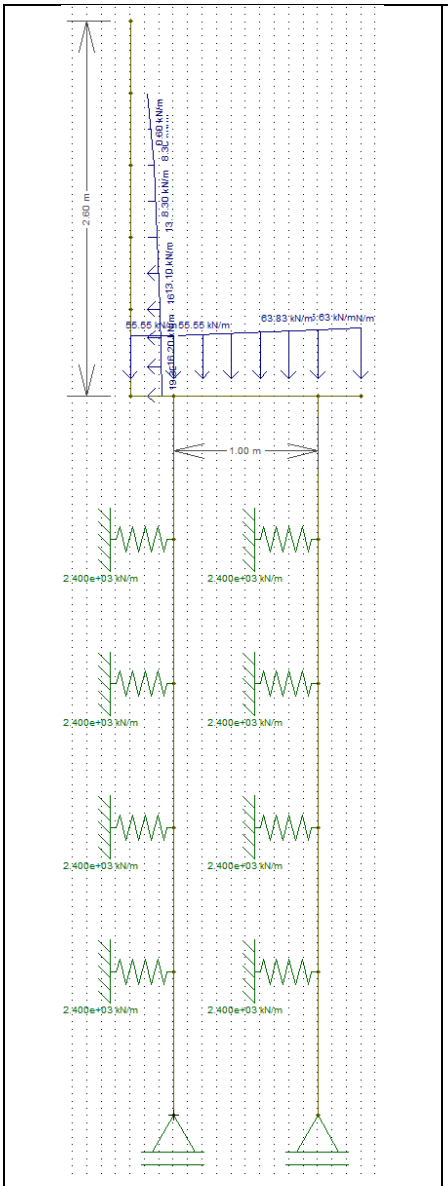
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

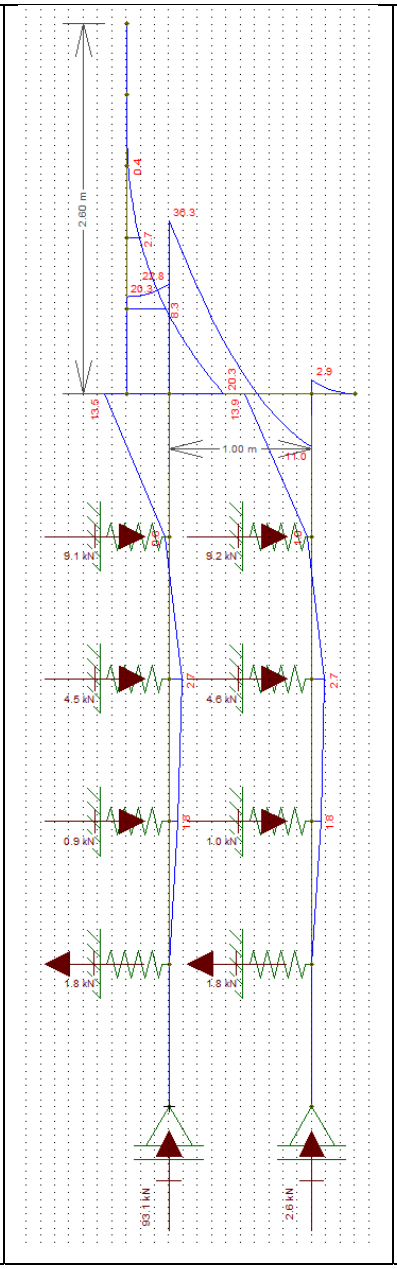
b: largura da seção transversal

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

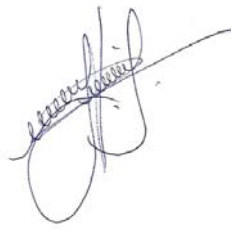
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

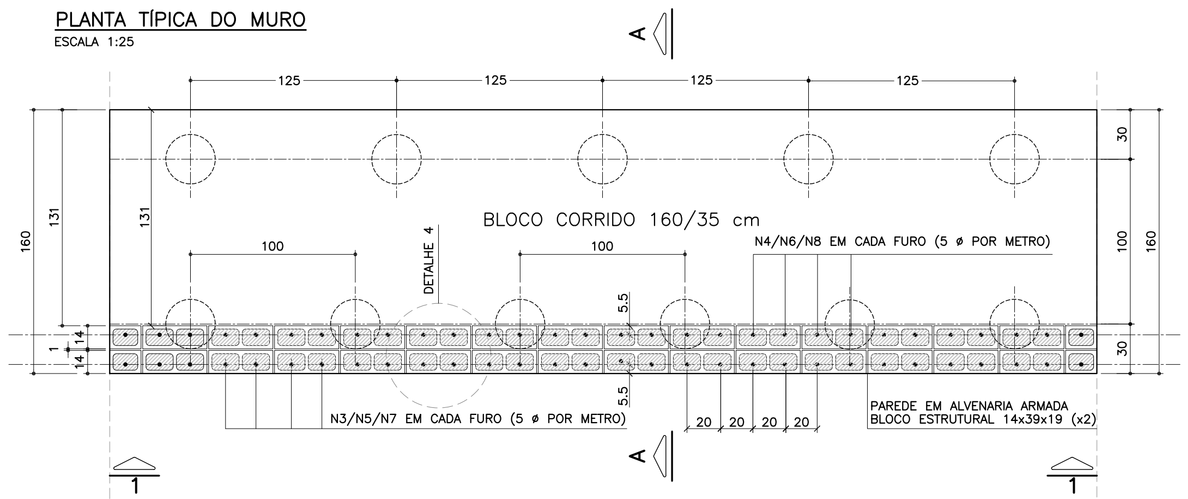
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

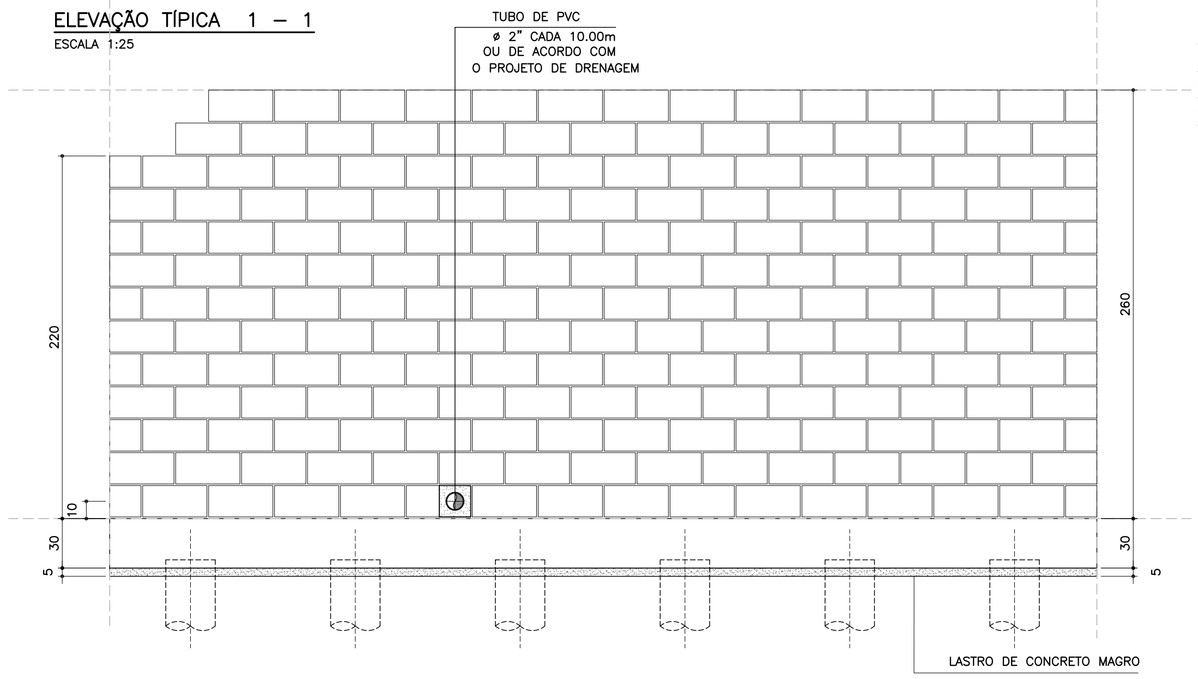
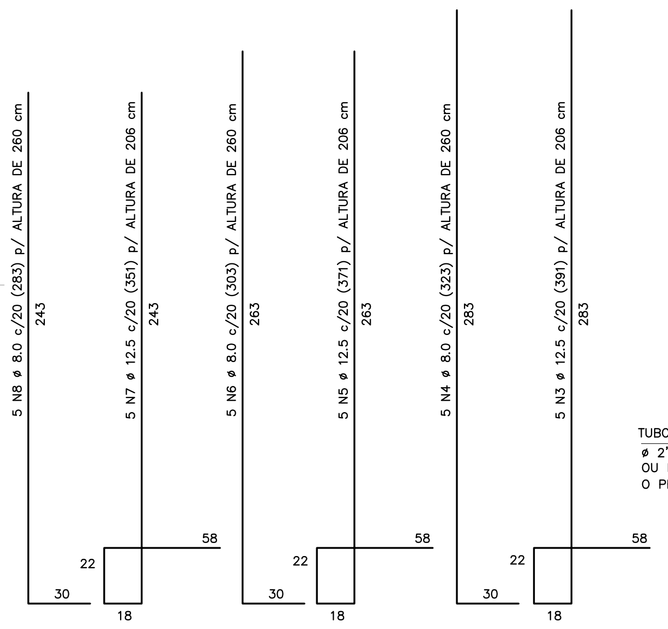


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

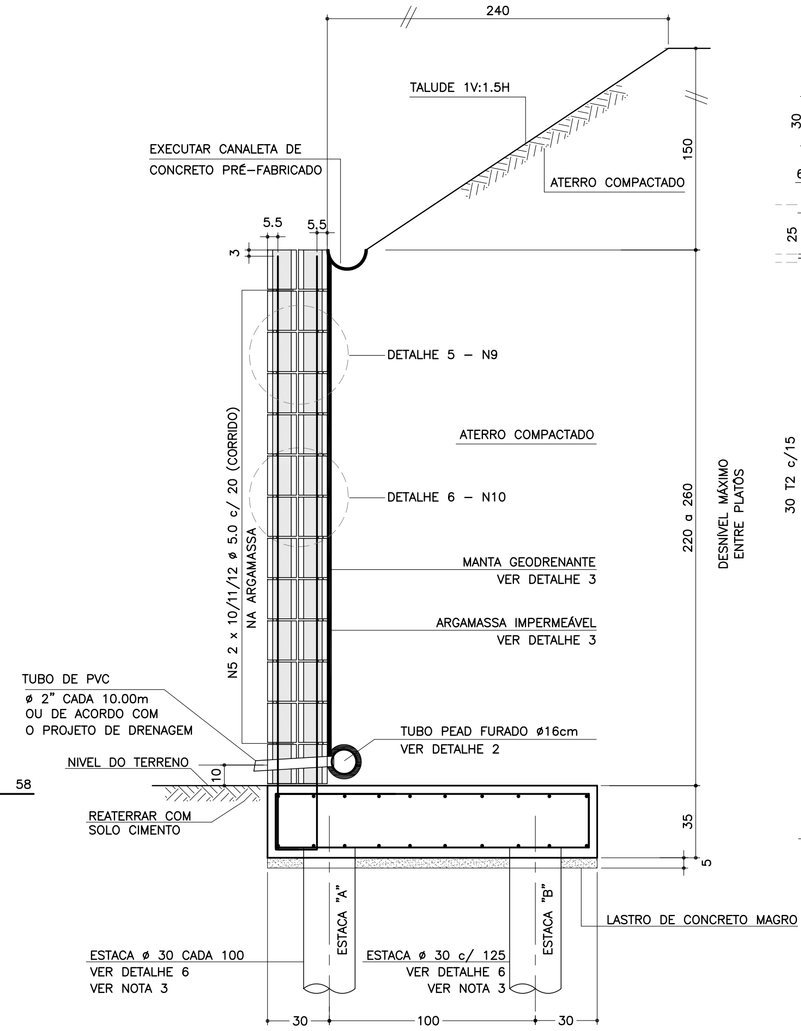


CORRIDO

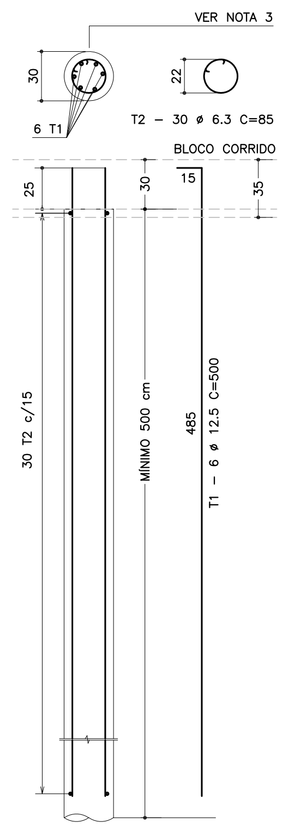
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

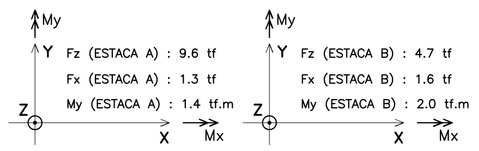
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	200	2000
2	10.0	20	100	2000
3	12.5	5	391	1955
4	8.0	5	323	1615
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

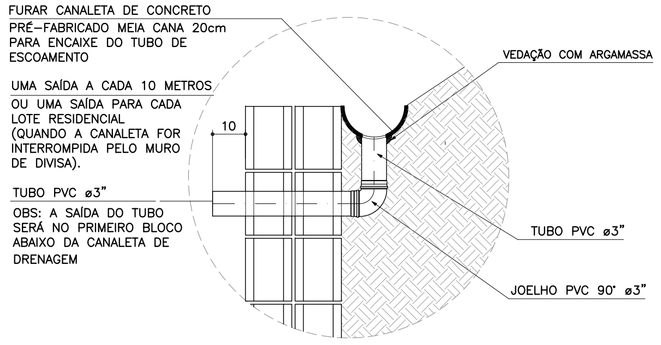
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



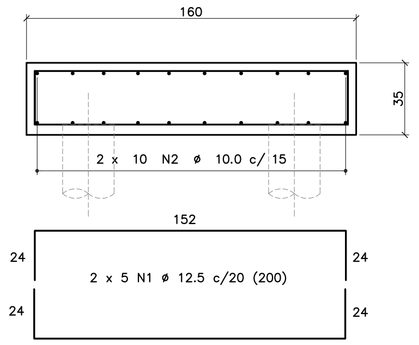
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

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



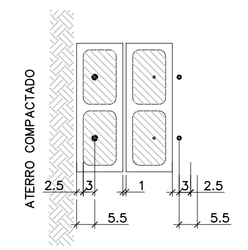
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



CORRIDO

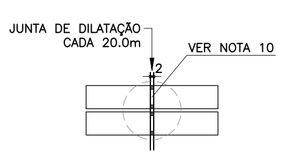
2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

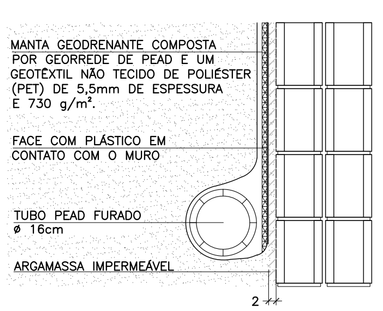


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

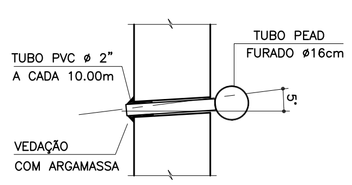
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



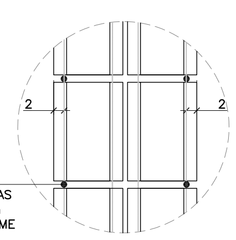
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

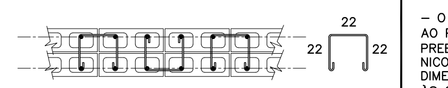


DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



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.

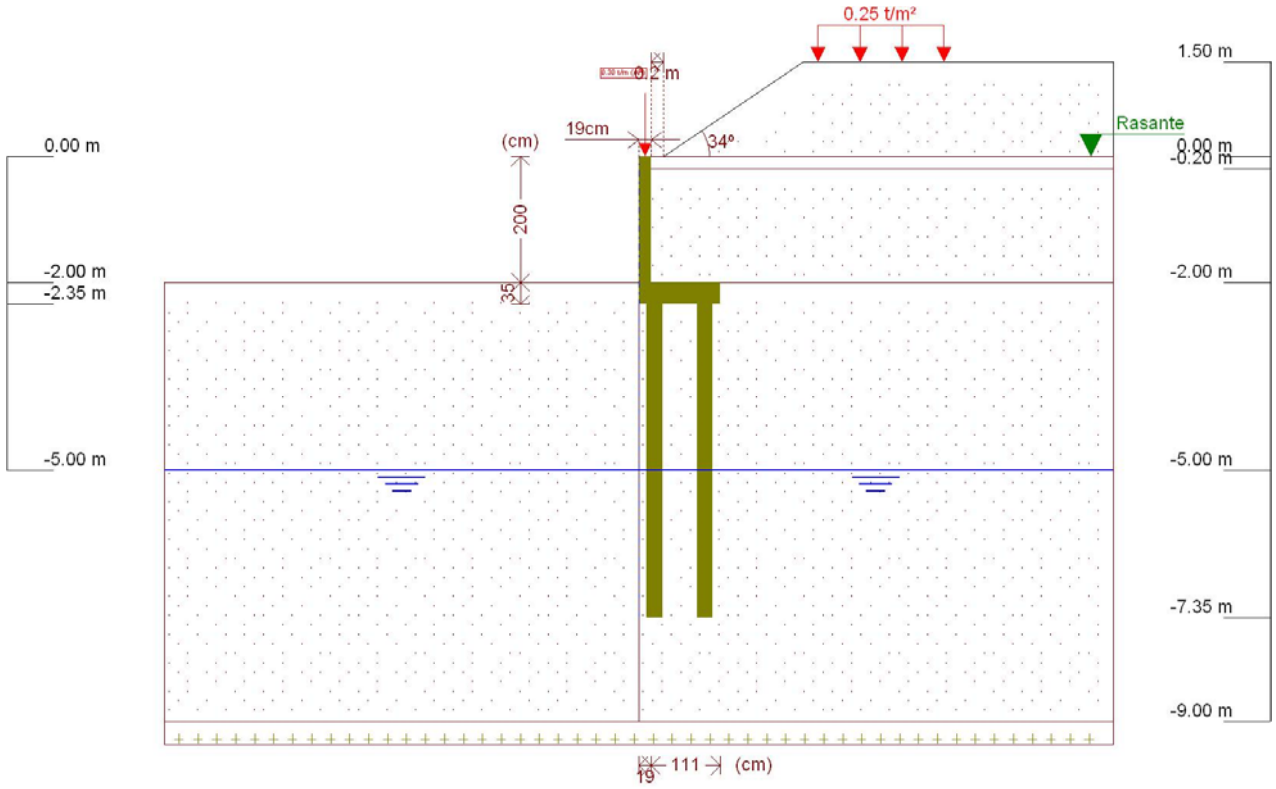
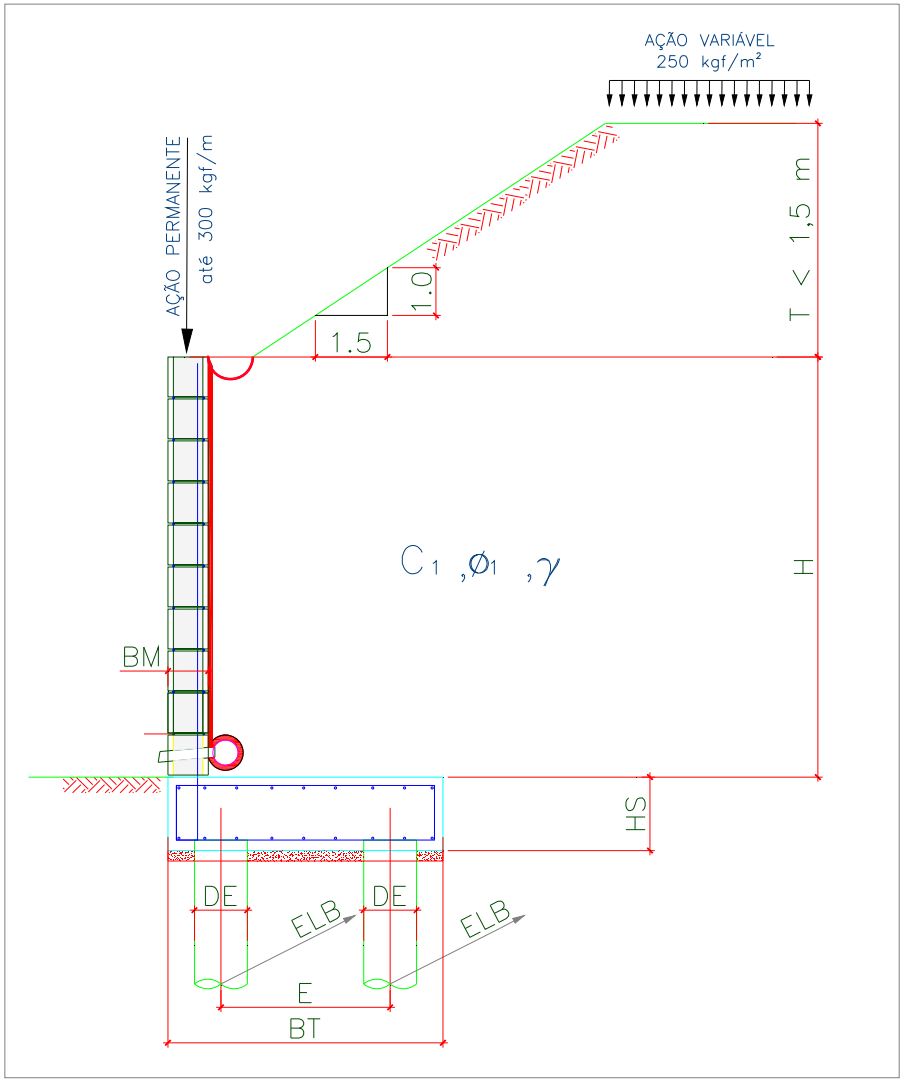


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA25-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

α: ângulo da parede interna sobre a base

φ: ângulo de atrito interno do solo

δ: 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.

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:

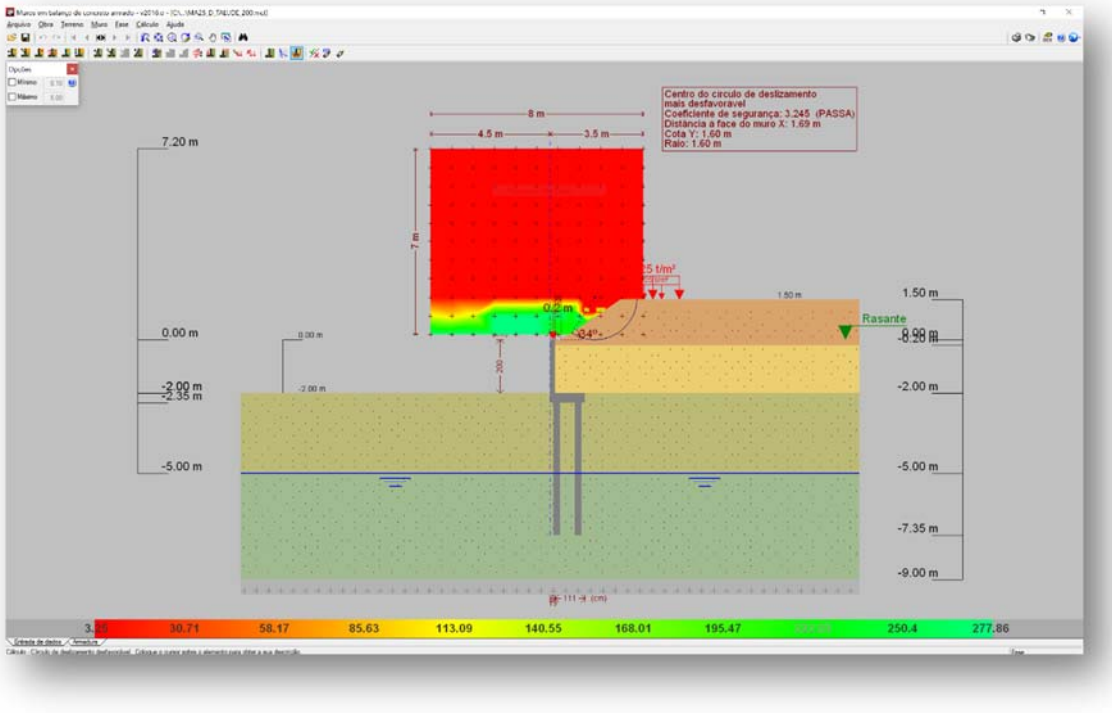


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,245

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 Cota: -2.00 m	1.47 Cota: -2.00 m	0.82 Cota: -2.00 m	1.58 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 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.

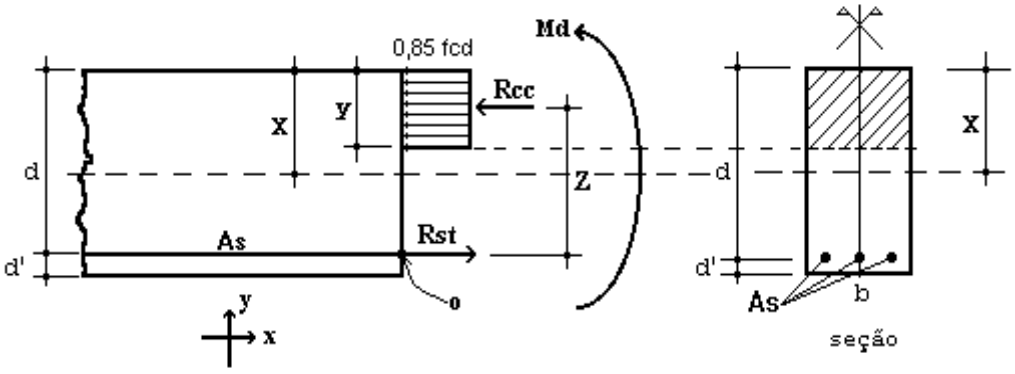


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

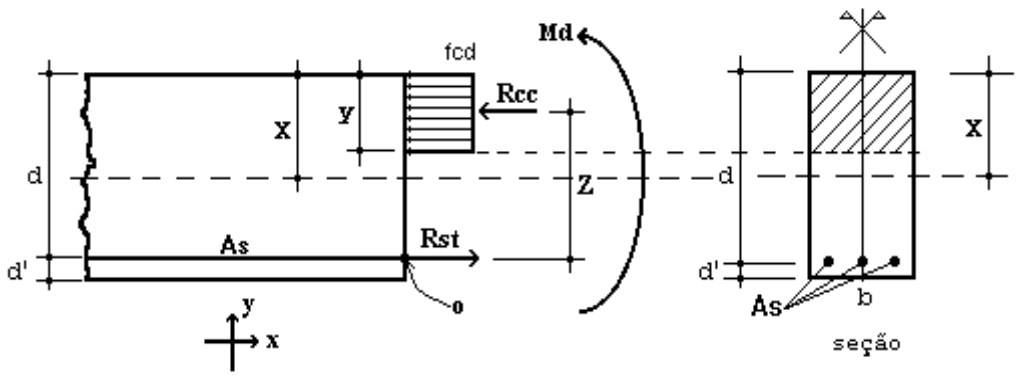


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

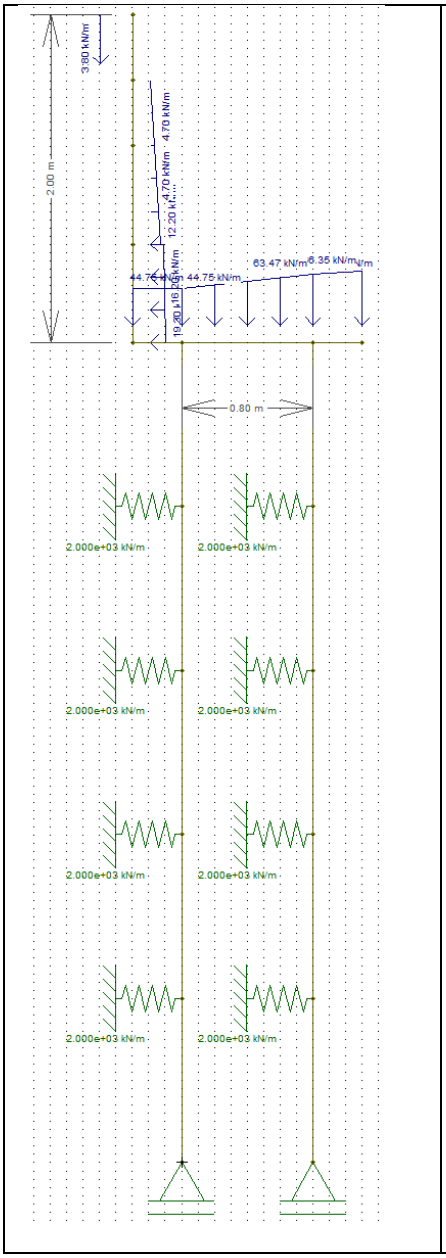
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

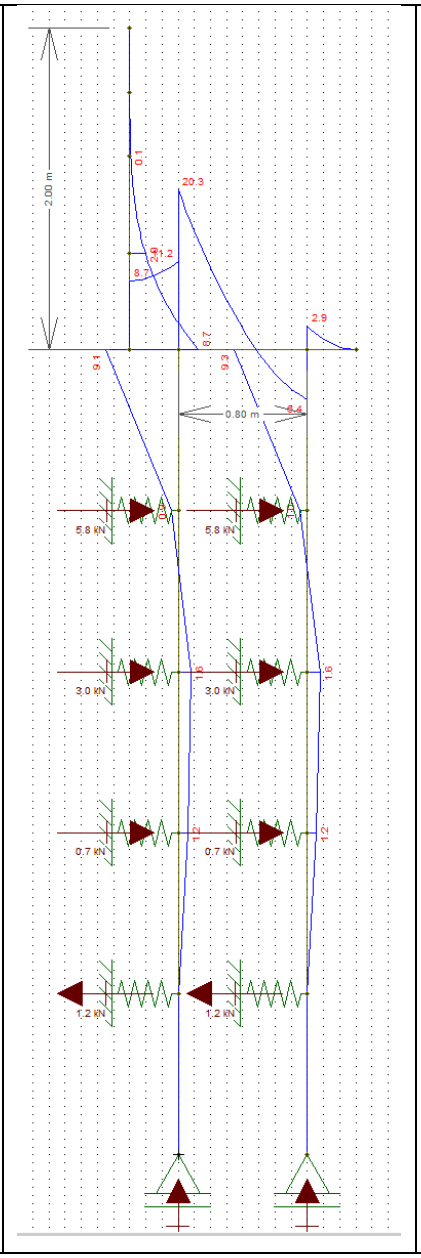
b: largura da seção transversal

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

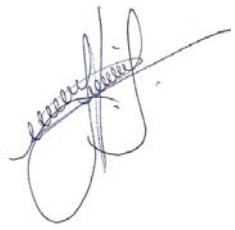
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

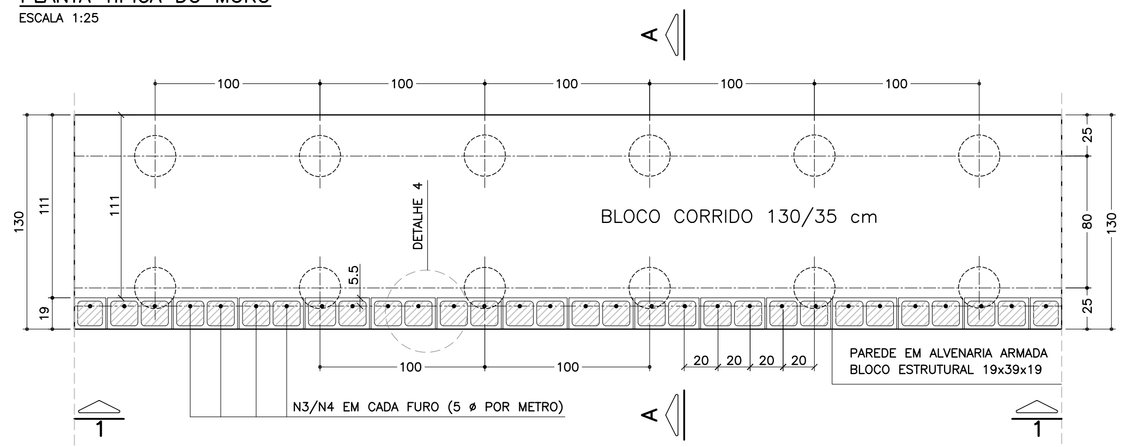
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

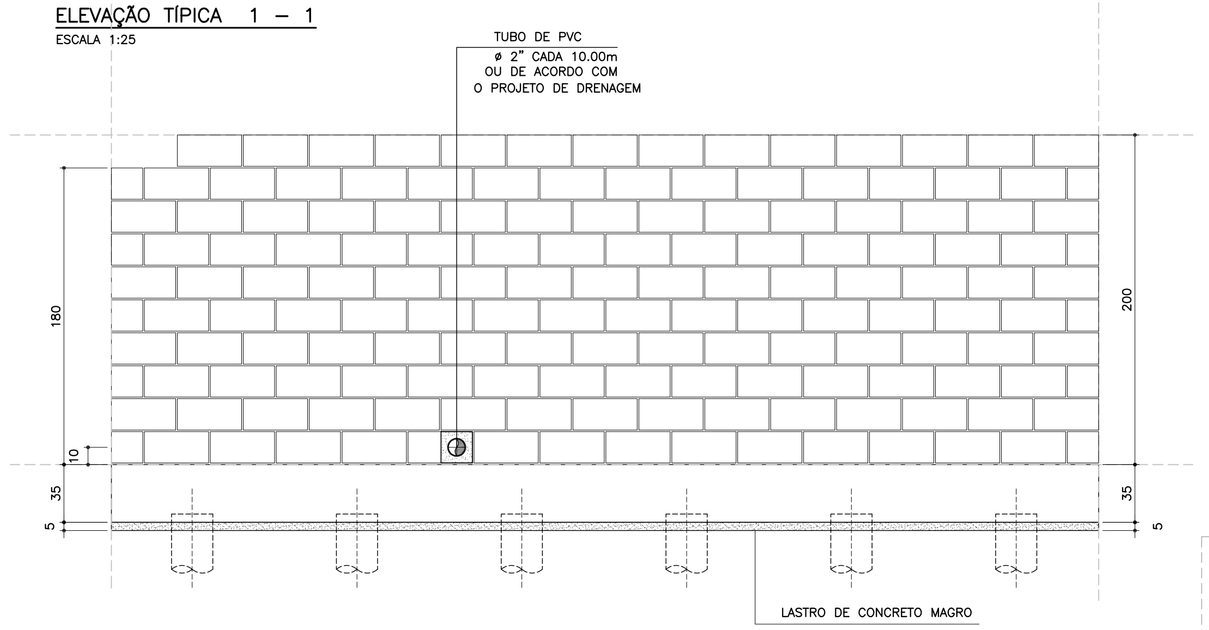


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

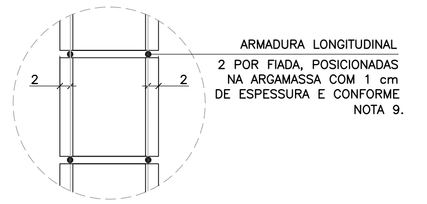
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

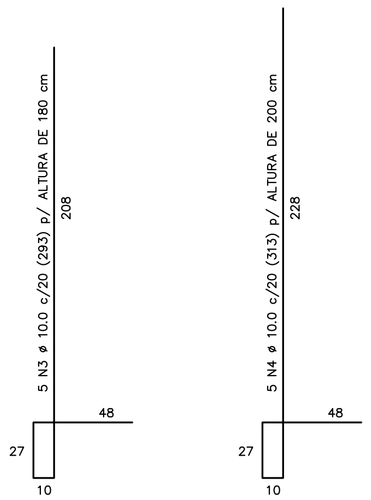


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

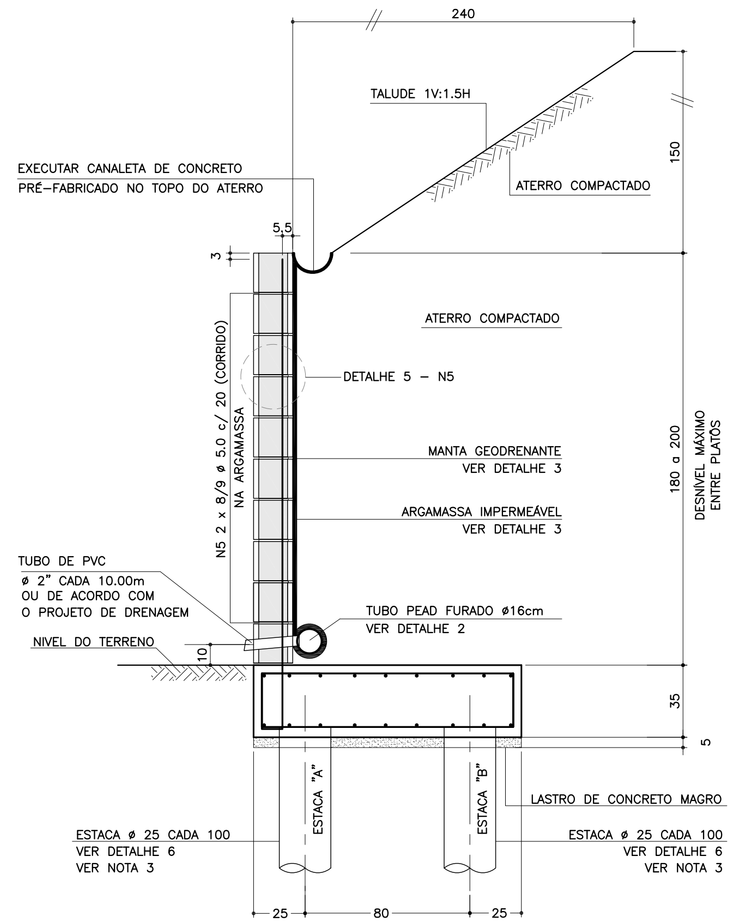
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

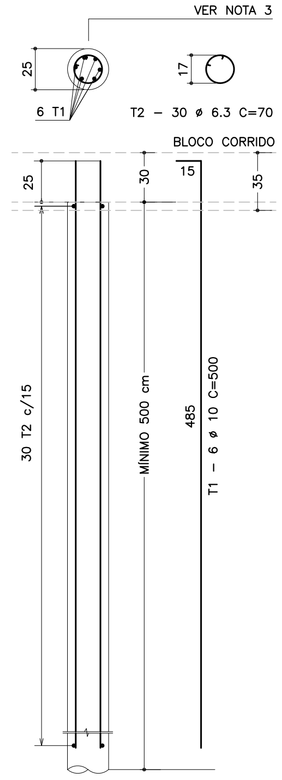
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

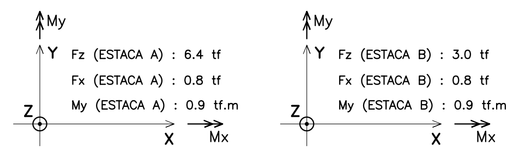


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



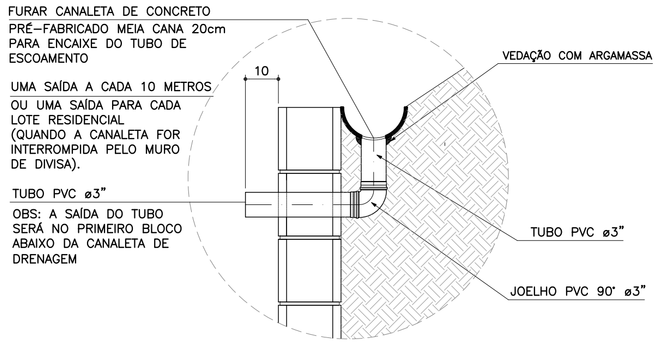
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	60.00	37.80
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	48.30

SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS

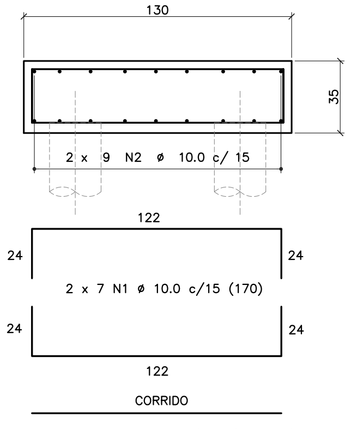


NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

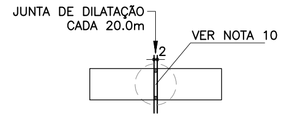


CORRIDO

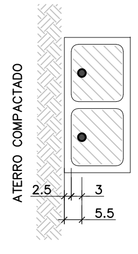
2 x 9 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

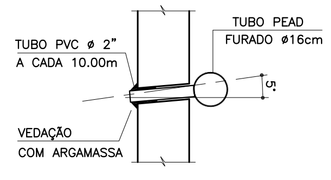


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

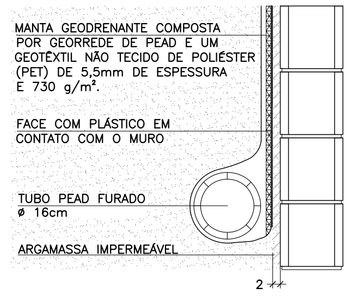


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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

Data

MA01D-01 _ MA02D-01_ MA03D-01_MA04D-01_ MA05D-01_ MA06D-01_ MA07D-01_ MA08D-01_MA09D-01

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
3033-5501

GERENTE

IRENE BORGES BUZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A23113-2

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

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
92221220160808305

1. Responsável Técnico

IVAN FERREIRA MORAES
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2613471573**
Registro: **5069378122-SP**
Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **LUIZ PAULO COBRA MONTEIRO ARQUITETURA E URBANISMO LTDA - ME** CPF/CNPJ: **02.310.492/0001-47**
Endereço: **Rua JOSÉ ANDREOLLI** N°: **25**
Complemento: Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São José do Rio Pardo** UF: **SP** CEP: **13720-000**
Contrato: Celebrado em: **27/07/2016** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **5.194,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE, GLEBAS A a B.** N°:
Complemento: Bairro:
Cidade: **Divinolândia** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **27/07/2016**
Previsão de Término: **05/08/2016**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: **Prefeitura Municipal De Divinolândia** CPF/CNPJ: **46.435.921/0001-88**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Execução 1	**Execução**	**Sondagens**	**67,60000**	**metro**

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

5. Observações

ESTA ART REFERE-SE AOS SERVIÇOS PRESTADOS DE SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO PELO MÉTODO SPT. OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL - CDHU - CIA DO DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SP. PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA / SP. Empreendimento Divinolândia - C.

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

84 - MOCOCA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE MOCOCA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Mococa 28 de Julho de 2016

Local data

IVAN FERREIRA MORAES - CPF: 267.612.278-95

LUIZ PAULO COBRA MONTEIRO ARQUITETURA E URBANISMO LTDA - ME - CPF/CNPJ: 02.310.492/0001-47

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: **27/07/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **92221220160808305** Versão do sistema

Impresso em: 28/07/2016 15:01:03

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
28027230190387755

Corresponsabilidade- vinculada à 92221220140511725

1. Responsável Técnico

EDUARDO ANTONIO SERRANO
Título Profissional: **Engenheiro Civil, Tecnólogo em Construção Civil - Obras Hidráulicas**
RNP: **2602918555**
Registro: **0600655837-SP**
Empresa Contratada: **EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLOGICAS S/A**
Registro: **0109564-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DO DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**
Endereço: **Rua BOA VISTA**
N°: **170**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-000**
Contrato: **9.01.03.00/6.00.00.00/0041/14**
Celebrado em: **08/04/2014**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **5.178.182,67**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua CLAUDIONOR SANDOVAL**
N°:
Complemento:
Bairro: **VILA ROSA**
Cidade: **Presidente Prudente**
UF: **SP**
CEP: **19023-200**
Data de Início: **08/04/2014**
Previsão de Término: **12/05/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação				
1	**Execução**	**Sondagens**	**5,00000**	**unidade**

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

5. Observações

EXECUÇÃO DE SONDAGENS NA OBRA DO CDHU, DIVINOLÂNDIA C, EM DIVINOLÂNDIA/SP

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

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Osasco (Local) 04 de abril (data) de 2019

EDUARDO ANTONIO SERRANO - CPF: 574.639.998-15

COMPANHIA DO DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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: **02/04/2019** Valor Pago R$ **85,96** Nosso Numero: **28027230190387755** Versão do sistema

Impresso em: 03/04/2019 08:59:13

PONTOS DE SONDAGENS

De	Altitude	Para	Azim.	Dist.	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
4	1.078,11	3	162°11'	43,81 m	319.497,44	7.603.317,90
3	1.076,49	2	164°08'	51,90 m	319.511,31	7.603.276,35
2	1.075,66	1	160°44'	52,40 m	319.526,03	7.603.226,61
1	1.075,32	8	256°44'	51,40 m	319.543,88	7.603.177,35
8	1.082,30	7	329°38'	51,55 m	319.493,98	7.603.165,01
7	1.083,86	6	344°03'	52,05 m	319.467,43	7.603.209,17
6	1.084,96	5	342°13'	43,71 m	319.452,60	7.603.259,07
5	1.084,96	4	74°07'	61,20 m	319.438,77	7.603.300,52

(MAI/2012) NM — NG — NQ — d — c

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS 2000,
MC= –45° (UTM – FUSO 23)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°38'39"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –20°56'08", V.A.= – 0°07'14"

N 7603400
N 7603300
N 7603200
N 7603100
N 7603000
N 7602900
E 319200
E 319300
E 319400
E 319500
E 319600
E 319700
E 319800

RUA WALTER DARCIE
RUA JOÃO DARCIE
JARDIM BELA VISTA
RUA SEVERINO CARNEIRO
RUA MANOEL FERREIRA DA SILVA
CEMITÉRIO MUNICIPAL
GLEBA "C"
GLEBA "A" – MATRICULA 38.538 ÁREA = 10.798,00m2
GLEBA "B" – MATRICULA 38.539 ÁREA = 53.994,00m2
VITOR RODRIGUES DO PRADO e sua(s) mulher – matrícula 22.507
FILLET D'AGUA
RUA MASSORI
RUA IDALIS
ESTRADA MUNICIPAL DVL-010 – DIVINOLÂNDIA
BAIRRO LARANJAL
BAIRRO SERTÃOZINHO
PROPRIEDADE DE JOÃO JORGE
ZILA INY DARCIE DE JOÃO DARCIE e sua mulher, MARIA CAPELLARI DARCIE, MARIA APARECIDA DARCIE DE OLIVEIRA, LEONOR CONCEIÇÃO PASSONI CARDOSO e seu marido JOSÉ CARDOSO, JOSÉ CARLOS PASSONI e sua mulher, CELINA APARECIDA, ALBERTO PASSONI (matrículo 7.885)

SP-01 SP-02 SP-03 SP-04 SP-05 SP-06 SP-07 SP-08
CRA1 1.079,10 CRA2 1.078,80 CRA3 1.078,34 CRA4 1.079,64
A1 1.073,16 A2 1.076,29 D1 1.075,89 D2 1.075,64 D3 1.078,01
GPS10 1.073,09 GPS11 1.065,36 GPS12 1.086,31
1.087,88 1.079,45 1.076,43 1.075,25 1.076,41

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

CRA1	N 7603213.5906 E 319444.1451	1087.676
CRA2	N 7603295.347 E 319442.8328	1088.415
CRA3	N 7603345.3735 E 319426.5697	1088.334
CRA4	N 7603354.708 E 319479.6104	1079.640
GPS10	N 7603343.653 E 319529.7449	1073.098
GPS11	N 7603395.0655 E 319554.6509	1065.367
GPS12	N 7603216.4687 E 319751.0122	1086.310
D1	N 7603305.1414 E 319556.5105	1072.006
D2	N 7603285.1528 E 319674.0133	1070.588
D3	N 7603245.4076 E 319720.2117	1078.016
D4	N 7603197.6795 E 319662.8255	1078.622
D5	N 7603171.5594 E 319583.0635	1080.088
D6	N 7603114.8852 E 319500.1205	1085.888
D7	N 7603027.3925 E 319351.7594	1103.726
D8	N 7603031.6772 E 319272.6595	1106.052
D9	N 7603108.3748 E 319249.0648	1118.849
D10	N 7603167.5502 E 319245.5674	1123.268
D11	N 7603199.8166 E 319284.5111	1118.540
D12	N 7603334.1616 E 319367.4976	1096.438

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V "a"	7.603.276,0488	319.569,4367
V5	7.603.201,6050	319.626,2396
V6	7.603.199,3659	319.620,2120
V7	7.603.186,4836	319.602,1688
V8	7.603.174,8532	319.585,3481
V9	7.603.160,1051	319.554,2921
V10	7.603.147,4548	319.529,0216
V11	7.603.140,2534	319.515,9090
V12	7.603.126,9235	319.493,8193
V13	7.603.088,2121	319.438,8774
V14	7.603.073,8323	319.419,4877
V15	7.603.063,5938	319.404,3199
V16	7.603.055,4450	319.388,6523
V17	7.603.048,4247	319.367,3914
V18	7.603.038,3144	319.308,2696
V19	7.603.049,4661	319.298,7381
V20	7.603.094,8166	319.267,1978
V21	7.603.121,5600	319.249,3356
V22	7.603.155,6568	319.284,5823
V23	7.603.194,2307	319.296,3535
V24	7.603.237,9639	319.317,2751
V25	7.603.269,7599	319.335,5227
V26	7.603.283,8658	319.345,4890
V27	7.603.302,4462	319.403,7898
V28	7.603.335,4253	319.515,3159
V29	7.603.340,1023	319.530,6402
V30	7.603.355,7127	319.583,6390
V "d"	7.603.225,2722	319.425,0543
V "e"	7.603.193,8066	319.373,6736
V "f"	7.603.172,8476	319.342,5051

DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRÍCULAS Nºs 36.538 e 36.539

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – MAI/2012

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA

ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA

ARQ. ELIANA FARAH GESTORA

ENG. ANTÔNIO CARLOS DOS S. SOBRAL ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ. RAFAEL AUGUSTO SILVA FERREIRA CAUSP:Nº A109729-6 — PROJETISTA

ARQ. DANIEL GARCIA COBRA MONTEIRO CAUSP:Nº A46788-0 — RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR

ENG. IVAN FERREIRA MORAES CREASP Nº506.937.812-2 — RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA SONDAGEM

LEGENDA/TABELAS

SP-XX FUROS NA PLANTA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIMÉTRICA = COORDENADAS TOPOGRAFICAS ORIGEM – VÉRTICE CÓD. 99520 RBMC – UTM SIRGAS 2000 – N=7475338.887 E=288294.847

REF. ALTIMÉTRICA = PVE(SABESP), DE ALTITUDE 1074,000m(VER PLANTA)

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

PROJETO: LOTEAMENTO DIVINOLÂNDIA - C — Nº UNIDADES:

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBAS-A e B, ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE, DIVINOLÂNDIA - SP

TÍTULO: SONDAGEM — ÁREA: GEO — FOLHA: 01/01

ASSUNTO: LOCAÇÃO DE FUROS DE SONDAGEM

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

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.

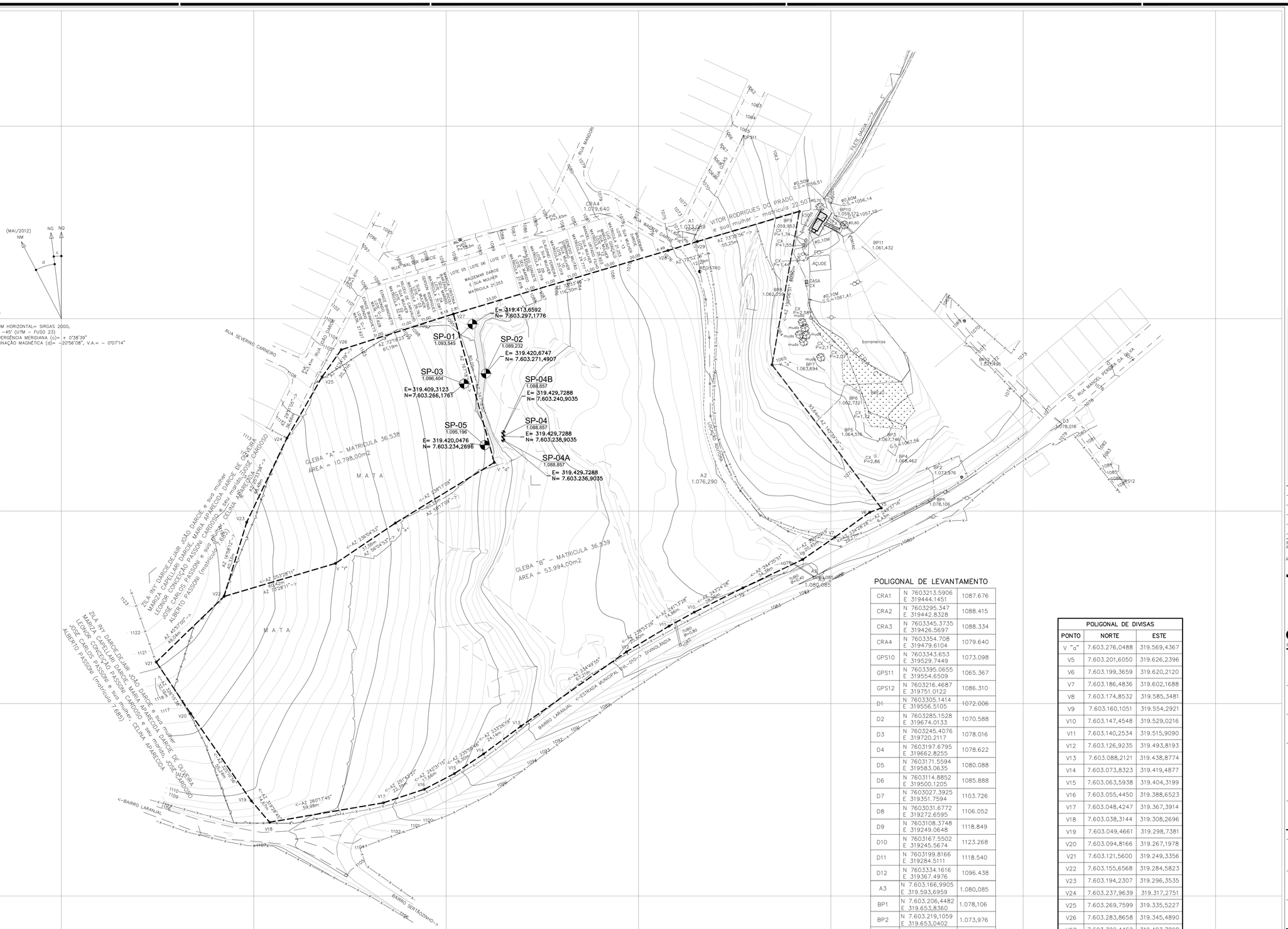
SGS Enger Engenharia Ltda ACEITO 26 / 02 / 2018 ESPAÇO PARA APROVAÇÃO
Engº Antonio Carlos S. Sobral CREA -134000[illegible]

LOCAÇÃO DE 08 FUROS DE SONDAGEM PROFUNDIDADE ATÉ 8,45m CADA FURO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	S P

RUA WALTER DARCIE
RUA JOÃO DARCIE
RUA WALDEMAR DARCIE
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
RUA 01
RUA 01
WALTER DARCIE
SIST. DE LAZER 1
SIST. DE LAZER 2
ÁREA VERDE
ÁREA INSTITUCIONAL
MATA
GLEBA "C"
VILLA BELA VISTA
VITOR RODRIGUES DO PRADO e sua mulher – matrícula 22.507
LOTE 05 Nº83
LOTE 06 Nº73 WALDEMAR DARCIE E SUA MULHER MATRÍCULA 21.253
LOTE 07 Nº63
Nº53 E SEU MARIDO LOTE – 06 MATRÍCULA 27.618
Nº43 LOTE – 09 MATRÍCULA 29.719
Nº33 LOTE – 10 MATRÍCULA 25.019
Nº23 LOTE – 11 MATRÍCULA 24.777
Nº15 LOTE – 12 MATRÍCULA 26.923
Nº123 EUNICE BIANCHETTI BIONDO LOTE G-2 MATR. 27.628
EENICE BIANCHETTI BIONDO LOTE G-1 MATR. 27.627
Nº113 E SUA MULHER LOTE – 02 MATRÍCULA 32.421
Nº103 E SUA MULHER LOTE – 03 MATRÍCULA 26.763
Nº93 E SEU MARIDO LOTE – 04 MATRÍCULA 31.087
Nº65 LOTE – 13 MATRÍCULA 21.253
Nº274
Nº294
Nº314
Nº324
Nº384
Nº291
Nº408
Nº418
Nº422
SP–01
SP–02
SP–03
N 7603.310,4628
E 319.562,5750
N 7603.326,1463
E 319.547,9781
V26
V27
V28
V29
V30
V"a"
V"d"
V"e"
V"f"
R=17,27m
R1=22,00
R1=17,50
R1=76,00
G1–2,00
PVE P=1,41m
PVE P=1,61m
PVE P=1,53m
PVE P=1,65m
PVE P=1,82m
TUBO Ø=0,60
TUBO Ø=0,40
TUBO Ø=0,50
DIVINOLÂNDIA
MUNICIPAL DIVISA DE TOLEDO
ESTRADA
(ASFALTO)
(MAI/2012)
NM
DATUM HORIZONTAL= SIRGAS
MC= –45° (UTM – FUSO 23
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d=
E 319600
N 7603100
03200
1070
1075
1080
1085
1090
1095
1100
1105
1110



DIVISAS DEFINIDAS CONFORME MATRICULAS N's 36.538 e 36.539

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU DE ABRIL/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO

ARQ°ª ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

CONSÓRCIO MEG

ARQ° RITA MARA NUNES — COORDENADOR SETORIAL
ENG° NEUSA HIROMI ITO — GESTOR

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EPT ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S/A
RESPONSÁVEL TÉCNICO: EDUARDO FRANCISCO RIBEIRO

LEGENDA/TABELAS

IDENTIFICAÇÃO DO FURO
SP-09
COORDENADA X E= 733.721,9670
COORDENADA Y N= 7.540.169,9531
COTA DO TERRENO Z= 454,45

SITUAÇÃO SEM ESCALA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIMÉTRICA = COORDENADAS TOPOGRÁFICAS ORIGEM – VÉRTICE CÓD. 99520 RBMC – UTM SIRGAS 2000 – N=7475338.887 E=288294.847

REF. ALTIMÉTRICA = PVE(SABESP), DE ALTITUDE 1074,000m(VER PLANTA)

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
LOTEAMENTO
DIVINOLÂNDIA-C

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBAS–A e B
ESTRADA MUNICIPAL DVL-010/RUA WALTER DARCIE
DIVINOLÂNDIA – SP

TÍTULO
SONDAGEM

ÁREA GEO | FOLHA 1/1

ASSUNTO
LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM
SONDAGEM COMPLEMENTAR 01

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30 (m) | ESCALA NOMINAL 1/1000 | DATA ABR/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU — 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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	6 2	C	0	0	S P

SGS Engel Engenharia Ltda
ACEITO
22 / 06 / 17
Engº Antônio Carlos S. Sobral
CREA -134060 ' D

escav
Fundações

SONDAGEM TIPO SPT

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL DIVINOLÂNDIA C

CÓDIGO 12.05.62.C.0.0.SP

CDHU - CIA DO DESENV. HAB. E URB. DO EST. DE SP

INTERESSADO: **Arq. Daniel Garcia Cobra Monteiro**

CLIENTE: **CDHU – CIA DO DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

EXECUTOR: **Escav – Engenharia de Fundações Ltda. Me.**

Eng. Civil: **Ivan Ferreira Moraes**

CREA-SP: **506.937.812-2 D**

JULHO DE 2016

Escav – Engenharia de Fundações Ltda. Me
R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220
Cel. (19) 9 9272-9660 (Eng. Ivan Moraes) / (19) 9 9185-6741 (Eng. Moraes)
E-mail: ivanmoraes@escavfundacoes.com.br / moraes@escavfundacoes.com.br
Site: www.escavfundacoes.com.br

Mococa, 12 de Julho de 2016.

A/C Arq. Daniel Garcia Cobra Monteiro

Local: Estrada Municipal DVL-010/Rua Walter Darcie, Glebas A a B. Divinolândia / SP.

Prezado Senhor,

Apresentamos-lhes os resultados obtidos na execução da sondagem de reconhecimento de solo, realizada no terreno situado no endereço acima.

Foram executados 08 furos num total de 67,60 m.

A determinação da resistência do solo à penetração do barrilhete, foi executada usando amostrador tipo Terzagui-Peck, com as seguintes características:

- Diâmetro externo 2 pol.

- Diâmetro interno 1 3/8 pol.

- Peso de cravação 65 Kg.

- Altura de queda 75 cm.

Sondagens executadas de acordo com a norma NBR 6484/01.

Para amostragem de material, foram obedecidas as normas da NBR 6502/95, NBR 7250/82 e NBR 8036/83 da AB.N.T.

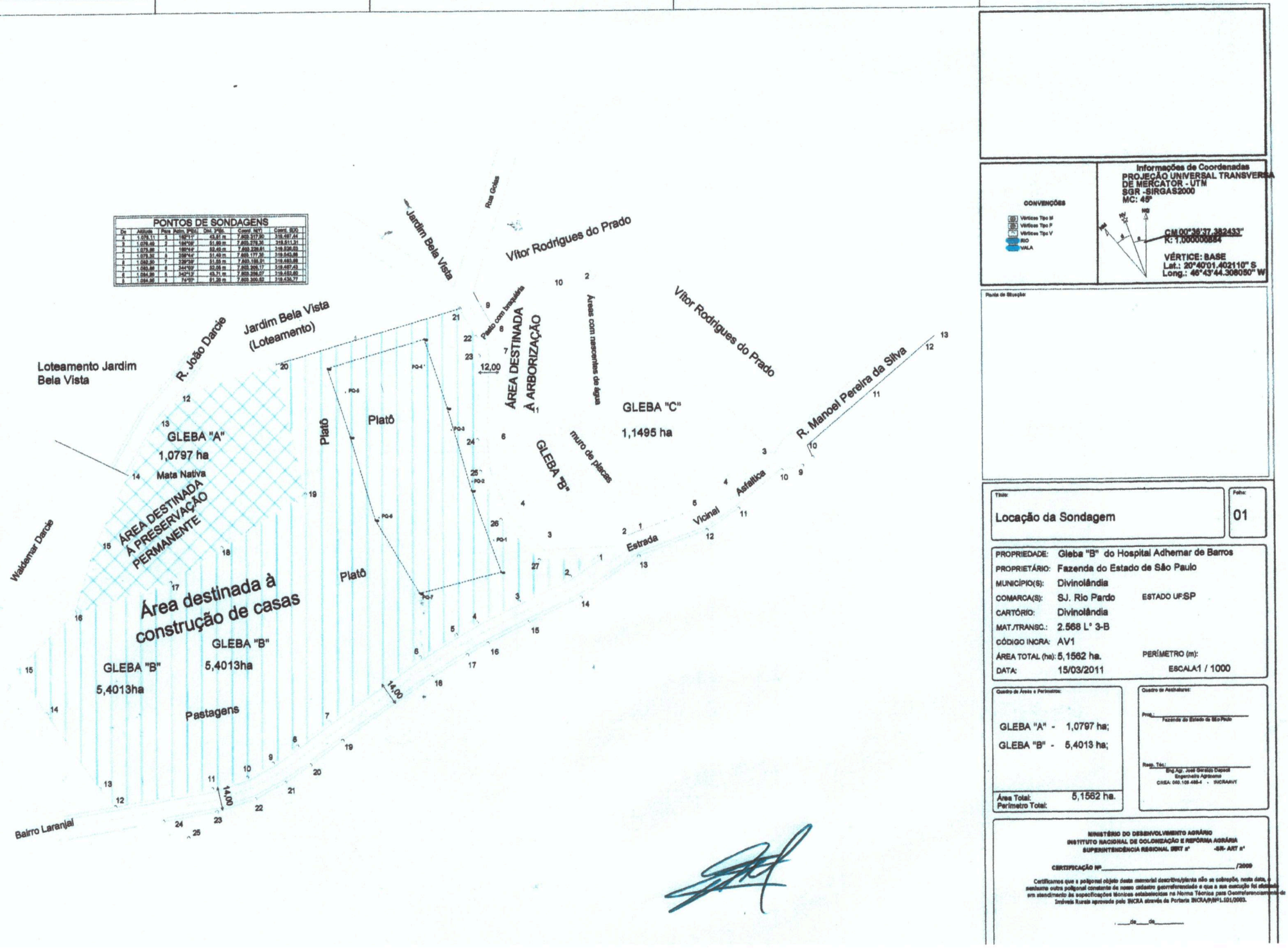
As amostras foram coletadas a cada metro utilizando o barrilhete amostrador, sendo acondicionadas em sacos plásticos com rótulos de identificação. Foram identificadas e classificadas táctil-visualmente, sendo que estas se encontram à disposição de V.Sas.

O nível do lençol freático não foi encontrado até a profundidade sondada. Lembramos, no entanto, que além desse nível ser sazonal depende também da permeabilidade do solo. Assim, de acordo com a época do ano, o lençol freático pode atingir níveis diferentes dos constatados.

Sem mais para o momento, nos colocamos a seu inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessário.

IVAN FERREIRA MORAES
Engenheiro Civil
Crea 506.937.812-2 D

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me
R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220
Cel. (19) 9 9272-9660 (Eng. Ivan Moraes) / (19) 9 9185-6741 (Eng. Moraes)
E-mail: ivanmoraes@escavfundacoes.com.br / moraes@escavfundacoes.com.br
Site: www.escavfundacoes.com.br



PONTOS DE SONDAGENS						
Pto	Altitude	Plano Azim. (PNO)	Dist. (PNE)	Coord. (NAV)	Coord. (EO)	
0	1.078,11	0	180°11'	43,61 m	7.805.317,90	319.497,44
9	1.078,49	9	180°08'	51,89 m	7.805.279,36	319.511,31
2	1.079,68	2	180°44'	50,45 m	7.805.229,61	319.506,03
1	1.079,32	8	258°44'	51,40 m	7.805.177,35	319.643,88
8	1.082,30	7	339°39'	51,55 m	7.805.189,21	319.483,88
7	1.083,84	6	341°01'	50,06 m	7.805.305,17	319.487,43
6	1.084,99	5	342°12'	49,71 m	7.805.256,07	319.483,60
5	1.084,60	4	74°07'	51,29 m	7.805.300,52	319.436,27

CONVENÇÕES

- Vértices Tipo M
- Vértices Tipo P
- Vértices Tipo V
- RIO
- VALA

Informações de Coordenadas
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
SGR -SIRGAS2000
MC: 45°

CM 00°36'37,382433"
K: 1,0000000884

VÉRTICE: BASE
Lat.: 20°40'01,402110" S
Long.: 46°43'44,308050" W

Planta de Situação

Título:
Locação da Sondagem

Folha:
01

PROPRIEDADE: Gleba "B" do Hospital Adhemar de Barros
PROPRIETÁRIO: Fazenda do Estado de São Paulo
MUNICÍPIO(S): Divinolândia
COMARCA(S): SJ. Rio Pardo ESTADO UF:SP
CARTÓRIO: Divinolândia
MAT./TRANSC.: 2.568 L° 3-B
CÓDIGO INCRA: AV1
ÁREA TOTAL (ha): 5,1562 ha. PERÍMETRO (m):
DATA: 15/03/2011 ESCALA:1 / 1000

Quadro de Áreas e Perímetros:

GLEBA "A" - 1,0797 ha;
GLEBA "B" - 5,4013 ha;

Área Total: 5,1562 ha.
Perímetro Total:

Quadro de Assinaturas:

Proprietário: Fazenda do Estado de São Paulo

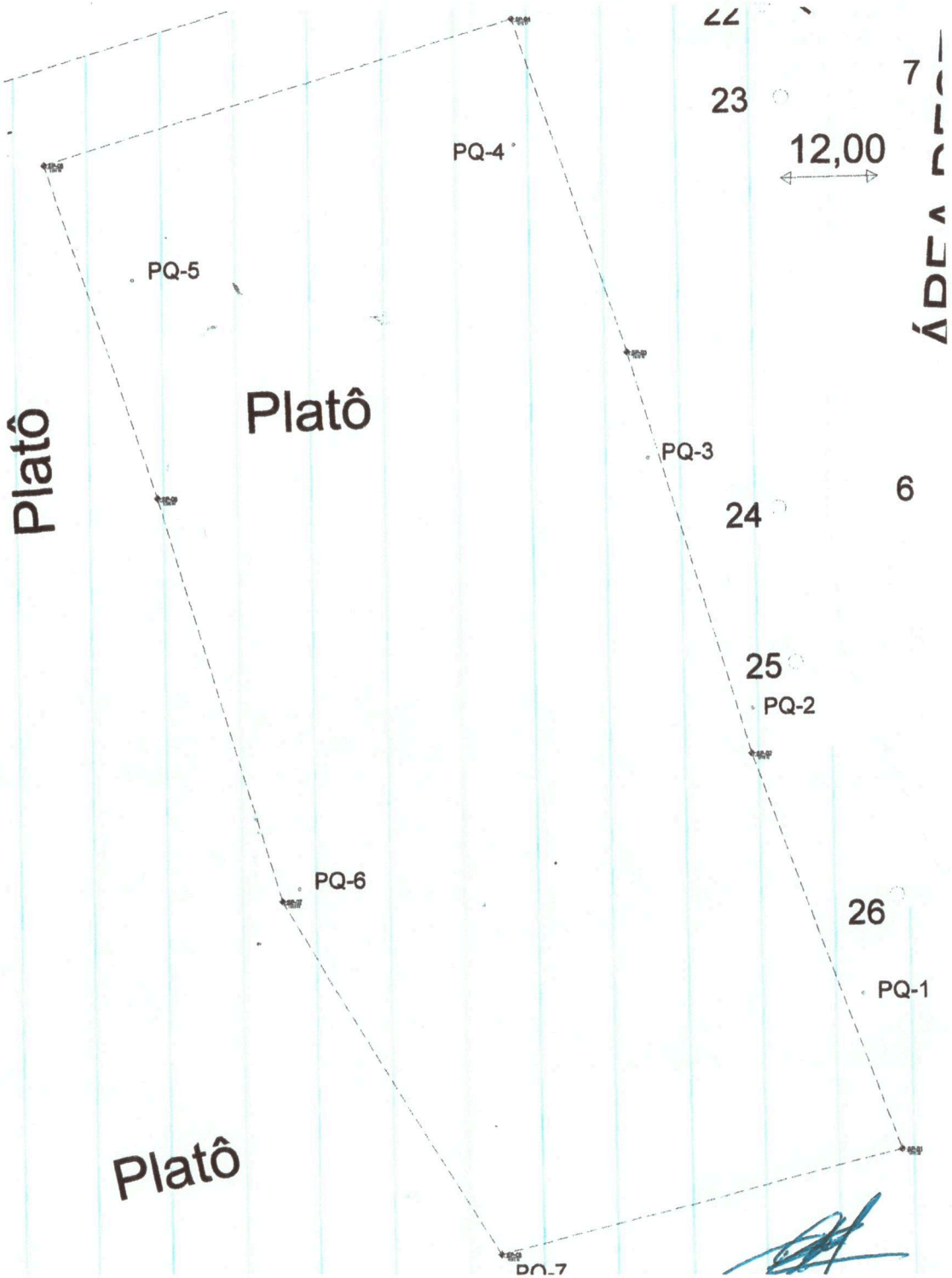
Resp. Téc.: Eng. Agr. José Geraldo Dapozi
Engenheiro Agrônomo
CREA: 040.108.488-4 - INCRA/MT

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL SERT nº -SR- ART nº

CERTIFICAÇÃO Nº /2009

Certificamos que a poligonal objeto deste memorial descritivo/planta não se sobrepõe, nesta data, a nenhuma outra poligonal constante de nosso cadastro georreferenciado e que a sua execução foi efetuada em atendimento às especificações técnicas estabelecidas na Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais aprovada pelo INCRA através da Portaria INCRA/P/Nº1.101/2003.

de de


22
23
7
12,00
PQ-4
PQ-5
Platô
Platô
PQ-3
6
24
25
PQ-2
PQ-6
26
PQ-1
Platô
PQ-7

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1075,32	FURO:	SP-1	INÍCIO	24/05/16	TÉRMINO	25/05/16

ensaio penetração /15	/15	/15	N /30	torque	cota	GRÁFICO 1º 2º / 2º 3º / torque	revestimento	avanço	nível d´água	data	convenção das amostras	classsificação das amostras
7	8	8	16		0			TC				0,15m camada vegetal
5	6	6	12		1			TC				silte pouco arenoso marrom claro com presença de mica compacidade de medianamente compacta a compacta
7	8	10	18		2			TH				2,45m
8	10	12	22		3			TH				3,45m
10	14	17	31		4			TH		NÃO ENCONTRADO		areia de fina a media pouco siltosa marrom clara amarelada variegada com presença de mica compacidade compacta
12	15	19	34		5			TH				
13	17	20	37		6			TH				
15	19	21	40		7			TH				
17	20	30	50		8							8,45m
					9							PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10							**Sondagens encerrada na cota**
			0		11							**determinada pelo cliente.**
			0		12							
			0		13							
			0		14							
			0		15							
			0		16							
			0		17							

RV revestimento | CA circulação água

TC trado concha | TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	26/05/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	2,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1075,66	FURO:	SP-2	INÍCIO	24/05/16	TÉRMINO	25/05/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO (1º 2º / 2º 3º / torque)	revestimento	avanço	nível d´água	data	convenção das amostras	classsificação das amostras
/15	/15	/15	/30									
2	2	2	4		0			TC			0,15m	Camada Vegetal
5	7	7	14		1			TC				areia de fina a media pouco siltosa marrom clara amarelada com presença de cascalho compacidade de fofa amedianamente compacta
5	6	6	12		2			TH				
2	3	4	7		3			TH			3,45m	
3	4	4	8		4			TH	NÃO ENCONTRADO			
5	6	8	14		5			TH				SILTE MARROM CLARO AVERMELHADO COMPACIDADE DE FOFA À COMPACTA
7	8	10	18		6			TH				
8	10	12	22		7			TH				
9	10	15	25		8						8,45m	
					9							PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10							**Sondagens encerrada na cota**
			0		11							**determinada pelo cliente.**
			0		12							
			0		13							
			0		14							
			0		15							
			0		16							
			0		17							

RV / TC: revestimento / trado concha — CA / TH: circulação água / trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	26/05/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	2,00
Lavagem	2,00	8,00

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m) :
Estágio 1 (cm) :
Estágio 2 (cm) :
Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm
N. A. - não encontrado
Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1076,49	FURO:	SP-3	INÍCIO	24/05/16	TÉRMINO	25/05/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO (1º 2º / 2º 3º / torque)	revestimento	avanço	nível d´água data	convenção das amostras	classsificação das amostras
/15	/15	/15	/30								
2	2	5	7		0			TC	NÃO ENCONTRADO		0,15m camada vegetal
5	6	7	13		1			TC			areia fina siltosa marrom clara amarelada com ocorrencia de pedregulho compacidade de pouco compacta a medianamente compacta
6	6	8	14		2			TH			
5	6	6	12		3			TH			
3	3	4	7		4			TH			4,45m
2	2	3	5		5			TH			silte pouco argiloso marrom claro amarelado variegado com presença de mica consistencia de media a rija
3	3	3	6		6			TH			
5	6	8	14		7			TH			
6	6	10	16		8						8,45m
					9						PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10						
			0		11						**Sondagens encerrada na cota**
			0		12						**determinada pelo cliente.**
			0		13						
			0		14						
			0		15						
			0		16						
			0		17						

RV / TC – revestimento – trado concha

CA / TH – circulação água – trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	26/05/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	2,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

Escav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1078,11	FURO:	SP-4	INÍCIO	24/05/16	TÉRMINO	25/05/16

ensaio penetração /15	/15	/15	N /30	torque	cota	GRÁFICO 1º 2º / 2º 3º / torque	revestimento	avanço	nível d´água	data	convenção das amostras	classsificação das amostras
												0,15m camada vegetal
2	3	3	6		0		TC					areia fina siltosa marrom clara amarelada com ocorrencia de pedregulho compacidade de pouco compacta a medianamente compacta
6	7	7	14		1		TC					
7	8	8	16		2		TH					
7	8	8	16		3		TH					
6	6	8	14		4		TH		NÃO ENCONTRADO			4,45m
9	10	12	22		5		TH					silte pouco argiloso marrom claro amarelado variegado com presença de mica consistencia dura
10	15	17	32		6		TH					
12	17	21	38		7		TH					
16	23	30	53		8							8,45m
					9							PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10							**Sondagens encerrada na cota**
			0		11							**determinada pelo cliente.**
			0		12							
			0		13							
			0		14							
			0		15							
			0		16							
			0		17							

RV revestimento | CA circulação água

TC trado concha | TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	26/05/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	200	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1084,96	FURO:	SP-5	INÍCIO	25/05/16	TÉRMINO	26/05/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO	revestimento	nível d´água	convenção das amostras	classsificação das amostras
						1º 2º	avanço	data		
/15	/15	/15	/30			2º 3º				
						torque				
2	2	2	4		0		TC	NÃO ENCONTRADO		0,15m camada vegetal
3	3	3	6		1		TC			
4	6	6	12		2		TH			areia fina siltosa marrom clara avermelhada com presença de cascalhos no intervalos de 3,45 e 4,45 metros de profundidade, compacidade de pouco compacta a compacta
5	6	6	12		3		TH			
6	6	7	13		4		TH			
8	10	12	22		5		TH			
9	15	17	32		6		TH			6,45m
10	17	22	39		7		TH			silte pouco argiloso marrom claro amarelado variegado com presença de mica consistencia dura
13	19	25	44		8					8,45m
					9					PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10					
			0		11					**Sondagens encerrada na cota**
			0		12					**determinada pelo cliente.**
			0		13					
			0		14					
			0		15					
			0		16					
			0		17					

RV revestimento — CA circulação água

TC trado concha — TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	11/06/2016	N.E
2		
3		

Método	Início (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	2,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1084,96	FURO:	SP-6	INÍCIO	10/06/16	TÉRMINO	11/06/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO	revestimento	nível d´água	convenção das amostras	classsificação das amostras
/15	/15	/15	/30			1º 2º / 2º 3º / torque	avanço	data		
2	2	2	4		0		TC			0,15m camada vegetal
5	4	5	9		1		TC			silte pouco arenoso marrom claro com presença de mica compacidade de fofa a medianamente compacta
5	5	5	10		2		TH			
4	6	6	12		3		TH			
6	8	11	19		4		TH	NÃO ENCONTRADO		2,45m
9	10	12	22		5		TH			areia de fina a media pouco siltosa marrom clara amarelada variegada com presença de mica compacidade de medianamente compacta a compacta
12	15	20	35		6		TH			
13	19	28	47		7		TH			
19	22	30	52		8					8,45m
					9					PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10					
			0		11					**Sondagens encerrada na cota**
			0		12					**determinada pelo cliente.**
			0		13					
			0		14					
			0		15					
			0		16					
			0		17					

RV revestimento | CA circulação água

TC trado concha | TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	11/06/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	2,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1083,86	FURO:	SP-7	INÍCIO	10/06/16	TÉRMINO	11/06/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO	revestimento	nível d´água	convenção das amostras	classsificação das amostras
/15	/15	/15	/30			1º 2º / 2º 3º / torque	avanço	data		
2	2	2	4		0		TC	NÃO ENCONTRADO	0,15m	camada vegetal
5	5	6	11		1		TC			argila arenosa marrom com presença de entulho no intervalo de 1,45 metro, consistencia de mole a rija
6	6	6	12		2		TH		2,45m	
3	4	6	10		3		TH			
10	20	35	55		4		TH			silte arenoso marrom claro amarelado com presença de rocha menos alterada compacidade de medianamente compacta a compacta
5	6	10	16		5		TH			
15	23	40	63		6		TH			
11	12	15	27		7		TH			
19	25	30	55		8				8,45m	
					9					PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10					
			0		11					**Sondagens encerrada na cota**
			0		12					**determinada pelo cliente.**
			0		13					
			0		14					
			0		15					
			0		16					
			0		17					

RV revestimento — CA circulação água

TC trado concha — TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	11/06/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	2,00
T. Espiral	2,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

scav – Engenharia de Fundações Ltda. Me

R. Coronel José Pereira Lima, 1.116. Centro. Mococa/SP – CEP 13.730-220 - Site: www.escavfundacoes.com.br

CLIENTE	CDHU - CIA DO DESENVOLV. HAB. E URB. DO EST. DE SP
OBRA	Conjunto Habitacional Divinolândia C - Código 12.05.62.C.0.0.SP
LOCAL	Est. Mun. DVL-010/R. R. Walter Darcie, Glebas A e B. Divinolândia / SP

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS - RELATÓRIO Nº 038-16

R.N.	LEV TOPOGRÁFICO	COTA	1082,30	FURO:	SP-8	INÍCIO	10/06/16	TÉRMINO	11/06/16

ensaio penetração			N	torque	cota	GRÁFICO	revestimento / avanço	nível d´água / data	convenção das amostras	classsificação das amostras
/15	/15	/15	/30			1º 2º / 2º 3º / torque				
1	1	1	2		0		TC			0,15m camada vegetal
2	2	2	4		1		TC			argila arenosa marrom com presença de entulho no intervalo de 1,45 metro, consistencia de mole a media
2	3	3	6		2		TC			
2	3	3	6		3		TH			3,45m
4	6	6	12		4		TH	NÃO ENCONTRADO		argila arenosa de média a grossa marrom avermelhada consistência de rija a dura
6	7	9	16		5		TH			
8	9	9	18		6		TH			
9	10	13	23		7		TH			
9	15	19	34		8					8,45m
					9					PROFUNDIDADE SONDADA: 8,45m
			0		10					
			0		11					**Sondagens encerrada na cota**
			0		12					**determinada pelo cliente.**
			0		13					
			0		14					
			0		15					
			0		16					
			0		17					

RV revestimento — CA circulação água

TC trado concha — TH trado helicoidal

Ivan Ferreira Moraes - Eng. Civil - Crea / SP 506.937.812-2 D

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	11/06/2016	N.E
2		
3		

Método	ício (n	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	3,00
T. Espiral	3,00	8,00
Lavagem		

Lavagem por tempo - 10min.

Prof. de início (m) :

Estágio 1 (cm) :

Estágio 2 (cm) :

Estágio 3 (cm) :

OBS : CAMADA VEGETAL = 15 cm

N. A. - não encontrado

Levantamento Topográfico Planialtimétrico fornecido pelo Topográfo de acordo com planta anexa.

São José do Rio Preto, 30 de Agosto de 2019 G4138-19

À
CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano
São Paulo - SP

Prezados Senhores:

OBRA: CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE

LOCAL: Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP

Apresentamos a *seguir*, o relatório dos resultados obtidos nos trabalhos de Sondagens de Simples Reconhecimento à Percussão, realizado para a obra citada.

TIPO - SPT STANDARD PENETRATION TEST

Consiste na cravação de um barrilete amostrador padrão, através de um peso de 65 kg. em queda livre, com altura determinada de 75 cm. A resistência é obtida mediante o número de golpes para a penetração do amostrador em 45cm., anotando-se separadamente, a contagem a cada 15 cm., e tomando-se por índice de resistência de cada ensaio, a soma dos golpes das duas últimas seqüências de 15 cm. de penetração, ou em caso de trechos de muita resistência, a penetração que estiver indicada no gráfico.

Todas as aparelhagens e procedimentos utilizados na execução das sondagens, seguem rigorosamente os padrões e normas da A.B.N.T. NBR 6484 – 7250 – 6502 – 13441. As indicações de métodos de perfuração, revestimento e ensaios, estão indicados nos perfis individuais.

OBS.:

1) Para os ensaios de penetração, utilizamo-nos de aparelho que permite levantar o martelo e liberá-lo em queda automática, absolutamente livre e altura constante (75cm.), assegurando o máximo de eficiência do golpe. O avanço da perfuração é feito com trado espiral de torque mecânico, para penetrar em solos resistentes e atingir N.A., sem perfuração por processo de lavagem.

2) Não foi encontrado o nível d'água nos furos de sondagem.

Considerando-se que diversos fatores atuam diretamente na variação do N.A. (regime pluviométrico associado a maior ou menor permeabilidade de camadas de solos, obras de drenagem e represas, poços de captação, etc.), recomenda-se a verificação através de perfuração de maior diâmetro, e em períodos diversos.

RESUMO:

- 09 furos executados;
- 14,55 metros lineares perfurados;
- 14 amostras colhidas.

A N E X O:

-Perfis individuais dos furos de sondagem.

Sem mais,
Atenciosamente

JD GEOTECNIA LTDA
Engª Civil. Anneliza D' Almeida Galdiollo
Crea: 50.701.969-39

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 14/08/2019
TÉRMINO 14/08/2019

COTA 1073,070

FURO N.° SP.01

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
TE		SECO	5 4 3 15 15 15 16 8 11 15 15 15	7 19	0,51 0,80 1,58	ATERRO DE SILTE, ARGILOSO, ARENOSO, COM FRAGMENTOS DE QUARTZO. SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MARROM. SILTE ARENO-ARGILOSO, COR VARIEGADA, COM FRAGMENTOS DE ROCHA ALTERADA. Limite de Perfuração	MEDIA* POUCO COMP.** COMP.**

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) 1,57
10 min. 1,00 cm.
10 min. 0,00 cm.
10 min. 0,00 cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	14/08/2019
TÉRMINO	14/08/2019

COTA 1073,070

FURO N.° SP.01A

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	4/15 3/15 2/15	5	0,38	ATERRO DE SILTE, ARGILOSO, ARENOSO, COM ENTULHOS.	POUCO COMP.**
					0,50		
					0,73	ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MARROM, COM RESTOS VEGETAIS.	MOLE*
						FRAGMENTOS DE QUARTZO.	
						Limite de Perfuração	

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 14/08/2019
TÉRMINO 14/08/2019

COTA 1073,070

FURO N.° SP.01B

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	3/15 2/10 1/15 11/15 4/15 10/15	4 14	0,39 0,75	ATERRO DE SILTE, ARGILOSO, ARENOSO, MARROM, COM ENTULHOS.	MOLE*
					1,64	ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MARROM, COM RESTOS VEGETAIS.	FOFA**
						SILTE ARENO-ARGILOSO, COR VARIEGADA, COM FRAGMENTOS DE ROCHAS ALTERADAS.	MEDIA. COMP.**
						Limite de Perfuração	

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) 1,62
10 min. 1,00 cm.
10 min. 1,00 cm.
10 min. 0,00 cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 14/08/2019
TÉRMINO 14/08/2019

COTA 1071,529

FURO N.° SP.02

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	3/15 3/15 4/15 3/18 2/16 1/15	7 3	0,35	ARGILA ARENOSA, MARROM, COM RESTOS VEGETAIS.	MEDIA*
					1,50	ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MARROM	MOLE*
					1,85	SILTE ARENO-ARGILOSO, COR VARIEGADA, COM FRAGMENTOS DE ROCHAS ALTERADAS.	FOFA**
						Limite de Perfuração	

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo		
Prof. Inicio (m)	**1,83**	
10 min.	**1,00**	cm.
10 min.	**1,00**	cm.
10 min.	**0,00**	cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 14/08/2019
TÉRMINO 14/08/2019

COTA 1071,529

FURO N.° SP.02A

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	5/15 4/15 3/15 3/16 1/16 1/16	7 2	0,35	ATERRO DE AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM, COM ENTULHOS.	POUCO COMP.** / MEDIA*
					1,50	ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MARROM.	MUITO MOLE*
					1,61	SILTE ARENO-ARGILOSO, COR VARIEGADO, COM FRAGMENTOS DE ROCHAS ALTERADAS.	FOFA**
						Limite de Perfuração	

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

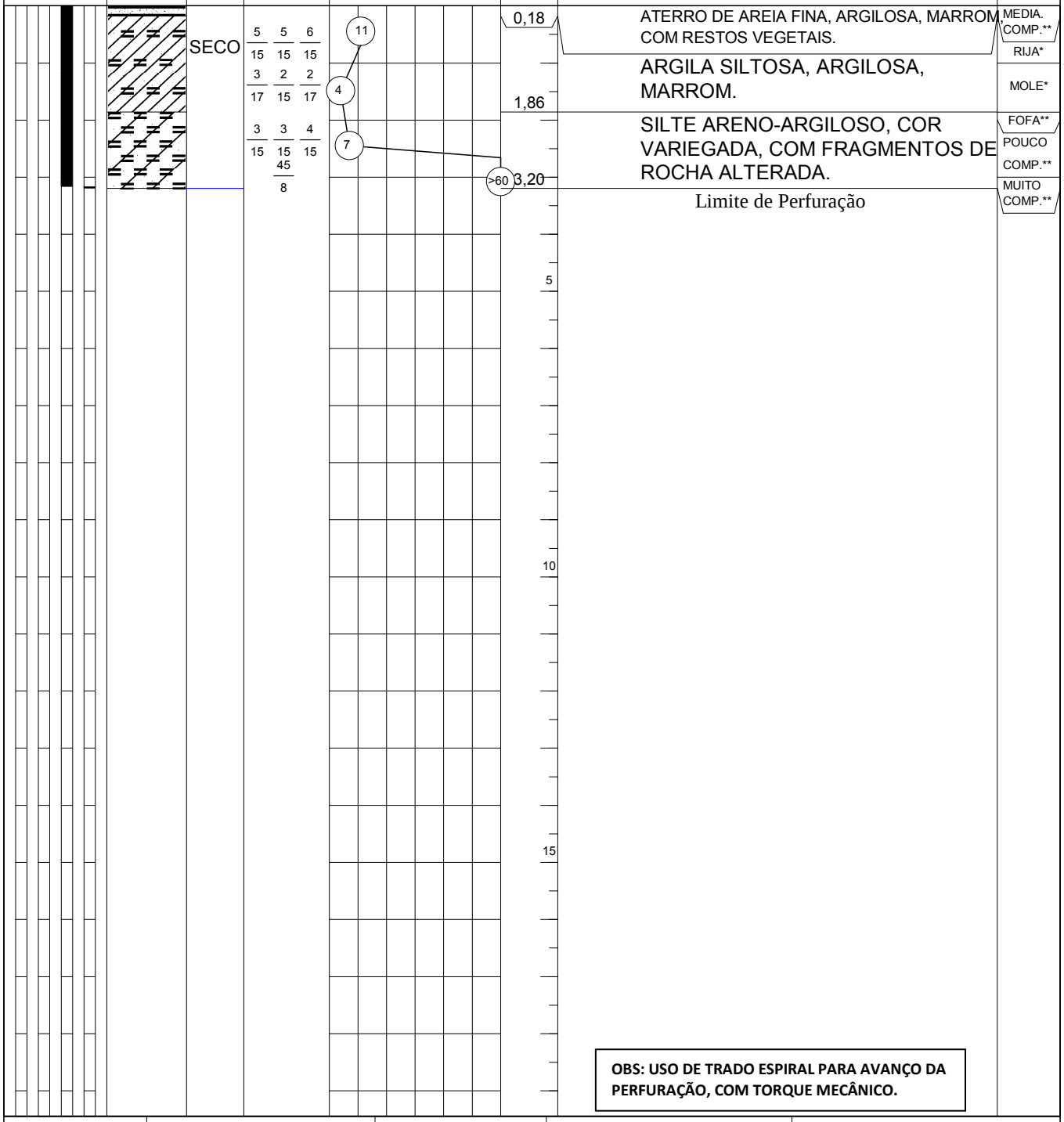
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 14/08/2019
TÉRMINO 14/08/2019

COTA 1071,529

FURO N.° SP.02B

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**



OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo		
Prof. Inicio (m)	3,17	
10 min.	2,00	cm.
10 min.	1,00	cm.
10 min.	0,00	cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

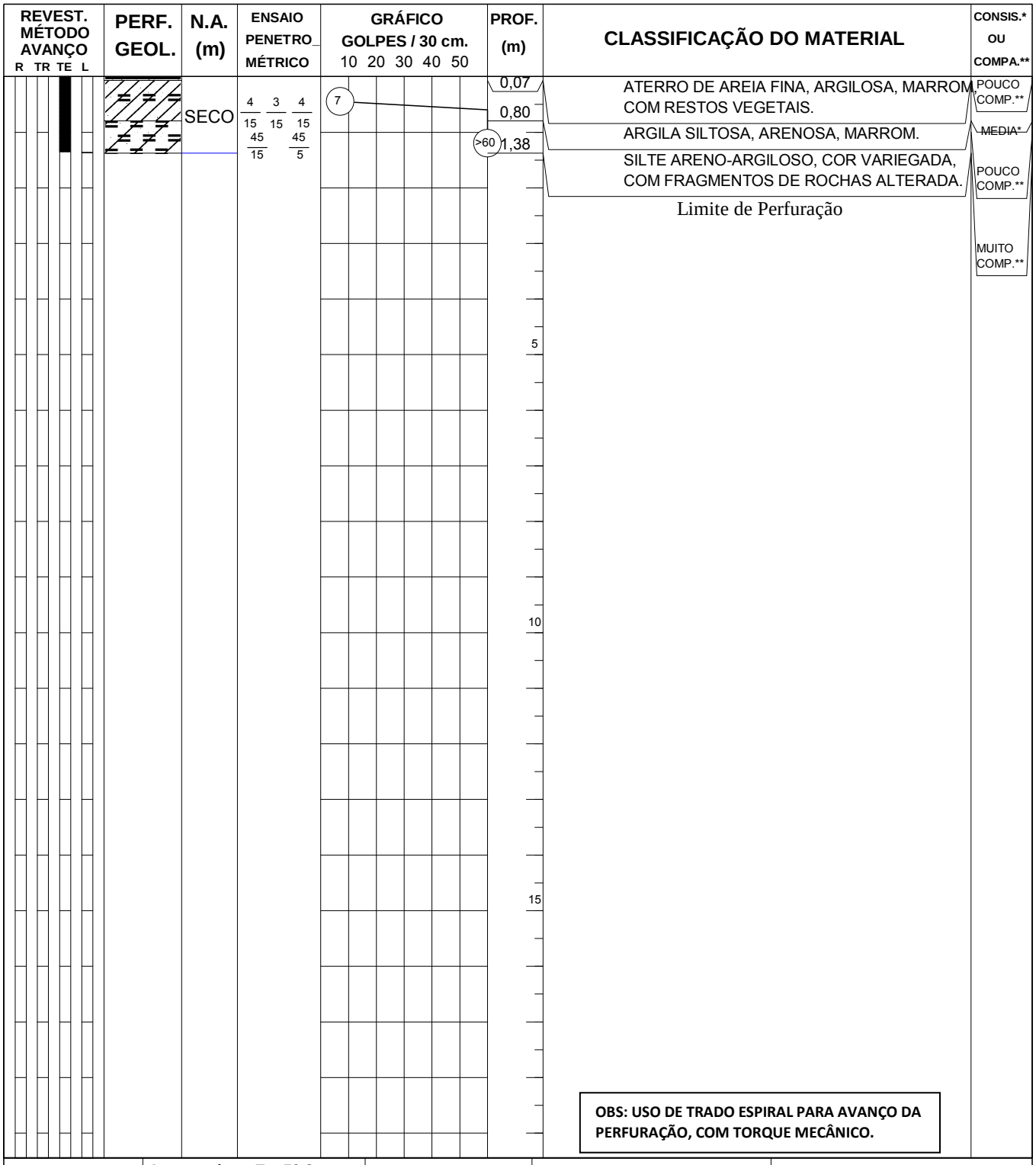
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	14/08/2019	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	14/08/2019	1066,836	SP.03

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**



OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) 1,36
10 min. 2,00 cm.
10 min. 0,00 cm.
10 min. 0,00 cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

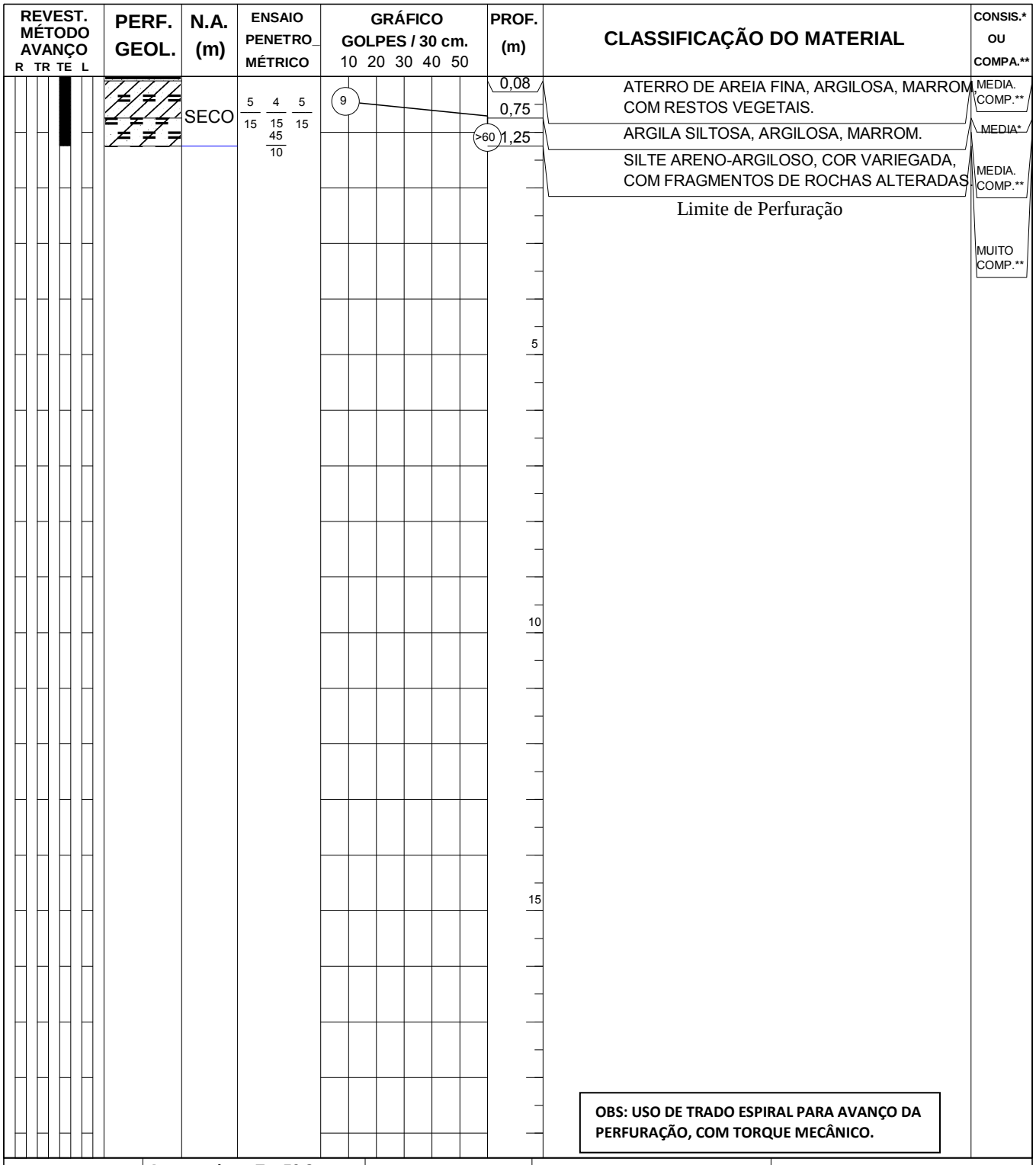
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	14/08/2019	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	14/08/2019	1066,836	SP.03A

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**



OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) 1,25
10 min. 0,00 cm.
10 min. 0,00 cm.
10 min. 0,00 cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 1000
Est.Jockey Club - S.J.Rio Preto - SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.081-505
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	14/08/2019	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	14/08/2019	1066,836	SP.03B

OBRA **CDHU - CH DIVINOLÂNDIA - "C" Cód. 12.05.62.C.0.0.PE**
LOCAL **Estrada Municipal Dvl-010/Rua Walter Darcie - Divinolândia - SP**
CLIENTE **CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	5/15 — 4/15 45/8 — 3/15	7	0,09	ATERRO DE AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM, COM RESTOS VEGETAIS.	POUCO COMP.**
					0,60		
				>60	1,31	ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MARROM.	MEDIA*
						SILTE ARENO-ARGILOSO, COR VARIEGADA, COM FRAGMENTOS DE ROCHAS ALTERADAS.	POUCO COMP.**
						Limite de Perfuração	MUITO COMP.**

OBS: USO DE TRADO ESPIRAL PARA AVANÇO DA PERFURAÇÃO, COM TORQUE MECÂNICO.

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) 1,27
10 min. 2,00 cm.
10 min. 1,00 cm.
10 min. 1,00 cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVAGEO. Locação e cotas fornecidas pelo cliente.

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Anneliza Galdiollo	50.701.969-39	1 : 100	HG	G4138-19	29/08/2019

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO

DIVINOLÂNDIA

DIVINOLÂNDIA C

RELATÓRIO DAS SONDAGENS

TRAB.: 004/2019-04

Revisão 00

ABRIL/2019

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP 06283-120 – Fone: (11) 3879-9449 – Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 Fone: (11) 3879 9449 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 3342-7766 - Fax: (51) 3342-7462 - eptpoa@ept.com.br

À COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO

Ref.: Trab. N°.: 004/2019-04

ART: 28027230190387755

1. INTRODUÇÃO

Pelo presente estão sendo encaminhados os perfis geológico-geotécnicos individuais das sondagens a percussão, executados para a obra DIVINOLÂNDIA C, localizada em Divinolândia como mostrado na Figura 1.

Figura 1 Locação das sondagens a percussão

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

As investigações constaram de 05 (cinco) sondagens a percussão, totalizando 45,75 metros de perfuração em solo, com ensaio SPT (*Standard Penetration Test*). As sondagens realizadas encontram-se listadas na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Sondagens a percussão

FURO	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	PROFUNDIDADE ATINGIDA (m)
SP-01	20/03/2019	20/03/2019	9,76
SP-02	20/03/2019	20/03/2019	8,45
SP-03	19/03/2019	19/03/2019	12,06
SP-04	20/03/2019	20/03/2019	1,63
SP-04A	20/03/2019	20/03/2019	1,53
SP-04B	20/03/2019	20/03/2019	1,58
SP-05	19/03/2019	19/01/2019	10,75
		TOTAL (m):	**45,76**

3. MÉTODOS UTILIZADOS:

3.1 SONDAGENS A PERCUSSÃO

As sondagens a percussão são feitas de acordo com a norma NBR – 6484:2001 – “Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio” da ABNT.

Durante a execução destas sondagens são medidas as resistências oferecidas pelo terreno à cravação de um amostrador tipo SPT, de 2” e 1 3/8” de diâmetros nominais, respectivamente, externo e interno.

Essas medidas, feitas a cada metro do terreno penetrado, correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kg, caindo de uma altura de 75 cm, cravar os 30 cm finais do amostrador.

Nos perfis de sondagem estão assinalados os níveis d’água do subsolo, quando encontrados. Sua correta verificação, porém, deverá ser feita através de um furo com maior diâmetro e observações periódicas sempre que as fundações dependam desta constatação.

As sondagens foram paralisadas ao atingirem as profundidades especificadas e/ou as condições de impenetrabilidade à lavagem por tempo.

3.2 DESCRIÇÃO DAS SONDAGENS

As descrições das sondagens rotativas, mistas, a trado e a percussão são realizadas de acordo com as normas NBR – 6484:2001 – "Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio" e NBR – 6502:1995 – "Rochas e Solos - Terminologia" da ABNT, e com os livros [1]Geologia de Engenharia, publicado pela ABGE em 1998 (1ª Edição) e [2]Diretrizes para Classificação de Sondagens, publicado pela ABGE em 2013 (1ª Edição).

As Figuras 2, 3 e 4 abaixo foram utilizadas nas descrições das amostras das sondagens presentes neste relatório.

DIÂMETRO	NOMENCLATURA
> 1.0 m	BLOCO DE ROCHA
20 cm - 1.0 m	MATACÃO
6.0 cm - 20 cm	PEDRA DE MÃO
2.0 cm - 6.0 cm	PEDREGULHO GROSSO
6.0 mm - 2.0 cm	PEDREGULHO MÉDIO
2.0 mm - 6.0 mm	PEDREGULHO FINO
0.6 mm - 2.0 mm	AREIA GROSSA
0.2 mm - 0.6 mm	AREIA MÉDIA
0.06 mm - 0.2 mm	AREIA FINA
0.002 mm - 0.06 mm	SILTE
< 0.002 mm	ARGILA

Figura 2 – Classificação granulométrica dos solos com de acordo com a norma NBR – 6502:1995 – "Rochas e Solos - Terminologia" da ABNT.

[1]SERRA JUNIOR, E.; OJIMA, L. M. ***Caracterização e Classificação de Maciços Rochosos***. In: Oliveira, A.M.S.; Brito, S.N.A. Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE, 1998. p 211-226.

[2]MONTICELI, J.J.; TRESSOLDI, M. Diretrizes para Classificação de Sondagens (1ª tentativa). São Paulo: ABGE, 2013.

Solo	Índice de resistência à penetração N	Designação
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	> 19	Dura(o)

1) As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.

Figura 3 – Tabela dos estados de compacidade e de consistência de acordo com a norma NBR – 6484:2001 – "Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio" da ABNT.

4. RESULTADOS

Os resultados encontram-se assim apresentados:

4.1 Perfis geológico-geotécnicos das sondagens a percussão: ANEXO A;

5. ANEXOS

Anexo A ..... 07 pág.

Anexo B ..... 01 pág.

Osasco, 01 de abril de 2019

EPT ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S/A

Geologia e Fundações

Geol. Eduardo Francisco Ribeiro
CREASP n° 5070206070

A N E X O A

Perfis geológico-geotécnicos das sondagens a percussão

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP 06283-120 – Fone: (11) 3879-9449 – Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 Fone: (11) 3879 9449 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 3342-7766 - Fax: (51) 3342-7462 - eptpoa@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-01** DATA DE INÍCIO **20/03/2019** COORD. N **7.603.297,1776**
TÉRMINO **20/03/2019** E **319.413,6592**

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**

COTA (m)	CAMADA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL DO SOLO	CLASSIF. GEOL. GEOT.	PERFIL GEOL / REVEST (ø3")	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	Nº DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO GRÁFICO DO SPT AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI (ø2") 0 10 20 30 40 50 60	INDIC. SPT	N.A. (m)
1093,55										
1093,475	0,07	0	**Camada vegetal**	AT		MUITO MOLE*	1 1 2 / 15 15 15		3	SECO
		1	**Argila siltosa pouco arenosa (fina a média), vermelha**				1 1 1 / 15 15 15		2	
1091,545	2,00	2	**Areia (fina a grossa) siltosa pouco argilosa com fragmento de rocha (médio a grosso), vermelha amarelada**	SAR		FOFA**	1 1 2 / 15 15 15		3	
		3				POUCO COMP.**	2 2 3 / 15 15 15		5	
1089,845	3,70	4	**Areia (fina a média) pouco argilosa, estruturas reliquiares, com fragmento de rocha fino, amarela avermelhada**				2 3 4 / 15 15 15		7	
		5				MED. COMP.**	2 3 7 / 15 15 15		10	
		6					3 6 8 / 15 15 15		14	
1086,545	7,00	7	**Areia (fina a média) siltosa pouco argilosa, com estrutras reliquiares, com fragmento de rocha fino a médio, amarela esbranquiçada**				4 7 10 / 15 15 15		17	
		8				COMP.**	5 9 12 / 15 15 15		21	
		9					8 16 24 / 15 15 15		40	
1083,785	9,76		**Impenetrável à lavagem por tempo**							

LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
19/03	15:20	8,94
19/03	15:30	9,00
20/03	08:30	SECO

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	6,00
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	6,00	9,76

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): **9,74**
1º ESTÁGIO (cm): **02**
2º ESTÁGIO (cm): **00**
3º ESTÁGIO (cm): **00**

Legenda:
AT=Aterro
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **EVALDO**
DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-02** DATA DE INÍCIO **20/03/2019** COORD. N **7.603.271,4907**
TÉRMINO **20/03/2019** E **1.089,2320**

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**

COTA (m)	CAMADA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL DO SOLO	CLASSIF. GEOL. GEOT.	PERFIL GEOL / REVEST (ø3")	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	Nº DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO GRÁFICO DO SPT — AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI (ø2")	INDIC. SPT	N.A. (m)
1089,23								0 10 20 30 40 50 60		
		0	**Areia fina argilosa, vermelho amarelado**	AT		POUCO COMP.**	2 2 3 / 15 15 15		5	SECO
		1					3 3 4 / 15 15 15		7	
1087,402	1,83	2	**Areia fina argilosa pouco siltosa, vermelho amarelado**	COL		MED. COMP.**	2 6 4 / 15 15 15		10	
1086,232	3,00	3	**Areia fina a média argilosa pouco siltosa, com estruturas reliquiares, amarelo esbranquiçado**	SAR			2 4 6 / 15 15 15		10	
		4					2 4 5 / 15 15 15		9	
		5					2 4 8 / 15 15 15		12	
		6					3 5 7 / 15 15 15		12	
		7					4 6 8 / 15 15 15		14	
1080,782	8,45	8	**Furo paralisado por cota**				5 8 9 / 15 15 15		17	

LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
20/09	16:00	SECO
21/09	08:00	SECO
--/--	--:--	--,--

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	8,00
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	--,--	--,--

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): --,--
1º ESTÁGIO (cm): --
2º ESTÁGIO (cm): --
3º ESTÁGIO (cm): --

Legenda:
AT=Aterro
COL=Colúvio
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **JOAQUIM**
DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

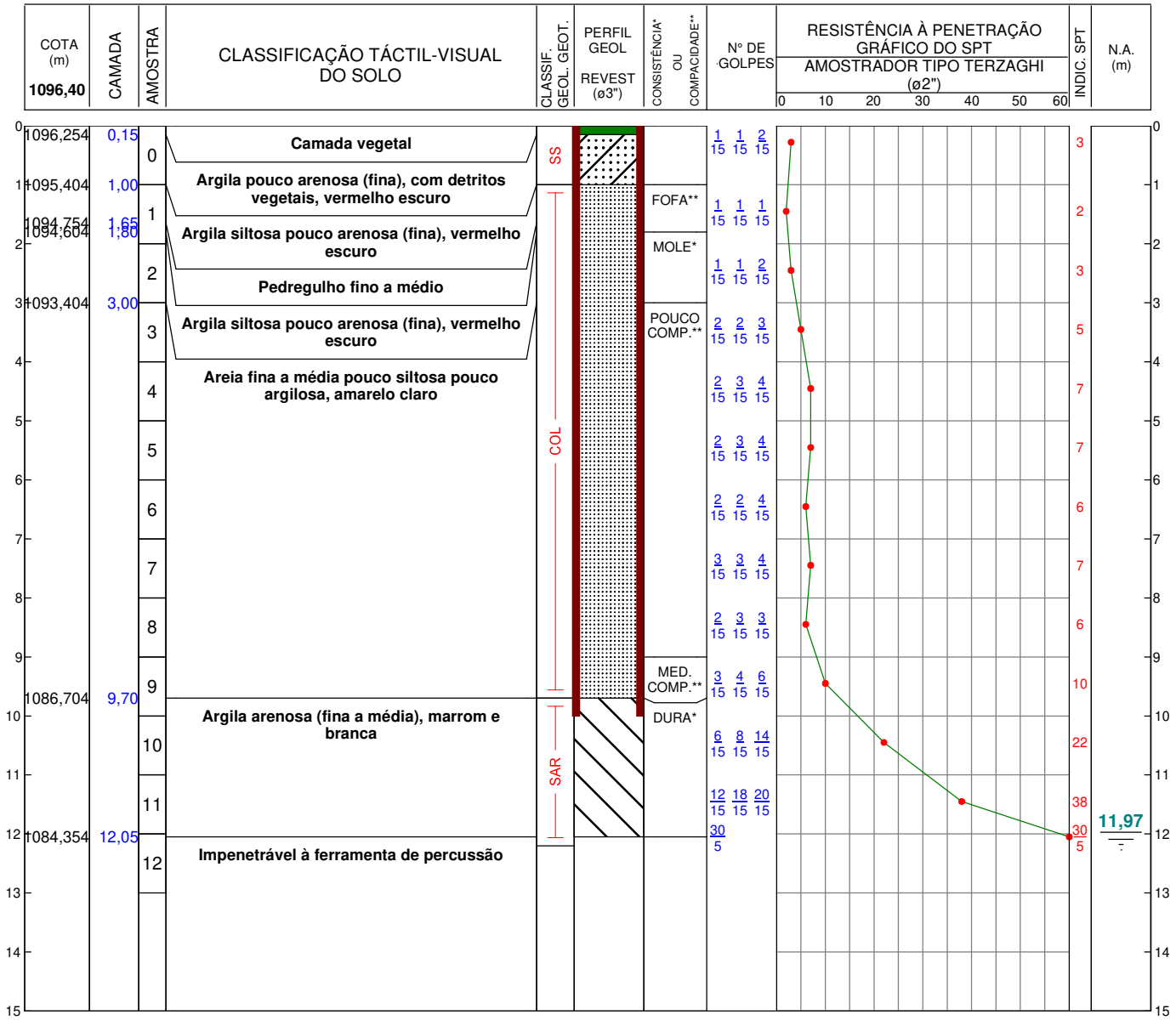
EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-03** DATA DE INÍCIO **19/03/2019** COORD. N **7.603.266,1761**
TÉRMINO **19/03/2019** E **319.409,3123**

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**



LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
19/03	11:30	11,70
19/03	11:40	11,84
20/03	08:15	11,97

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	8,00
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	8,00	12,20

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): **12,18**
1º ESTÁGIO (cm): **01**
2º ESTÁGIO (cm): **01**
3º ESTÁGIO (cm): **00**

Legenda:
SS=Solo Superficial
COL=Colúvio
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **EVALDO**

DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-04** DATA DE INÍCIO **20/03/2019** COORD. N **7.603.238,9035**
TÉRMINO **20/03/2019** E **319.429,7288**

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**

COTA (m)	CAMADA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL DO SOLO	CLASSIF. GEOL. GEOT.	PERFIL GEOL / REVEST (ø3")	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	Nº DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO GRÁFICO DO SPT AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI (ø2") 0 10 20 30 40 50 60	INDIC. SPT	N.A. (m)
1088,86										
1087,927	0,93	0	**Argila arenosa (fina a média), com detritos vegetais, vermelho escuro**	SS		MÉDIA*	2 3 3 15 15 15		6	SECO
1087,227	1,63	1	**Areia fina a média argilosa, marrom avermelhado**	SAR		MED. COMP.**	3 6 8 15 15 15		14	
			Impenetrável ao trado							

LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
20/03	13:15	SECO
--/--	08:00	SECO
--/--	--:--	--,--

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	1,63
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	--,--	--,--

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): --,--
1º ESTÁGIO (cm): --
2º ESTÁGIO (cm): --
3º ESTÁGIO (cm): --

Legenda:
SS=Solo Superficial
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **JOAQUIM**

DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

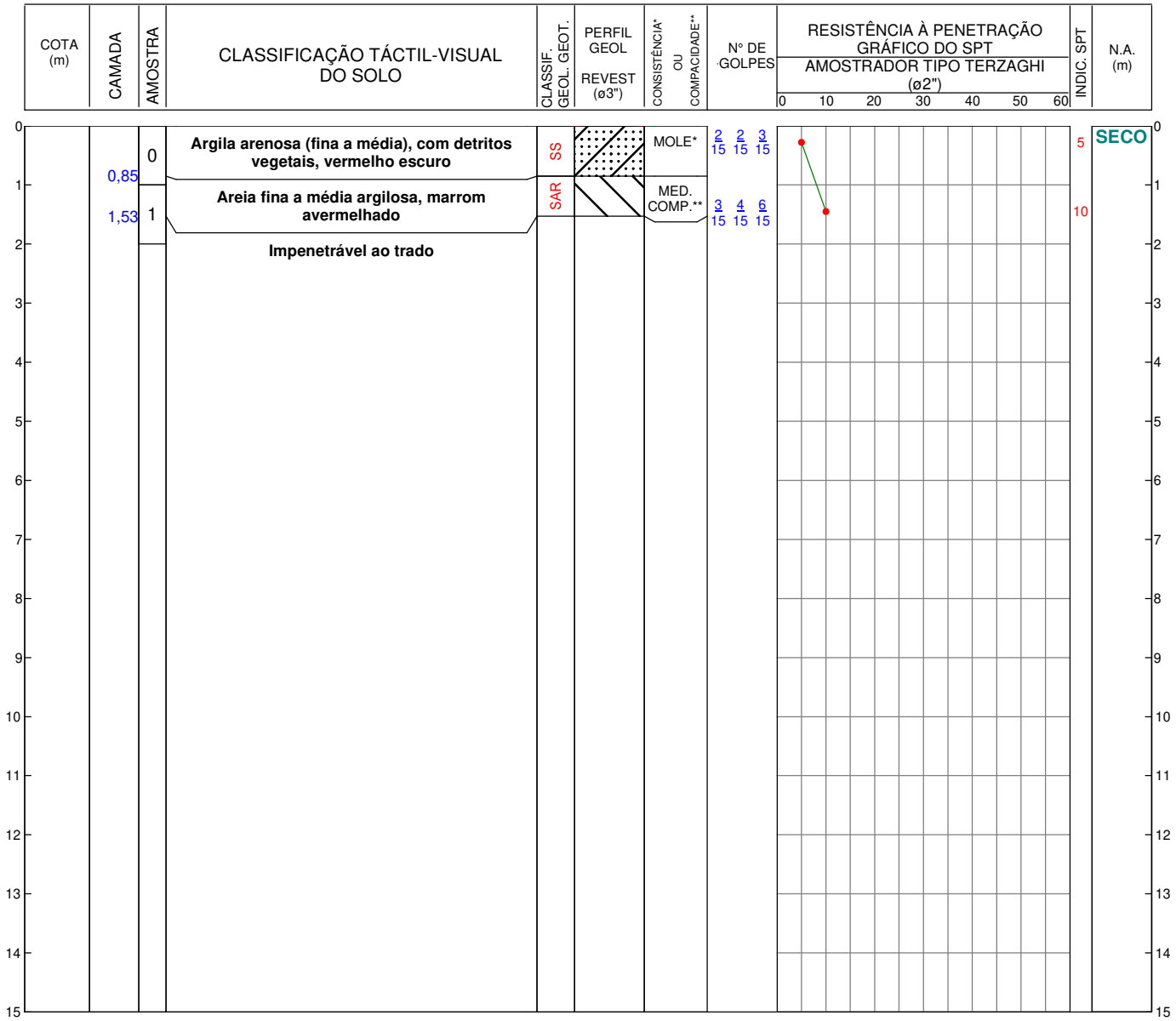
EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-04A** DATA DE INÍCIO **20/03/2019** COORD. N
TÉRMINO **20/03/2019** E

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**



LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
20/03	14:20	SECO
21/03	08:45	SECO
--/--	--:--	--,--

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	1,53
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	--,--	--,--

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): --,--
1º ESTÁGIO (cm): --
2º ESTÁGIO (cm): --
3º ESTÁGIO (cm): --

Legenda:
SS=Solo Superficial
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **JOAQUIM**

DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-04B** DATA DE INÍCIO **20/03/2019** COORD. N
TÉRMINO **20/03/2019** E

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**

COTA (m)	CAMADA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL DO SOLO	CLASSIF. GEOL. GEOT.	PERFIL GEOL / REVEST (ø3")	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	Nº DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO GRÁFICO DO SPT AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI (ø2") 0 10 20 30 40 50 60	INDIC. SPT	N.A. (m)
0	0,85	0	**Argila arenosa (fina a média), com detritos vegetais, vermelho escuro**	SS		MÉDIA*	2 2 4 15 15 15		6	SECO
1	1,58	1	**Areia fina a média argilosa, com pedregulho fino a médio (fragmento de rocha), marrom avermelhado**	SAR		POUCO COMP.**	3 3 5 15 15 15		8	
			Impenetrável ao trado							

LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
20/03	15:30	SECO
21/03	07:16	SECO
--/--	--:--	--,--

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	1,58
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	--,--	--,--

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): --,--
1º ESTÁGIO (cm): --
2º ESTÁGIO (cm): --
3º ESTÁGIO (cm): --

Legenda:
SS=Solo Superficial
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **JOAQUIM**

DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO
SONDAGEM A PERCUSSÃO
Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
NBR 6484/2001

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0027

CONTRATANTE **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO**
OBRA **DIVINOLANDIA C**
LOCAL **DIVINOLANDIA/SP**
SONDAGEM **SP-05** DATA DE INÍCIO **19/03/2019** COORD. N **7.603.234,2696**
TÉRMINO **20/03/2019** E **319.420,0476**

FOLHA **1 / 1**
ESCALA **1:100**
TRAB. Nº **900.080**
RE Nº **SON004/19**

COTA (m)	CAMADA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL-VISUAL DO SOLO	CLASSIF. GEOL. GEOT.	PERFIL GEOL / REVEST (ø3")	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	Nº DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO GRÁFICO DO SPT AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI (ø2") 0 10 20 30 40 50 60	INDIC. SPT	N.A. (m)
1095,20										
1094,696	0,50	0	**Camada vegetal**				1 2 2 / 15 15 15		4	SECO
1094,266	0,93	1	**Argila pouco arenosa (fina), com detritos vegetais, cinza escuro**			MÉDIA*	1 3 4 / 15 15 15		7	
1093,196	2,00	2	**Argila pouco arenosa (fina), com detritos vegetais, vermelho escuro**				2 3 5 / 15 15 15		8	
		3	**Argila pouco arenosa (fina), vermelho escuro**				2 4 6 / 15 15 15		10	
1091,396	3,80	4	**Areia fina argilosa, com detritos vegetais, marrom claro**	COL		MED. COMP.**	2 5 7 / 15 15 15		12	
		5					2 6 8 / 15 15 15		14	
		6					3 7 10 / 15 15 15		17	
1088,396	6,80	7	**Areia fina a média pouco argilosa, com pedregulho fino (fragmento de rocha), marrom avermelhado**	SAR		COMP.**	3 8 12 / 15 15 15		20	
		8					4 8 15 / 15 15 15		23	
		9					6 12 17 / 15 15 15		29	
1084,446	10,75	10	**Impenetrável ao trado**				8 15 19 / 15 15 15		34	

LEITURA DE NA		
DATA	HORA	N.A. (m)
20/03	11:42	9,81
20/03	11:52	9,02
21/03	08:25	SECO

MÉTODO	INÍCIO	FIM
T. CAVADEIRA	0,00	8,00
T. ESPIRAL	--,--	--,--
LAVAGEM	8,00	10,75

LAVAGEM POR TEMPO
PROF. DE INÍCIO (m): **10,73**
1º ESTÁGIO (cm): **01**
2º ESTÁGIO (cm): **01**
3º ESTÁGIO (cm): **00**

Legenda:
SV=Solo Vegetal
COL=Colúvio
SAR=Solo de Alteração de Rocha

NOTA IMPORTANTE
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

SONDADOR: **JOAQUIM**

DIGITADOR (A): **EDUARDO RIBEIRO**

Osasco, 27 de março de 2019

EDUARDO F RIBEIRO

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

EPT-ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.
Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP: 06283-120 - PABX (11) 3879-9449 - FAX (11) 3879-9482 - E-mail: ept@ept.com.br
Rua Dona Maria Angélica, 286 - Vila São José - Osasco/SP - CEP: 06290-000 - PABX (11) 3879-9449 - E-mail: ept@ept.com.br

A N E X O B

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

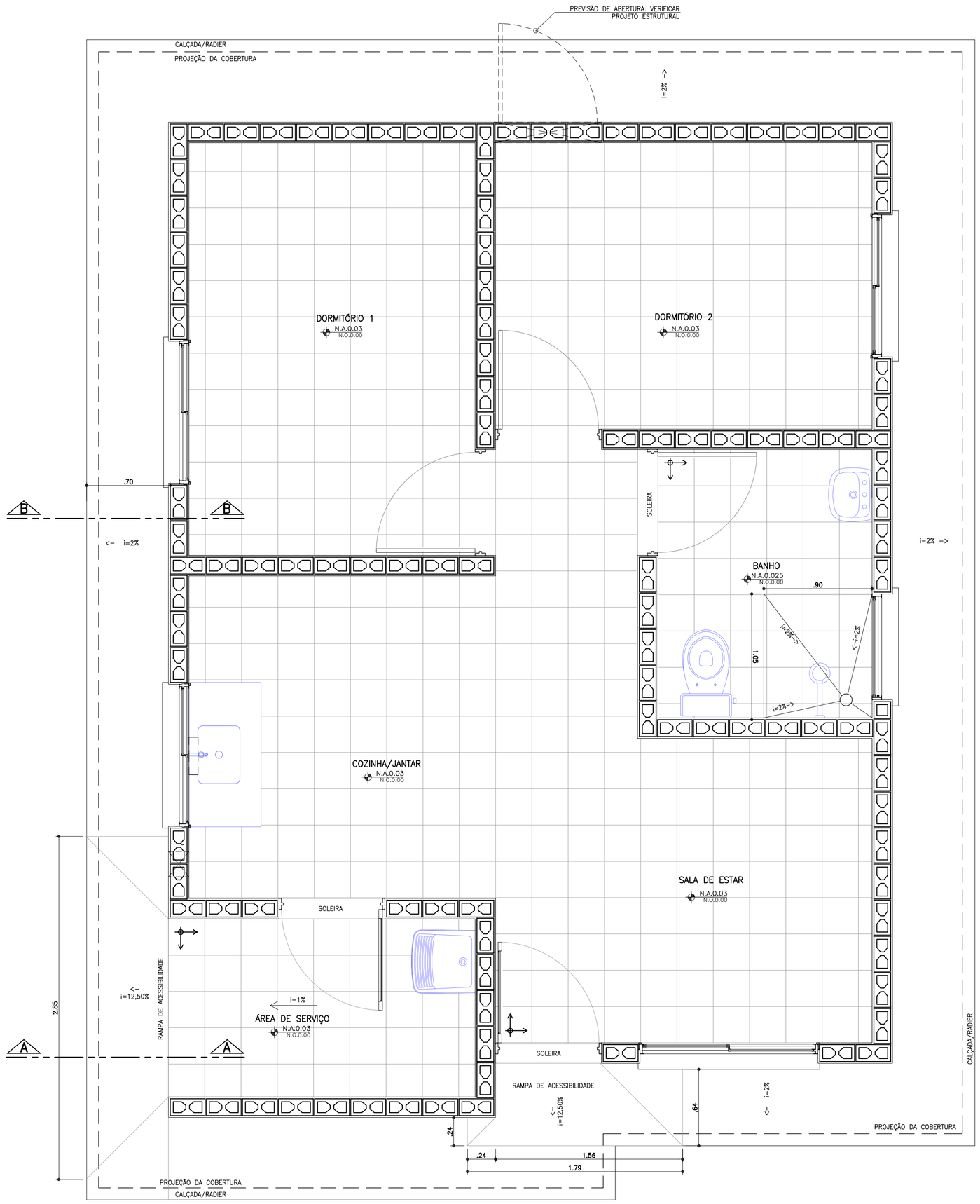
EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Av. São José, 450 - Vila Ayrosa - Osasco/SP - CEP 06283-120 – Fone: (11) 3879-9449 – Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br

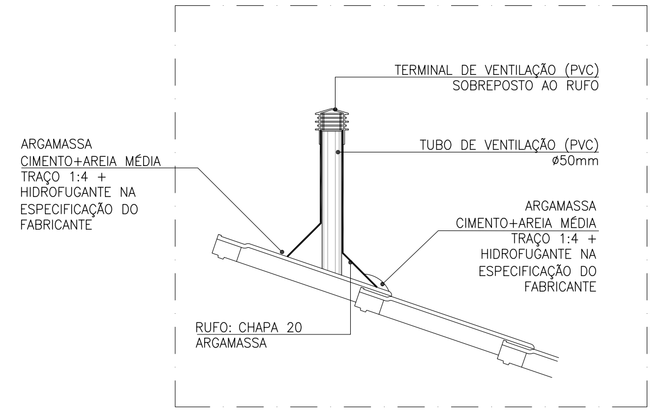
Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 Fone: (11) 3879 9449 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 3342-7766 - Fax: (51) 3342-7462 - eptpoa@ept.com.br

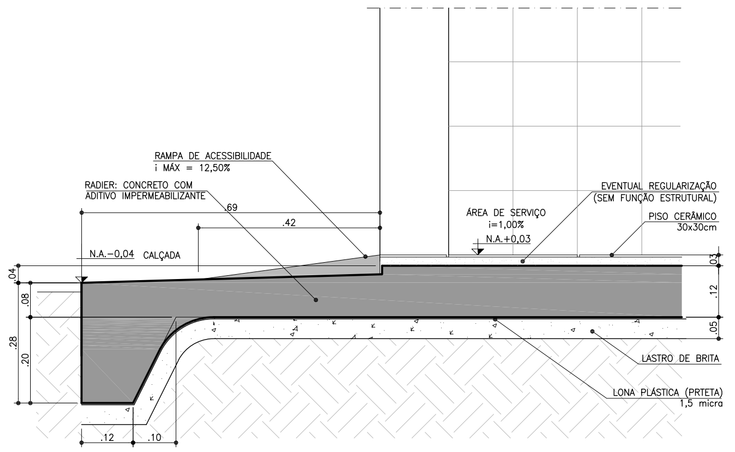
VITOR RODRIGUES DO PRADO
e sua mulher - matricula 22.507
GLEBA "A" - MATRICULA 36.538
AREA = 10.798,00m2
MATA
GLEBA
SP-01
1.093,545
SP-02
1.089,232
SP-03
1.096,404
SP-04
1.088,857
SP-05
1.095,196
CRA1
CRA2
CRA3
CRA4
1.079,640
A1
1.032,089
A2
1.076,290
RUA WALDEMAR DARCIE
RUA JOÃO DARCIE
RUA MANOEL PEREIRA DE OLIVEIRA
RUA JOSÉ CARDOSO
JARDIM BELA VISTA
SEVERINO CARNEIRO
(ASFALTO)
RUA MANOEL PEREIRA
CERCA
CAMINHO
ESTRADA
LOCAÇÃO ADUTORA
PIQ.
CERCA
CASA
AÇUDE
bananeiras
muda
PORTAL
FILETE D'AGUA
REGISTRO
LOTE 05
LOTE 06
LOTE 07
WALDEMAR DARCIE
E SUA MULHER
MATRICULA 21.253
MARCIA CRISTINA PERAZZO PICOLI
E SEU MARIDO
MATRICULA 31.087
GERSON RODRIGUES MARTINS
E SUA MULHER
MATRICULA 26.763
NILCEU DE CARVALHO
E SUA MULHER
MATRICULA 32.421
EUNICE BIANCHETTI BIONDO
LOTE G-2
MATR. 27.628
EUNICE BIANCHETTI BIONDO
LOTE G-1
MATR. 27.627
CLAUDINEI FERREIRA
E SUA MULHER
MATRICULA 29.719
GENESIO MILITÃO
E SUA MULHER
MATRICULA 27.618
RONALDO DONIZETE PASSONI
E SEU MARIDO
MATRICULA 25.019
MANOEL URTADO FILHO
E SUA MULHER
MATRICULA 24.777
LUIS GONÇALO MARCELINO
E SUA MULHER
MATRICULA 26.923
WALDEMAR DARCIE
E SUA MULHER
MATRICULA 21.253
BP1 1.078,106
BP2 1.073,976
BP3 1.062,259
BP4 1.068,462
BP5 1.064,516
BP6 1.062,732
BP7 1.063,694
BP8 1.059,953
BP9 1.059,172
BP10 1.059,172
BP11 1.061,432
BP12 1.071,196
V1
V2
V3
V4
V5
V6
V7
V8
V23
V24
V25
V26
V27
V29
V30
D1
D2
D3
D4
AZ 73°35'56" 55,25m
AZ 72°52'36" 112,29m
AZ 79°33'48" 116,30m
AZ 72°19'23" 61,19m
AZ 167°18'52" 80,05m
AZ 29°51'05" 46,66m
AZ 25°33'58" 48,48m
AZ 238°17'09" 60,25m
AZ 58°17'09"
AZ 236°04'53" 37,56m
AZ 56°04'53"
AZ 190°05'51" 8,62m
AZ 49°37'16" 6,43m
AZ 234°26'25" 20,19m
AZ 225°20'19" 20,45m
AZ 143°39'19" 93,64m
AZ 234°26'25" 22,41m
AZ 49°37'16"
N°226
N°236
N°246
N°256
N°151
N°163
N°21
N°39
N°65
N°378
N°388
N°408
N°418
N°422
N°274
N°294
N°314
N°324
N°334
N°400
N°25
N°316
N°326
N°336
N°346
N°356
N°207
S/Nº
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
Ø0,50M C.S.=1056,51
Ø0,60M C.S.=1056,14
Ø0,60 C.S.=1057,10
Ø0,10M C.S.=1061,41
C.S.=1067,56
CX P=1,55
CX P=1,44
CX P=2,58
CX P=2,07
CX P=1,12
CX P=2,86
CX P=2,
PVC Ø=1,85m
PVC Ø=1,63m
PVC Ø=1,41m
PVC Ø=1,61m
PVC Ø=1,65m
PVC Ø=1,60m
Ø=0,16
Ø=0,29
Ø=0,31
Ø=0,32
Ø=0,33
Ø=0,42
Ø=0,41
Ø=0,26
Ø=0,28
Ø=0,36
Ø=0,38
Ø=0,30
Ø=0,37
Ø=0,31
Ø=0,22
Ø=0,33
Ø=0,46
Ø=0,44
Ø=0,52
Ø=0,51
Ø=0,34
Ø=0,47
Ø=0,58
Ø=0,21
Ø=0,23
Ø=0,27
Ø=0,24
Ø=0,48
Ø=0,46
Ø=0,31
Ø=0,41
Ø=0,43
Ø=0,39
Ø=0,40
Ø=0,45
Ø=0,49
Ø=0,50
Ø=0,53
Ø=0,54
Ø=0,55
Ø=0,56
Ø=0,57
Ø=0,58
Ø=0,59
Ø=0,60
Ø=0,61
Ø=0,62
Ø=0,63
Ø=0,64
Ø=0,65
Ø=0,66
Ø=0,67
Ø=0,68
Ø=0,69
Ø=0,70
Ø=0,71
Ø=0,72
Ø=0,73
Ø=0,74
Ø=0,75
Ø=0,76
Ø=0,77
Ø=0,78
Ø=0,79
Ø=0,80
Ø=0,81
Ø=0,82
Ø=0,83
Ø=0,84
Ø=0,85
Ø=0,86
Ø=0,87
Ø=0,88
Ø=0,89
Ø=0,90
Ø=0,91
Ø=0,92
Ø=0,93
Ø=0,94
Ø=0,95
Ø=0,96
Ø=0,97
Ø=0,98
Ø=0,99
Ø=1,00
Ø=1,01
Ø=1,02
Ø=1,03
Ø=1,04
Ø=1,05
Ø=1,06
Ø=1,07
Ø=1,08
Ø=1,09
Ø=1,10
Ø=1,11
Ø=1,12
Ø=1,13
Ø=1,14
Ø=1,15
Ø=1,16
Ø=1,17
Ø=1,18
Ø=1,19
Ø=1,20
Ø=1,21
Ø=1,22
Ø=1,23
Ø=1,24
Ø=1,25
Ø=1,26
Ø=1,27
Ø=1,28
Ø=1,29
Ø=1,30
Ø=1,31
Ø=1,32
Ø=1,33
Ø=1,34
Ø=1,35
Ø=1,36
Ø=1,37
Ø=1,38
Ø=1,39
Ø=1,40
Ø=1,41
Ø=1,42
Ø=1,43
Ø=1,44
Ø=1,45
Ø=1,46
Ø=1,47
Ø=1,48
Ø=1,49
Ø=1,50
Ø=1,51
Ø=1,52
Ø=1,53
Ø=1,54
Ø=1,55
Ø=1,56
Ø=1,57
Ø=1,58
Ø=1,59
Ø=1,60
Ø=1,61
Ø=1,62
Ø=1,63
Ø=1,64
Ø=1,65
Ø=1,66
Ø=1,67
Ø=1,68
Ø=1,69
Ø=1,70
Ø=1,71
Ø=1,72
Ø=1,73
Ø=1,74
Ø=1,75
Ø=1,76
Ø=1,77
Ø=1,78
Ø=1,79
Ø=1,80
Ø=1,81
Ø=1,82
Ø=1,83
Ø=1,84
Ø=1,85
Ø=1,86
Ø=1,87
Ø=1,88
Ø=1,89
Ø=1,90
Ø=1,91
Ø=1,92
Ø=1,93
Ø=1,94
Ø=1,95
Ø=1,96
Ø=1,97
Ø=1,98
Ø=1,99
Ø=2,00



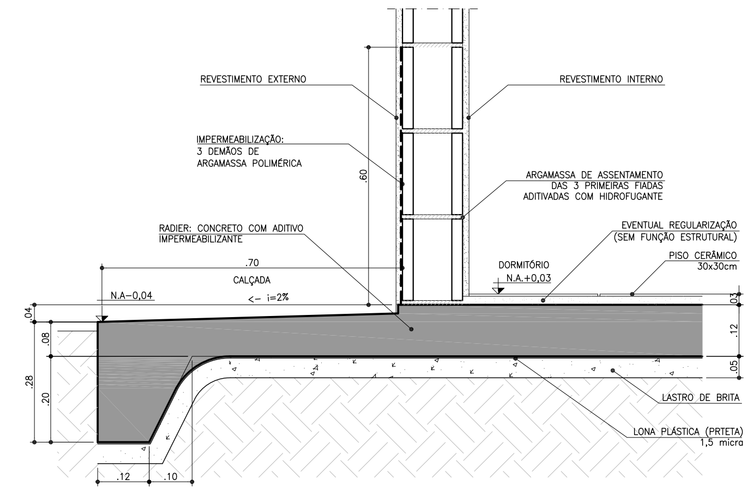
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



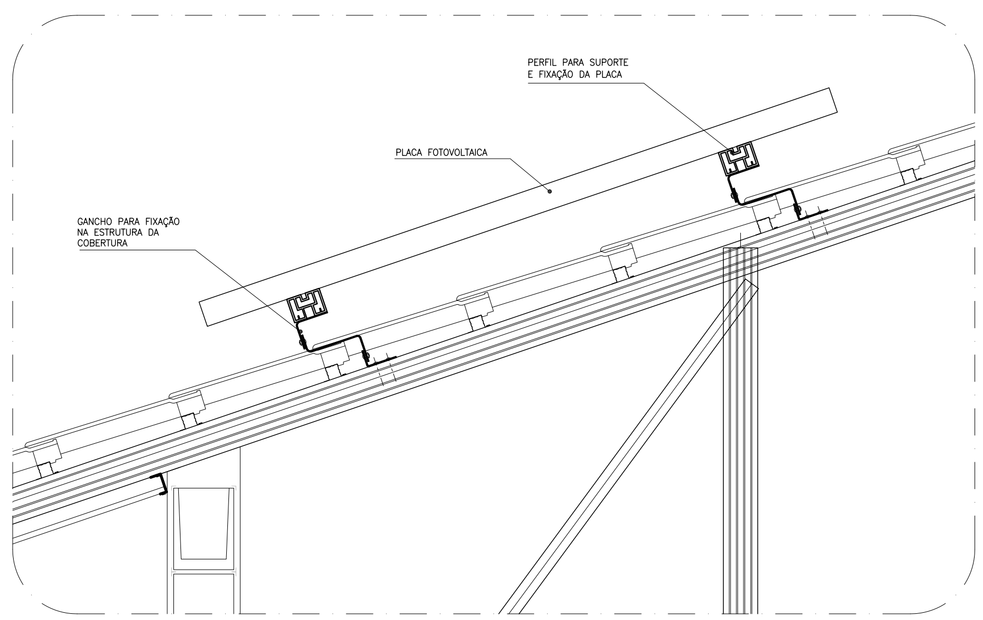
DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:10



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

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART 9222122015009337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO 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
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	ÁREA	FOLHA
ARQUITETURA	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.

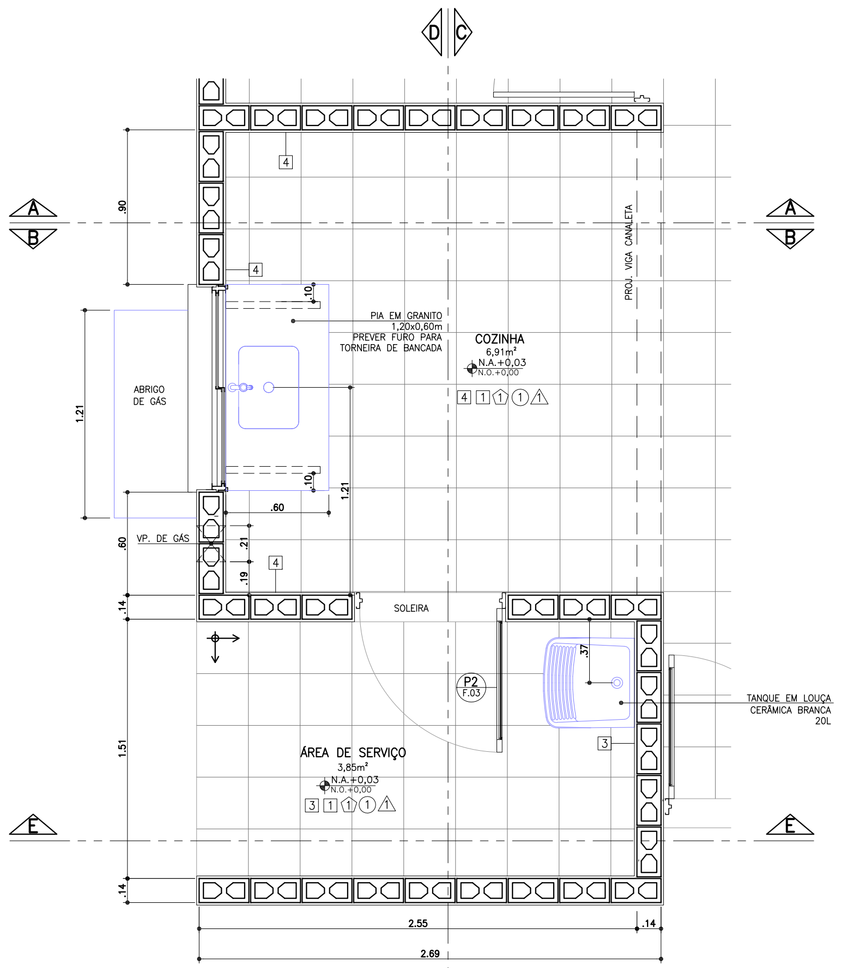
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

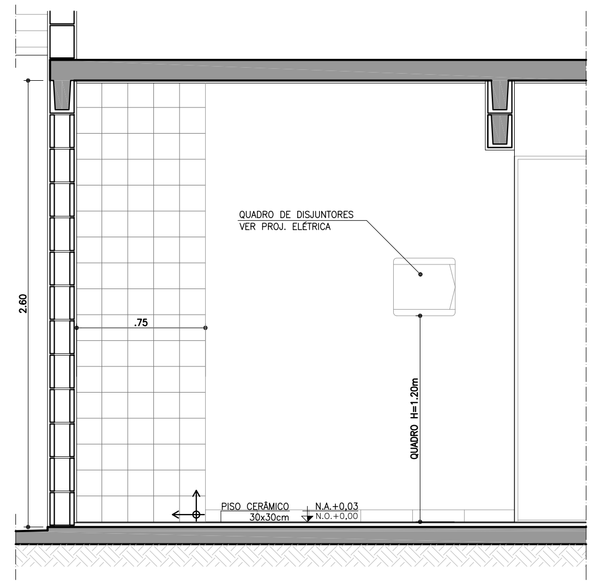
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

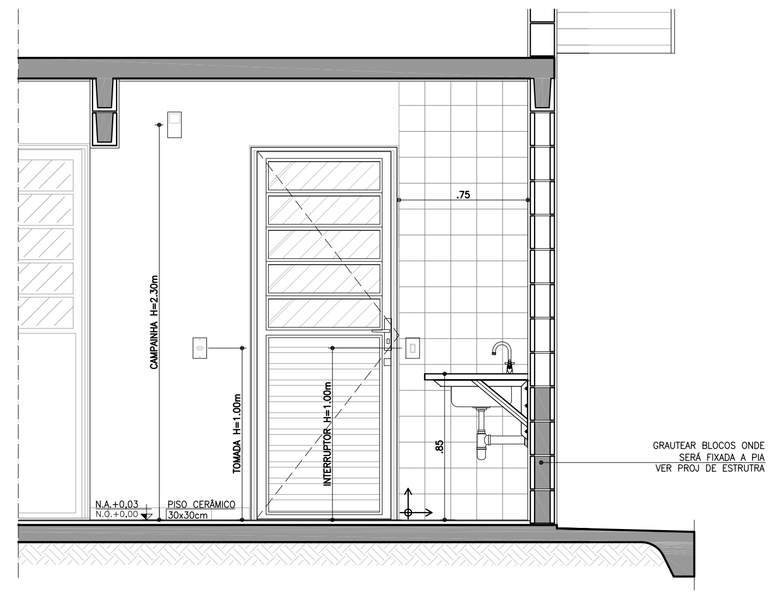
AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



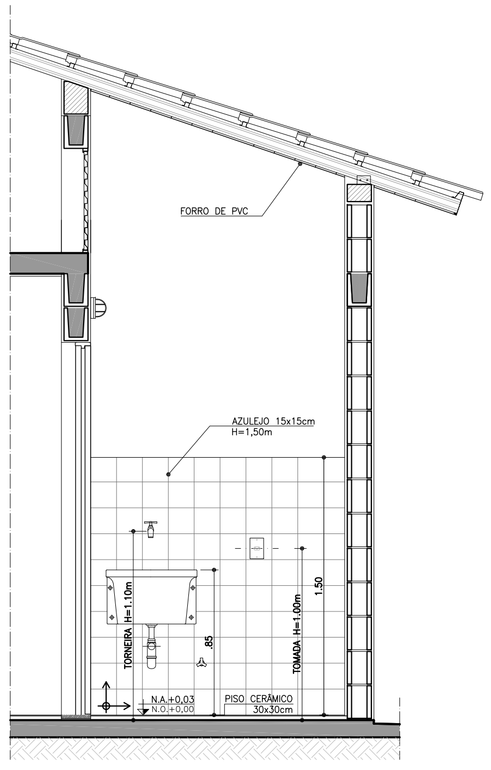
PLANTA
ESCALA 1:25



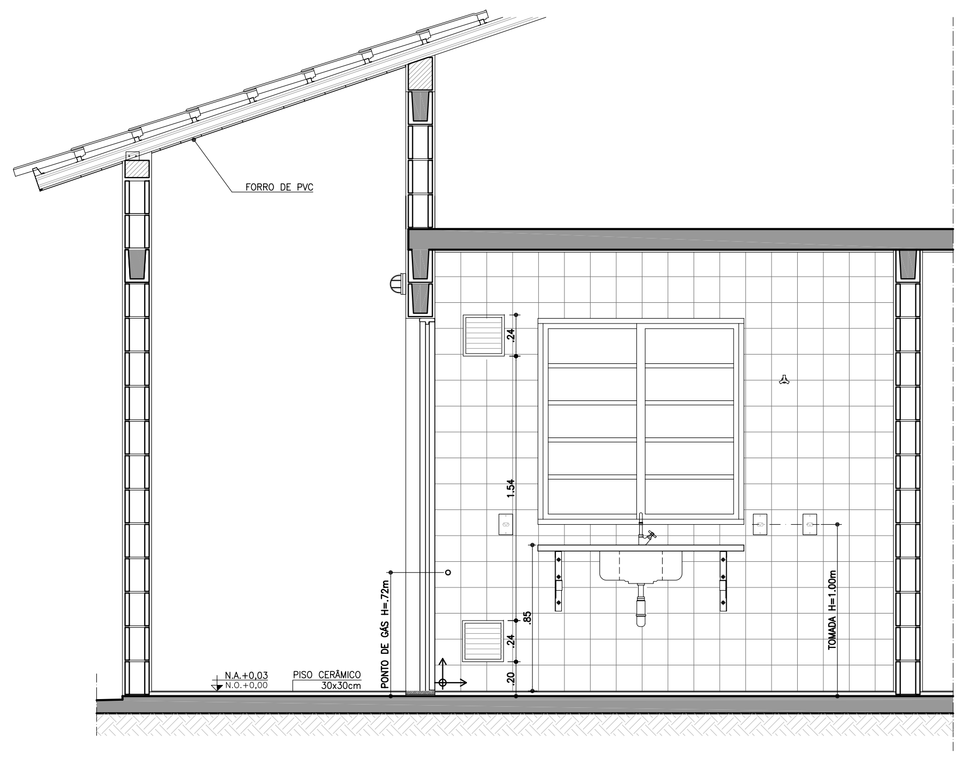
CORTE AA
ESCALA 1:25



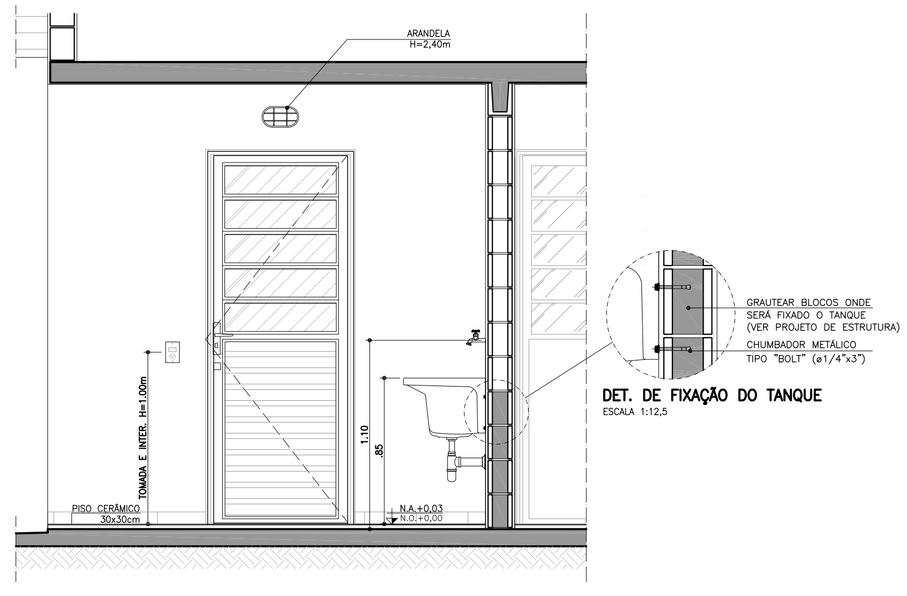
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



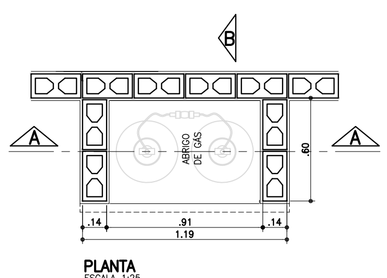
CORTE DD
ESCALA 1:25



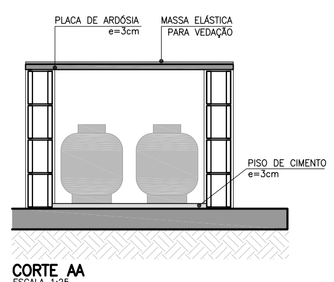
DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5

CORTE EE
ESCALA 1:25

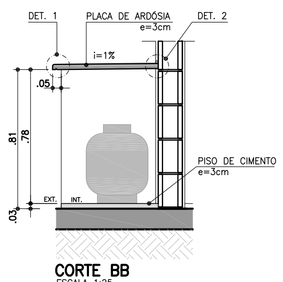
ABRIGO DE GÁS



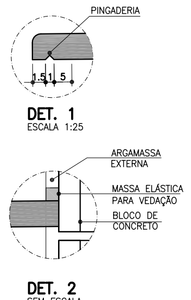
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25

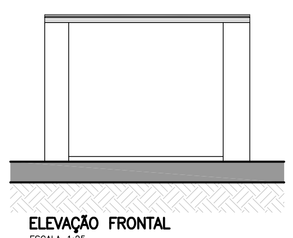


CORTE BB
ESCALA 1:25

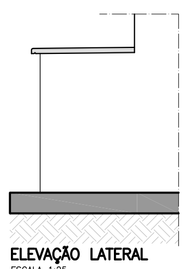


DET. 1
ESCALA 1:25

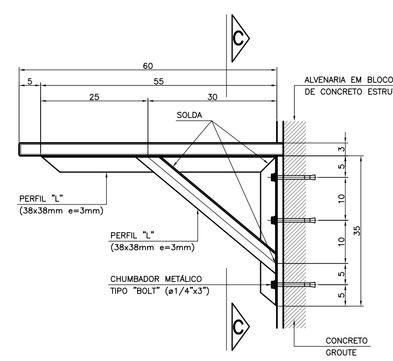
DET. 2
SEM ESCALA



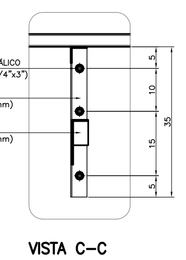
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



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 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO 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] 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

Δ1 PINTURA LATEX PVA

Δ2 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
DESLOCAMENTO ABRIGO GÁS	3	SET/2019	
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: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | 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.

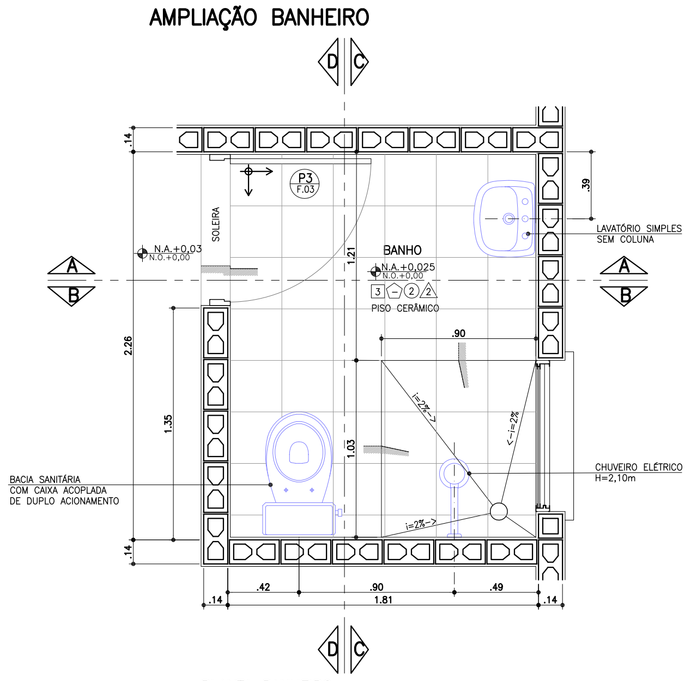
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

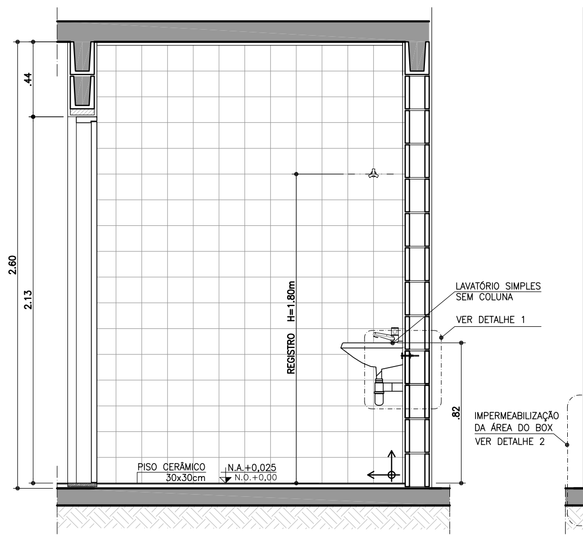
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

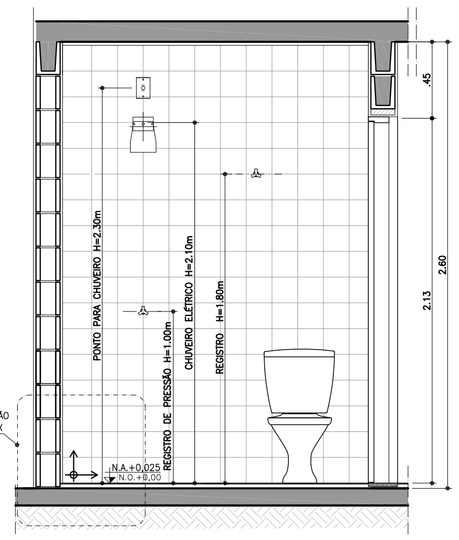
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



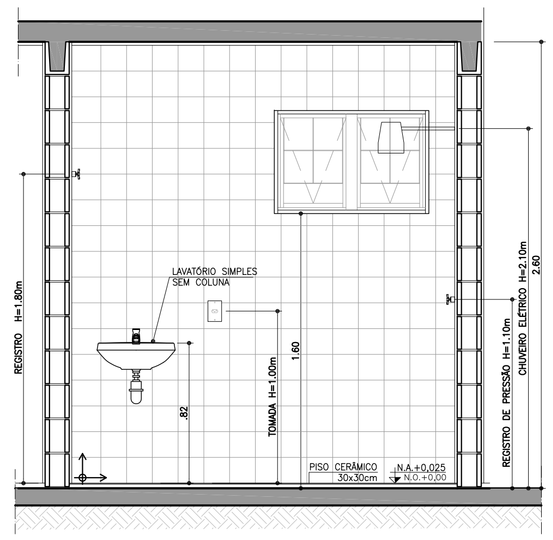
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



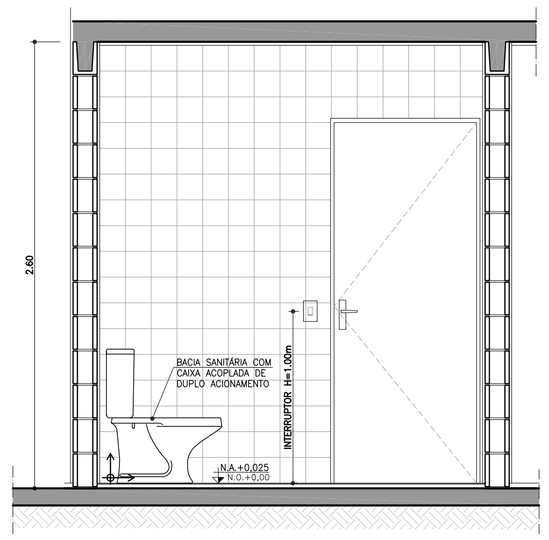
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

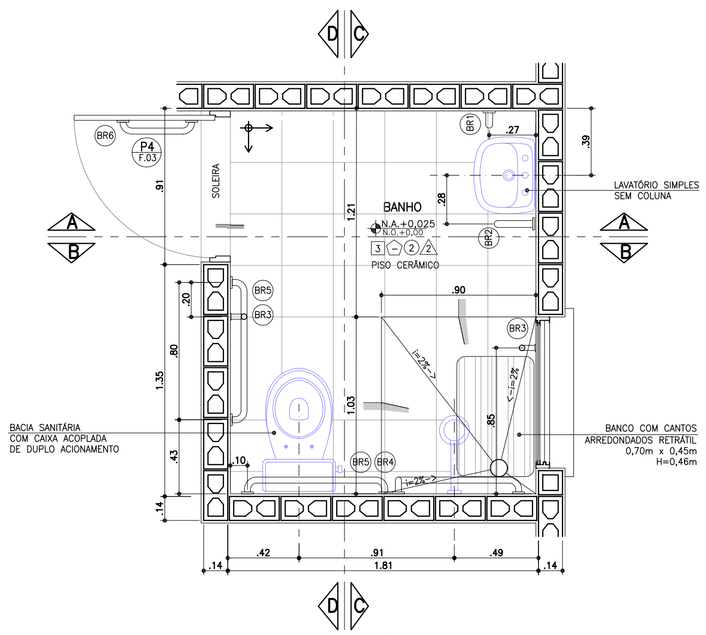


CORTE CC
ESCALA 1:25

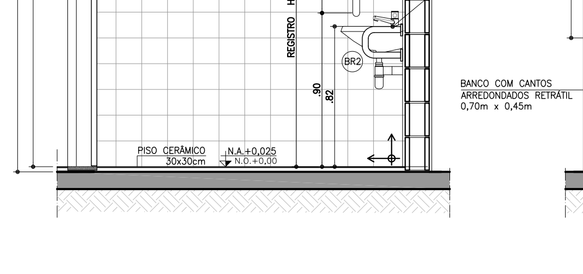


CORTE DD
ESCALA 1:25

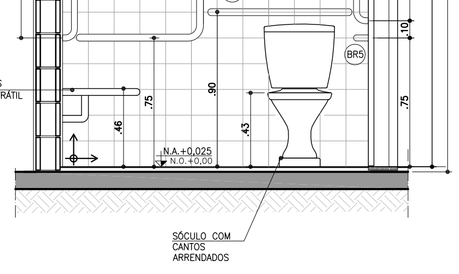
AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



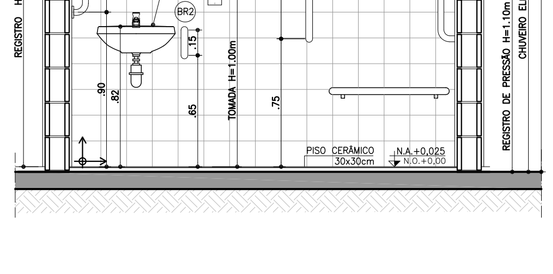
PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL
ESCALA 1:25



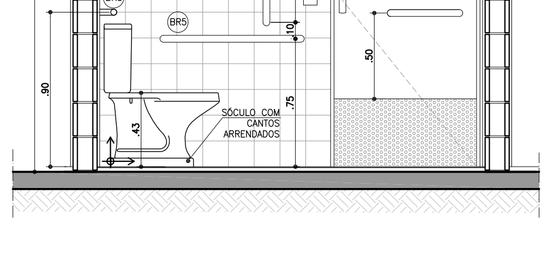
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

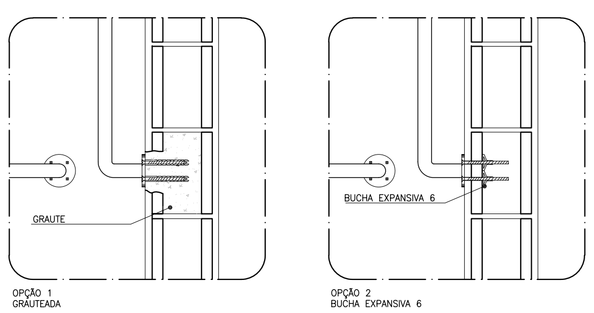


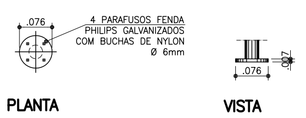
CORTE CC
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

BARRAS DE APOIO

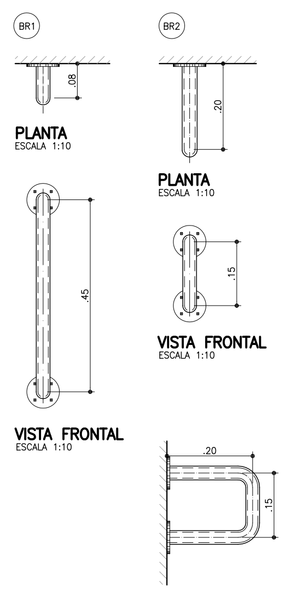


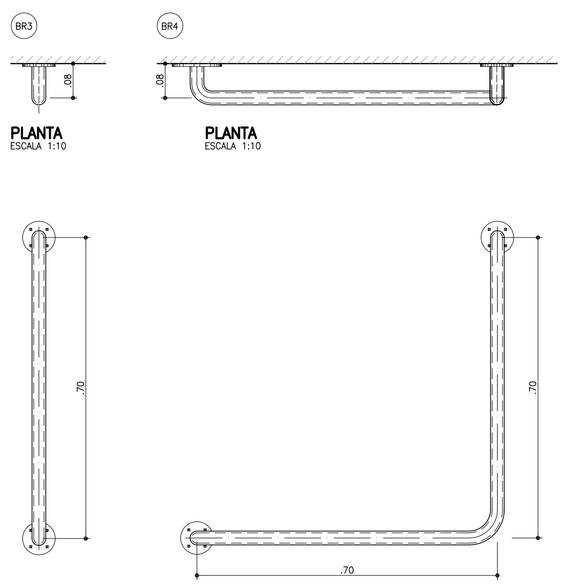


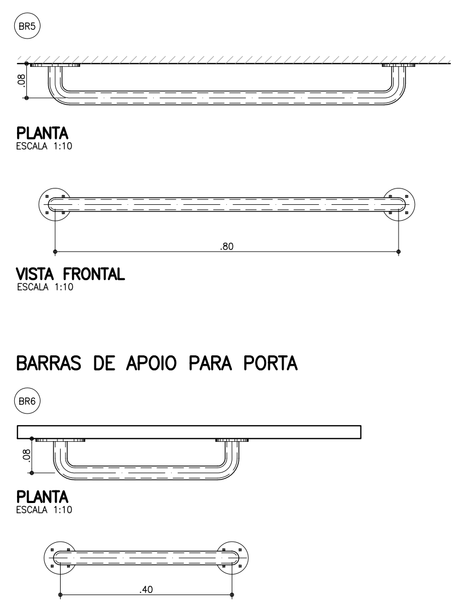
DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS
ESCALA 1:10

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.

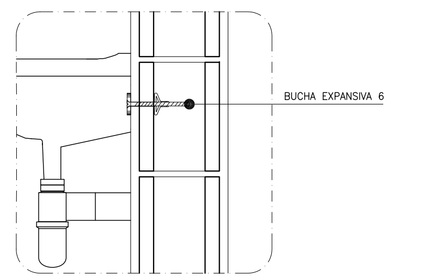
BARRAS DE APOIO



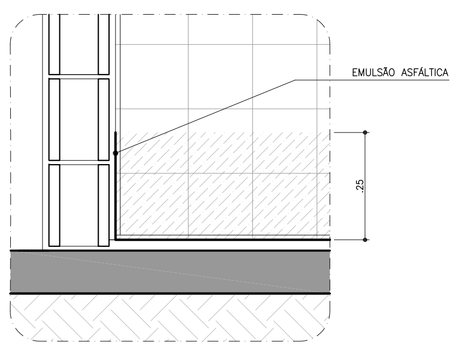




BARRAS DE APOIO PARA PORTA



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 9222122015009337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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 – 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
ARQUITETURA | ÁREA ARQ | FOLHA 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

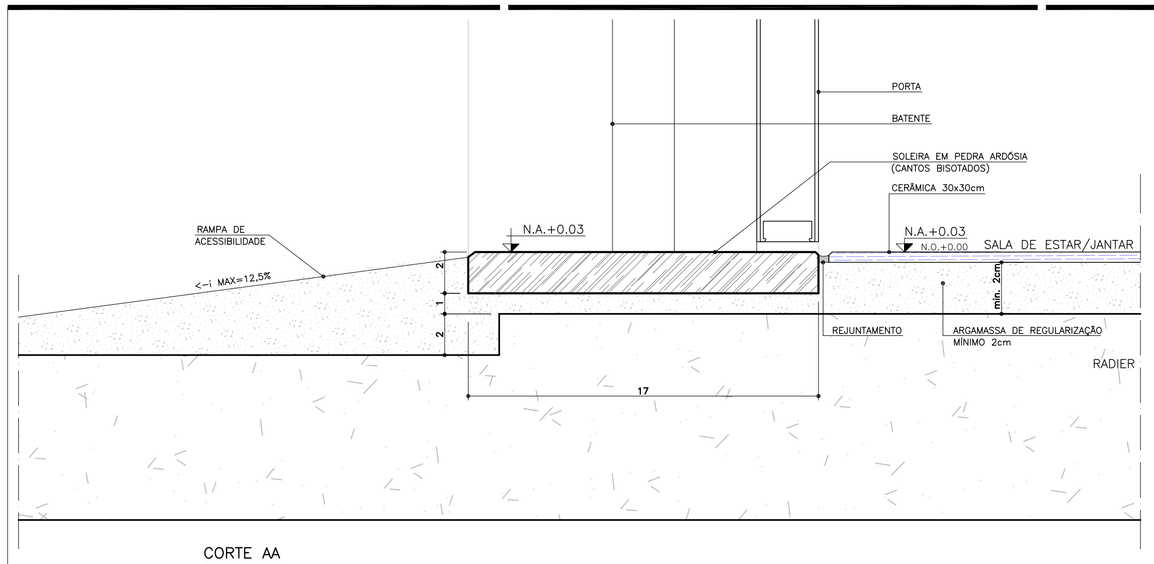
ASSINATURAS

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.

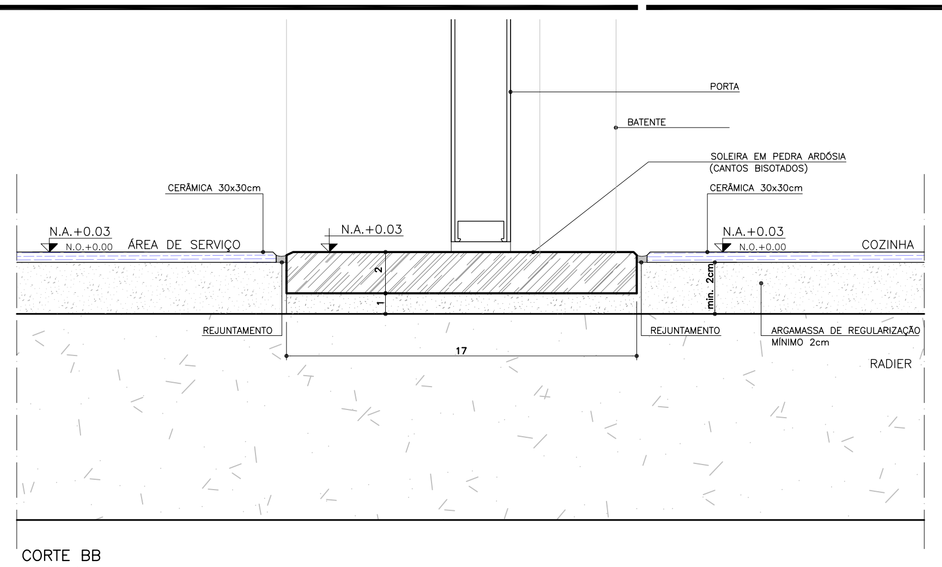
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

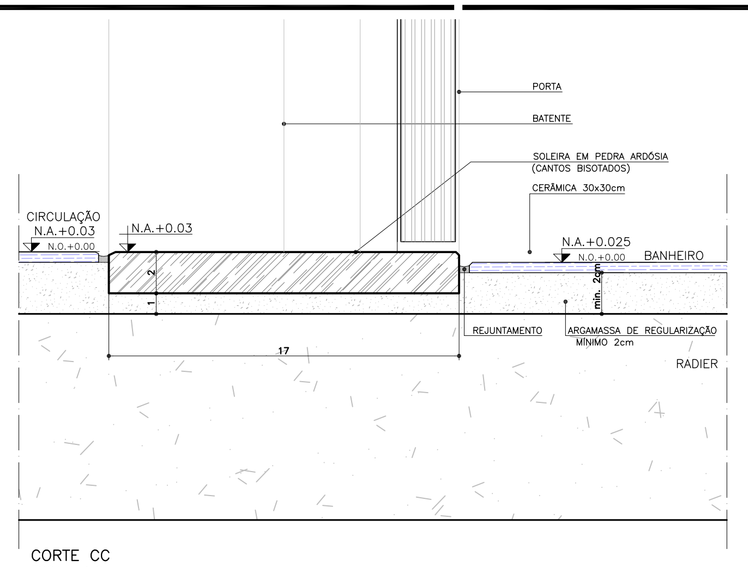
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



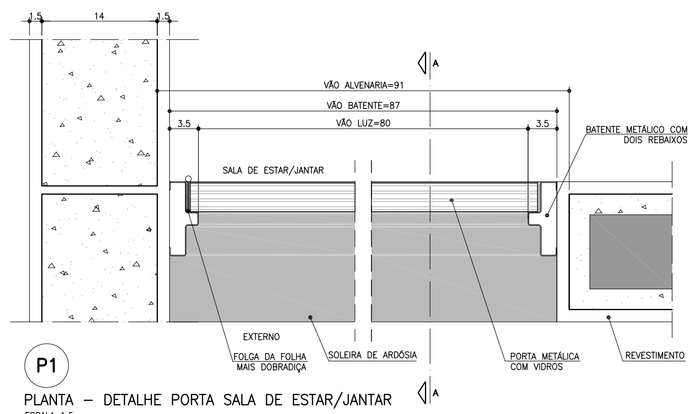
CORTE AA
ESCALA 1:2



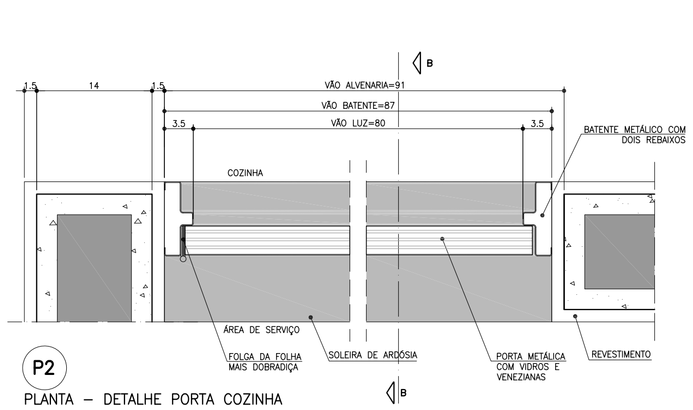
CORTE BB
ESCALA 1:2



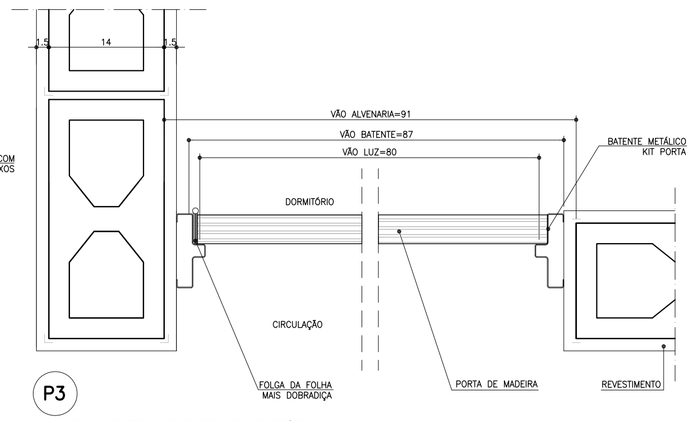
CORTE CC
ESCALA 1:2



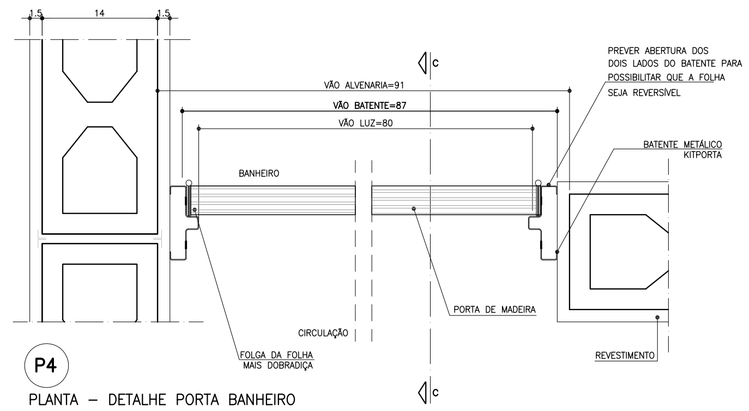
P1
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



P2
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



P3
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



P4
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
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 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 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 CABARITADOS 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 – 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

11 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

12 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01.

13 – 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;

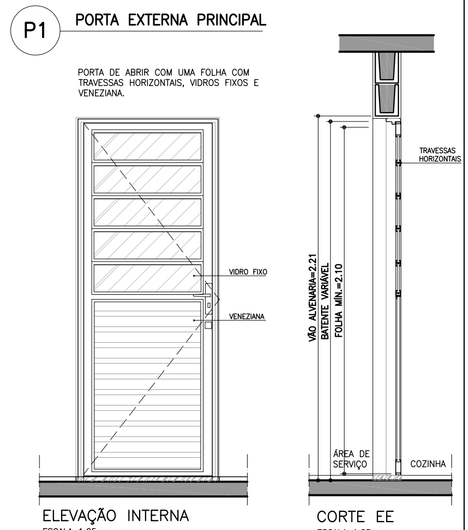
14 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

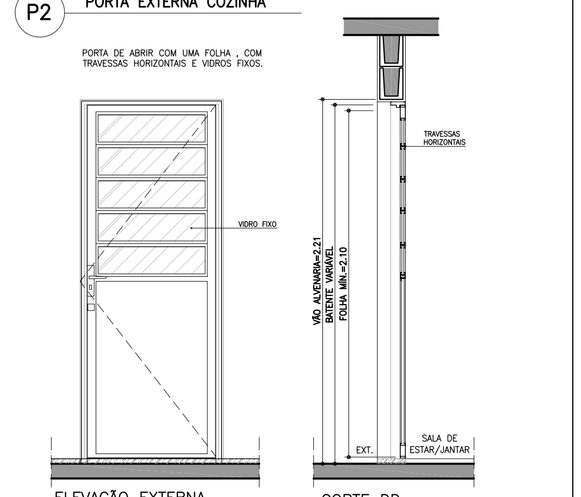
15 – AS PORTAS DA SALA E COZINHA PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

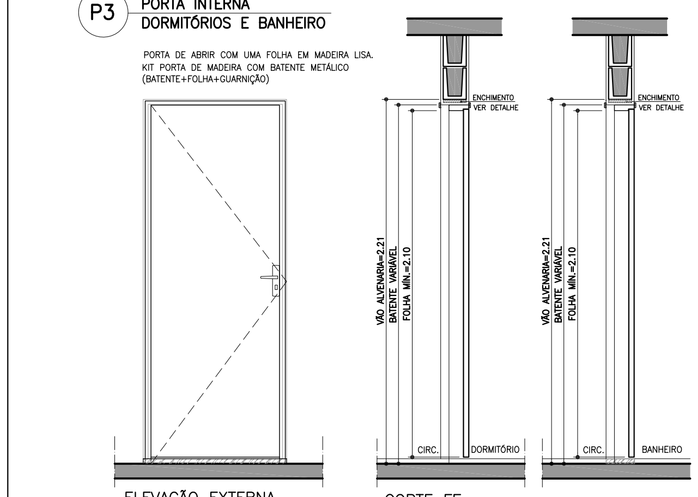
16 – ESTE PROJETO É REFERENCIAL, OS FORNECEDORES DAS PORTAS DEVERÃO GARANTIR QUE AS MESMAS ATENDAM À NBR 15575 E DEMAIS NORMAS PERTINENTES À SEGURANÇA E COMPORTAMENTO QUANDO SUBMETIDOS ÀS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS, ESTANQUEIDADE À ÁGUA, PENETRAÇÃO DE AR, RESISTÊNCIA À IMPACTO E AS OPERAÇÕES DE MANUSEIO.

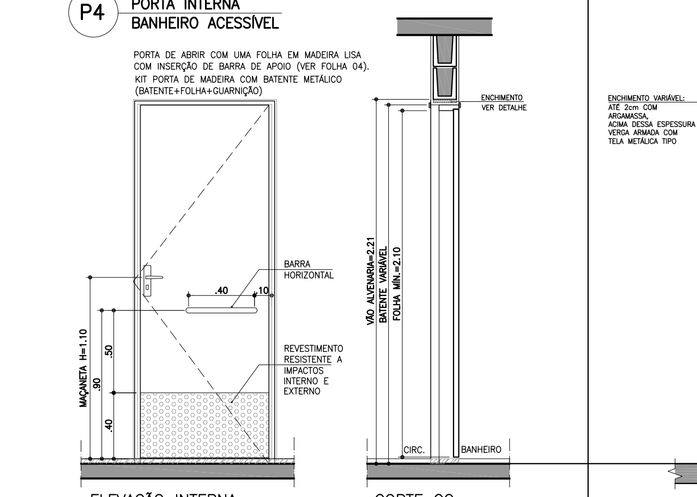
17 – INTERNAMENTE DEVERÃO SER UTILIZADOS KIT PORTAS DE MADEIRA, COM BATENTE METÁLICO. AS PORTAS DA SALA E ACESSO DA COZINHA DEVERÃO SER METÁLICAS COM BATENTE METÁLICO, SENDO A PORTA DE ACESSO À COZINHA COM BATENTE REVERSÍVEL E DOBRADIÇA COM TRAVA DE SEGURANÇA CONFORME INDICAÇÃO EM DETALHE.

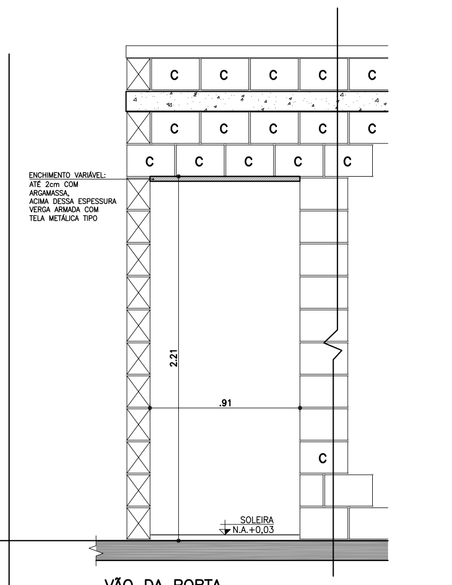
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
KIT PORTA COM BATENTE METÁLICO	4	SET/2019	
DETALHES BATENTES /DOBRADIÇA/NOTAS 16/17	3	AGO/2019	
REVISÃO DE ESPECIFICAÇÕES	2	MAI/2019	
INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES	1	ABR/2018	
DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2	1	ABR/2018	











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	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	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

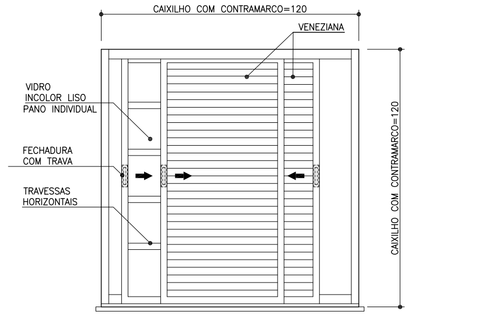
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

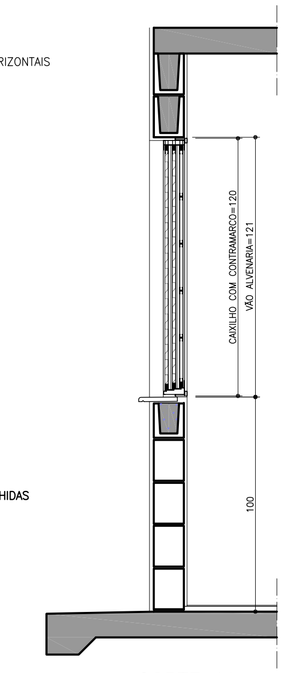
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 MÓDULO DE CORRER COM 5 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

NOTA:
A JANELA DEVE PERMITIR QUE TODAS AS FOLHAS SEJAM RECOLHIDAS PARA UM DOS LADOS

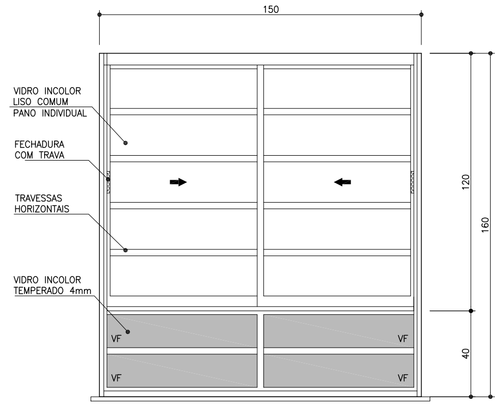
PLANTA
ESCALA 1:25



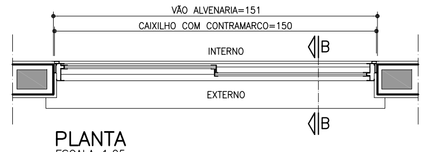
CORTE AA
ESCALA 1:25

JC1 JANELA DE CORRER
SALA

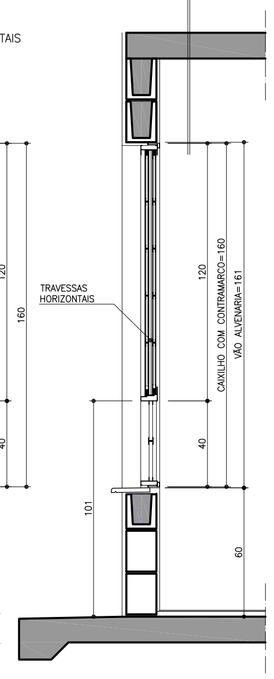
2 FOLHAS MÓVEIS
2 MÓDULOS DE CORRER COM 5 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
VER NOTA 15



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



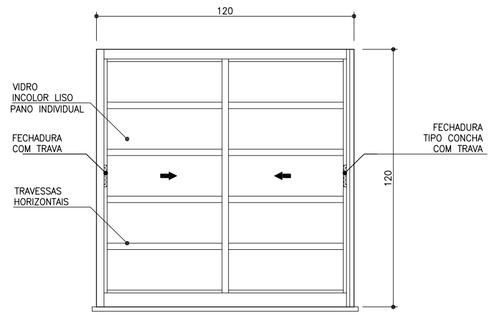
PLANTA
ESCALA 1:25



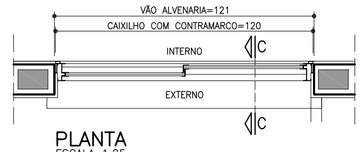
CORTE BB
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
COZINHA

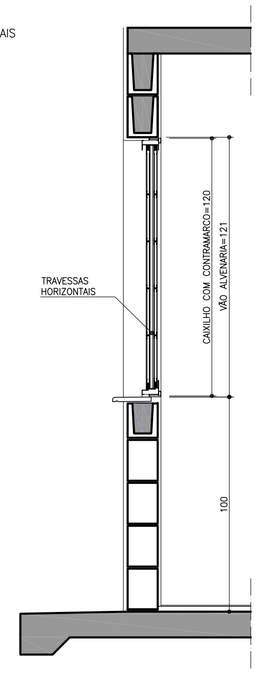
2 FOLHAS MÓVEIS
2 MÓDULOS DE CORRER COM 5 VIDROS FIXOS E TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



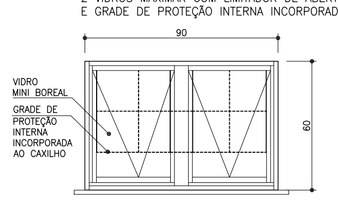
PLANTA
ESCALA 1:25



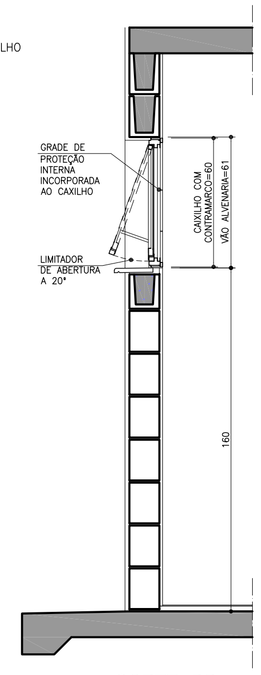
CORTE CC
ESCALA 1:25

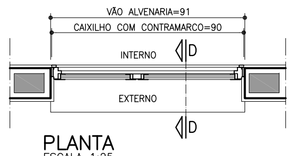
JM1 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAIXILHO



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



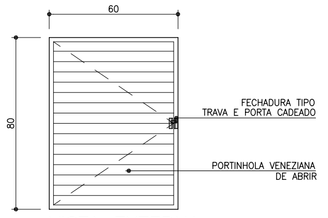


PLANTA
ESCALA 1:25

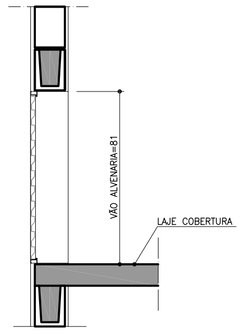
CORTE DD
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

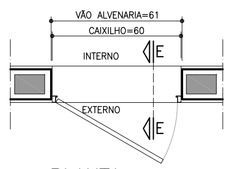
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



CORTE EE
ESCALA 1:25

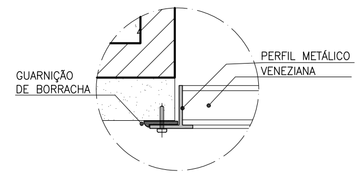


PLANTA
ESCALA 1:25

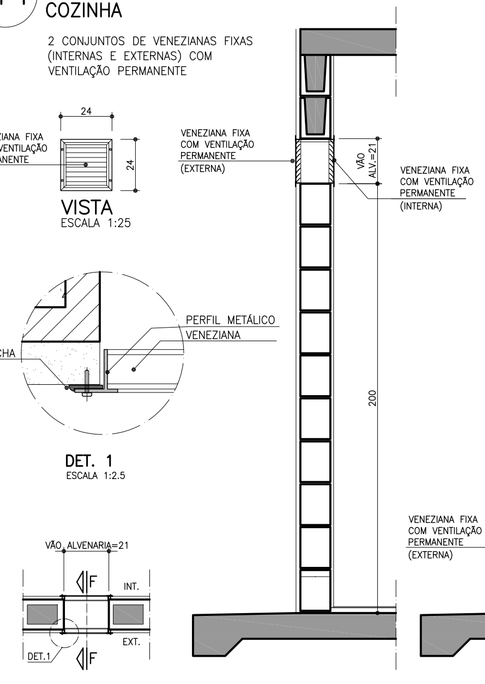
VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE

VISTA
ESCALA 1:25



DET. 1
ESCALA 1:2,5

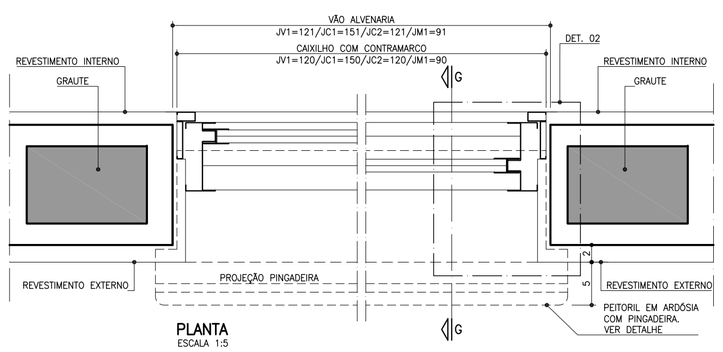


PLANTA
ESCALA 1:25

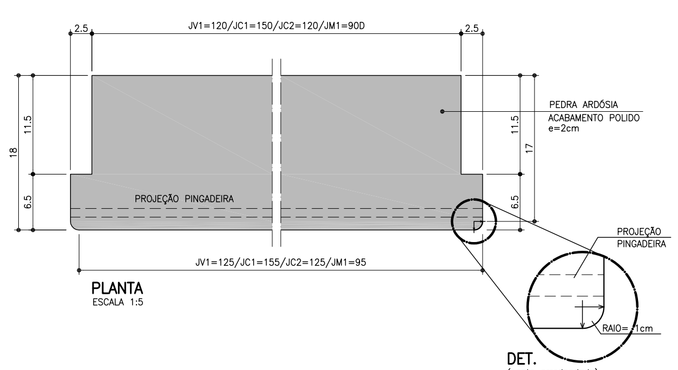
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

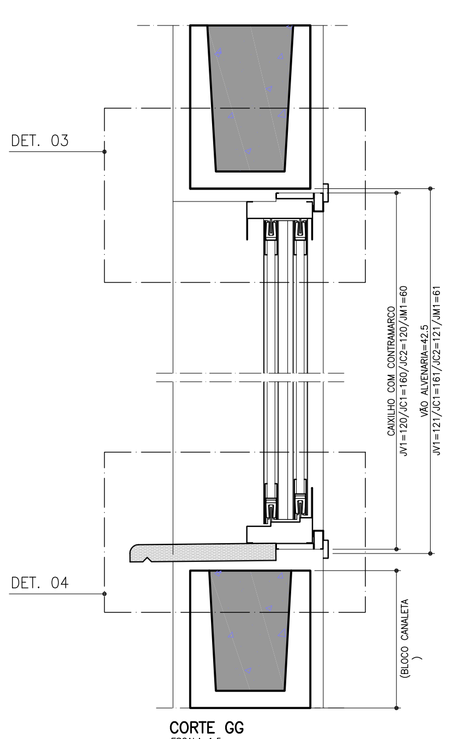
DETALHE DO PEITORIL



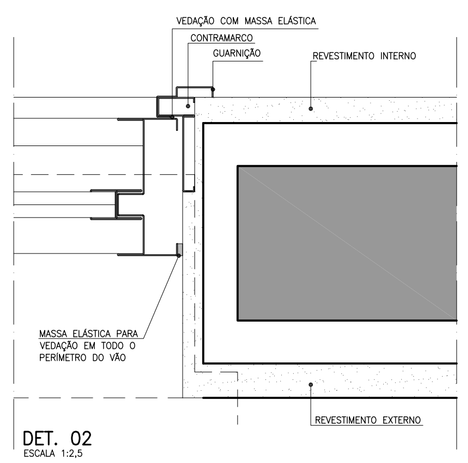
PLANTA
ESCALA 1:5



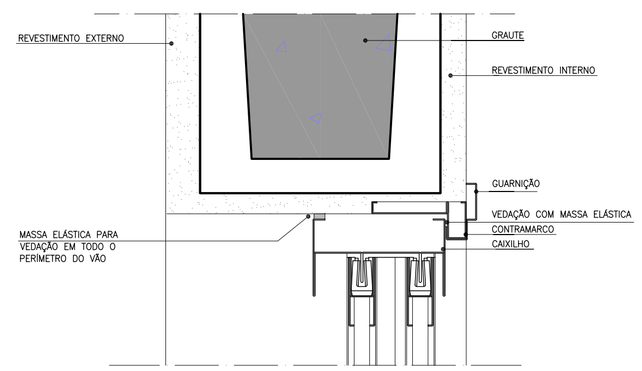
DET.
(canto arredondado)



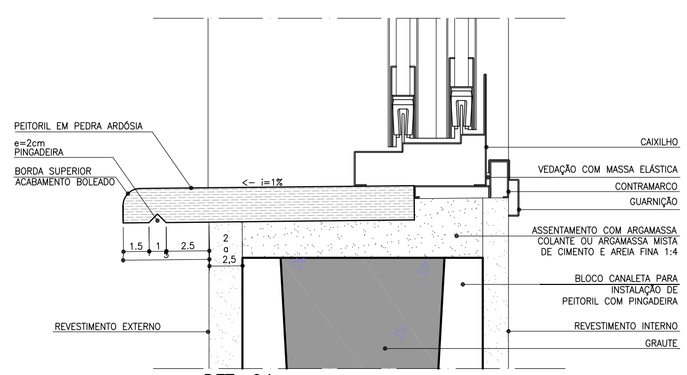
CORTE GG
ESCALA 1:5



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 — RRT 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 DISTRIBUÍDAS 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 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 ESPECÍFICAS 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.

14 – ESTE PROJETO É REFERENCIAL. OS FORNECEDORES DOS CAIXILHOS DEVERÃO GARANTIR QUE OS MESMOS ATENDEM À NBR 15575 E DEMAIS NORMAS PERTINENTES À SEGURANÇA E COMPORTAMENTO QUANDO SUBMETIDOS ÀS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS, ESTANQUEIDADE À ÁGUA,PENETRAÇÃO DE AR, E RESISTÊNCIA À IMPACTO E ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO.

15 – JC1 – POR REQUISITOS DE SEGURANÇA, A NBR 10821–2 (ABNT, 2017) REQUER QUE OS VIDROS QUANDO APLICADOS ABAIXO DA COTA DE 1,10M DE ALTURA EM RELAÇÃO AO PISO USEM VIDRO DE SEGURANÇA CONFORME A NBR 7199 (ABNT, 2016).

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
ACRESCIMO DE NOTAS , INDICAÇÃO DE TRAVAS	3	AGO/19	
ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO	2	JUL/2018	
DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA			
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 | 02/06

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | NOVEMBRO/17

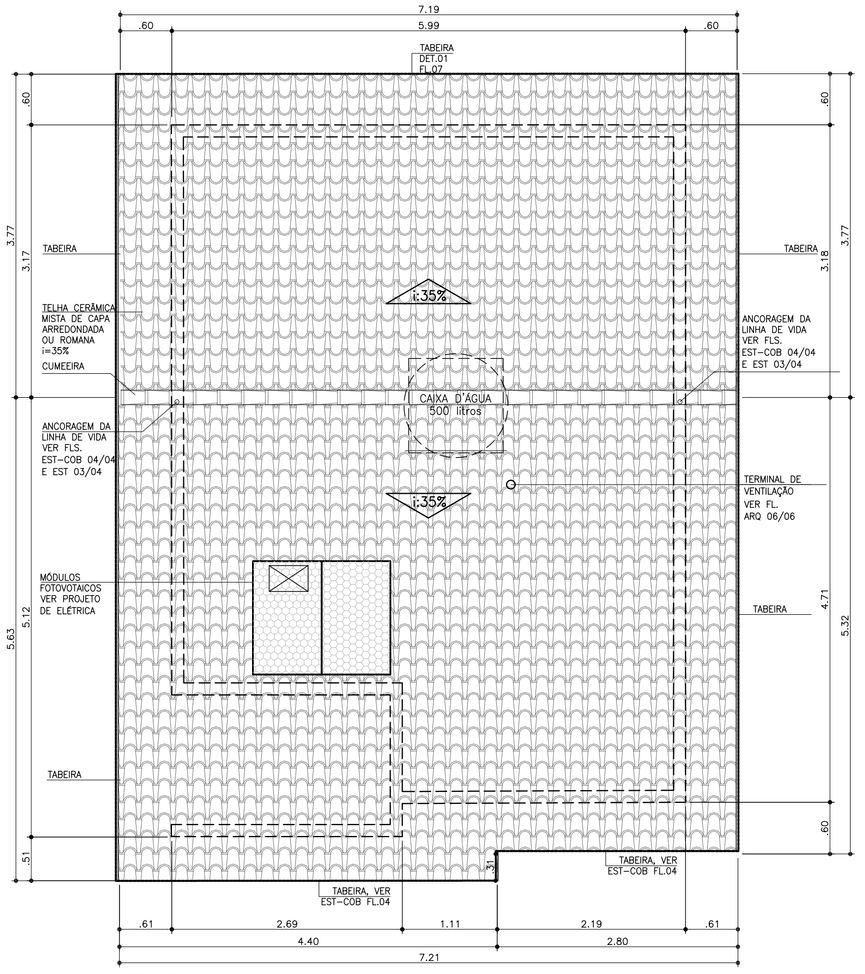
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

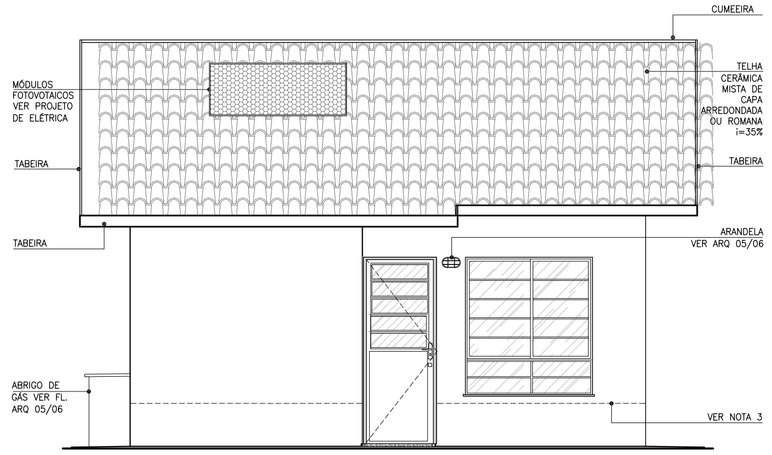
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

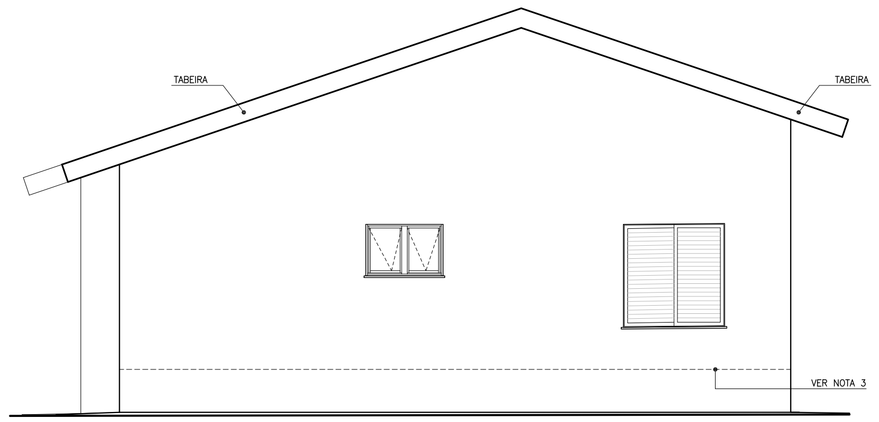
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P | E



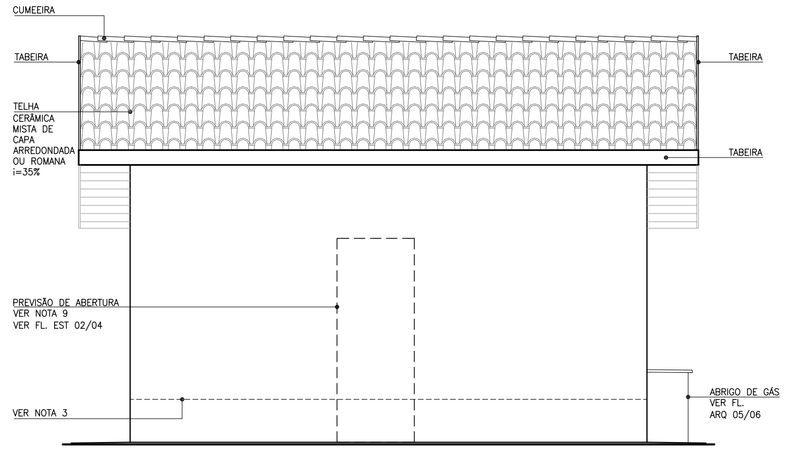
COBERTURA
ESCALA 1:50



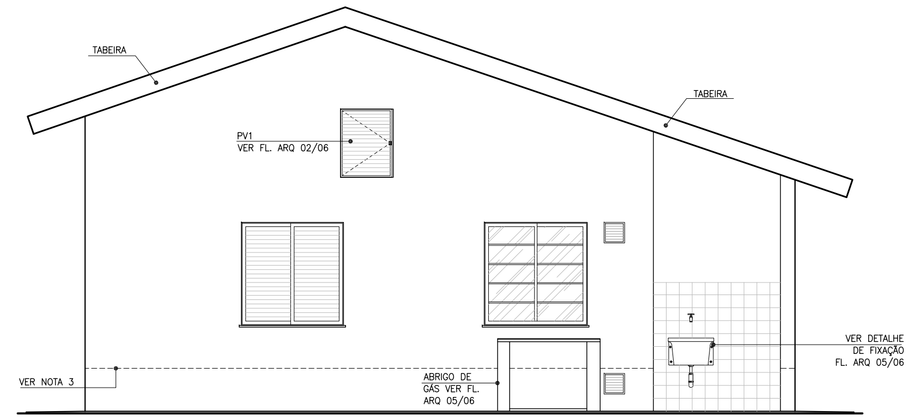
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



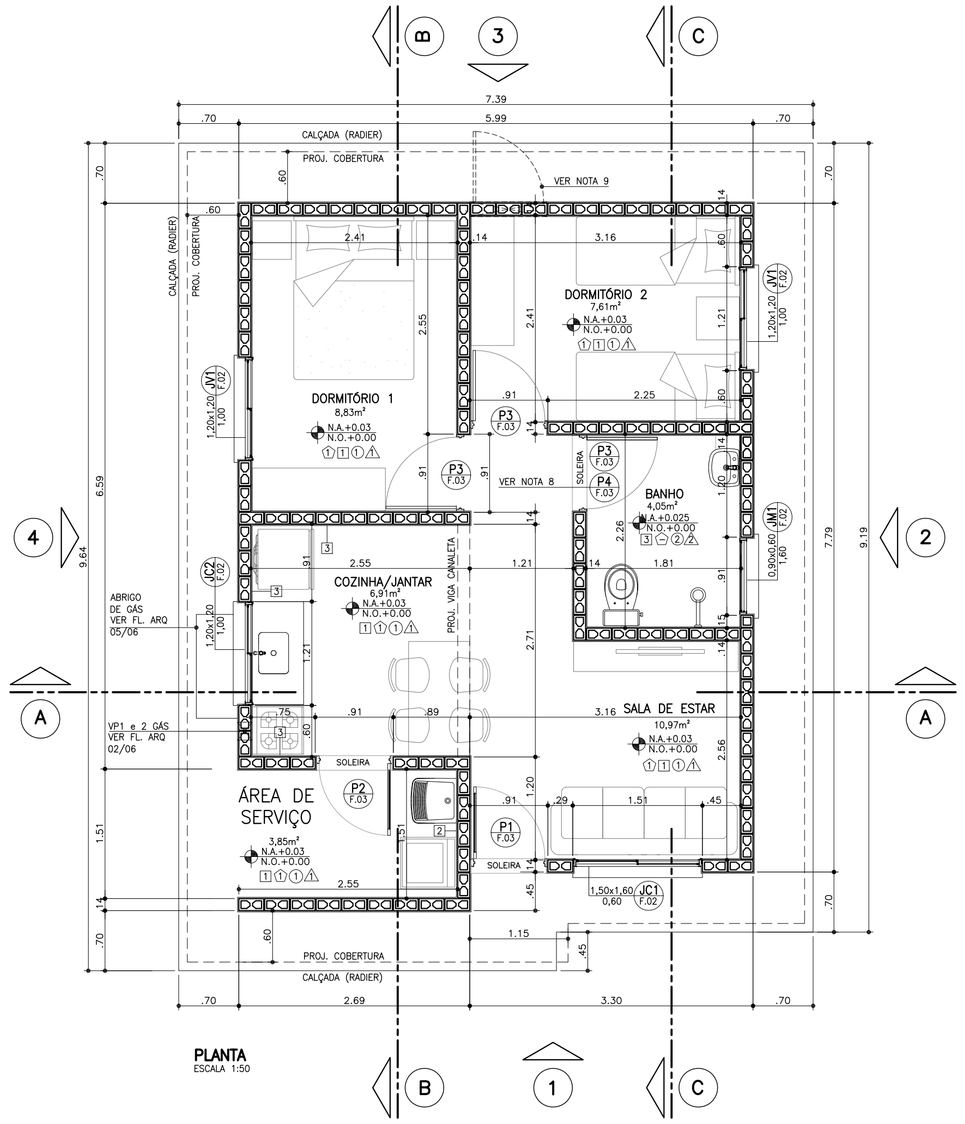
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



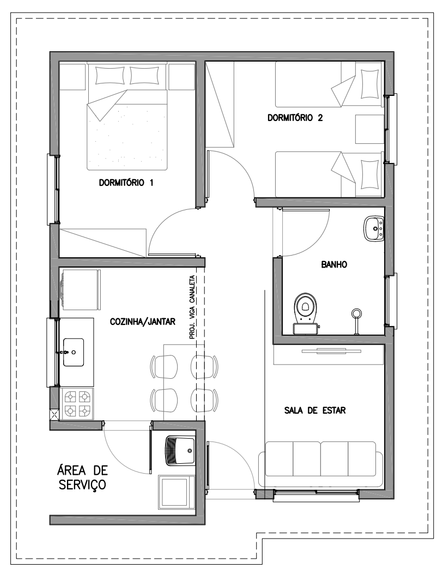
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



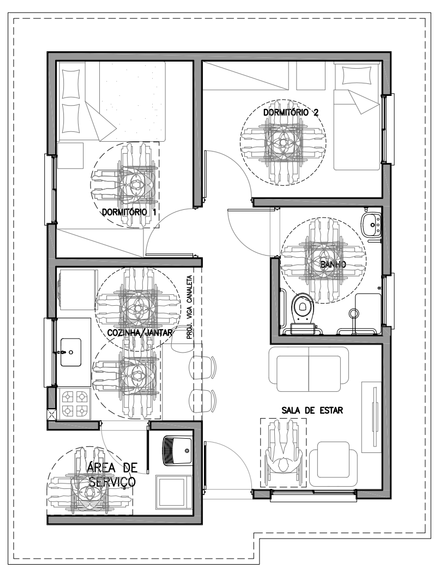
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



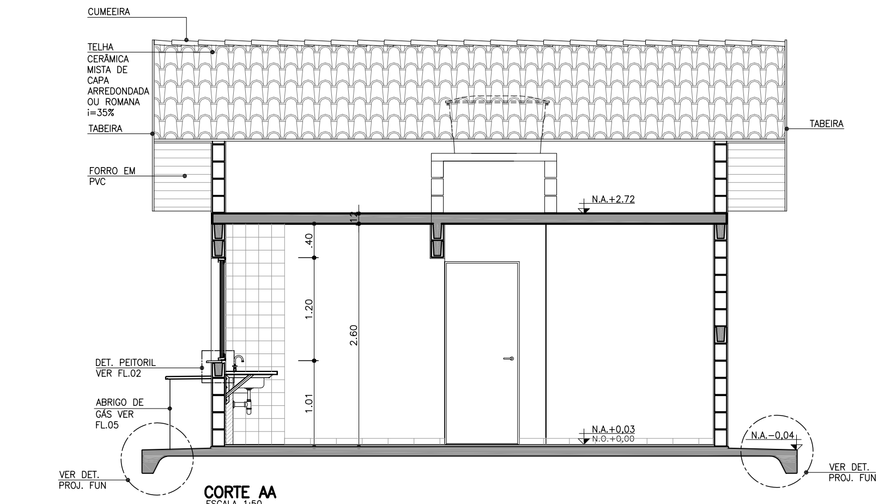
PLANTA
ESCALA 1:50



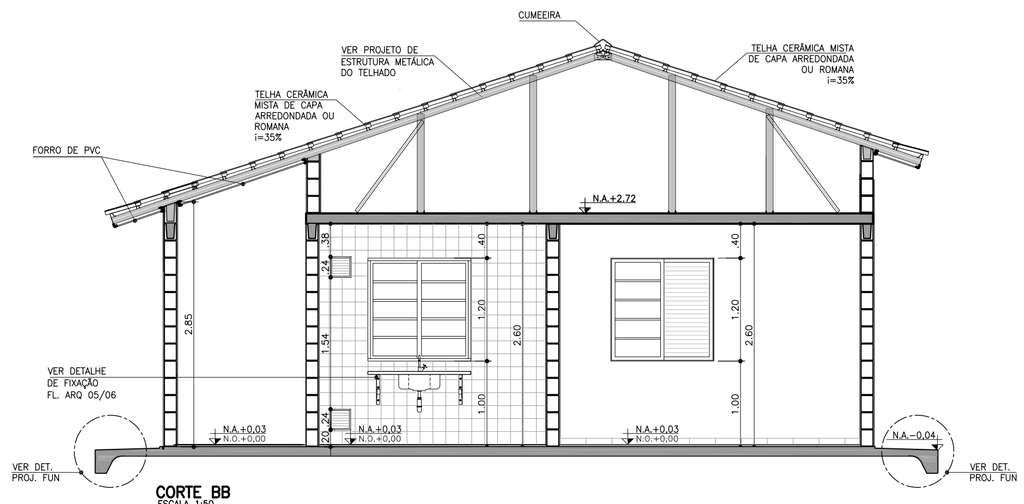
PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75



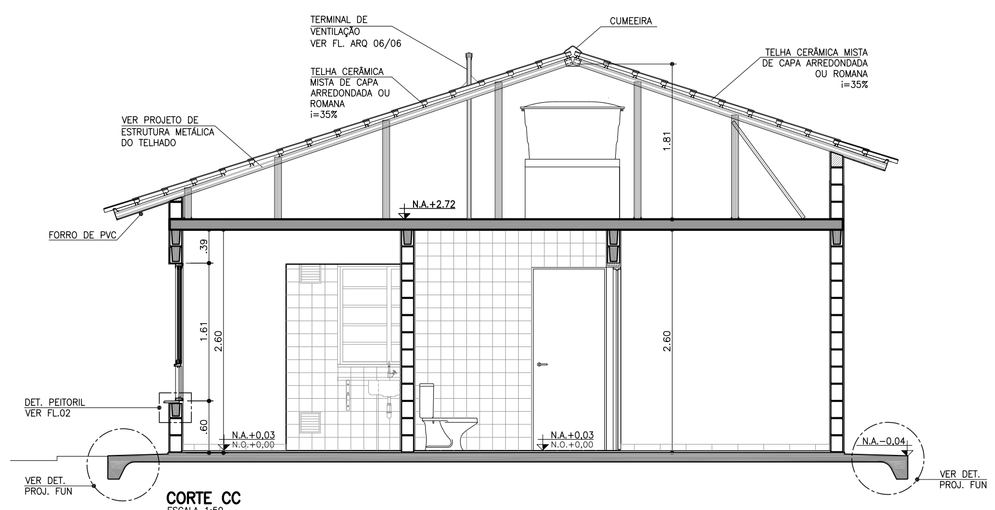
PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL*
ESCALA 1:75
* VER FOLHAS: ARQ. 03/06 – DETALHE PORTA
ARQ. 04/06 – AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO



CORTE AA
ESCALA 1:50



CORTE BB
ESCALA 1:50



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 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445–0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO 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

⚠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 FLEXIVEL.
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 UNIDADE 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 ESPECIFICAS 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 – DEVERÃO SER ATENDIDAS TODAS AS NORMAS TÉCNICAS E RECOMENDAÇÕES CONSTANTES DO "MEMORIAL DESCRITIVO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS".

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
ALINHAMENTO–COBERTURA	5	SET/2019	
POSIÇÃO ABRIGO GÁS E INDICAÇÃO BATENTES	4	AGO/2019	
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

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

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
28027230172908498

1. Responsável Técnico

LUCIANA CARDOZO BUENO
Título Profissional: **Engenheira Civil, Tecnóloga em Saneamento Ambiental**
RNP: **2607888883**
Registro: **5063178581-SP**
Empresa Contratada: **CONSÓRCIO PRI - ARCADIS**
Registro: **1926218-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CDHU - Comp. Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de SP**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**
Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **5O ANDAR BLOCO 3**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Contrato:
Celebrado em: **02/10/2017**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **1,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **5o andar bloco 3**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **09/10/2017**
Previsão de Término: **08/12/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Projeto**	**Instalação Hidráulica**	**40,00000**	**hora**

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

5. Observações

Projeto de Instalações Prediais - Tipologia TI22A CDHU

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

68 - SEESP - SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

CDHU - Comp. Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de SP - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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$ **81,53** Registrada em: **14/12/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172908498** Versão do sistema

Impresso em: 24/07/2018 11:14:27

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
28027230180878415
Substituição retificadora à 28027230172897605

1. Responsável Técnico

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2604764628**
Registro: **0601820792-SP**
Empresa Contratada: **MCS-JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**
Registro: **0629478-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S A**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
Nº: **13771**
Complemento: **BLOCO I 2º ANDAR**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **12/12/2017**
Vinculada à Art nº: **92221220150093371**
Valor: R$ **4.800,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
Nº: **13771**
Complemento: **Bloco I 2º andar**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Data de Início: **12/12/2017**
Previsão de Término: **22/12/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto executivo**	**Cálculo Estrutural**	**60.00000**	**homem hora**

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

5. Observações

Elaboração de projeto executivo de telhado em estruturas metálicas para as casas da tipologia TI22A-01 da CDHU.

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

São Paulo 23 de julho de 2018
Local data

José Galdino Coelho Jr

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR - CPF: 118.049.358-32

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$ **0,00** Registrada em: **23/07/2018** Valor Pago R$ **0,00** Nosso Numero: **28027230180878415** Versão do sistema

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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 08 de novembro de 2017
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

INSTRUÇÕES:

Nmero 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 72749.150172 6 73460000014268**

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
28027230172749150	28027230172749150	17/11/2017	142,68	

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 72749.150172 6 73460000014268**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
17/11/2017

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
08/11/2017	28027230172749150	DS	N	08/11/2017

Nosso-Número
28027230172749150

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027230172749150	17	R$		

(=) Valor do Documento
142,68

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nmero 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**

Bradesco
Net Empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 08/11/2017 - 18h10
N° de controle: 749.786.230.580.599.752 | Documento: 0000735

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 72749 150172 6 73460000014268**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**Não informado**
Nome Fantasia Beneficiário:	**Não informado**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**Não informado**
Nome do Pagador:	**Não informado**
CPF/CNPJ do pagador:	**Não informado**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**08/11/2017**
Data de vencimento:	**17/11/2017**
Valor:	**R$ 142,68**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 142,68**
Descrição:	**CONS REG ENG AGR CREA SP**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

```
QsHBaub6 urRooBwn FicN59mu Uwvap@cF Jc6HO44t ?ERayNQZ 787JPzDj oyYNIqgu
Ftr2rlL6 IPEMom8B QE5aWwyl weJuExti BNXG97LS vmjkeMr4 6aSpjVJG yB#hnKCJ
F@Csd7EC NysYyvAD RBNHV4LE Ic5TyVZ2 nQ5TZdEy k?2R*v*a 08510167 07738100
```

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.

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
28027230172718008

Complementar - obra/serviço vinculada á ART
cargo/função à 92221220081113700

1. Responsável Técnico

ANTONIO KODI QUITAKAVA

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2601839651**

Registro: **0601678937-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Contrato:

Celebrado em: **14/08/2006**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **100,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Data de Início: **20/10/2017**

Previsão de Término: **31/10/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Residencial**

Código:

Proprietário: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST.SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto**	**Instalações Elétricas de Baixa Tensão**	**11,30000**	**quilowatt**
	Projeto	**Central Geradora de Energia Elétrica Solar**	**0,50000**	**quilowatt**

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

5. Observações

-ART referente à Elaboração do Projeto das Instalações elétricas, telefonia, tv a cabo e Sistema de Microgeração Fotovoltaica para unidade habitacional padrão CDHU-TI22A-01: Casa Térrea Isolada TI22A-01, com potência instalada de 0,64 kWp, constituído por: 01 microinversor de 500W-220V, 02 módulos fotovoltaicos de 320Wp, estruturas de fixação, cabos e acessórios.

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

120 - OLÍMPIA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DA REGIÃO DE OLÍMPIA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO (Local) 01 de NOVEMBRO de 2017 (data)

ANTONIO KODI QUITAKAVA - CPF: 054.101.838-86

Arq. Ana Maria Antunes Coelho
Gerente de Projetos
GPP IV área 6.04.00.26

CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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

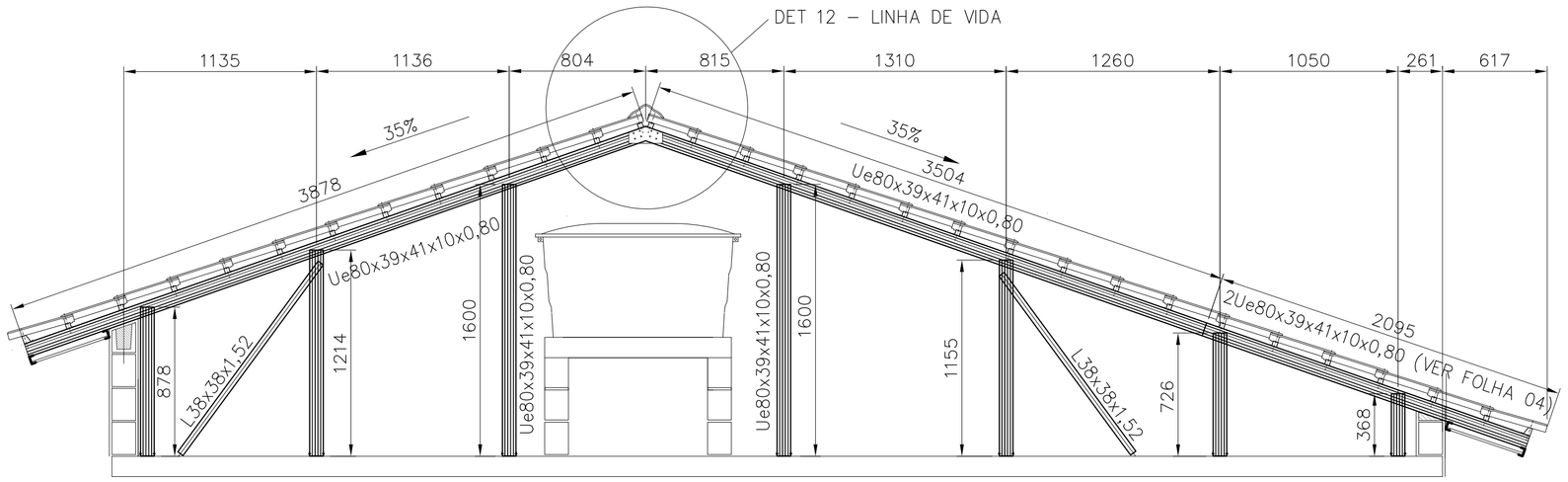
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

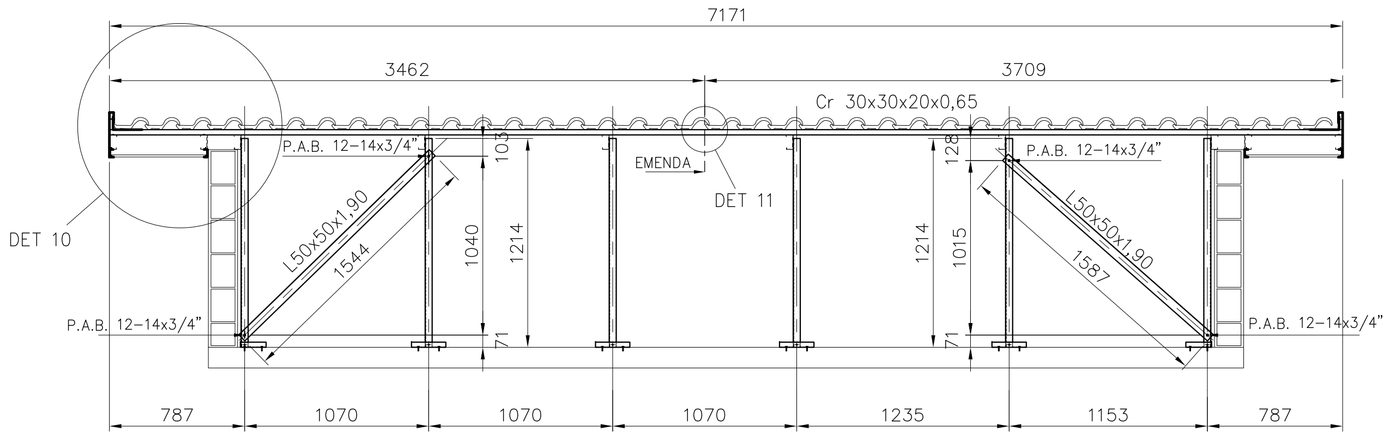
CREA-SP

Valor ART R$ **81,53** Registrada em: **01/11/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172718008** Versão do sistema

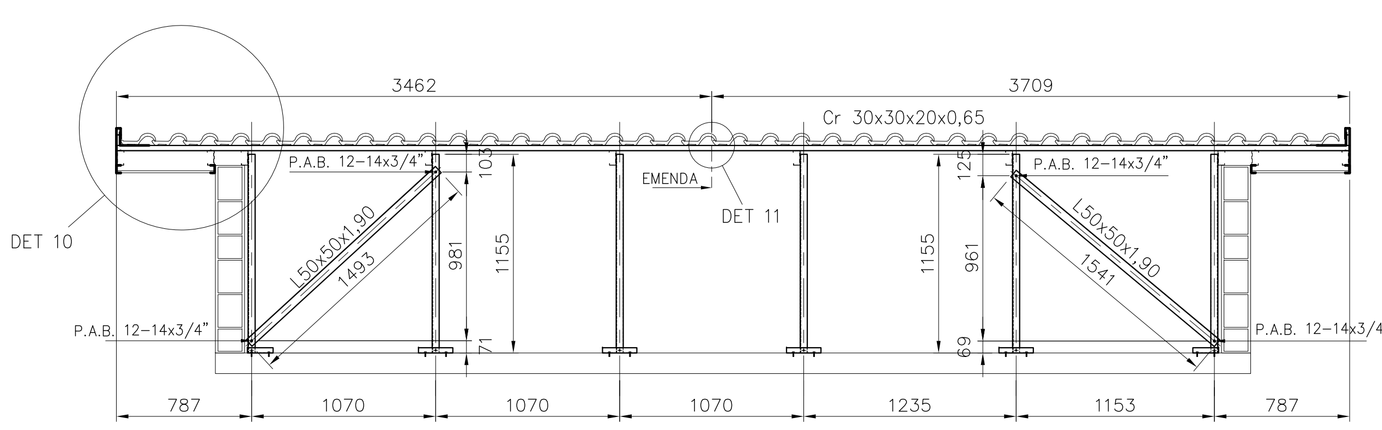
Impresso em: 14/11/2017 16:06:17



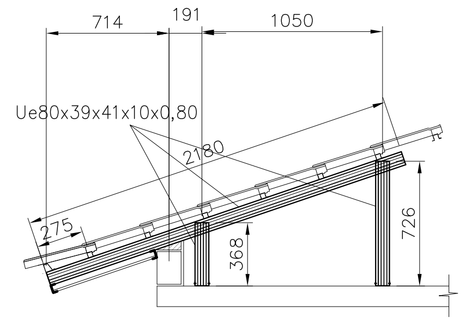
CORTE EE
ESCALA 1:25



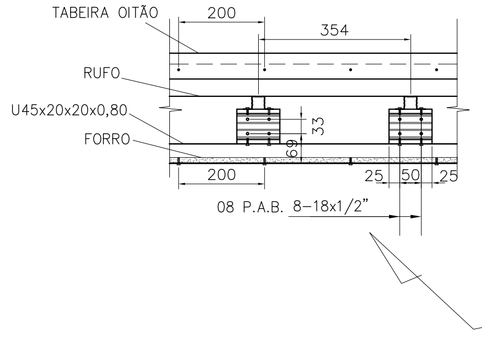
CORTE FF
ESC. 1:25

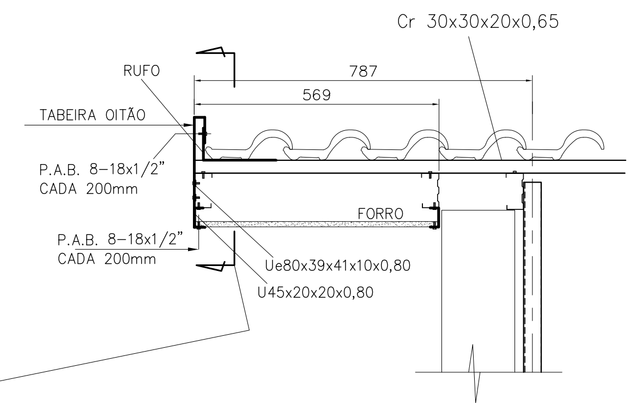


CORTE GG
ESC. 1:25

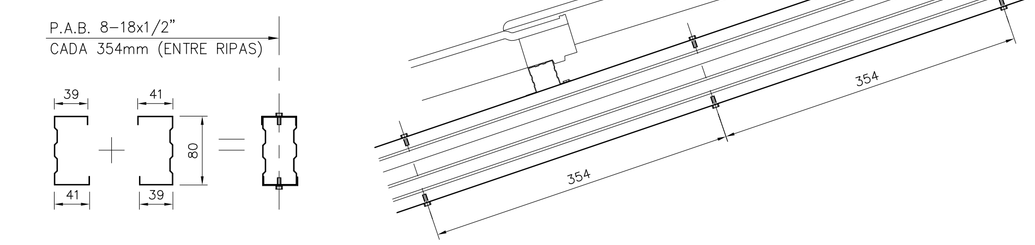


CORTE HH
ESCALA 1:25

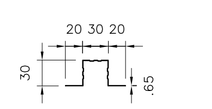




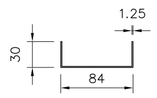
DETALHE 10
ESCALA 1:10



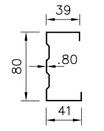
2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



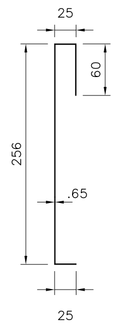
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



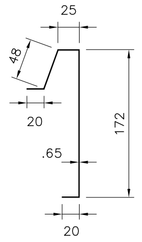
U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



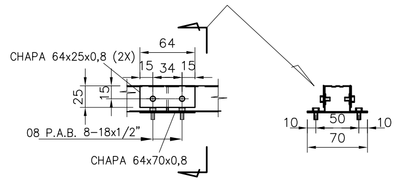
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



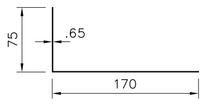
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



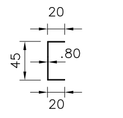
TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



DETALHE 11
ESCALA 1:5

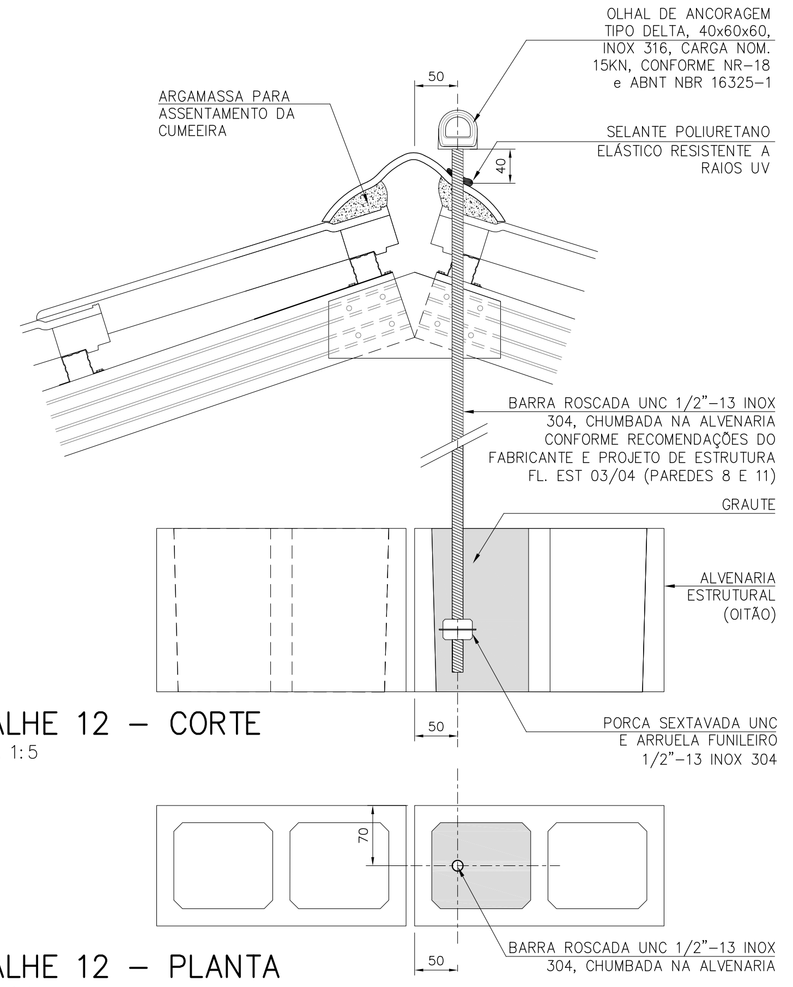


RUFO
ESCALA 1:5



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		
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	CAU A41445–0	COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR.		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792		ART 2802723017289760 5

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 OSER 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 33 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 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MINIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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
ESTRUTURA–COB

AREA | FOLHA
EST | 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

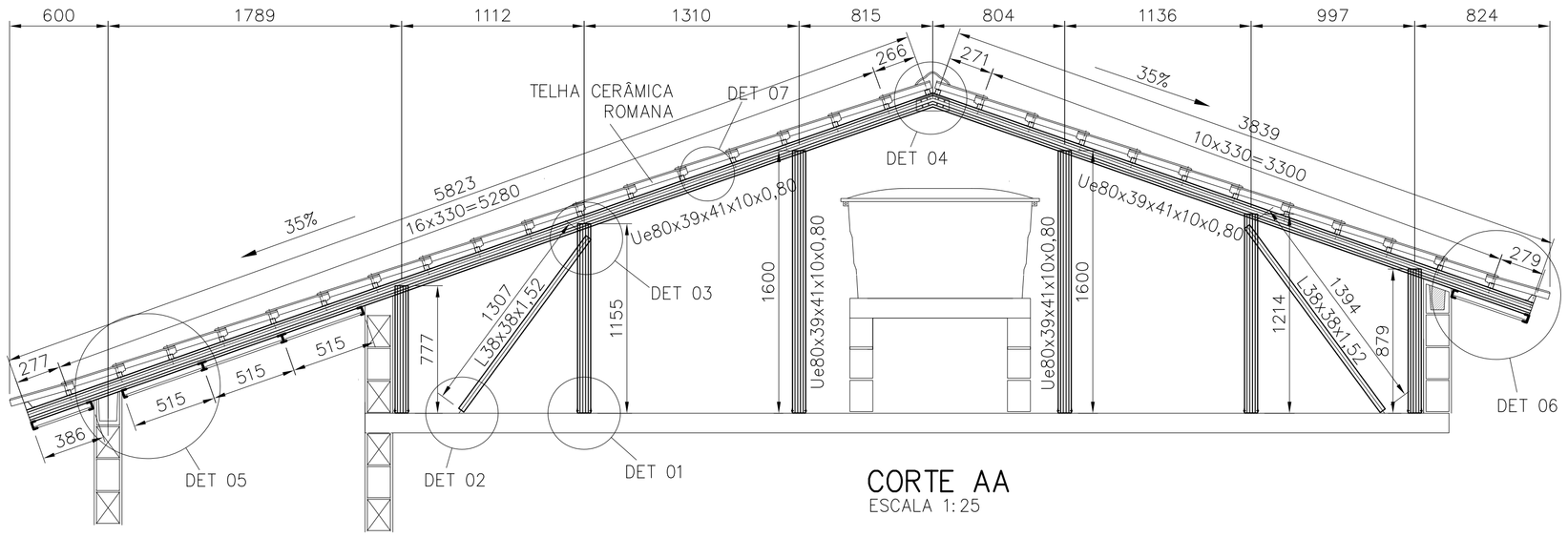
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

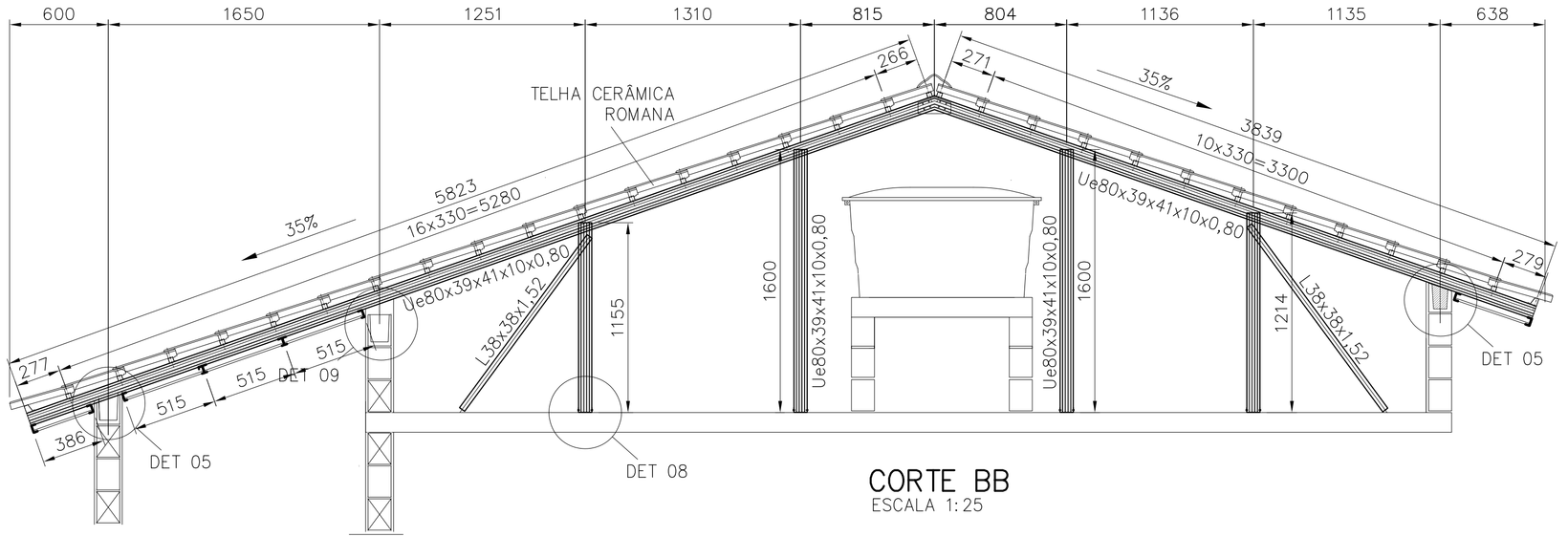
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

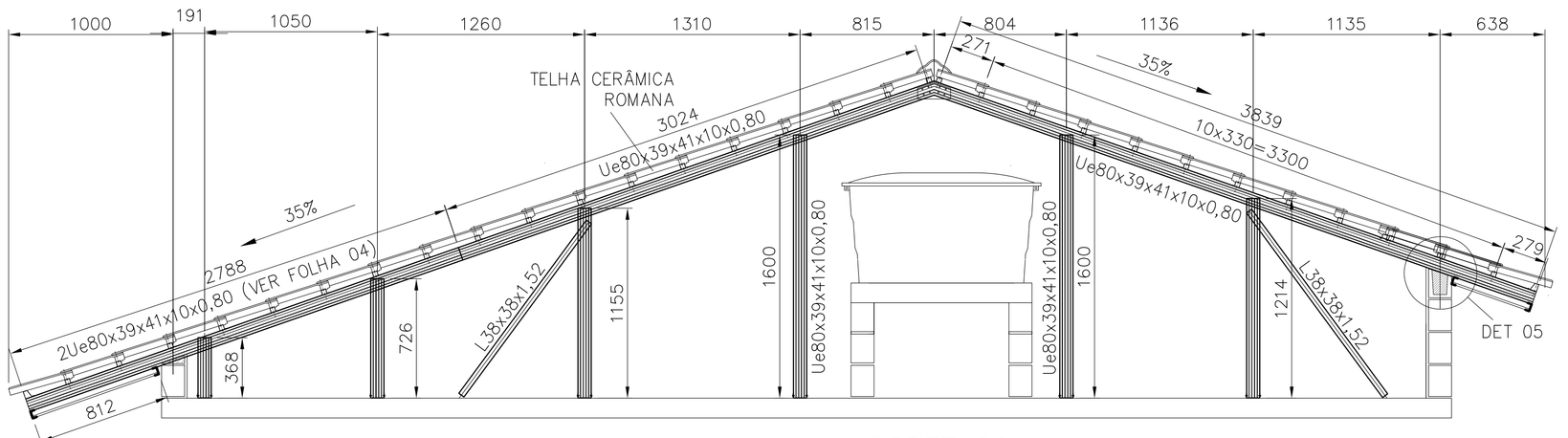
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



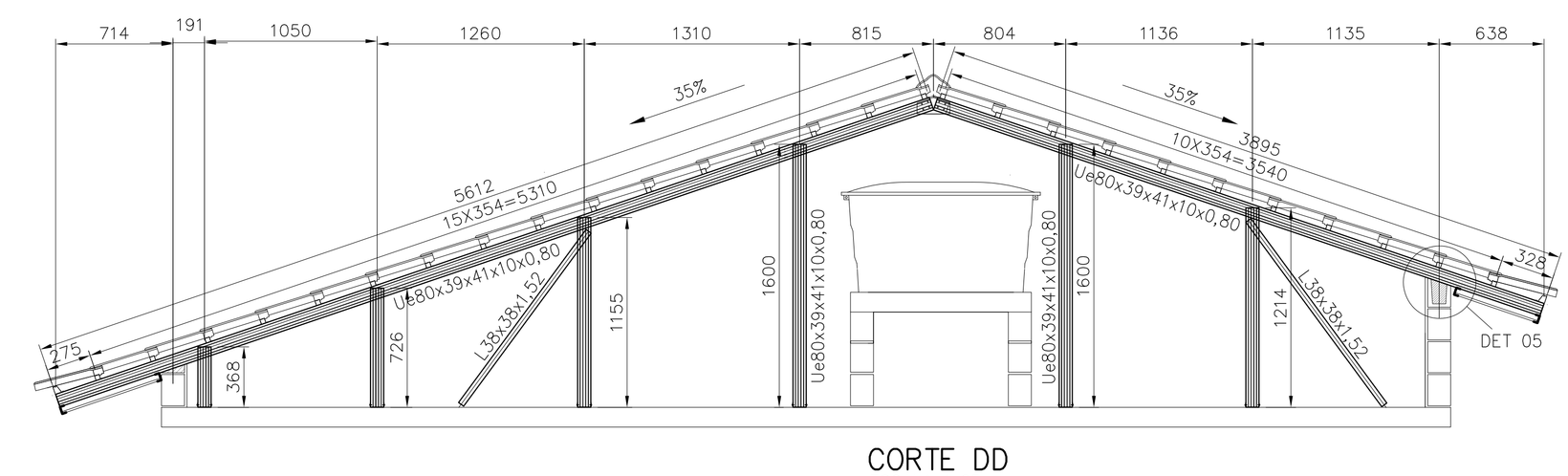
CORTE AA
ESCALA 1:25



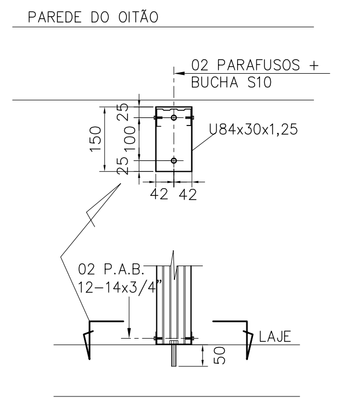
CORTE BB
ESCALA 1:25



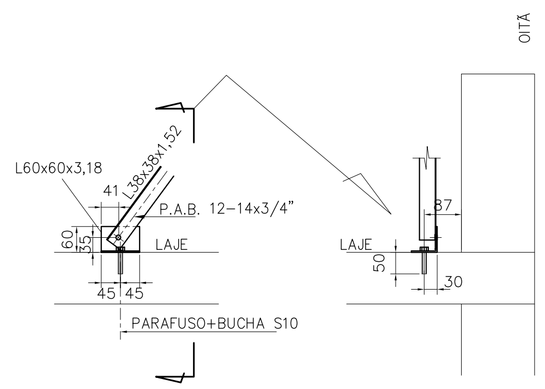
CORTE CC
ESCALA 1:25



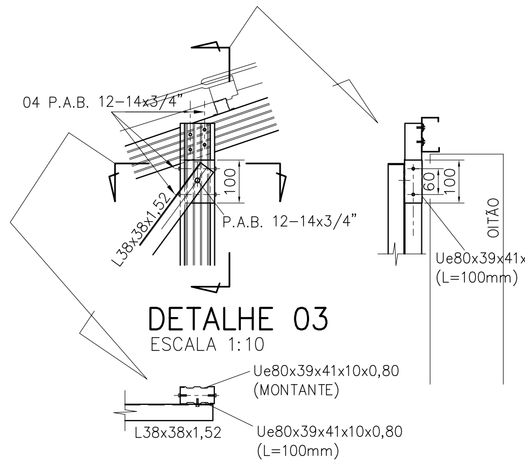
CORTE DD
ESCALA 1:25



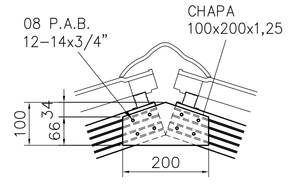
DETALHE 01
ESCALA 1:10



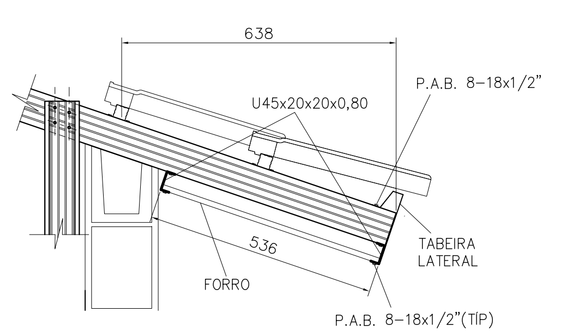
DETALHE 02
ESCALA 1:10



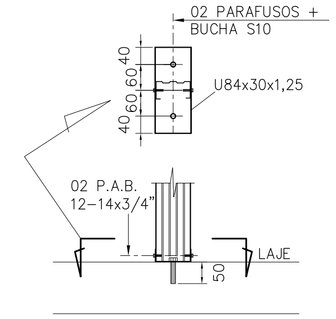
DETALHE 03
ESCALA 1:10



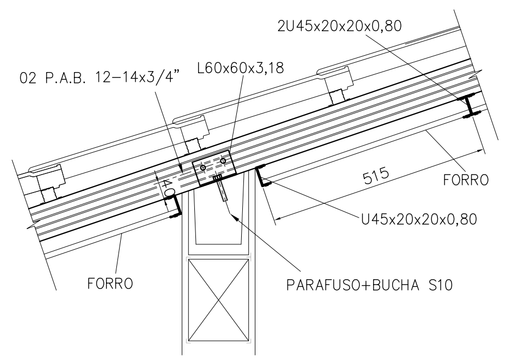
DETALHE 04
ESCALA 1:10



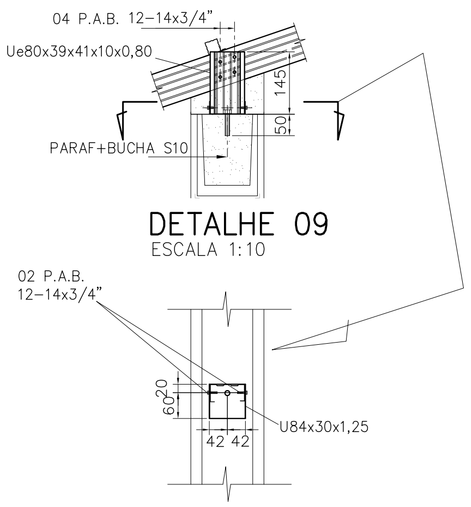
DETALHE 06
ESCALA 1:10



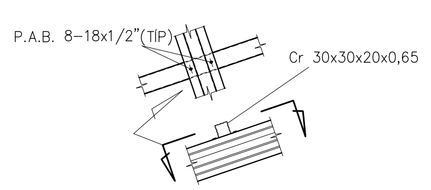
DETALHE 08
ESCALA 1:10



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
	ART 92221220150093371	COORD. DE PROJETOS
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0		

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 LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA (GALGA 33 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 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 PREVIA 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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

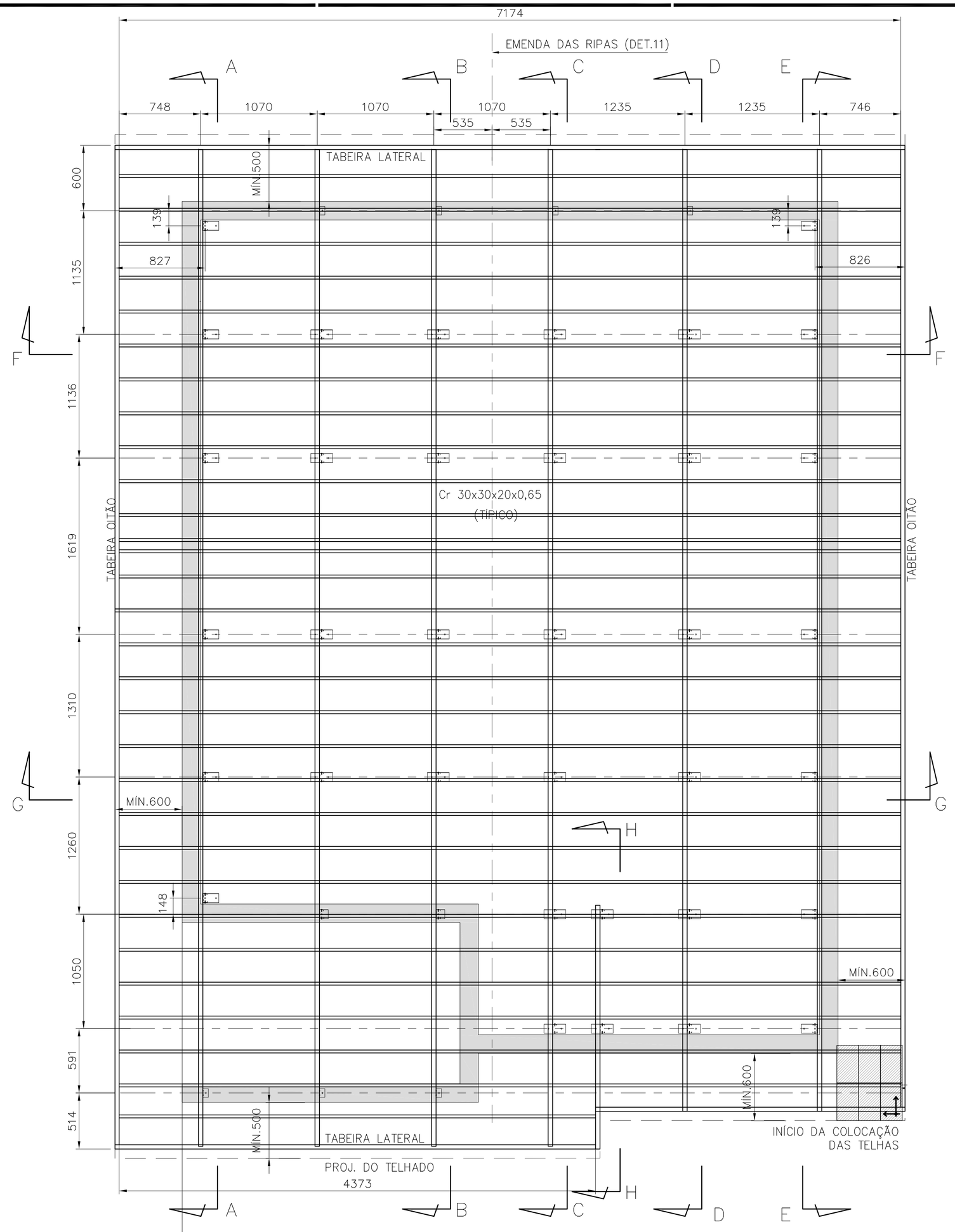
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

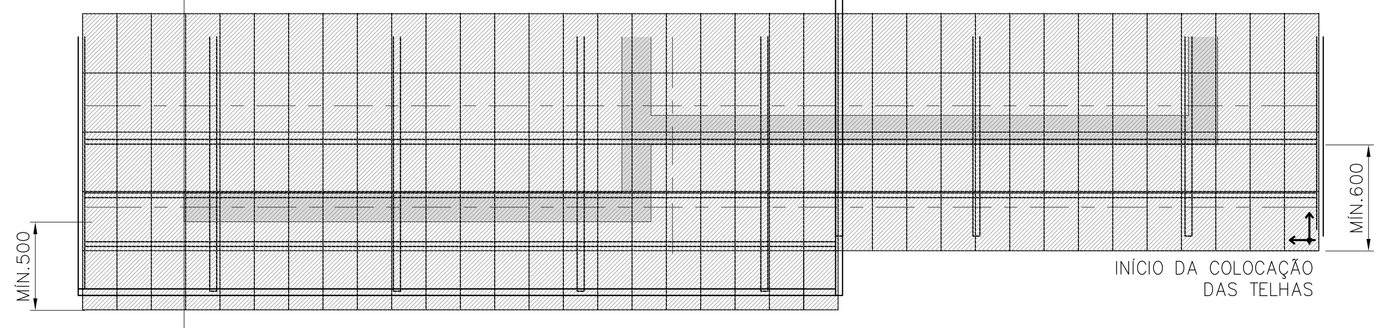
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA DAS RIPAS
ESC. 1:25



PAGINAÇÃO DAS TELHAS
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	212,20	0,70	148,54
	P.A.B. 8-18x1/2"	488,00		
emendas	chapa 64x25x0,8	1,50	0,40	0,60
	chapa 64x70x0,8	2,10	0,40	0,84
	P.A.B. 8-18x1/2"	240,00		
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	437,12

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 922212201509337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 2802723017289760 5

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 LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA (GALGA 33 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)	N°	Data	Rubrica
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/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: ESTRUTURA–COB | ÁREA: EST | FOLHA: 02/04

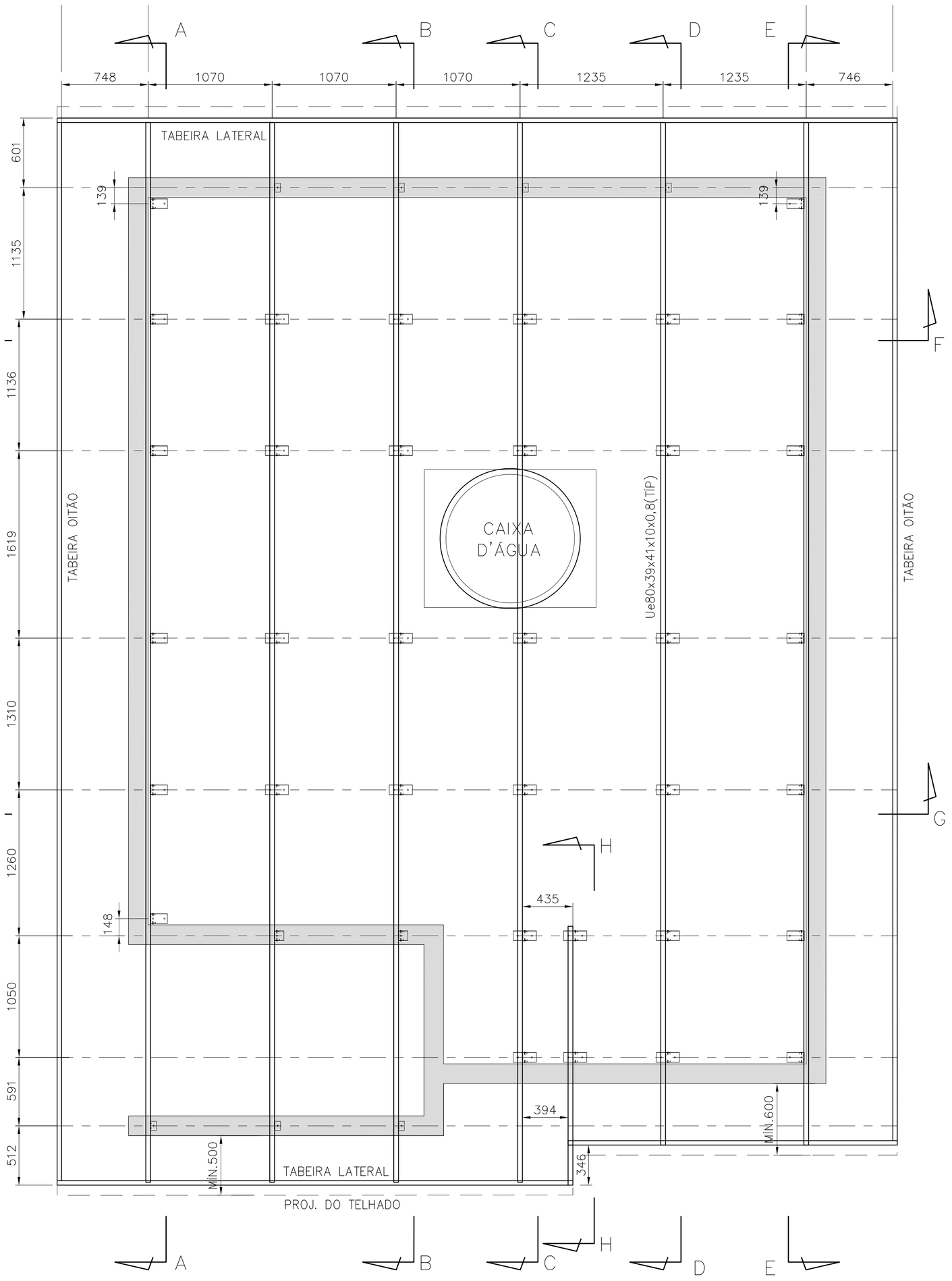
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOVEMBRO/17

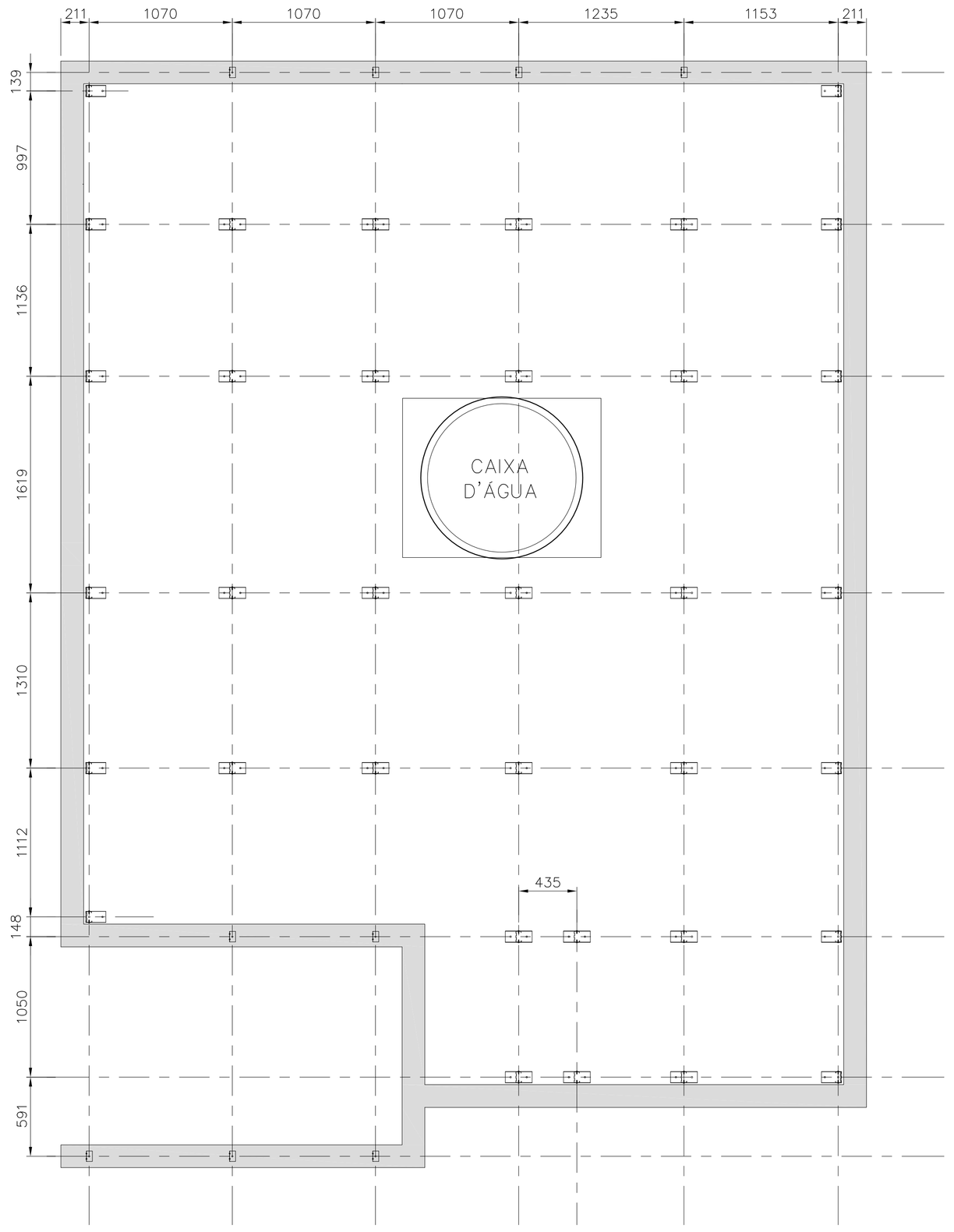
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



PLANTA 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 ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. CREA 0601820792		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 2802723017289760 5

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 33 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 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
PAGINAÇÃO DAS TELHAS, ALINHAMENTO FRONTAL DA COBERTURA, REVISÃO DA POSIÇÃO DAS RIPAS INDICAÇÃO DO BEIRAL MÍNIMO, REVISÃO TABELA AÇO	03	SET/19	
ALTERAÇÃO DO DETALHE DA FIXAÇÃO –LINHA DE VIDA	02	MAI/19	
ESPESSURA CAIBROS,MONTANTES E PERFIS DO FORRO	01	JUL/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . SBo 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

Tipologia TI22A-01 – Casa térrea isolada

Estrutura Metálica para telhado.

Memória de Cálculo

Engenheiro José Galdino Coelho Jr.
CREASP: 0601820792

ÍNDICE

1 Introdução 3
2 Normas De Projeto 3
3 Materiais 3
4 Carregamentos 3
4.1 Carga permanente 3
4.2 Sobrecarga 3
4.3 Vento 4
5 Dimensionamento 4
5.1 Programa de cálculo utilizado 4
5.2 Modelo estrutural com a numeração das propriedades dos perfis 5
5.3 Combinações dos carregamentos 11
5.4 Numeração das barras 12
5.5 Sumário dos resultados de verificação das barras 17
5.6 Verificação das fixações 29

1 Introdução

As casas da tipologia TI22A-01 possuem telhados em duas águas revestidos com telhas cerâmicas. A estrutura é constituída por perfis metálicos formados a frio em chapas de aço galvanizadas.

2 Normas De Projeto

ABNT

- NBR 8800/2008 – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios.
- NBR 14762/2010 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio.
- NBR 6123/1988 – Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR 7008/2003 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação

AISI – S100 (2012) North American Specifications for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.

3 Materiais

Perfis e chapas em aço galvanizado ZAR230 (Fy = 230MPa; Fu = 310MPa)

4 Carregamentos

4.1 Carga permanente

telha cerâmica romana = 40 kg/m²

4.2 Sobrecarga

Atendendo ao item B.5.1 da NBR8800:2008, consideramos uma sobrecarga característica = 0,25 kN/m² (= 25 kgf/m²).

4.3 Vento

V_0 = 45m/s
S_1 = 1,0
S_2 = 0,88 categoria III, classe A, z ≤ 5,0m
S_3 = 1,0

$Vk = V_0 x S_1 x S_2 x S_3$ = 45x0,88 = 39,60m/s
$q = 0,613Vk^2$ = 0,613x39,60² = 961,28N/m² = 98 kgf/m²

Cpe para α =90°, Θ= 18,8°: barlavento=-0,54; sotavento = -0,4

Cpe para α =0°: -0,6

Ci = 0

Pressões do vento (Ce-Ci)q:

α =90°, barlavento: qb = -0,54x98 = 52,92kgf/m²

α =90°, sotavento: qb = -0,4x98= 39,20kgf/m²

α =0° qb = -0,6x98= 58,80kgf/m²

5 Dimensionamento

5.1 Programa de cálculo utilizado

A estrutura foi modelada, processada e dimensionada com o auxílio do programa STRAP, versão 2015.

5.2 Modelo estrutural com a numeração das propriedades dos perfis

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

PROPRIEDADE N.1 - Ue#80x40x10x0,8

A=0.1398E+01	I2=0.1476E+02	I3=0.3130E+01	J=0.2982E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=35.108		SF3=0.500
h2=4.000	h3=8.000	e2=2.673	e3=4.000	

Ue# 80x40x10x0,8

PROPRIEDADE N.2 - Cr30x30x20x0,65

A=0.8172E+00	I2=0.1201E+01	I3=0.2555E+01	J=0.1151E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=25.275		SF3=0.500
h2=6.870	h3=3.000	e2=3.435	e3=1.617	
Angulo eixo principal= 90.0		Iu=0.2555E+01	Iv=0.1201E+01	

Cr 30x30x20x0,65

PROPRIEDADE N.3 - L#50#1.90

A=0.1841E+01	I2=0.4635E+01	I3=0.4635E+01	J=0.2215E-01	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=19.755		SF3=0.500
h2=5.000	h3=5.000	e2=3.663	e3=3.663	
Angulo eixo principal= 45.0		Iu=0.7475E+01	Iv=0.1795E+01	

L# 50#1.90

PROPRIEDADE N.4 - Cr48x25x20x0,65

A=0.1019E+01	I2=0.3357E+01	I3=0.2297E+01	J=0.1435E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=31.475		SF3=0.500
h2=6.370	h3=4.800	e2=3.185	e3=2.627	

Cr 48x25x20x0,65

PROPRIEDADE N.5 - U#260x55x0,65

A=0.2391E+01	I2=0.2131E+03	I3=0.5504E+01	J=0.3367E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=73.703		SF3=0.500
h2=5.500	h3=26.000	e2=4.655	e3=13.000	

U# 260x55x0,65

PROPRIEDADE N.6 - [] Ue#80x20x10x0,8

A=0.2156E+01	I2=0.1948E+02	I3=0.5608E+01	J=0.4600E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=54.216		SF3=0.500
h2=4.000	h3=8.000	e2=2.000	e3=4.000	

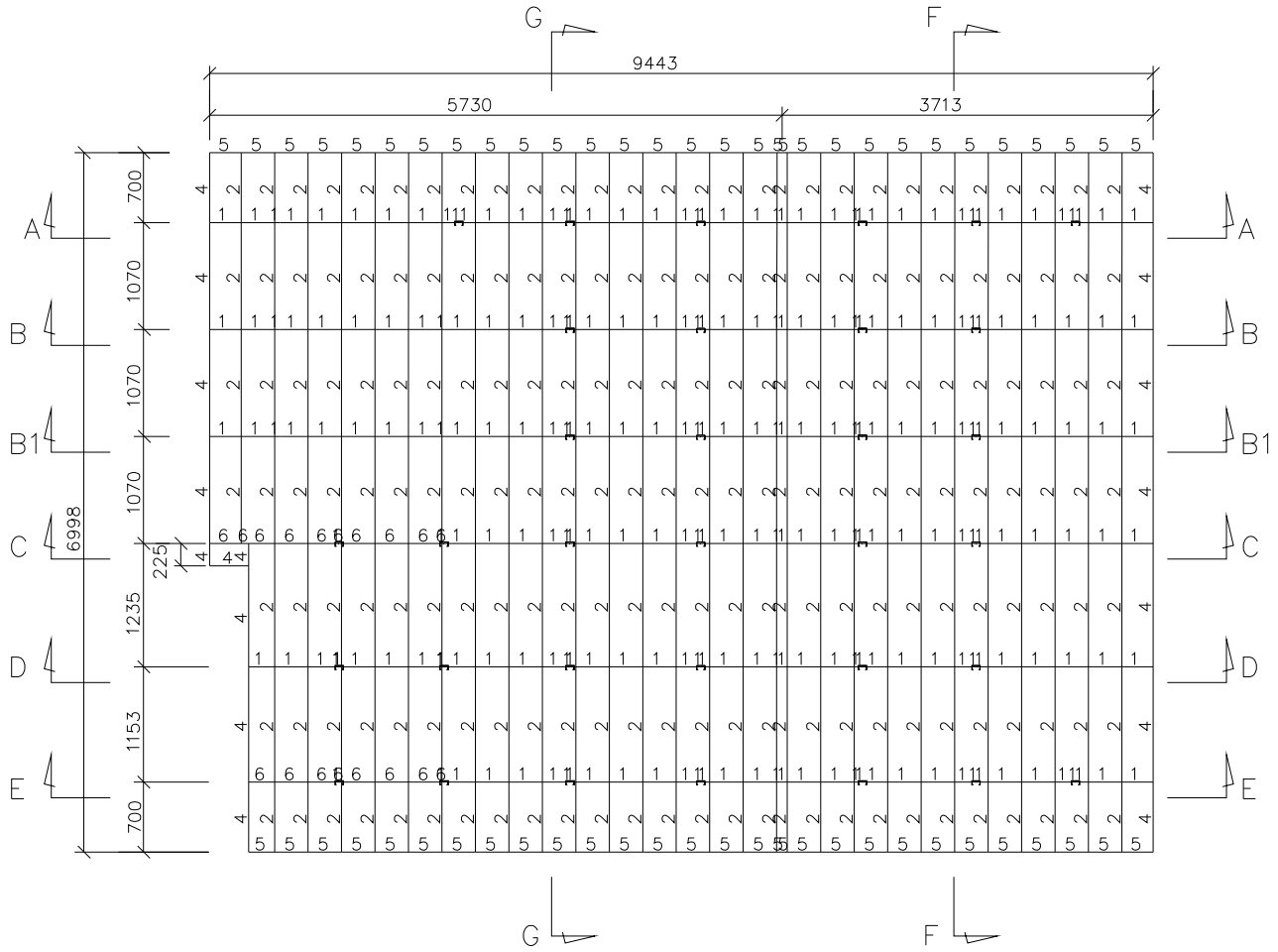
[] Ue#80x20x10x0,8 D=0.

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

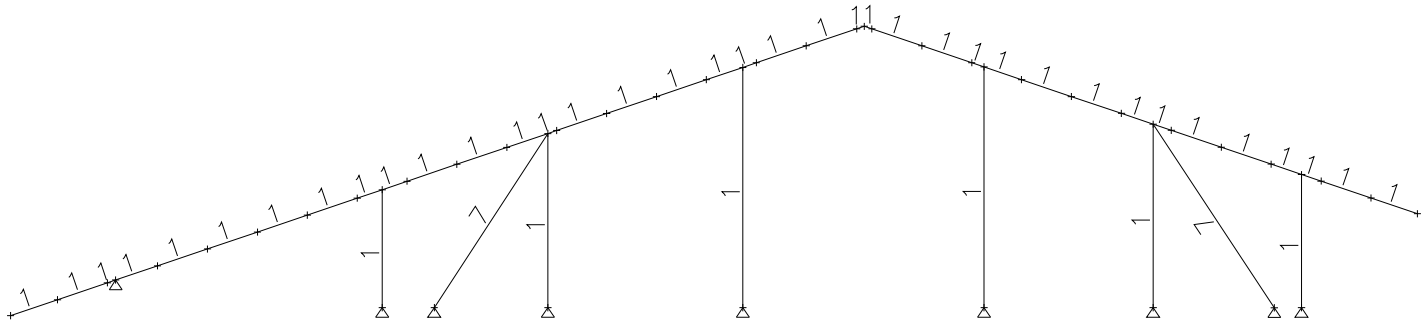
PROPRIEDADE N.7 - L#38x38x1,52

A=0.1117E+01	I2=0.1622E+01	I3=0.1622E+01	J=0.8604E-02	SF2=0.500
Material = 1 - STEE		Perímetro=15.004		SF3=0.500
h2=3.800	h3=3.800	e2=2.780	e3=2.780	

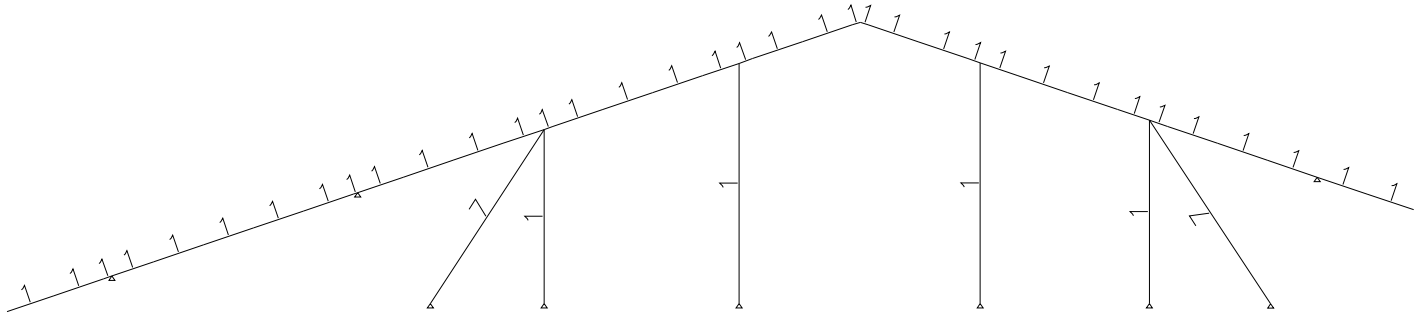
L# 38x38x1,52



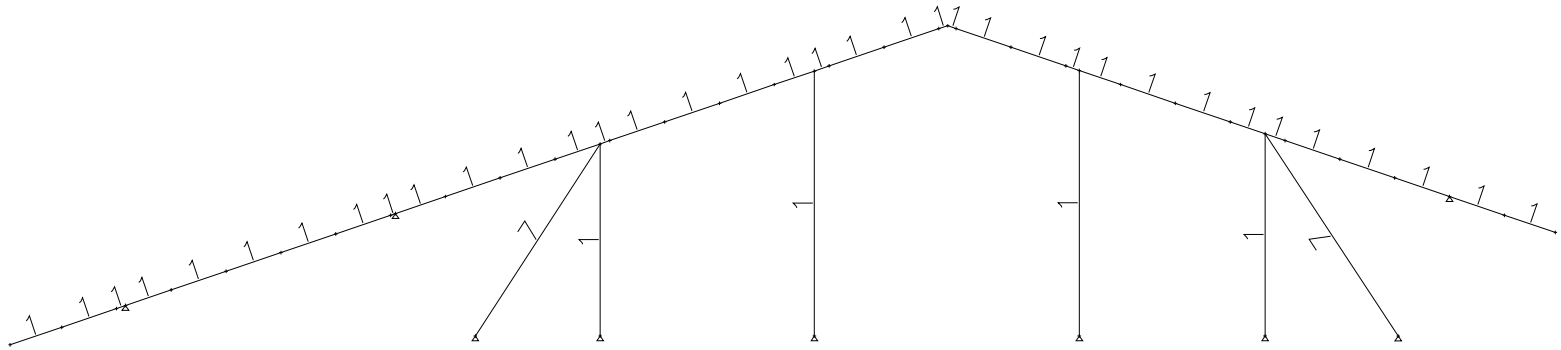
PLANTA COM NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



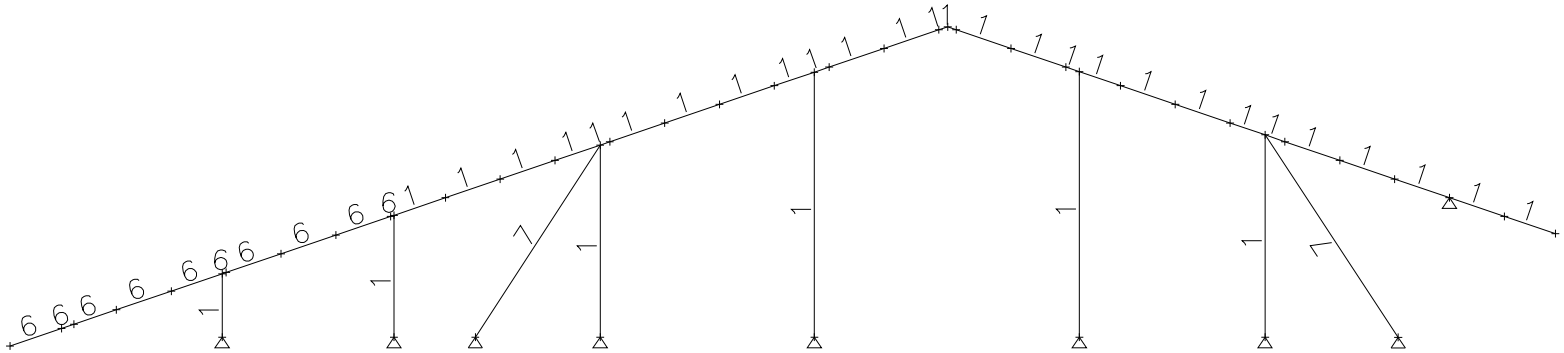
CORTE AA NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



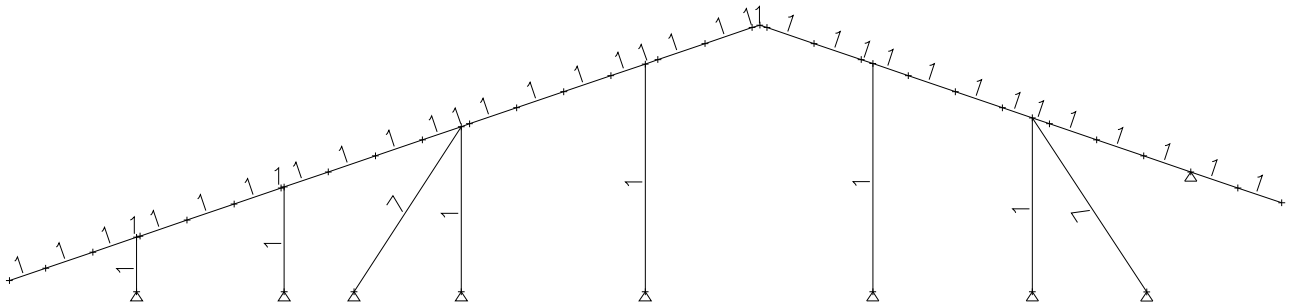
CORTE BB NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



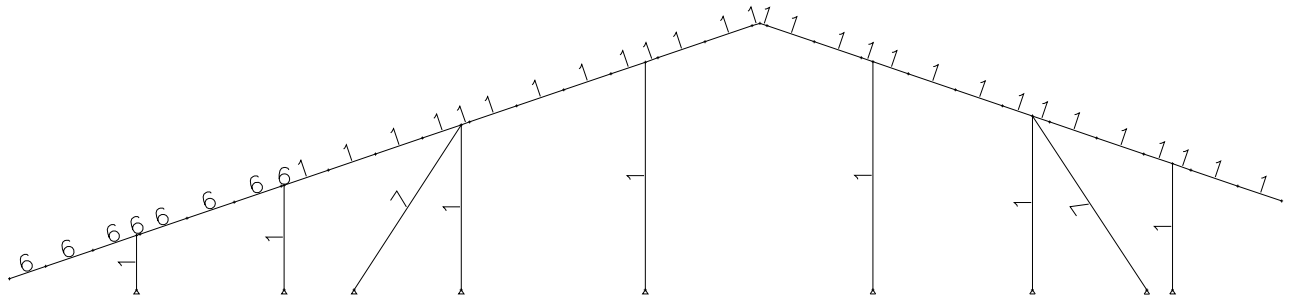
CORTE B1B1 NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



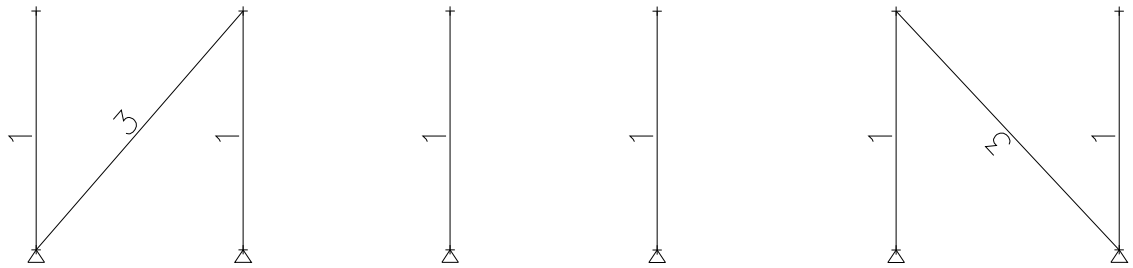
CORTE CC NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



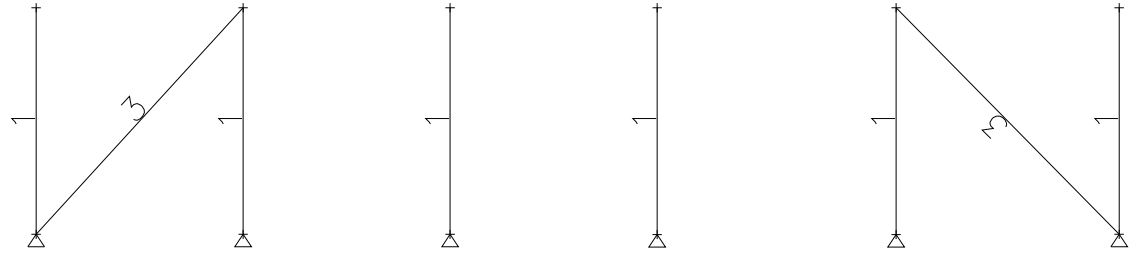
CORTE DD NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



CORTE EE NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



CORTE FF NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES



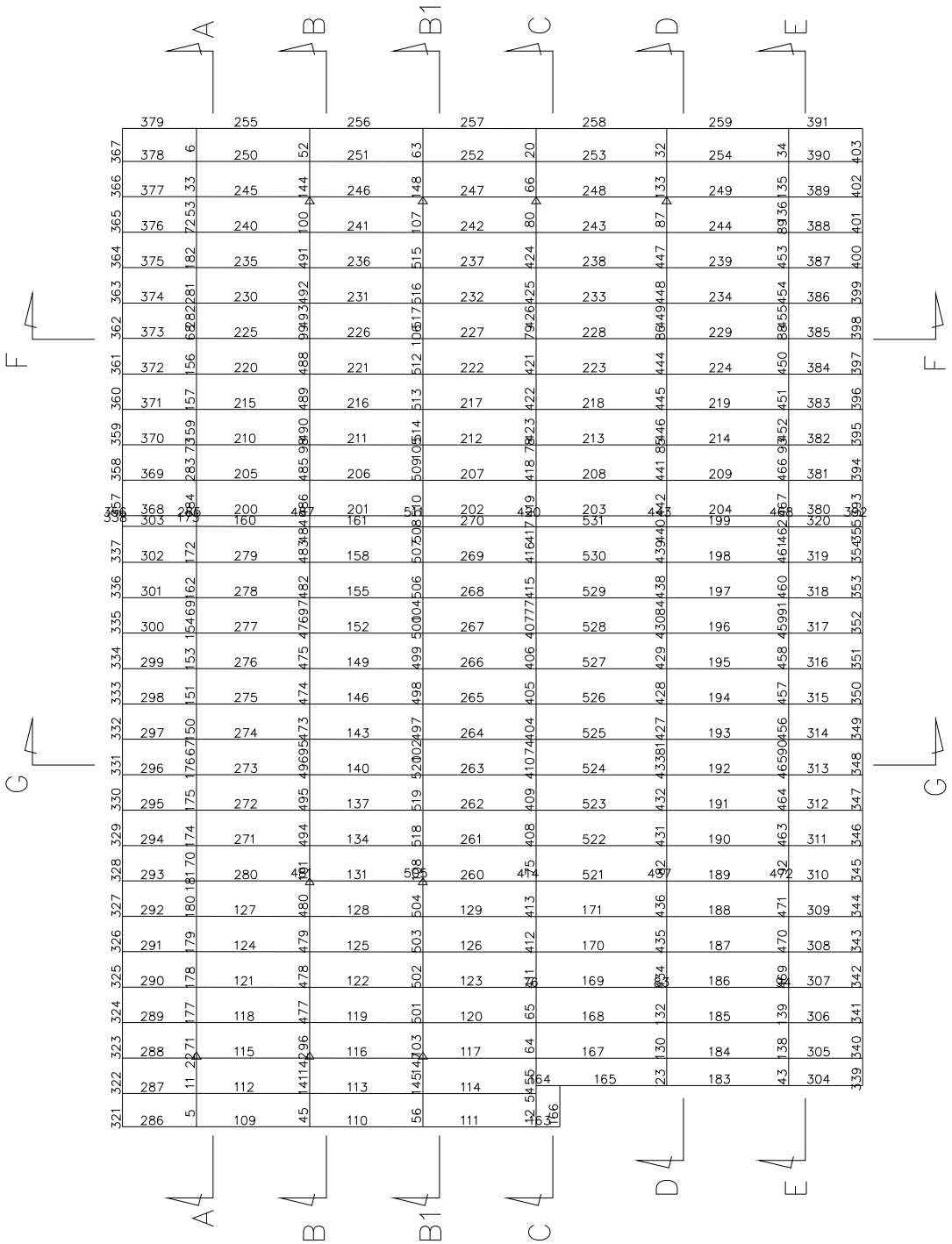
CORTE GG NUMERAÇÃO DAS PROPRIEDADES

5.3 Combinações dos carregamentos

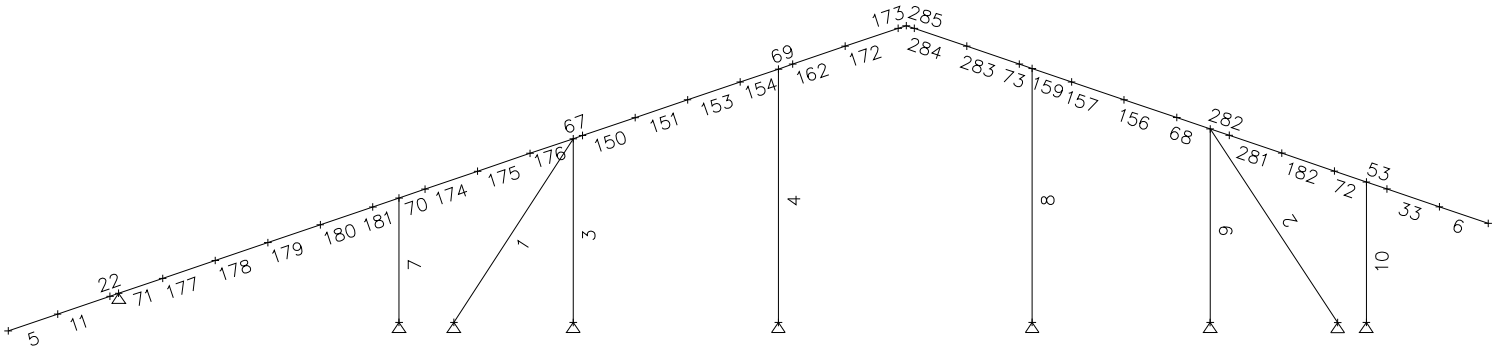
LISTA DE CARREGAMENTOS		
Nº	*Nº nos result.*	*nome*
1	1	peso próprio
2	2	carga perm
3	3	sobrec
4	4	vento +x1
5	5	vento -x1
6	6	vento x2

TABELA de COMBINAÇÕES		
	Comb.	
PP + CP + SC	1	1 * 1.25 + 2 * 1.35 + 3 * 1.50
PP + CP + VENTO(+X1)	2	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 4 * 1.40
PP + CP + VENTO(-X1)	3	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 5 * 1.40
PP + CP + VENTO(X2)	4	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 6 * 1.40

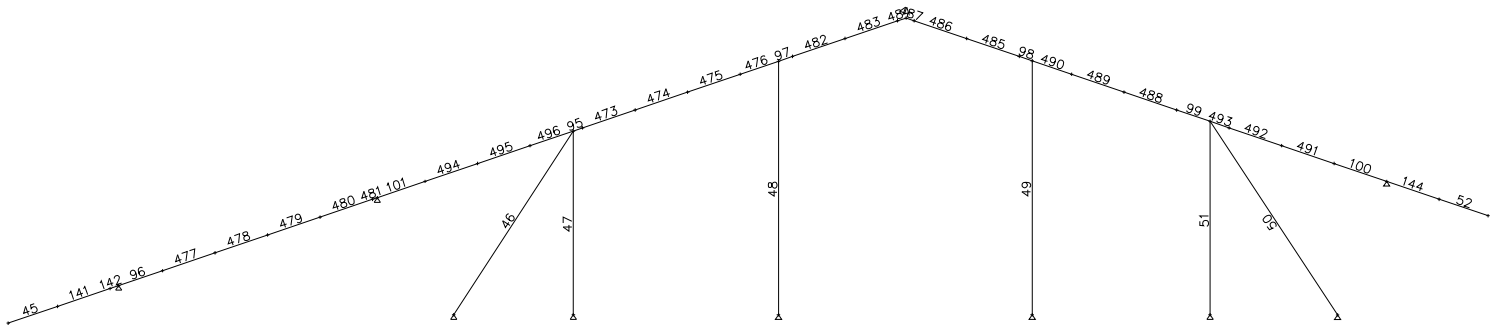
5.4 Numeração das barras



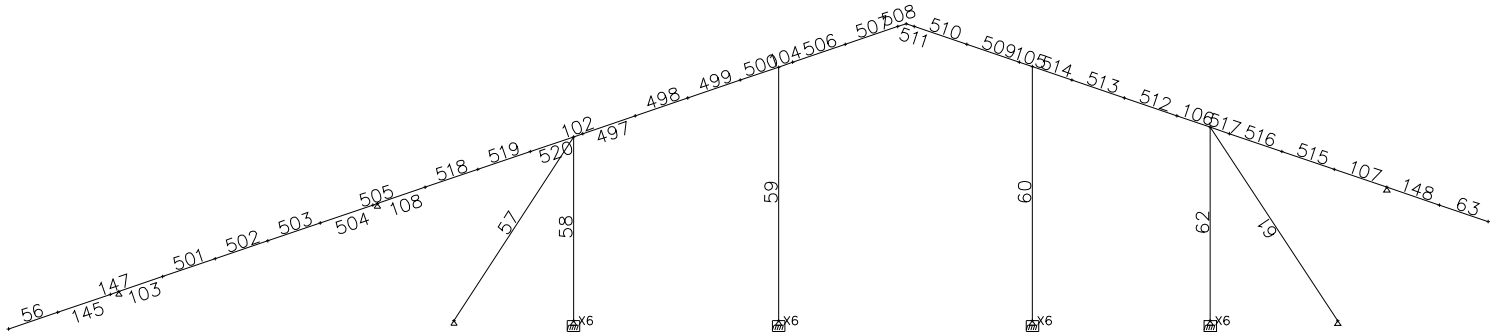
PLANTA NUMERAÇÃO DAS BARRAS



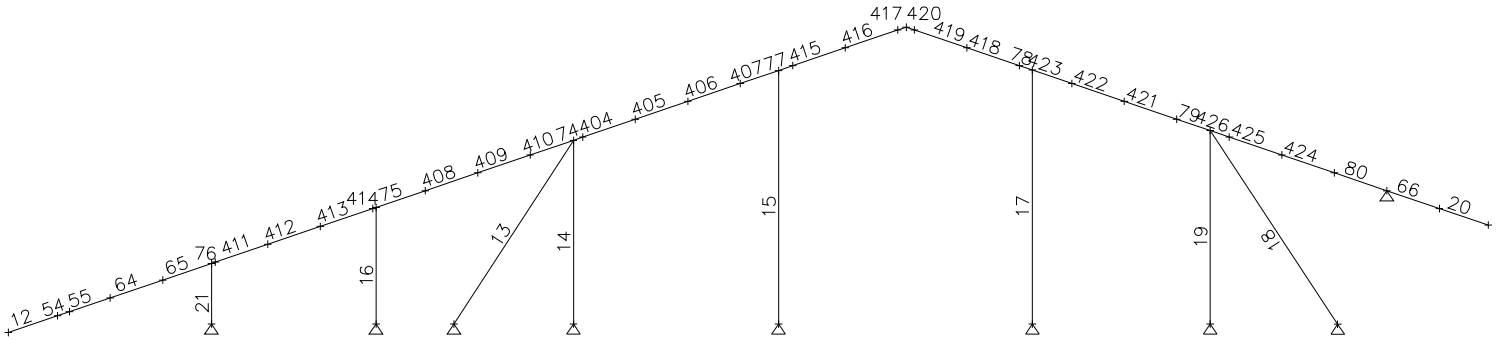
CORTE AA NUMERAÇÃO DAS BARRAS



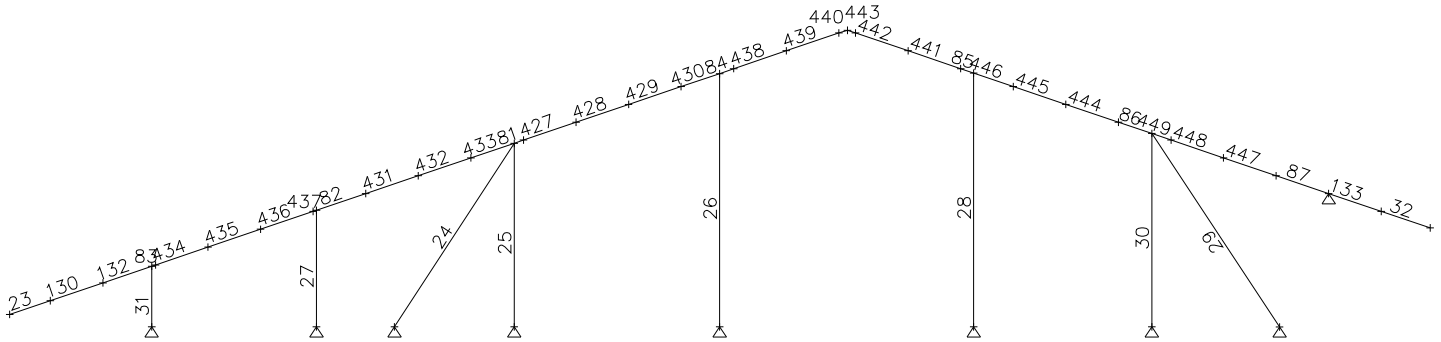
CORTE BB NUMERAÇÃO DAS BARRAS



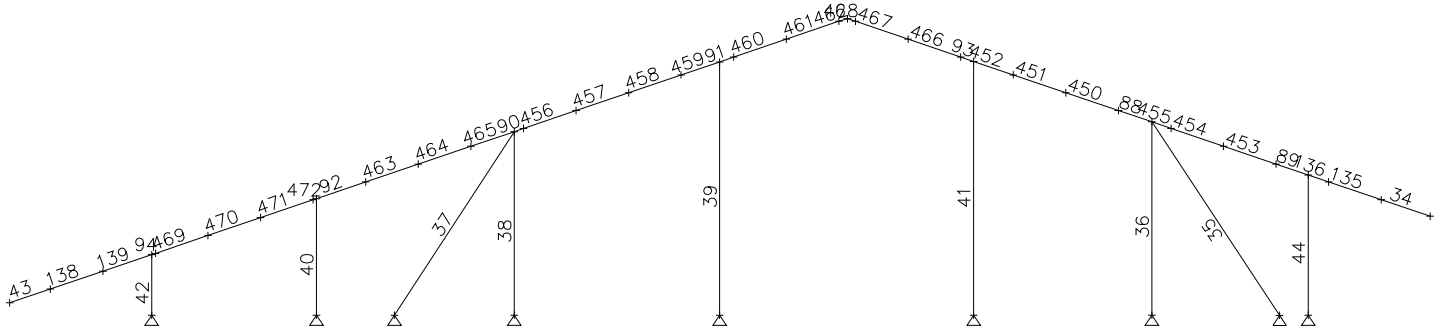
CORTE B1B1 NUMERAÇÃO DAS BARRAS



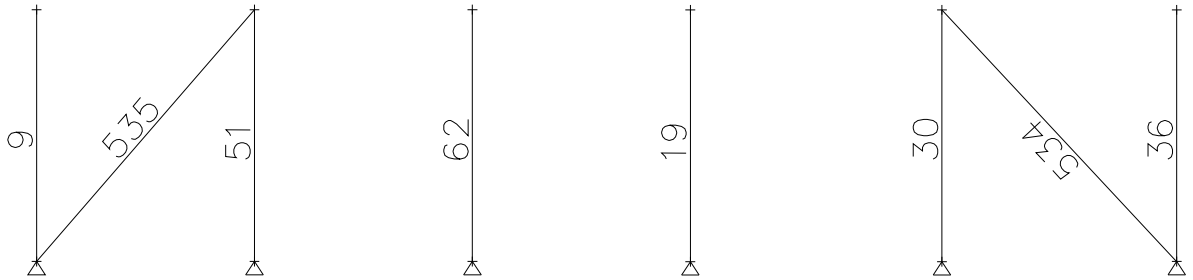
CORTE CC NUMERAÇÃO DAS BARRAS



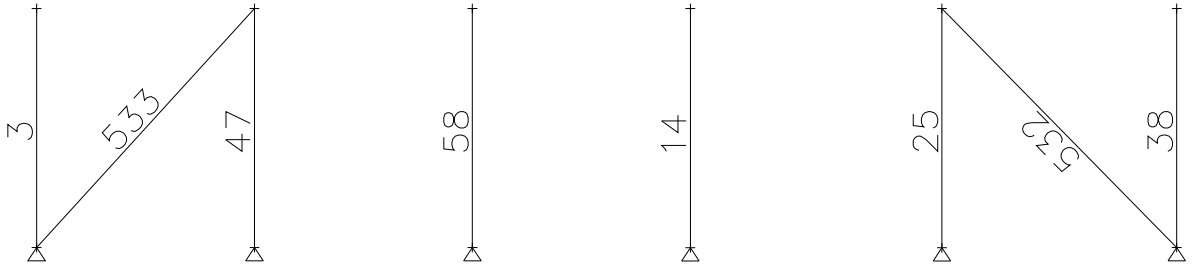
CORTE DD NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE EE NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE FF NUMERAÇÃO DAS BARRAS



CORTE GG NUMERAÇÃO DAS BARRAS

5.5 Sumário dos resultados de verificação das barras

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
1	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.19	MJ	0.00	0.05	0.05	0.23	
2	L# 38x38x1,52	1	9999	197	-0.39	MJ	0.00	0.05	0.05	0.43	
3	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.08	MJ	0.01	0.05	0.05	0.12	
4	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.20	MJ	0.00	0.04	0.04	0.21	
5	Ue# 80x40x10x0,8	1	690	23	0.01	MJ	0.19	0.57	0.00	0.58	
						MI	0.01	0.05	0.54		
6	Ue# 80x40x10x0,8	1	255	25	0.01	MJ	0.19	0.69	0.66	0.70	
						MI	0.01	0.05	0.00		
7	Ue# 80x40x10x0,8	1	6971	53	-0.13	MJ	0.02	0.16	0.16	0.27	
8	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.18	MJ	0.00	0.04	0.04	0.19	
9	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	0.04	MJ	0.01	0.06	0.06	0.08	
10	Ue# 80x40x10x0,8	1	4152	60	-0.13	MJ	0.03	0.24	0.24	0.34	
12	[]Ue#80x20x10x0,	1	155	46	0.01	MJ	0.09	0.60	0.59	0.61	
						MI	0.01	0.02	0.00		
13	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.52	MJ	0.00	0.01	0.00	0.54	
						MI	0.00	0.00	0.01		
14	Ue# 80x40x10x0,8	4	9999	78	0.05	MJ	0.00	0.02	0.00	0.05	
						MI	0.00	0.00	0.02		
15	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.17	MJ	0.00	0.04	0.04	0.18	
16	Ue# 80x40x10x0,8	1	8606	50	-0.07	MJ	0.02	0.14	0.14	0.20	
17	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.16	MJ	0.00	0.02	0.03	0.17	
18	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.14	MJ	0.00	0.03	0.03	0.15	
19	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.07	MJ	0.00	0.03	0.03	0.09	
20	Ue# 80x40x10x0,8	1	435	24	0.01	MJ	0.10	0.37	0.36	0.39	
						MI	0.00	0.02	0.00		
21	Ue# 80x40x10x0,8	1	4797	26	-0.11	MJ	0.15	0.50	0.48	0.59	
23	Ue# 80x40x10x0,8	1	2661	29	0.01	MJ	0.11	0.55	0.54	0.54	
24	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.36	MJ	0.00	0.01	0.01	0.38	
25	Ue# 80x40x10x0,8	4	9999	78	0.03	MJ	0.00	0.01	0.00	0.03	
						MI	0.00	0.00	0.01		
26	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.11	MJ	0.00	0.03	0.03	0.12	
27	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	50	-0.05	MJ	0.01	0.08	0.08	0.12	
28	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.11	MJ	0.00	0.02	0.02	0.12	
29	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.08	MJ	0.00	0.03	0.03	0.10	
30	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.04	MJ	0.00	0.02	0.02	0.05	
31	Ue# 80x40x10x0,8	1	9163	26	-0.07	MJ	0.08	0.26	0.25	0.32	
32	Ue# 80x40x10x0,8	1	7041	24	0.00	MJ	0.07	0.28	0.27	0.27	
34	Ue# 80x40x10x0,8	1	252	25	0.01	MJ	0.20	0.70	0.67	0.71	
						MI	0.01	0.05	0.00		
35	L# 38x38x1,52	1	9999	197	-0.34	MJ	0.00	0.05	0.05	0.37	
36	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.04	MJ	0.01	0.06	0.05	0.08	

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
37	L# 38x38x1,52	1	9999	186	-0.48	MJ	0.00	0.01	0.00	0.51	
						MI	0.00	0.00	0.01		
38	Ue# 80x40x10x0,8	2	9999	78	-0.05	MJ	0.00	0.01	0.00	0.06	
						MI	0.00	0.00	0.01		
39	Ue# 80x40x10x0,8	1	9695	108	-0.20	MJ	0.00	0.06	0.06	0.21	
40	Ue# 80x40x10x0,8	1	9712	50	-0.09	MJ	0.02	0.12	0.12	0.20	
41	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.19	MJ	0.00	0.05	0.05	0.21	
42	Ue# 80x40x10x0,8	1	6059	26	-0.12	MJ	0.12	0.40	0.38	0.49	
43	[]Ue#80x20x10x0,	1	226	32	0.01	MJ	0.09	0.50	0.50	0.52	
						MI	0.01	0.03	0.00		
44	Ue# 80x40x10x0,8	1	4062	60	-0.13	MJ	0.03	0.25	0.24	0.35	
45	Ue# 80x40x10x0,8	1	969	23	0.01	MJ	0.09	0.27	0.26	0.26	
46	L# 38x38x1,52	1	9999	187	-0.09	MJ	0.00	0.02	0.02	0.10	
47	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.04	MJ	0.00	0.02	0.02	0.05	
48	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.09	MJ	0.00	0.01	0.01	0.10	
49	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.09	MJ	0.00	0.01	0.01	0.09	
50	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.08	MJ	0.00	0.03	0.03	0.10	
51	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.03	MJ	0.00	0.02	0.02	0.04	
52	Ue# 80x40x10x0,8	1	638	24	0.00	MJ	0.06	0.24	0.23	0.23	
56	Ue# 80x40x10x0,8	1	452	23	0.01	MJ	0.17	0.49	0.46	0.46	
						MI	0.00	0.03	0.00		
57	L# 38x38x1,52	1	9999	187	-0.15	MJ	0.00	0.02	0.02	0.17	
58	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	78	-0.07	MJ	0.00	0.02	0.02	0.08	
59	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.14	MJ	0.00	0.02	0.02	0.16	
60	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	108	-0.13	MJ	0.00	0.01	0.02	0.14	
61	L# 38x38x1,52	1	9999	198	-0.14	MJ	0.00	0.03	0.03	0.16	
62	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	83	-0.06	MJ	0.00	0.03	0.03	0.08	
63	Ue# 80x40x10x0,8	1	472	24	0.01	MJ	0.09	0.34	0.33	0.34	
						MI	0.00	0.01	0.00		
67	Ue# 80x40x10x0,8	1	3153	43	-0.06	MJ	0.17	0.34	0.00	0.38	
						MI	0.01	0.04	0.29		
68	Ue# 80x40x10x0,8	1	4550	37	-0.05	MJ	0.12	0.27	0.24	0.33	
						MI	0.01	0.04	0.00		
69	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.15	0.31	0.00	0.37	
						MI	0.01	0.05	0.27		
70	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	31	-0.03	MJ	0.14	0.36	0.34	0.40	
						MI	0.01	0.03	0.00		
71	Ue# 80x40x10x0,8	1	1289	53	-0.05	MJ	0.21	0.58	0.54	0.61	
						MI	0.00	0.03	0.00		
72	Ue# 80x40x10x0,8	1	7706	32	0.02	MJ	0.14	0.45	0.42	0.47	
						MI	0.01	0.04	0.00		
74	Ue# 80x40x10x0,8	1	4546	43	-0.05	MJ	0.16	0.32	0.28	0.36	
						MI	0.00	0.03	0.00		
75	Ue# 80x40x10x0,8	1	3972	41	0.03	MJ	0.11	0.28	0.26	0.29	
						MI	0.00	0.03	0.00		
76	[]Ue#80x20x10x0,	1	4724	37	0.02	MJ	0.10	0.34	0.32	0.36	
						MI	0.01	0.02	0.00		
77	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.14	0.28	0.25	0.33	
						MI	0.00	0.03	0.00		
78	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.14	0.27	0.23	0.29	
						MI	0.00	0.01	0.00		
79	Ue# 80x40x10x0,8	1	5884	37	-0.05	MJ	0.10	0.24	0.22	0.28	
						MI	0.00	0.02	0.00		
80	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	33	-0.03	MJ	0.11	0.38	0.36	0.41	
						MI	0.00	0.02	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
81	Ue# 80x40x10x0,8	1	7157	43	-0.04	MJ	0.10	0.21	0.18	0.23	
						MI	0.01	0.02	0.00		
82	Ue# 80x40x10x0,8	1	6244	41	0.02	MJ	0.07	0.18	0.17	0.18	
						MI	0.00	0.02	0.00		
83	Ue# 80x40x10x0,8	1	9359	34	0.02	MJ	0.11	0.31	0.29	0.29	
84	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.03	MJ	0.09	0.19	0.17	0.20	
85	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.03	MJ	0.09	0.18	0.16	0.19	
86	Ue# 80x40x10x0,8	1	8883	37	-0.03	MJ	0.07	0.16	0.15	0.18	
						MI	0.00	0.03	0.00		
87	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	37	-0.02	MJ	0.07	0.28	0.00	0.29	
						MI	0.01	0.03	0.27		
88	Ue# 80x40x10x0,8	1	4770	37	-0.05	MJ	0.12	0.29	0.26	0.33	
						MI	0.00	0.03	0.00		
89	Ue# 80x40x10x0,8	1	7716	32	0.02	MJ	0.15	0.45	0.43	0.47	
						MI	0.00	0.03	0.00		
90	Ue# 80x40x10x0,8	1	3875	43	-0.05	MJ	0.18	0.36	0.31	0.41	
						MI	0.00	0.03	0.00		
91	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.16	0.34	0.30	0.38	
						MI	0.01	0.04	0.00		
92	Ue# 80x40x10x0,8	1	3535	41	0.03	MJ	0.13	0.33	0.30	0.33	
						MI	0.00	0.02	0.00		
93	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.16	0.32	0.28	0.35	
						MI	0.01	0.05	0.00		
94	[]Ue#80x20x10x0,	1	6578	37	0.02	MJ	0.10	0.30	0.29	0.31	
						MI	0.00	0.02	0.00		
95	Ue# 80x40x10x0,8	1	6649	43	-0.04	MJ	0.09	0.16	0.14	0.19	
						MI	0.01	0.02	0.00		
96	Ue# 80x40x10x0,8	1	6496	63	-0.03	MJ	0.11	0.28	0.26	0.29	
						MI	0.00	0.02	0.00		
97	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.04	MJ	0.07	0.14	0.12	0.16	
98	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.04	MJ	0.07	0.13	0.11	0.15	
99	Ue# 80x40x10x0,8	1	9144	37	-0.04	MJ	0.06	0.13	0.00	0.15	
						MI	0.00	0.02	0.11		
100	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	34	-0.03	MJ	0.06	0.24	0.23	0.26	
						MI	0.01	0.02	0.00		
102	Ue# 80x40x10x0,8	1	4343	37	-0.06	MJ	0.13	0.25	0.22	0.28	
						MI	0.00	0.01	0.00		
103	Ue# 80x40x10x0,8	1	3020	27	-0.02	MJ	0.15	0.48	0.46	0.48	
						MI	0.00	0.01	0.00		
104	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.11	0.22	0.19	0.25	
						MI	0.00	0.01	0.00		
105	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.05	MJ	0.11	0.20	0.17	0.24	
						MI	0.00	0.01	0.00		
106	Ue# 80x40x10x0,8	1	5985	37	-0.05	MJ	0.09	0.19	0.17	0.24	
						MI	0.00	0.01	0.00		
107	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	34	-0.04	MJ	0.09	0.34	0.33	0.37	
						MI	0.00	0.01	0.00		
108	Ue# 80x40x10x0,8	1	8964	37	-0.04	MJ	0.09	0.27	0.25	0.30	
109	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	71	-0.01	MJ	0.01	0.16	0.20	0.29	
						MI	0.02	0.08	0.00		
110	Cr 48x25x20x0,65	1	3678	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.00	0.23	
						MI	0.01	0.06	0.15		
111	Cr 48x25x20x0,65	1	4476	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.14	0.22	
						MI	0.02	0.07	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
112	Cr 30x30x20x0,65	1	2339	88	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.13	0.59		
113	Cr 30x30x20x0,65	1	4051	88	0.00	MJ	0.04	0.48	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.13	0.48		
114	Cr 30x30x20x0,65	1	4336	88	-0.01	MJ	0.04	0.48	0.00	0.56	
						MI	0.03	0.15	0.48		
115	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.13	0.61		
116	Cr 30x30x20x0,65	1	2252	88	-0.01	MJ	0.04	0.41	0.00	0.47	
						MI	0.03	0.13	0.40		
117	Cr 30x30x20x0,65	1	6302	88	-0.01	MJ	0.04	0.41	0.00	0.48	
						MI	0.03	0.14	0.41		
118	Cr 30x30x20x0,65	1	2251	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
119	Cr 30x30x20x0,65	1	1459	88	0.00	MJ	0.04	0.30	0.30	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.00		
120	Cr 30x30x20x0,65	1	7780	88	0.00	MJ	0.03	0.30	0.30	0.38	
						MI	0.03	0.14	0.00		
121	Cr 30x30x20x0,65	1	2244	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
122	Cr 30x30x20x0,65	1	1146	88	0.00	MJ	0.04	0.23	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.26		
123	Cr 30x30x20x0,65	1	5802	88	0.00	MJ	0.04	0.36	0.35	0.42	
						MI	0.03	0.14	0.00		
124	Cr 30x30x20x0,65	1	2254	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
125	Cr 30x30x20x0,65	1	1092	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.39	
						MI	0.03	0.13	0.27		
126	Cr 30x30x20x0,65	1	5375	88	0.00	MJ	0.04	0.37	0.37	0.44	
						MI	0.03	0.14	0.00		
127	Cr 30x30x20x0,65	1	2254	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
128	Cr 30x30x20x0,65	1	1144	88	0.00	MJ	0.04	0.23	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.26		
129	Cr 30x30x20x0,65	1	5676	88	0.00	MJ	0.04	0.36	0.36	0.43	
						MI	0.03	0.14	0.00		
131	Cr 30x30x20x0,65	1	1228	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.25		
134	Cr 30x30x20x0,65	1	1257	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.25	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.00		
137	Cr 30x30x20x0,65	1	1253	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.25	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.00		
140	Cr 30x30x20x0,65	1	1237	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
143	Cr 30x30x20x0,65	1	1224	88	-0.01	MJ	0.04	0.24	0.00	0.39	
						MI	0.03	0.13	0.25		
146	Cr 30x30x20x0,65	1	1214	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
149	Cr 30x30x20x0,65	1	1214	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
152	Cr 30x30x20x0,65	1	1222	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
155	Cr 30x30x20x0,65	1	1236	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
158	Cr 30x30x20x0,65	1	1249	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.38	
						MI	0.03	0.13	0.25		
160	Cr 30x30x20x0,65	1	3936	88	0.00	MJ	0.02	0.21	0.21	0.25	
						MI	0.01	0.08	0.00		
161	Cr 30x30x20x0,65	1	2548	88	0.00	MJ	0.02	0.13	0.13	0.19	
						MI	0.01	0.06	0.00		
163	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	15	0.00	MJ	0.01	0.02	0.00	0.10	
						MI	0.02	0.08	0.08		
164	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	15	0.00	MJ	0.01	0.07	0.07	0.08	
165	Cr 48x25x20x0,65	1	3203	67	-0.01	MJ	0.01	0.11	0.00	0.19	
						MI	0.01	0.05	0.13		
166	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	28	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
167	Cr 30x30x20x0,65	1	613	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.80	
						MI	0.03	0.13	0.67		
168	Cr 30x30x20x0,65	1	702	102	0.00	MJ	0.04	0.31	0.00	0.56	
						MI	0.03	0.16	0.41		
169	Cr 30x30x20x0,65	1	834	102	0.00	MJ	0.04	0.35	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.37		
170	Cr 30x30x20x0,65	1	860	102	0.00	MJ	0.05	0.37	0.37	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.00		
171	Cr 30x30x20x0,65	1	835	102	0.00	MJ	0.04	0.35	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.36		
183	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	77	-0.01	MJ	0.01	0.13	0.18	0.26	
						MI	0.01	0.07	0.00		
184	Cr 30x30x20x0,65	1	3611	95	0.00	MJ	0.04	0.54	0.00	0.60	
						MI	0.03	0.14	0.54		
185	Cr 30x30x20x0,65	1	3131	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
186	Cr 30x30x20x0,65	1	3232	95	0.00	MJ	0.05	0.60	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.60		
187	Cr 30x30x20x0,65	1	3113	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
188	Cr 30x30x20x0,65	1	3114	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
189	Cr 30x30x20x0,65	1	3254	95	0.00	MJ	0.05	0.60	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.60		
190	Cr 30x30x20x0,65	1	3136	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
191	Cr 30x30x20x0,65	1	3131	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
192	Cr 30x30x20x0,65	1	3134	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
193	Cr 30x30x20x0,65	1	3182	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.60		
194	Cr 30x30x20x0,65	1	3144	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
195	Cr 30x30x20x0,65	1	3139	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
196	Cr 30x30x20x0,65	1	3144	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.16	0.61		
197	Cr 30x30x20x0,65	1	3164	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68	
						MI	0.03	0.15	0.61		
198	Cr 30x30x20x0,65	1	3152	95	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.69	
						MI	0.03	0.16	0.61		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
199	Cr 30x30x20x0,65	1	3290	95	0.00	MJ	0.02	0.23	0.23	0.28	
						MI	0.02	0.10	0.00		
200	Cr 30x30x20x0,65	1	3972	88	0.00	MJ	0.02	0.21	0.00	0.25	
						MI	0.01	0.07	0.21		
201	Cr 30x30x20x0,65	1	2578	88	0.00	MJ	0.02	0.13	0.00	0.17	
						MI	0.01	0.06	0.13		
202	Cr 30x30x20x0,65	1	9999	88	0.00	MJ	0.02	0.16	0.00	0.20	
						MI	0.01	0.06	0.16		
203	Cr 30x30x20x0,65	1	1524	102	0.00	MJ	0.02	0.15	0.00	0.26	
						MI	0.02	0.08	0.20		
204	Cr 30x30x20x0,65	1	3276	95	0.00	MJ	0.02	0.23	0.00	0.28	
						MI	0.02	0.09	0.23		
205	Cr 30x30x20x0,65	1	2238	88	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
206	Cr 30x30x20x0,65	1	1257	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
207	Cr 30x30x20x0,65	1	6728	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.11	0.32		
208	Cr 30x30x20x0,65	1	784	102	-0.01	MJ	0.04	0.32	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
209	Cr 30x30x20x0,65	1	3119	95	-0.01	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
210	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
211	Cr 30x30x20x0,65	1	1243	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
212	Cr 30x30x20x0,65	1	6457	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.11	0.33		
213	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
214	Cr 30x30x20x0,65	1	3132	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
215	Cr 30x30x20x0,65	1	2237	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
216	Cr 30x30x20x0,65	1	1234	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
217	Cr 30x30x20x0,65	1	6505	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39	
						MI	0.02	0.10	0.33		
218	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
219	Cr 30x30x20x0,65	1	3120	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
220	Cr 30x30x20x0,65	1	2223	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
221	Cr 30x30x20x0,65	1	1232	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
222	Cr 30x30x20x0,65	1	6618	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
223	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.51	
						MI	0.03	0.16	0.38		
224	Cr 30x30x20x0,65	1	3116	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
225	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
226	Cr 30x30x20x0,65	1	1236	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.36	
						MI	0.03	0.13	0.25		
227	Cr 30x30x20x0,65	1	6492	88	-0.01	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
228	Cr 30x30x20x0,65	1	793	102	-0.01	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
229	Cr 30x30x20x0,65	1	3123	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.15	0.61		
230	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
231	Cr 30x30x20x0,65	1	1240	88	-0.01	MJ	0.04	0.25	0.00	0.37	
						MI	0.03	0.13	0.25		
232	Cr 30x30x20x0,65	1	6389	88	-0.02	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.10	0.33		
233	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	-0.02	MJ	0.04	0.33	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.16	0.38		
234	Cr 30x30x20x0,65	1	3115	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
235	Cr 30x30x20x0,65	1	2237	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
236	Cr 30x30x20x0,65	1	1239	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.12	0.25		
237	Cr 30x30x20x0,65	1	6434	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
238	Cr 30x30x20x0,65	1	794	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
239	Cr 30x30x20x0,65	1	3090	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
240	Cr 30x30x20x0,65	1	2244	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
241	Cr 30x30x20x0,65	1	1240	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.12	0.25		
242	Cr 30x30x20x0,65	1	6348	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
243	Cr 30x30x20x0,65	1	796	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.16	0.38		
244	Cr 30x30x20x0,65	1	3099	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.15	0.61		
245	Cr 30x30x20x0,65	1	2243	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.65	
						MI	0.03	0.12	0.61		
246	Cr 30x30x20x0,65	1	1238	88	0.00	MJ	0.04	0.25	0.00	0.35	
						MI	0.03	0.13	0.25		
247	Cr 30x30x20x0,65	1	6317	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.09	0.33		
248	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.52	
						MI	0.03	0.17	0.38		
249	Cr 30x30x20x0,65	1	3105	95	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.66	
						MI	0.03	0.14	0.61		
250	Cr 30x30x20x0,65	1	2342	88	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.62	
						MI	0.03	0.12	0.59		
251	Cr 30x30x20x0,65	1	1271	88	0.00	MJ	0.04	0.24	0.00	0.34	
						MI	0.03	0.12	0.24		
252	Cr 30x30x20x0,65	1	7237	88	0.00	MJ	0.03	0.32	0.00	0.36	
						MI	0.02	0.09	0.32		

Resultados Gerais

Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	CAPACIDADES Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom
253	Cr 30x30x20x0,65	1	820	102	0.00	MJ	0.04	0.31	0.00	0.50
						MI	0.03	0.16	0.37	
254	Cr 30x30x20x0,65	1	3223	95	0.00	MJ	0.05	0.59	0.00	0.64
						MI	0.03	0.14	0.59	
255	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	71	-0.01	MJ	0.01	0.15	0.00	0.28
						MI	0.02	0.07	0.20	
256	Cr 48x25x20x0,65	1	3717	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.15	0.23
						MI	0.01	0.06	0.00	
257	Cr 48x25x20x0,65	1	3717	71	-0.01	MJ	0.01	0.08	0.15	0.23
						MI	0.01	0.06	0.00	
258	Cr 48x25x20x0,65	1	2417	82	-0.02	MJ	0.01	0.11	0.26	0.35
						MI	0.01	0.08	0.00	
259	Cr 48x25x20x0,65	1	9999	77	-0.01	MJ	0.01	0.15	0.00	0.30
						MI	0.02	0.08	0.21	
260	Cr 30x30x20x0,65	1	6271	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.33	0.41
						MI	0.03	0.14	0.00	
261	Cr 30x30x20x0,65	1	6628	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.33	0.39
						MI	0.03	0.13	0.00	
262	Cr 30x30x20x0,65	1	6758	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.32	0.39
						MI	0.03	0.13	0.00	
263	Cr 30x30x20x0,65	1	6459	88	-0.01	MJ	0.03	0.33	0.00	0.40
						MI	0.03	0.13	0.33	
264	Cr 30x30x20x0,65	1	6276	88	-0.01	MJ	0.03	0.34	0.00	0.40
						MI	0.03	0.12	0.33	
265	Cr 30x30x20x0,65	1	6486	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
266	Cr 30x30x20x0,65	1	6613	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
267	Cr 30x30x20x0,65	1	6442	88	0.00	MJ	0.03	0.34	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
268	Cr 30x30x20x0,65	1	6368	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.39
						MI	0.02	0.12	0.33	
269	Cr 30x30x20x0,65	1	6618	88	0.00	MJ	0.03	0.33	0.00	0.38
						MI	0.02	0.12	0.33	
270	Cr 30x30x20x0,65	1	9999	88	0.00	MJ	0.02	0.16	0.16	0.20
						MI	0.01	0.07	0.00	
271	Cr 30x30x20x0,65	1	2270	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.14	0.61	
272	Cr 30x30x20x0,65	1	2251	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.14	0.61	
273	Cr 30x30x20x0,65	1	2252	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
274	Cr 30x30x20x0,65	1	2278	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
275	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
276	Cr 30x30x20x0,65	1	2248	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
277	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
278	Cr 30x30x20x0,65	1	2266	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67
						MI	0.03	0.13	0.61	
279	Cr 30x30x20x0,65	1	2250	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.68
						MI	0.03	0.13	0.61	

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
280	Cr 30x30x20x0,65	1	2260	88	0.00	MJ	0.05	0.61	0.00	0.67	
						MI	0.03	0.14	0.61		
285	Ue# 80x40x10x0,8	1	9999	26	-0.06	MJ	0.15	0.29	0.00	0.34	
						MI	0.01	0.06	0.24		
286	Cr 48x25x20x0,65	1	508	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.38	
						MI	0.02	0.20	0.19		
287	Cr 30x30x20x0,65	1	108	58	0.00	MJ	0.04	0.60	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.26	0.60		
288	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.79	
						MI	0.03	0.26	0.61		
289	Cr 30x30x20x0,65	1	101	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.78	
						MI	0.03	0.25	0.61		
290	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
291	Cr 30x30x20x0,65	1	94	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
292	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
293	Cr 30x30x20x0,65	1	102	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
294	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
295	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
296	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
297	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.61		
298	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
299	Cr 30x30x20x0,65	1	102	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
300	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.61		
301	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.61		
302	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.00	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.62		
303	Cr 30x30x20x0,65	1	420	58	0.00	MJ	0.02	0.22	0.00	0.36	
						MI	0.02	0.18	0.22		
304	Cr 48x25x20x0,65	1	474	47	0.00	MJ	0.01	0.13	0.00	0.33	
						MI	0.02	0.18	0.17		
305	Cr 30x30x20x0,65	1	120	58	0.00	MJ	0.04	0.55	0.54	0.70	
						MI	0.03	0.23	0.00		
306	Cr 30x30x20x0,65	1	109	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
307	Cr 30x30x20x0,65	1	113	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
308	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
309	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
310	Cr 30x30x20x0,65	1	113	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		

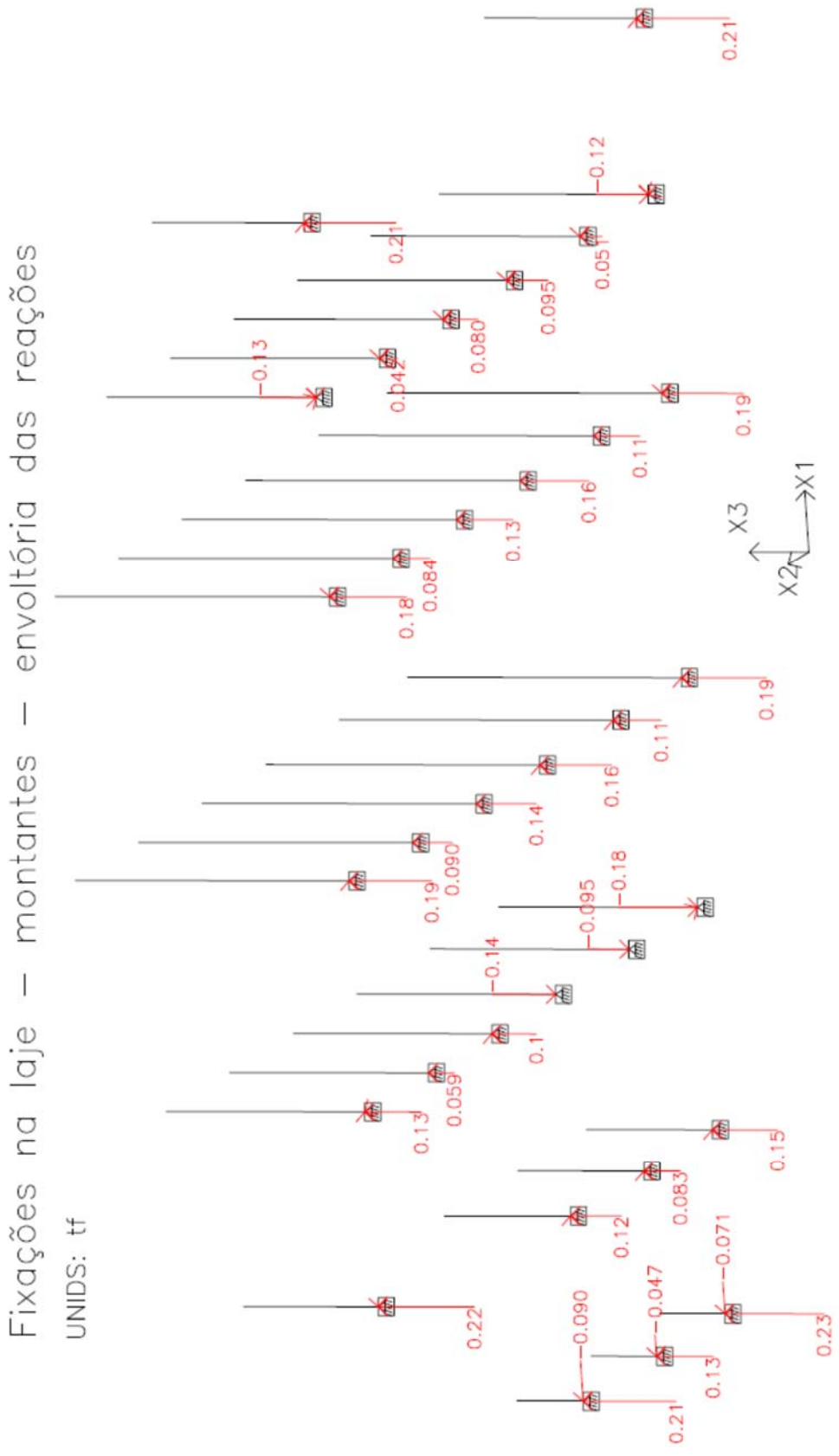
Resultados Gerais

Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	CAPACIDADES Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom
311	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
312	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
313	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.25	0.00	
314	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78
						MI	0.03	0.25	0.00	
315	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
316	Cr 30x30x20x0,65	1	109	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
317	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.76
						MI	0.03	0.24	0.00	
318	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77
						MI	0.03	0.24	0.00	
319	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.76
						MI	0.03	0.24	0.00	
320	Cr 30x30x20x0,65	1	413	58	0.00	MJ	0.02	0.24	0.23	0.38
						MI	0.02	0.18	0.00	
321	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
322	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
323	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
324	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
325	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
326	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
327	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
328	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
329	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
330	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
331	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
332	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
333	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
334	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
335	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
336	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
337	U# 260x55x0,65	1	9999	24	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01
338	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01
339	U# 260x55x0,65	1	9999	18	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
340	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
341	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
342	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
343	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
344	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
345	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
346	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
347	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
348	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
349	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
350	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
351	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
352	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
353	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00
354	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00

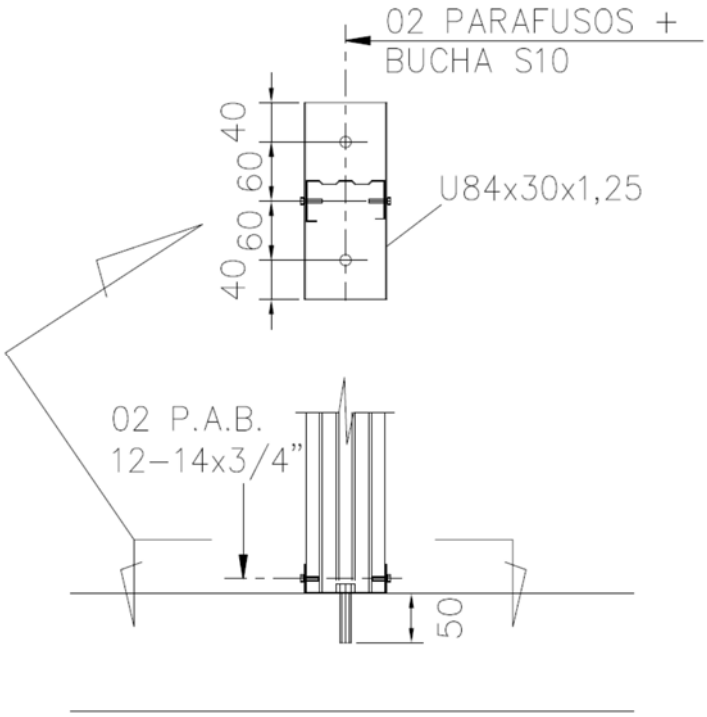
Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
355	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.01	0.00	0.00	0.01	
356	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01	
357	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
358	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
359	U# 260x55x0,65	1	9999	23	-0.01	MI	0.00	0.00	0.00	0.01	
360	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
361	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
362	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
363	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
364	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
365	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
366	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
367	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
368	Cr 30x30x20x0,65	1	435	58	0.00	MJ	0.02	0.21	0.21	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.00		
369	Cr 30x30x20x0,65	1	104	58	0.00	MJ	0.04	0.61	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
370	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
371	Cr 30x30x20x0,65	1	104	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
372	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.62	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
373	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
374	Cr 30x30x20x0,65	1	105	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
375	Cr 30x30x20x0,65	1	106	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
376	Cr 30x30x20x0,65	1	106	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
377	Cr 30x30x20x0,65	1	101	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
378	Cr 30x30x20x0,65	1	96	58	0.00	MJ	0.04	0.59	0.59	0.76	
						MI	0.03	0.25	0.00		
379	Cr 48x25x20x0,65	1	278	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.19		
380	Cr 30x30x20x0,65	1	414	58	0.00	MJ	0.02	0.24	0.23	0.38	
						MI	0.02	0.19	0.00		
381	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
382	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.24	0.00		
383	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
384	Cr 30x30x20x0,65	1	110	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
385	Cr 30x30x20x0,65	1	111	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.77	
						MI	0.03	0.25	0.00		
386	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
387	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
388	Cr 30x30x20x0,65	1	112	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		

Resultados Gerais											
					CAPACIDADES						
Barr	Seção	Co	Flec L/	Esbl	Axial	Dir	Corta	Mom	FLT	Combinada Axial+Mom	
389	Cr 30x30x20x0,65	1	108	58	0.00	MJ	0.04	0.62	0.61	0.78	
						MI	0.03	0.26	0.00		
390	Cr 30x30x20x0,65	1	103	58	0.00	MJ	0.04	0.59	0.59	0.76	
						MI	0.03	0.25	0.00		
391	Cr 48x25x20x0,65	1	307	47	0.00	MJ	0.01	0.16	0.00	0.37	
						MI	0.02	0.19	0.19		
392	U# 260x55x0,65	1	9999	4	-0.01	MJ	0.02	0.00	0.00	0.01	
393	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
394	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
395	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
396	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
397	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
398	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
399	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
401	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
402	U# 260x55x0,65	1	9999	23	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
403	U# 260x55x0,65	1	9999	22	0.00	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	
521	Cr 30x30x20x0,65	1	803	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
522	Cr 30x30x20x0,65	1	785	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
523	Cr 30x30x20x0,65	1	783	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.16	0.38		
524	Cr 30x30x20x0,65	1	792	102	-0.01	MJ	0.04	0.33	0.00	0.54	
						MI	0.03	0.16	0.38		
525	Cr 30x30x20x0,65	1	802	102	-0.02	MJ	0.04	0.33	0.00	0.55	
						MI	0.03	0.16	0.38		
526	Cr 30x30x20x0,65	1	799	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
527	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
528	Cr 30x30x20x0,65	1	798	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
529	Cr 30x30x20x0,65	1	797	102	0.00	MJ	0.04	0.33	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
530	Cr 30x30x20x0,65	1	787	102	0.00	MJ	0.04	0.32	0.00	0.53	
						MI	0.03	0.15	0.38		
531	Cr 30x30x20x0,65	1	1538	102	0.00	MJ	0.02	0.16	0.00	0.26	
						MI	0.02	0.07	0.19		
532	L# 50#1.90	1	9999	166	-0.01	MJ	0.00	0.01	0.00	0.05	
						MI	0.00	0.01	0.04		
533	L# 50#1.90	1	9999	161	-0.01	MJ	0.00	0.01	0.00	0.09	
						MI	0.00	0.02	0.07		
534	L# 50#1.90	1	9999	171	-0.02	MJ	0.00	0.02	0.00	0.13	
						MI	0.00	0.03	0.11		
535	L# 50#1.90	1	9999	165	-0.01	MJ	0.00	0.02	0.00	0.15	
						MI	0.00	0.03	0.12		

5.6 Verificação das fixações



BASES DOS MONTANTES:



Na envoltória das reações verticais, observa-se que a máxima reação ao arrancamento (sinal negativo) é igual a 0,18tf.

Solicitação nos parafusos: $T = \frac{0,18}{2}$ = 0,09tf por parafuso

Parafusos Ciser Ø1/4" grau 1: carga de prova = 4750 N = 475kgf =0,475tf

Fator de segurança = $\frac{0,475}{0,090}$ = 5,28 (OK)

Parafuso auto brocante PAB 12-14:

Rasgamento do metal base (mais crítico):

Aço ZAR230MPa: fu = 310MPa = 3100kgf/cm²

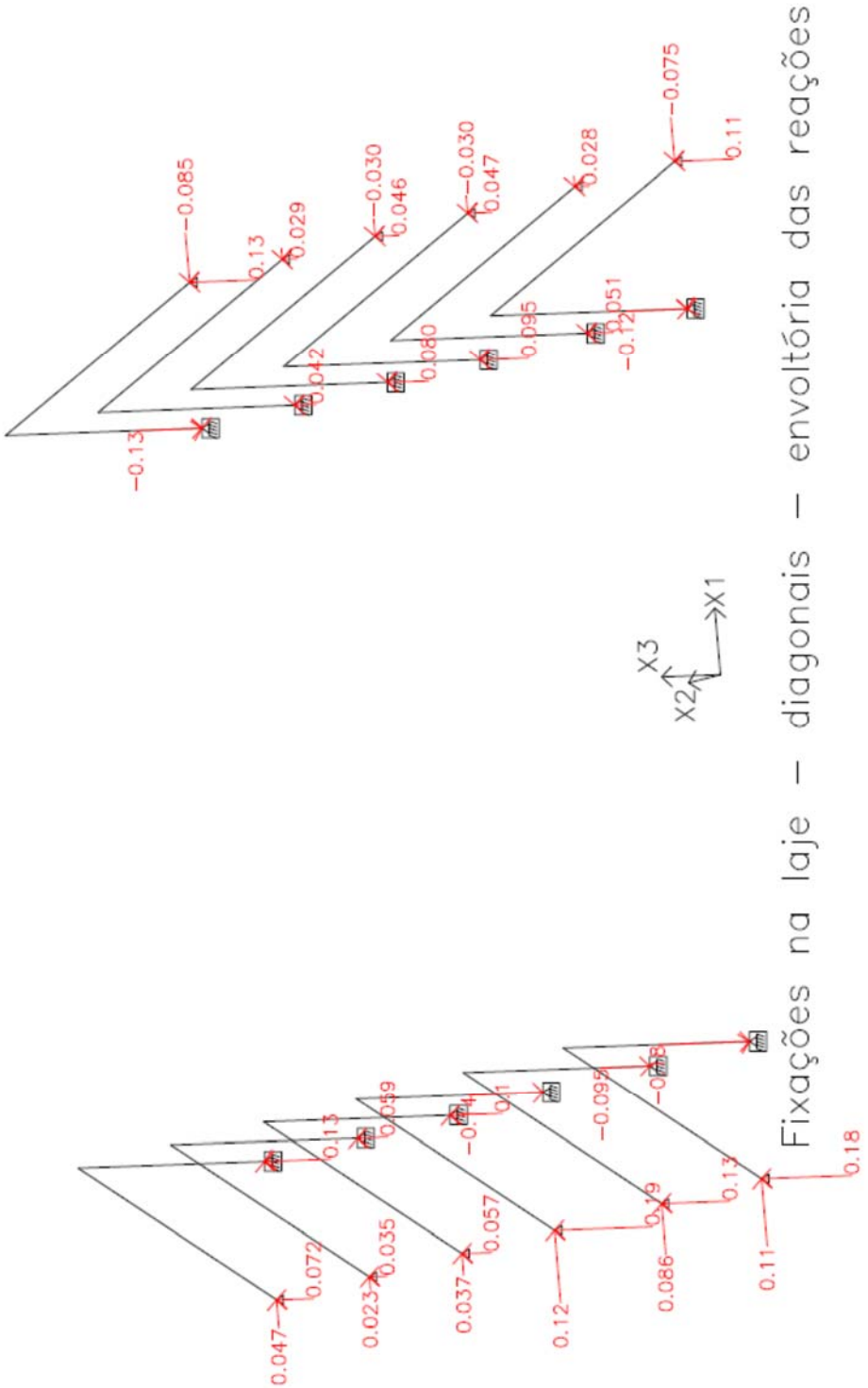
Espessura em contato com a cabeça do parafuso (t1) = 1,25mm = 0,125cm
Espessura sem contato com a cabeça do parafuso (t2) = 0,80mm = 0,080cm
γ = 2,0 ; d = 5,5mm (diâmetro do parafuso)

$Fc,Rd = 4,2(t_2^3\, d)^{0.5}\, f_{u2} / \gamma = 4,2x(0,080^3 \times 0,55)^{0,5} \times 3100 / 2 = 109kgf$

Solicitação por parafuso:

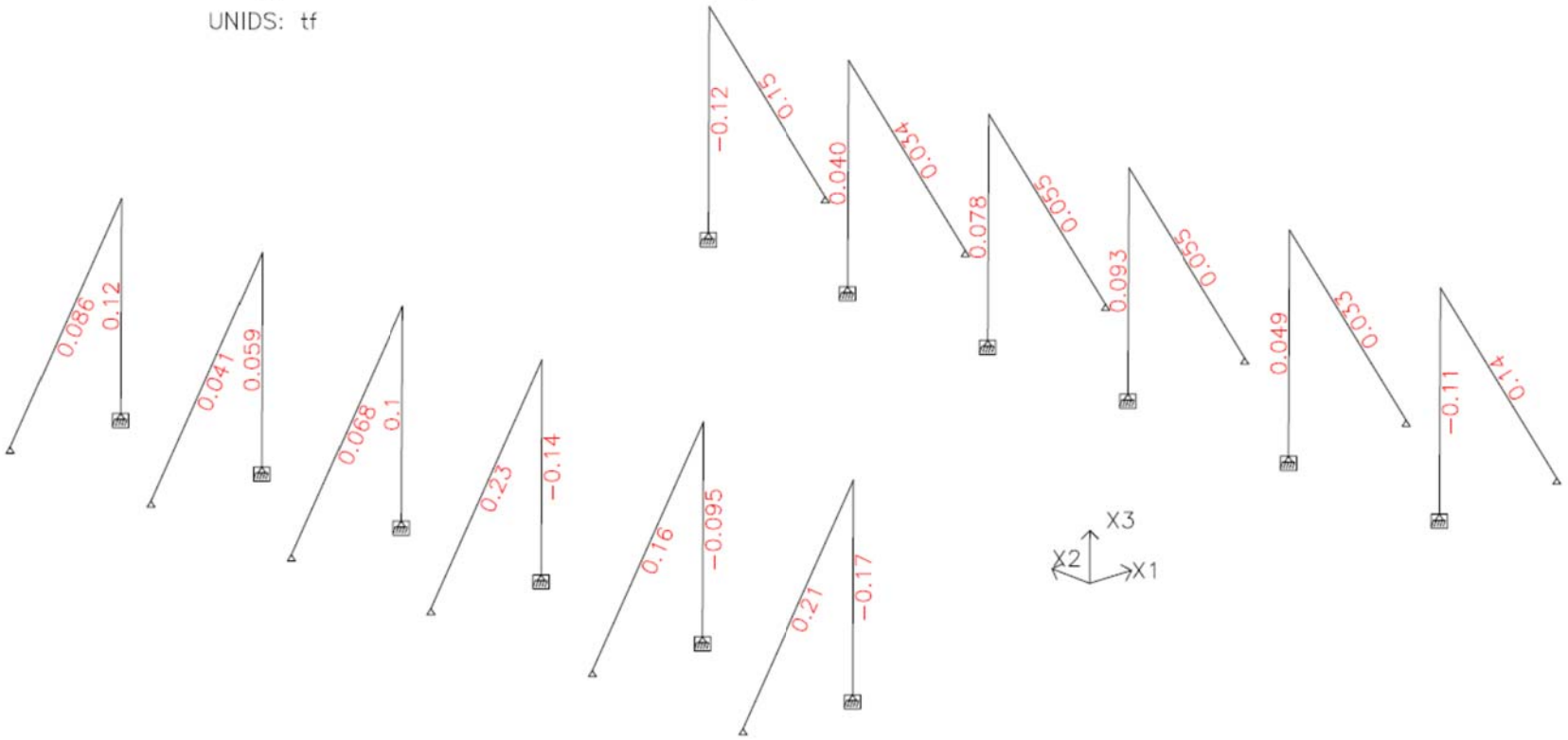
V_{Sd} = 0,18tf/2 = 0,09tf = 90 kgf < 109 kgf (ok)

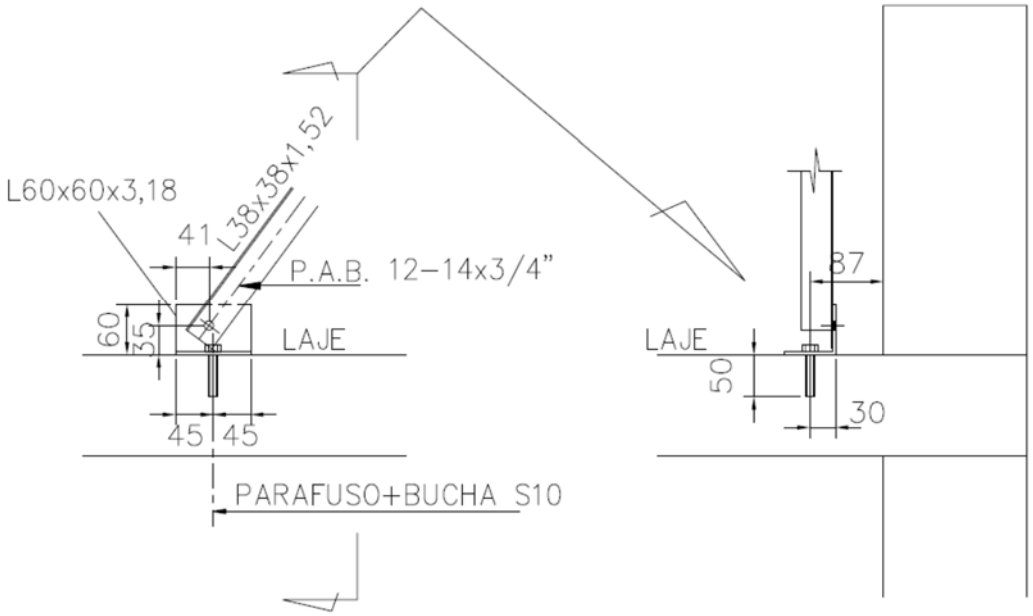
BASES DAS DIAGONAIS:



Diagonais – envoltória das forças axiais

UNIDS: tf





Parafuso auto-atarraxante: força cortante resistente de cálculo

Metal base:

$Fc,Rd = 2,7\ t_1 df_{u1} / \gamma = 2,7x0,152x0,55x3100/2 = 349,87$ kgf

Parafuso PAB 12-14, resistência ao corte obtida em ensaio:

Fc,Rd = 8,78 kN = 878 kgf
Aplicando fator de segurança FS =3,0: Fc,Rd = 878/3 = 293 kgf < 349,87

Portanto Fc,Rd = 293 kgf > 230 kgf (máxima força axial na diagonal) ⟶OK

Parafuso Ø1/4" com bucha 10:

Propriedades mecânicas aço SAE J 429 grau 1:

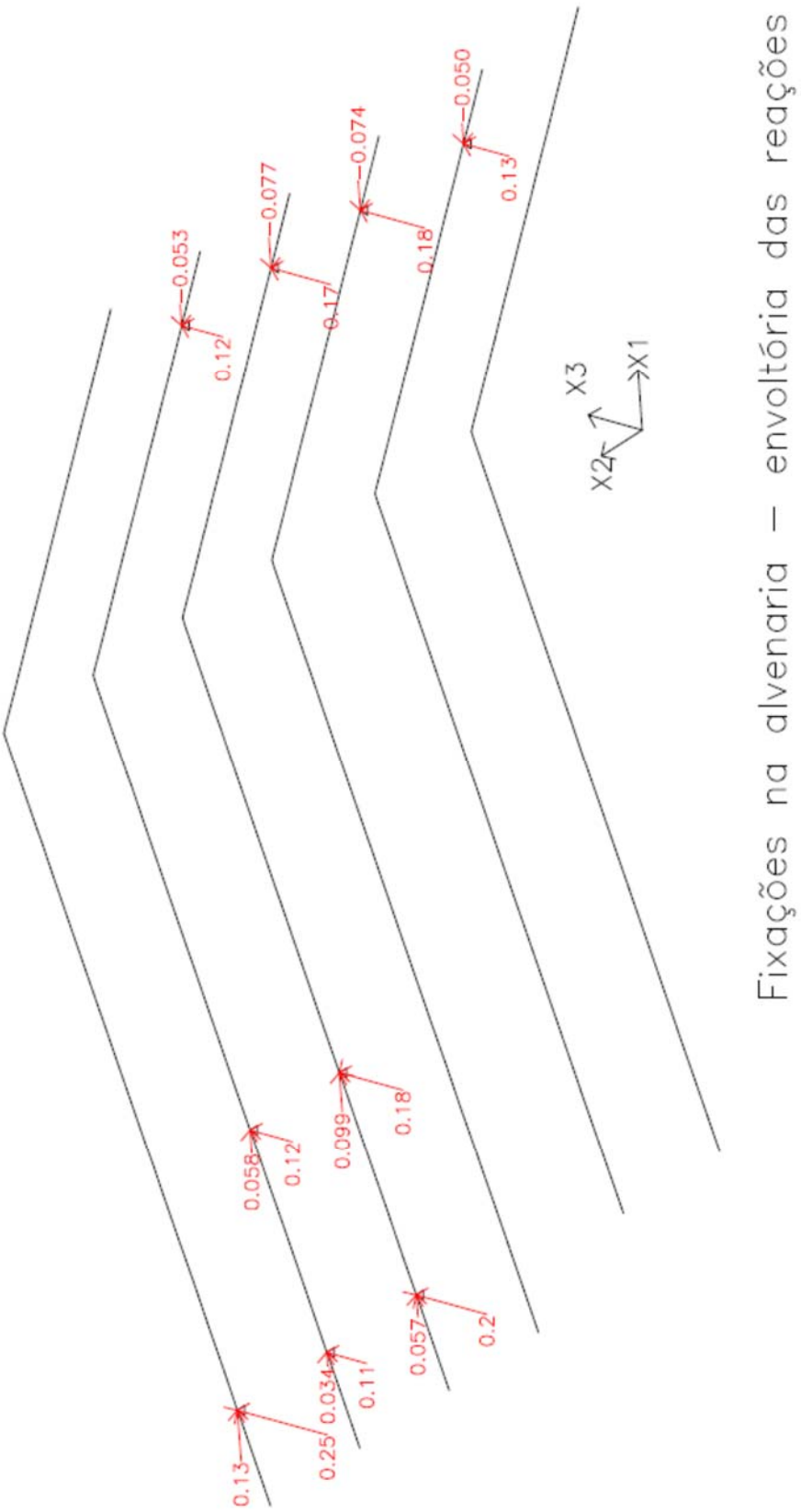
Fu = 4140 kgf/cm² Fy= 2490 kgf/cm²

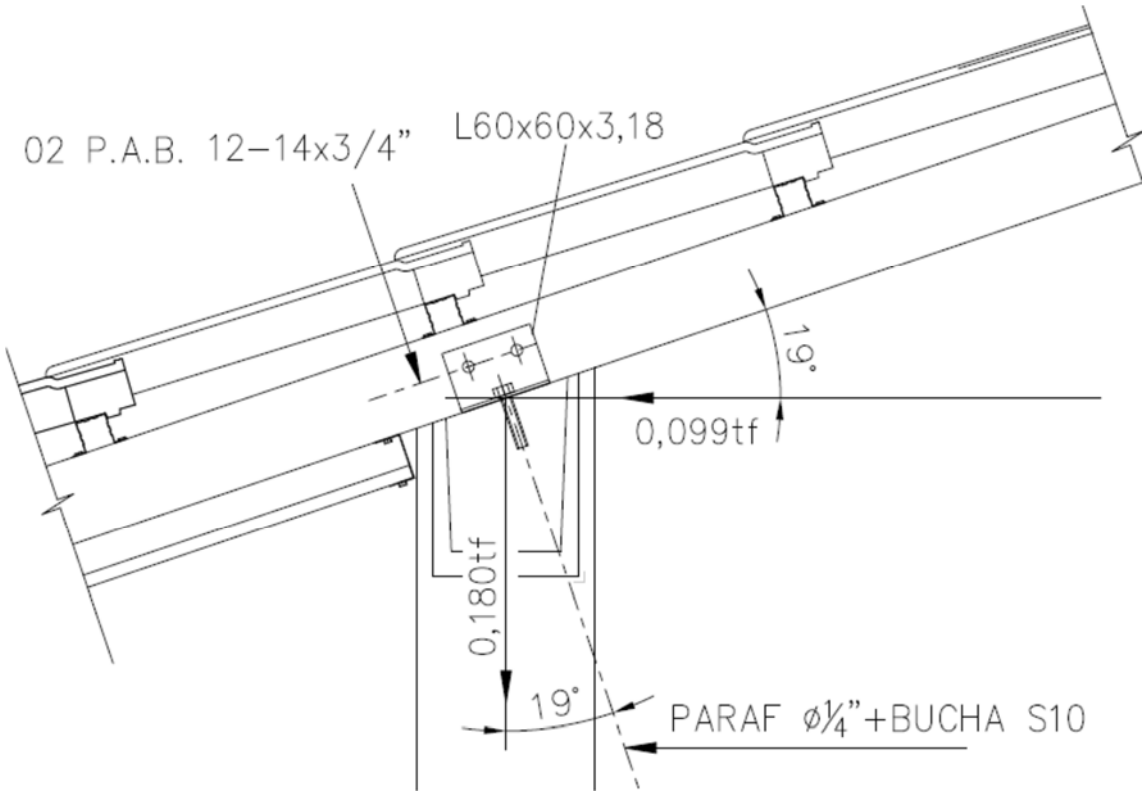
Cortante resistente de cálculo conforme NBR8800:2008

$$Fv,Rd = \frac{0,4A_b\ f_{ub}}{\gamma_{a2}} = \frac{0,4\ \pi d^2/4\ \ 4140}{1,35} = \frac{0,4\ \pi 0,55^2/4\ \ 4140}{1,35}$$

Fv,Rd = 291,4 kgf > 120 kgf (OK)

FIXAÇÕES NA ALVENARIA





Força cortante no parafuso com bucha):

VSd = 0,180sen19° + 0,099cos19° = 0,152 tf

Cortante resistente de cálculo conforme NBR8800:2008

$$Fv,Rd = \frac{0,4 A_b f_{ub}}{\gamma_{a2}} = \frac{0,4\ \pi d^2/4\ 4140}{1,35} = \frac{0,4\ \pi 0,55^2/4\ 4140}{1,35}$$

Fv,Rd = 291,4 kgf > 152 kgf (OK)

Parafuso auto brocante PAB 12-14:

Rasgamento do metal base (mais crítico):

Aço ZAR230MPa: fu = 310MPa = 3100kgf/cm²

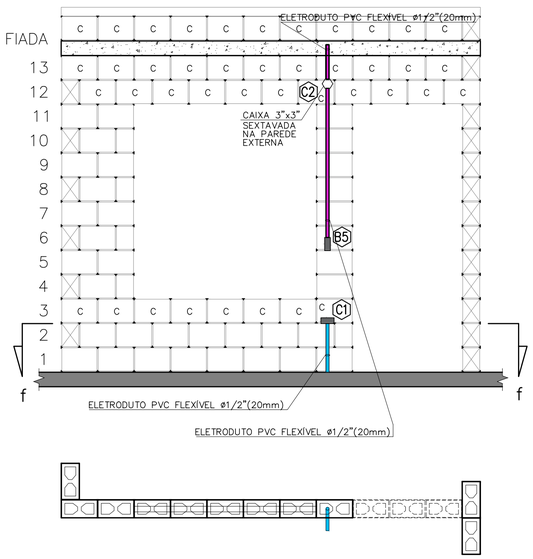
Espessura em contato com a cabeça do parafuso (t1) = 3,18mm = 0,318cm

Espessura sem contato com a cabeça do parafuso (t2) = 0,80mm = 0,080cm

γ = 2,0 ; d = 5,5mm (diâmetro do parafuso)

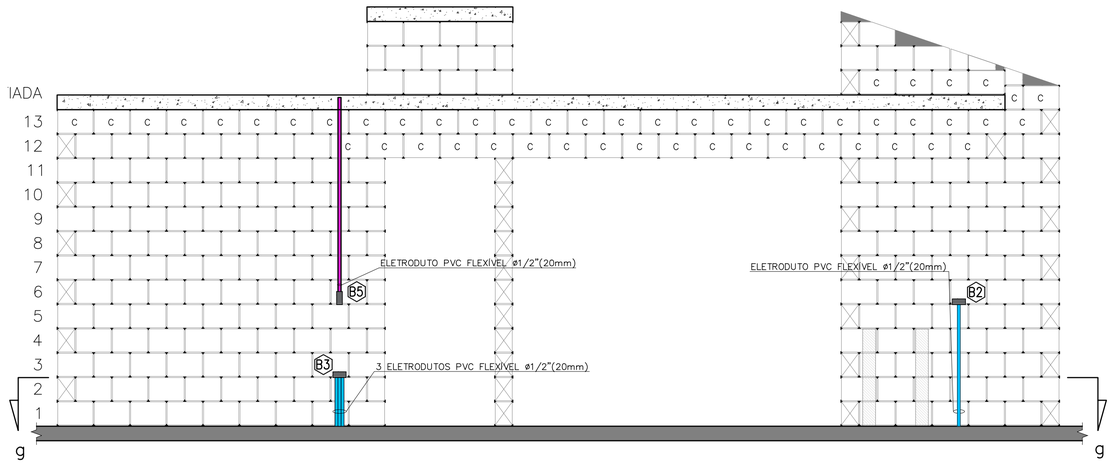
$Fc,Rd = 4,2(t_2^3\, d)^{0.5}\, f_{u2} / \gamma = 4,2x(0,080^3 \times 0,55)^{0,5} \times 3100 / 2 = 109kgf$

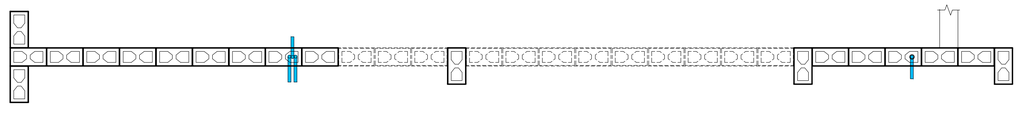
VSd = 0,152 /2 = 0,076 tf = 76 kgf < 109 kgf (OK)



CORTE "ff"
ESC. 1:25

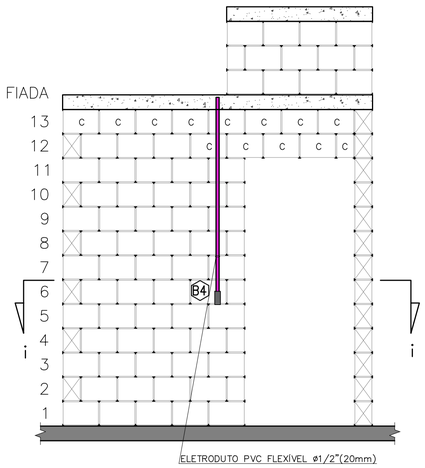
VISTA F – PAREDE 6
ESC. 1:25

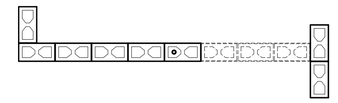




CORTE "gg"
ESC. 1:25

VISTA G – PAREDE 7
ESC. 1:25

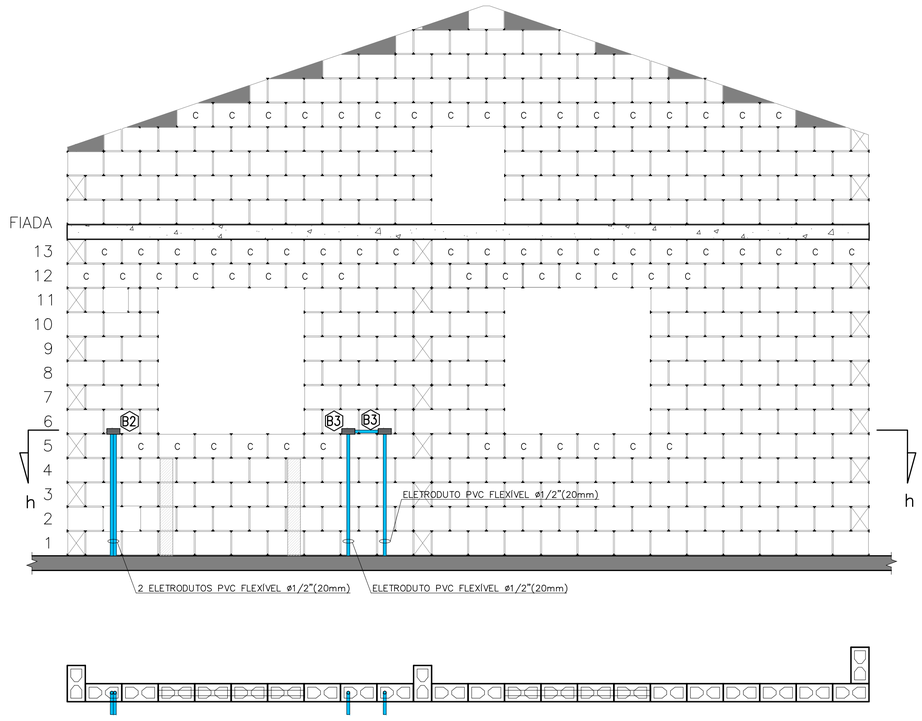




CORTE "ii"
ESC. 1:25

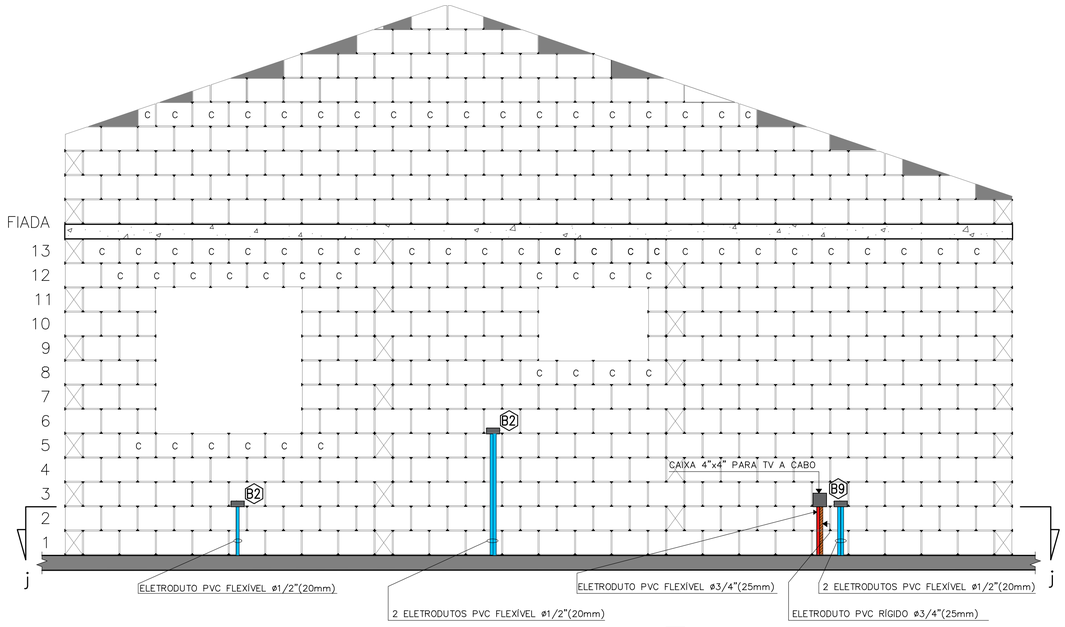
VISTA I – PAREDE 9
ESC. 1:25

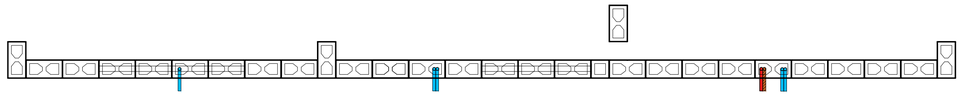
NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



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

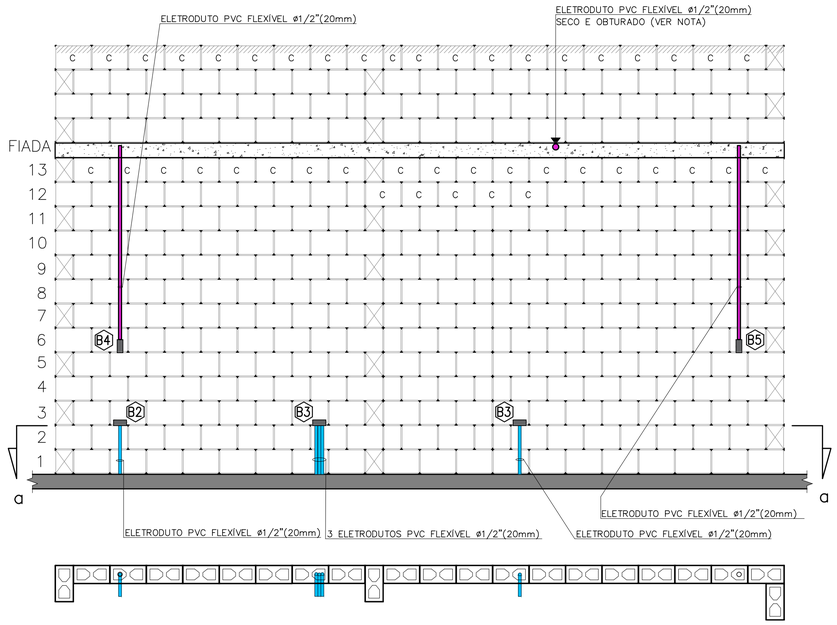
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:25	MAI/2019

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

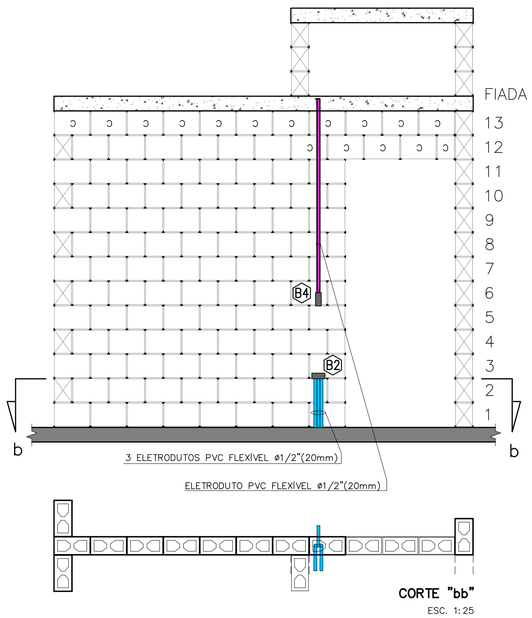
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



CORTE "aa"
ESC. 1:25

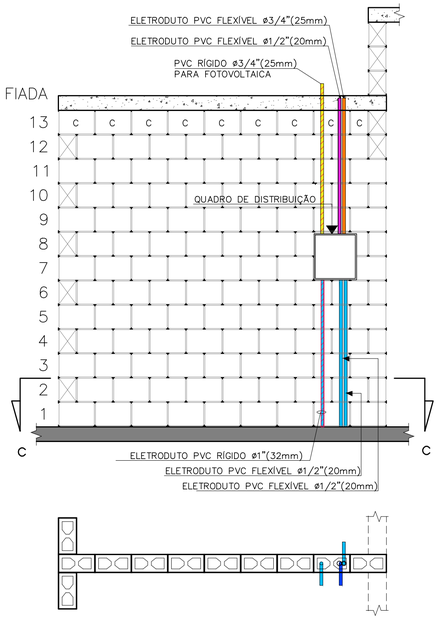
VISTA A – PAREDE 1
ESC. 1:25



CORTE "bb"
ESC. 1:25

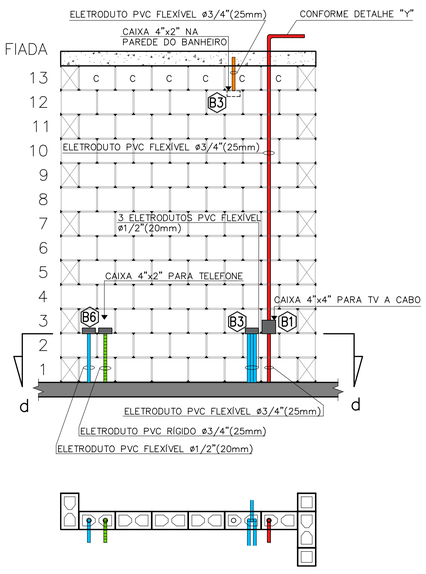
VISTA B – PAREDE 2
ESC. 1:25

NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



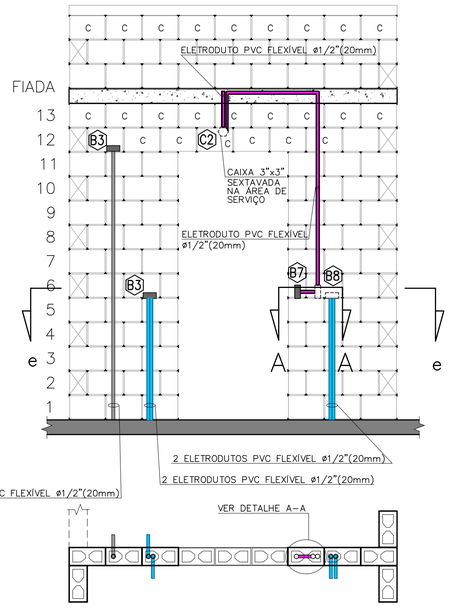
CORTE "cc"
ESC. 1:25

VISTA C – PAREDE 3
ESC. 1:25



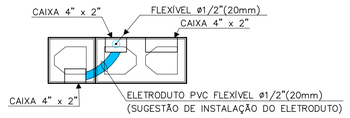
CORTE "dd"
ESC. 1:25

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

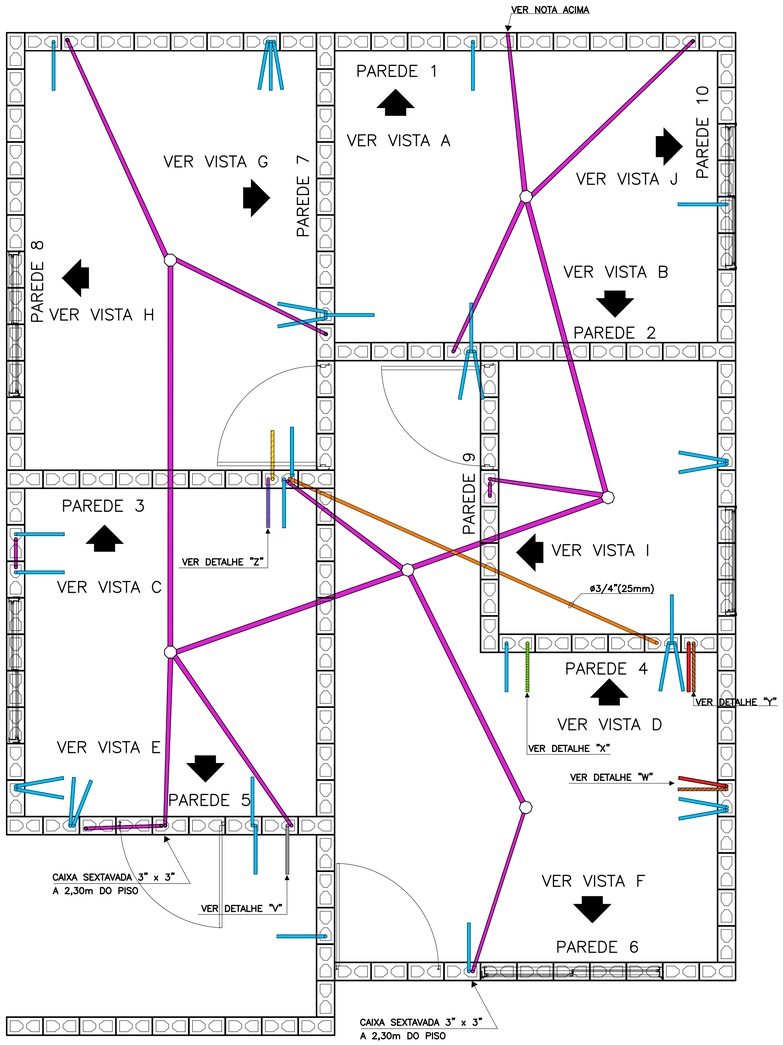
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

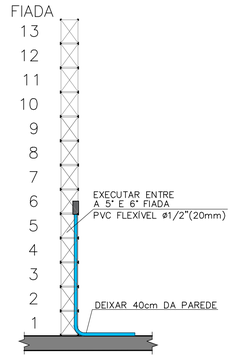
NOTA:

QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE



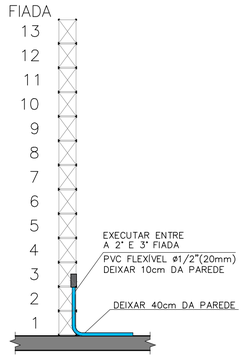
PLANTA

ESC. 1:25



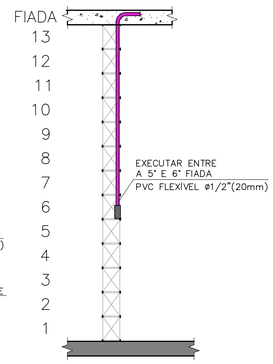
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS MÉDIAS

ESC. 1:25



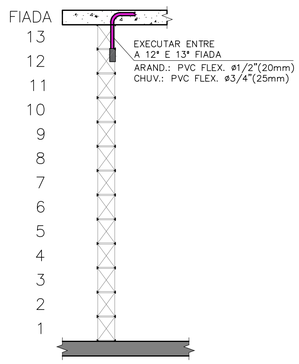
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS BAIXAS

ESC. 1:25



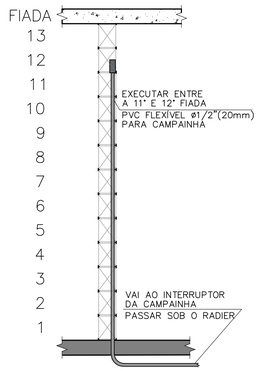
TÍPICO: DUTO PARA INTERRUPTORES

ESC. 1:25



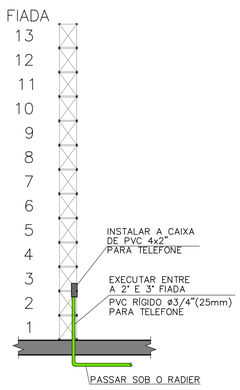
TÍPICO: DUTO PARA ARANDELA E TOMADA PARA CHUVEIRO

ESC. 1:25



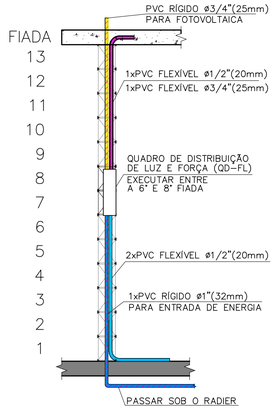
DETALHE "V": DUTO PARA CAMPAINHA

ESC. 1:25



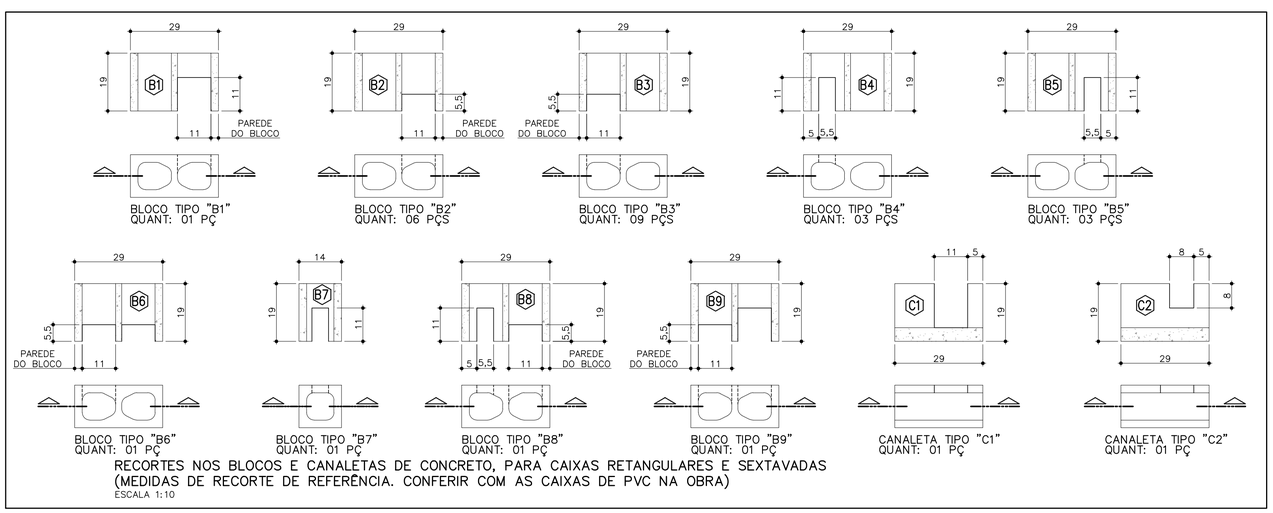
DETALHE "X": DUTO PARA TELEFONIA

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

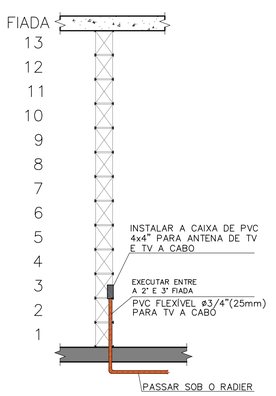
BLOCO TIPO "B9" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C1" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C2" QUANT: 01 PÇ

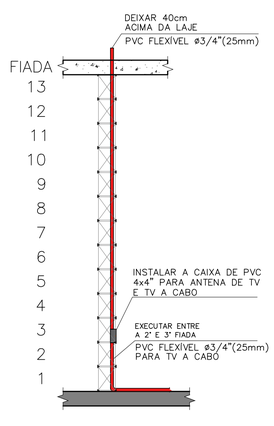
RECORTES NOS BLOCOS E CANALETAS DE CONCRETO, PARA CAIXAS RETANGULARES E SEXTAVADAS (MEDIDAS DE RECORTE DE REFERÊNCIA. CONFERIR COM AS CAIXAS DE PVC NA OBRA)

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

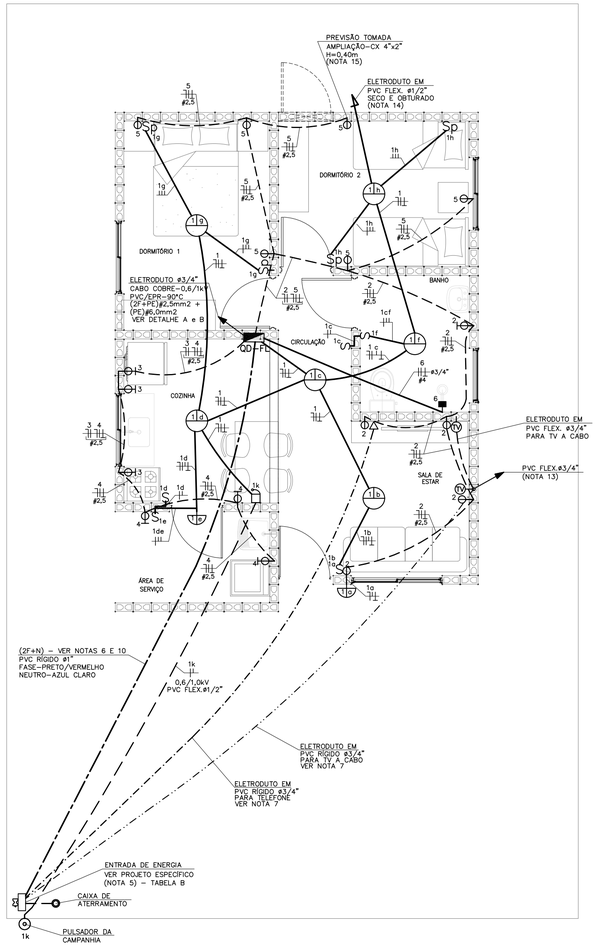
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

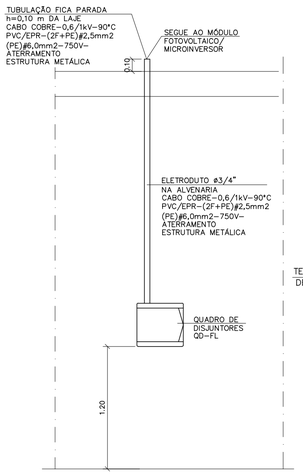
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

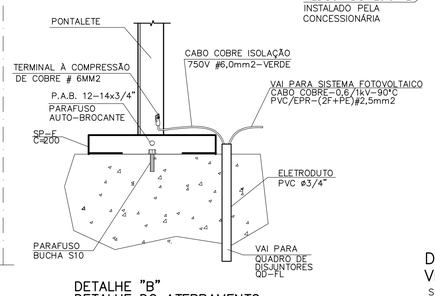
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P | E



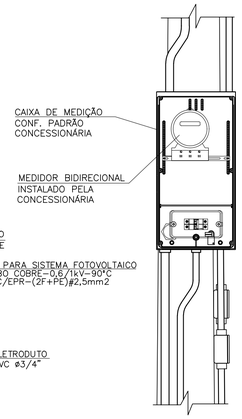
PLANTA
ESC. 1:50



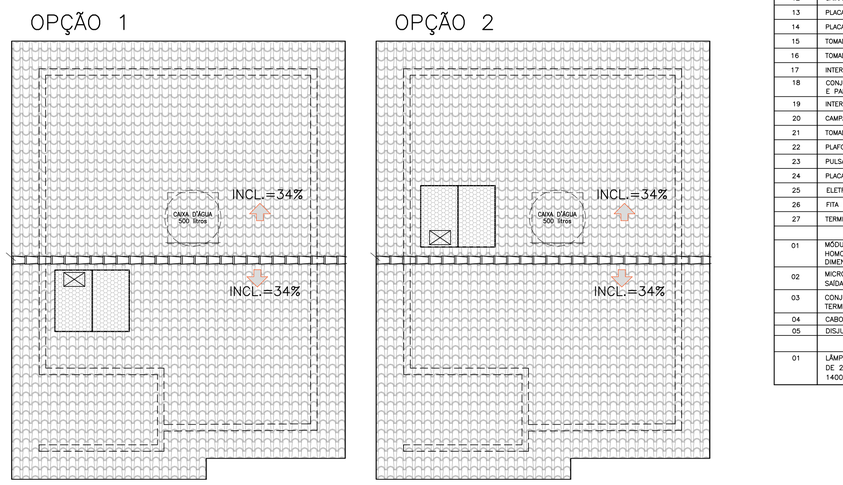
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



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

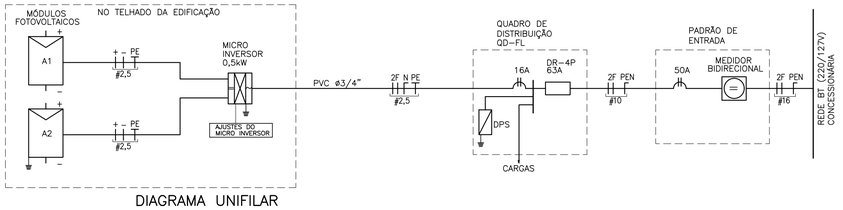
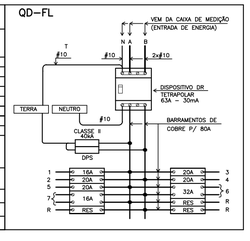


DIAGRAMA UNIFILAR

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

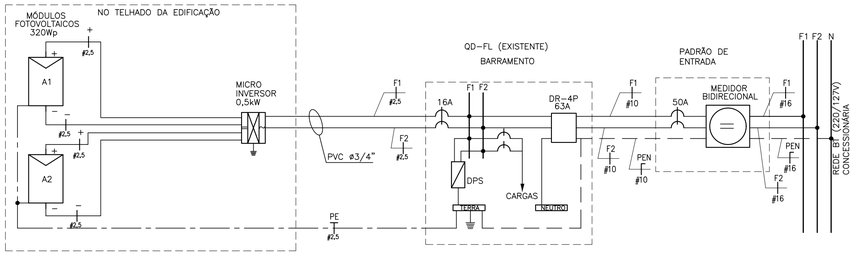


DIAGRAMA MULTIFILAR

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

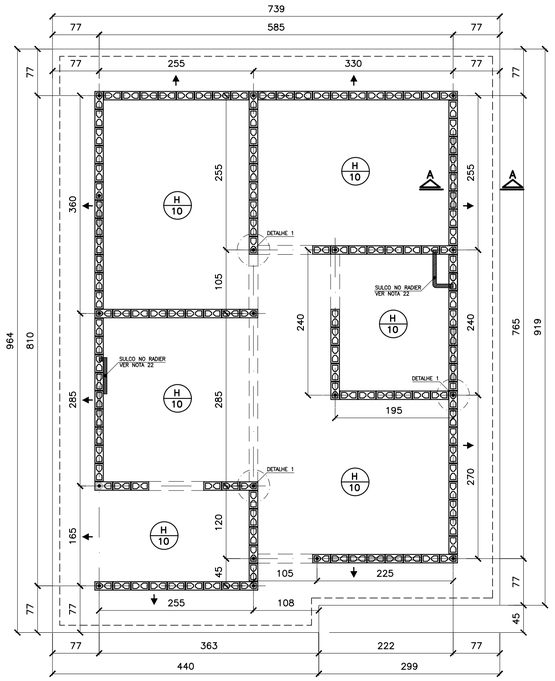
ASSINATURAS
proprietário - CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

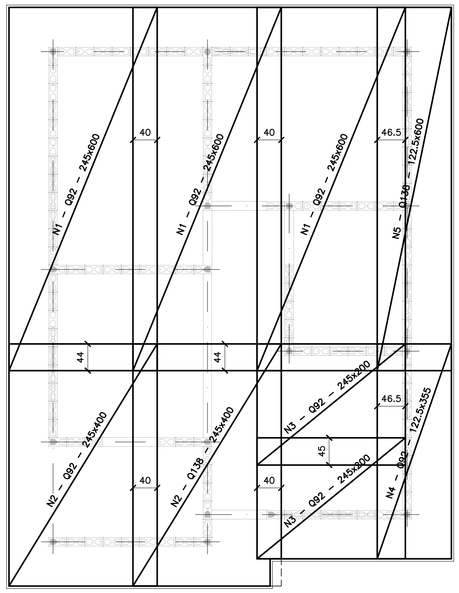
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



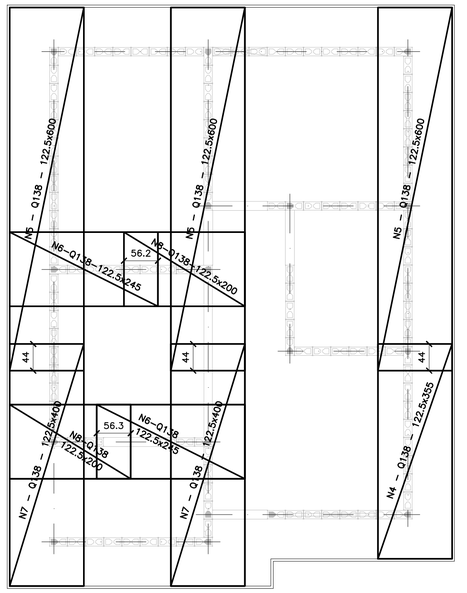
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



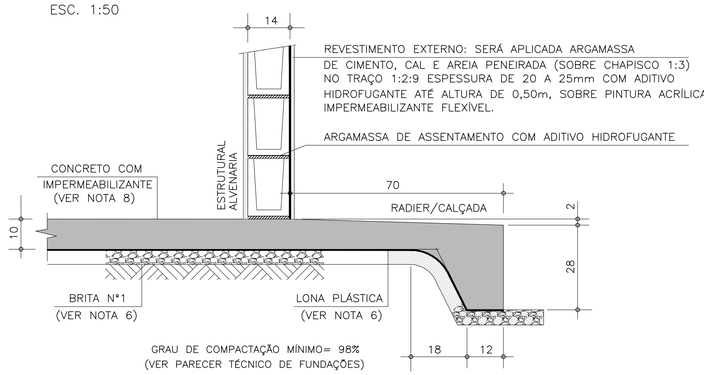
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



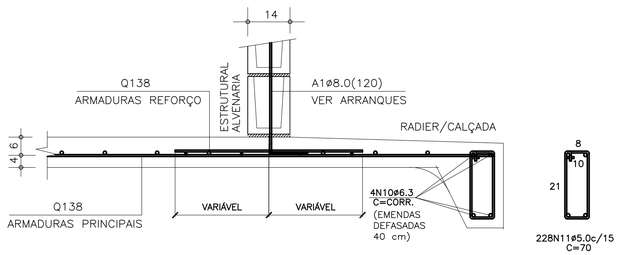
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



CORTE A–A

ESC. 1:10



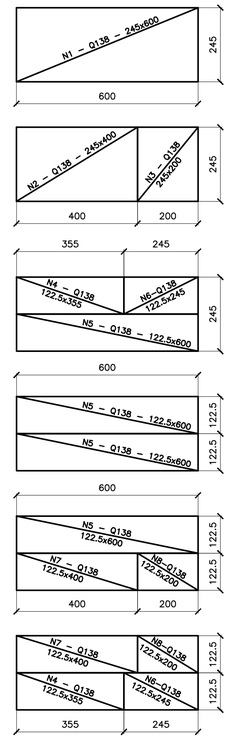
CORTE A–A (ARMADURAS)

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

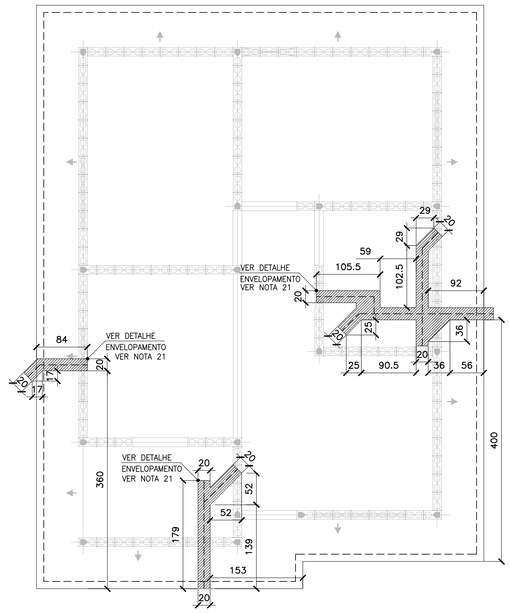
LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	18	120	2160
N10	6.3	4	CORR	14120
N11	5.0	228	70	15960

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



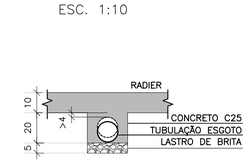
APROVEITAMENTO DAS TELAS Q138

ESC. 1:100



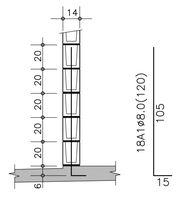
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

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

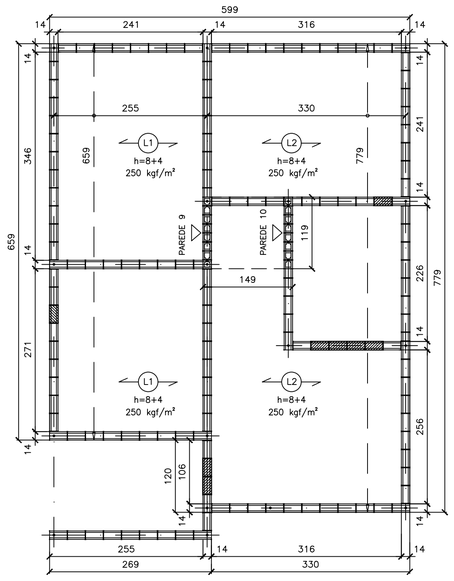
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

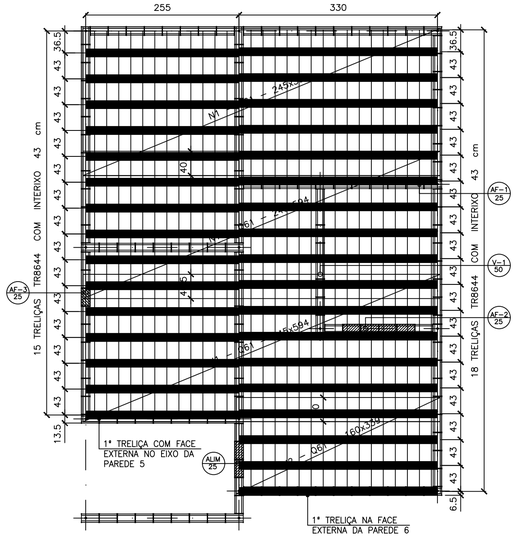
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

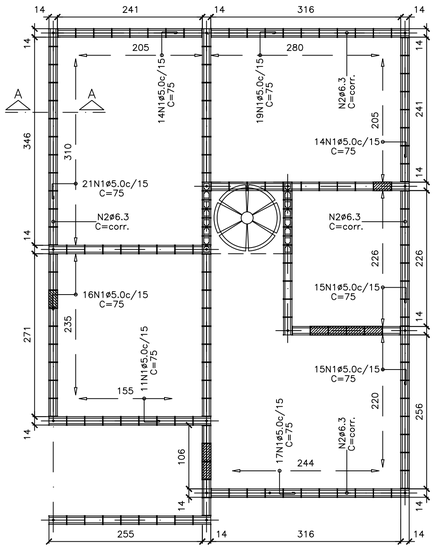
Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	E



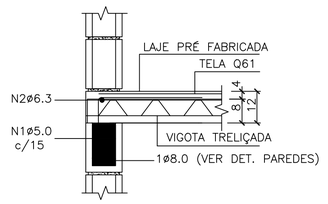
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

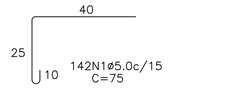


FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



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

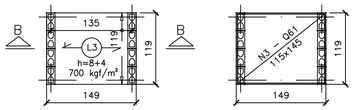
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

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

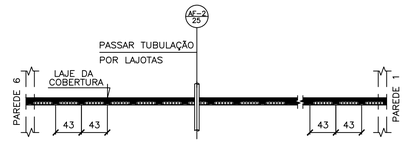
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – 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



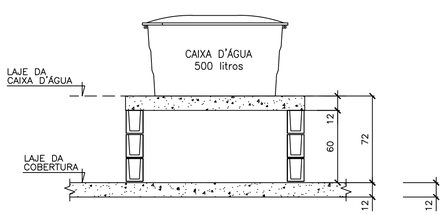
NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

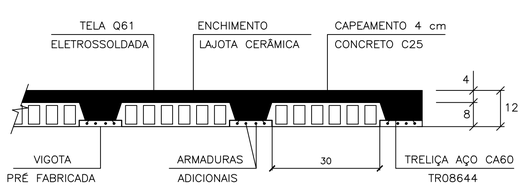
ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 5.94	14.55	43.66
N2	1	1.60 x 3.39	5.43	5.43
N3	1	1.15 x 1.45	1.67	1.67
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		50.76
		PESO (kg)		49.23

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

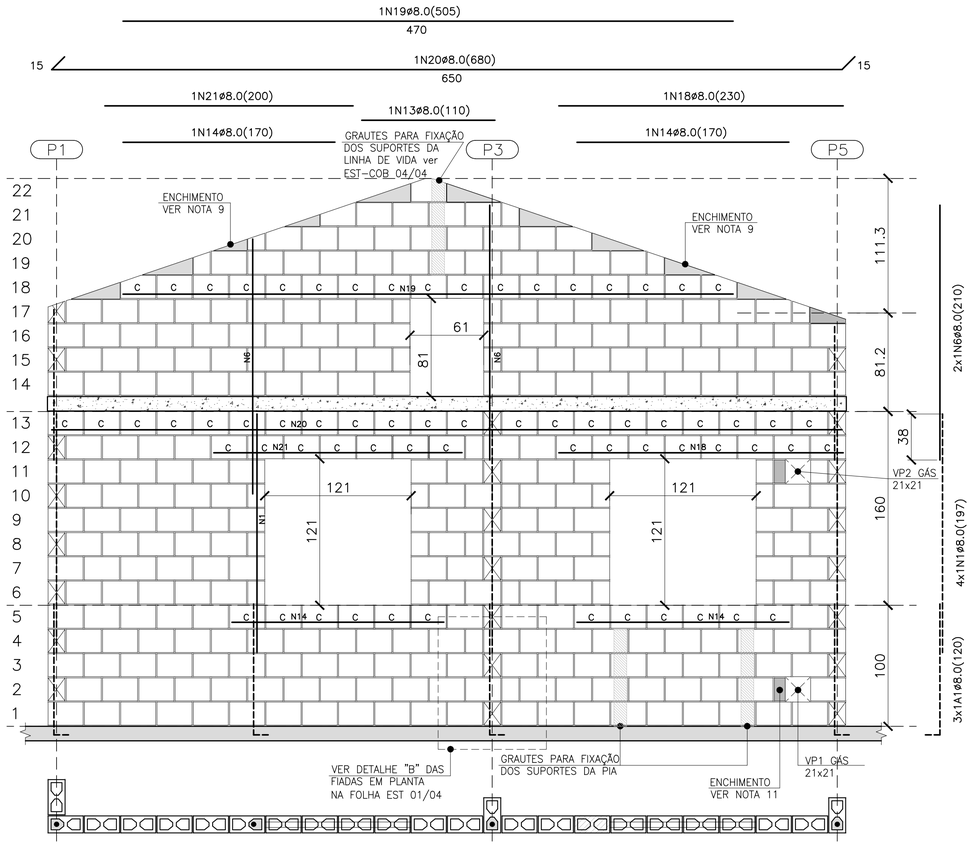
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

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

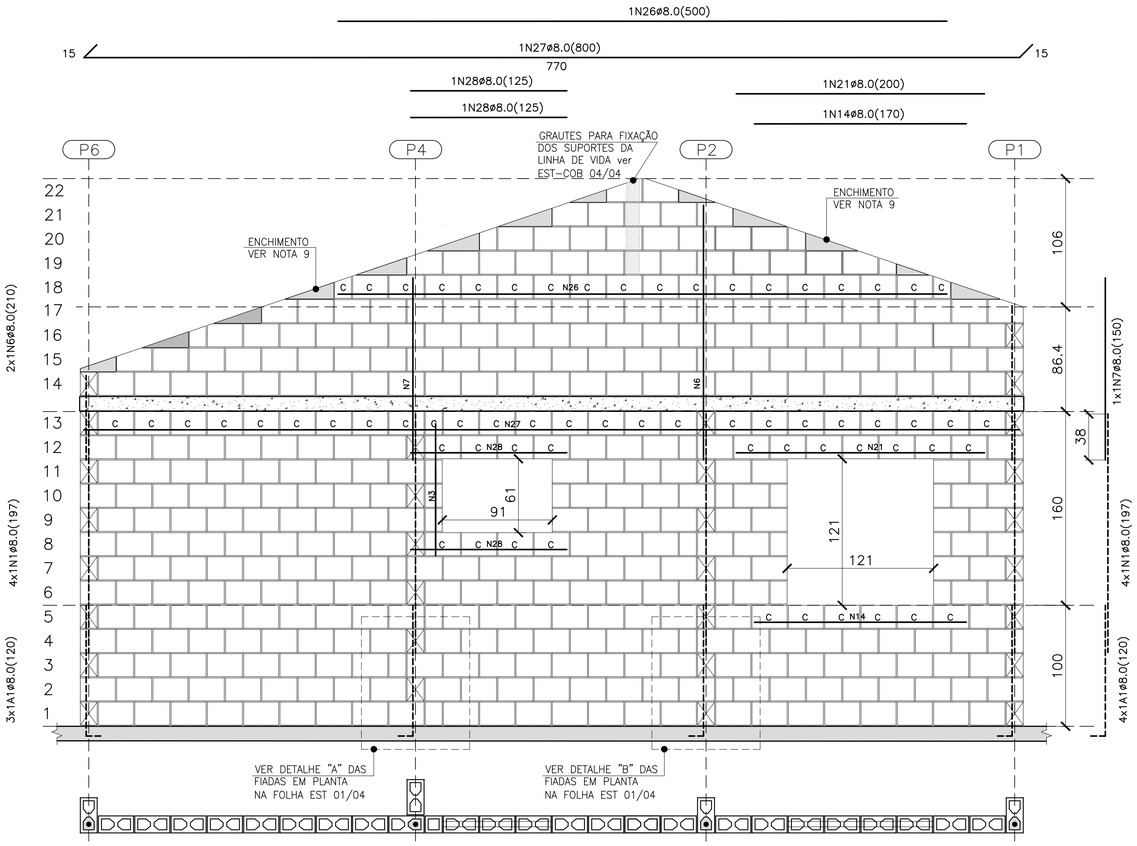
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E



PAREDE 8

ESC. 1:25

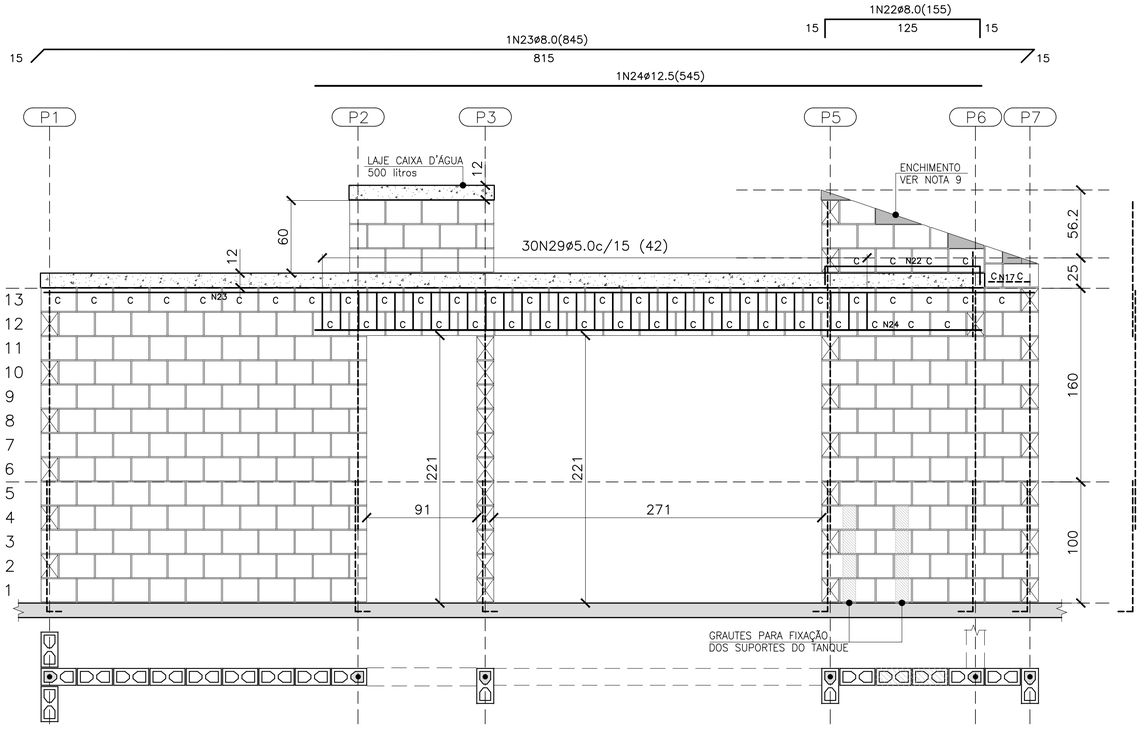
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8						
B29	272	B14	29	BC29	65	BC14	–

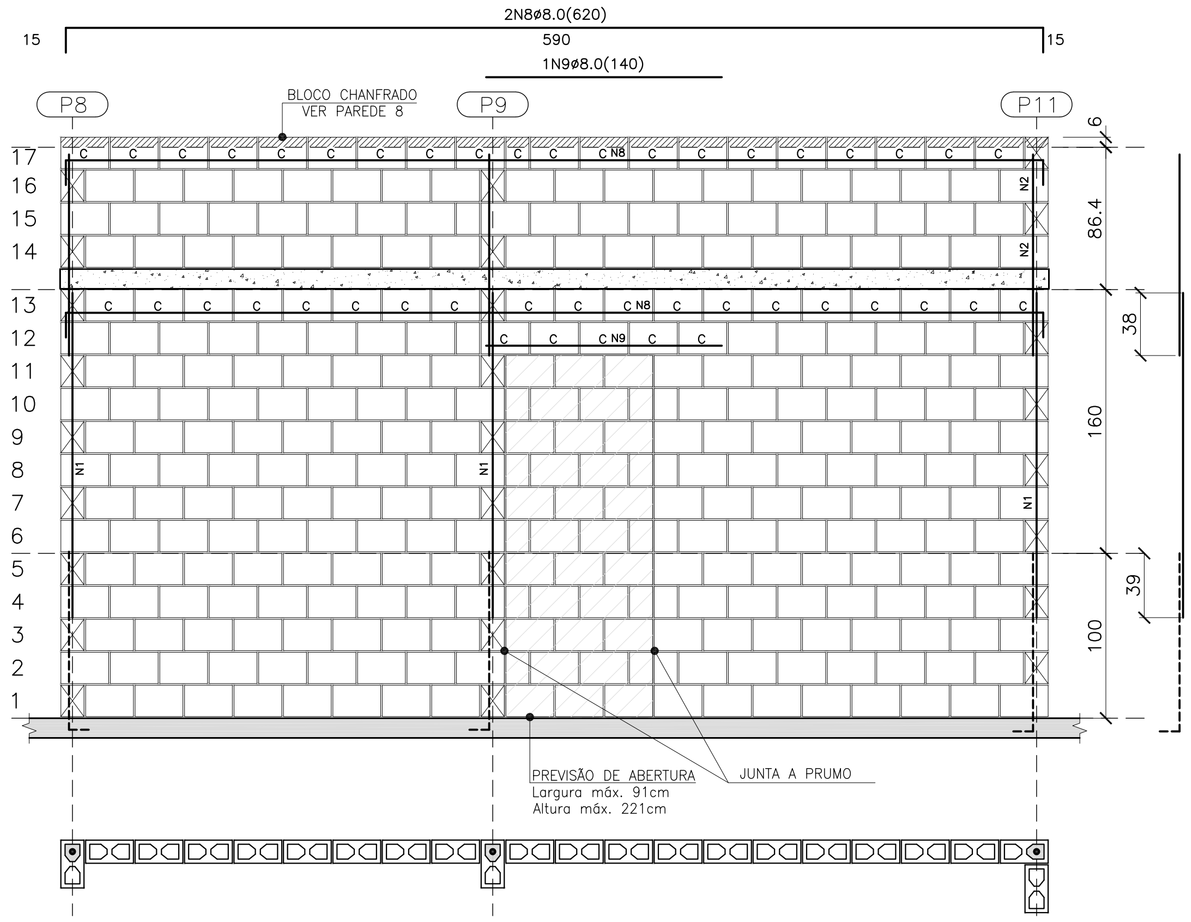


PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11						
B29	361	B14	25	BC29	60	BC14	2

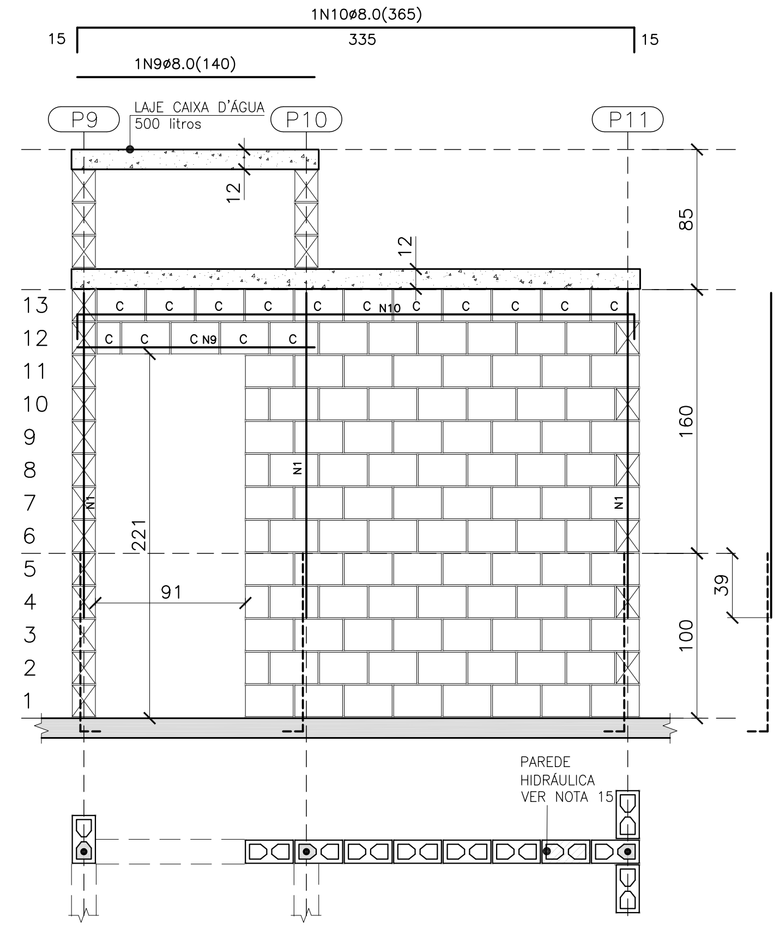

1N22ø8.0(155)
15
125
15
1N23ø8.0(845)
815
15
15
1N24ø12.5(545)
P1
P2
P3
P5
P6
P7
LAJE CAIXA D'ÁGUA 500 litros
12
60
12
30N29ø5.0c/15 (42)
ENCHIMENTO VER NOTA 9
56.2
25
C C C C C N23 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C



PAREDE 1

ESC. 1:25

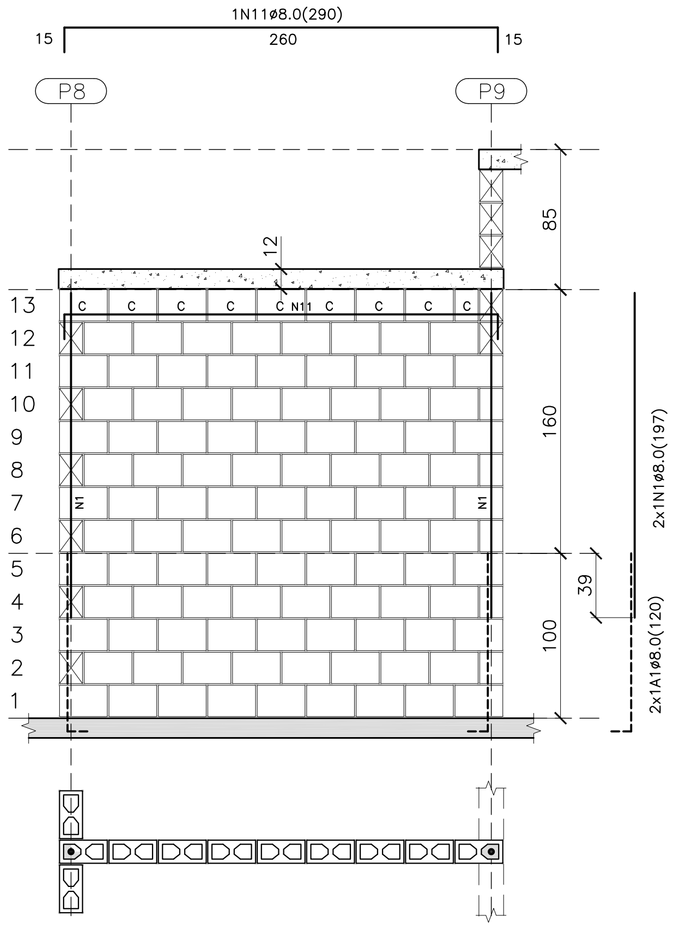
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	275	B14	17	BC29	43	BC14	1



PAREDE 2

ESC. 1:25

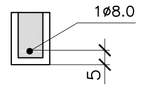
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	89	B14	5	BC29	15	BC14	1



PAREDE 3

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	102	B14	5	BC29	8	BC14	1

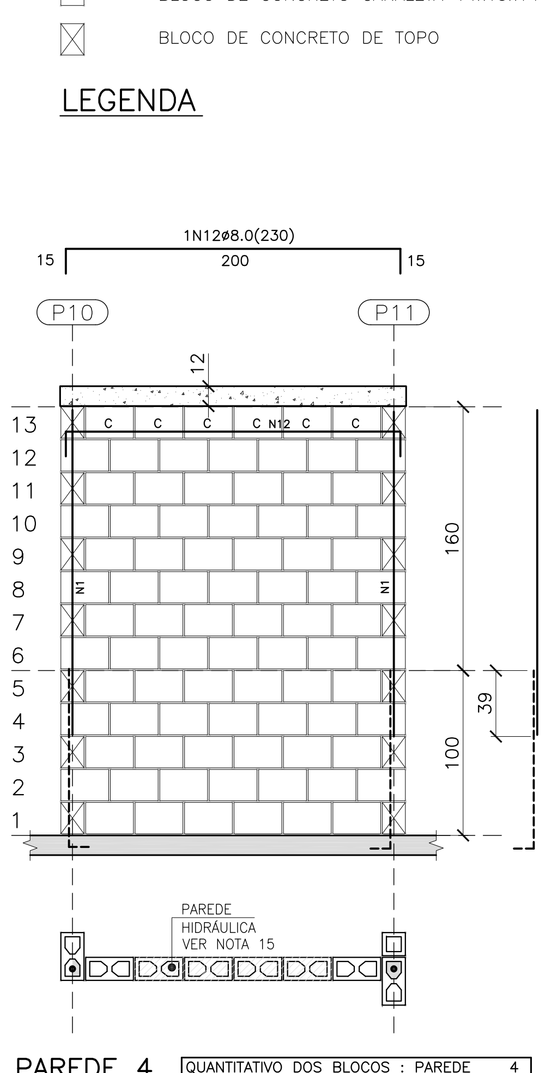


DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

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

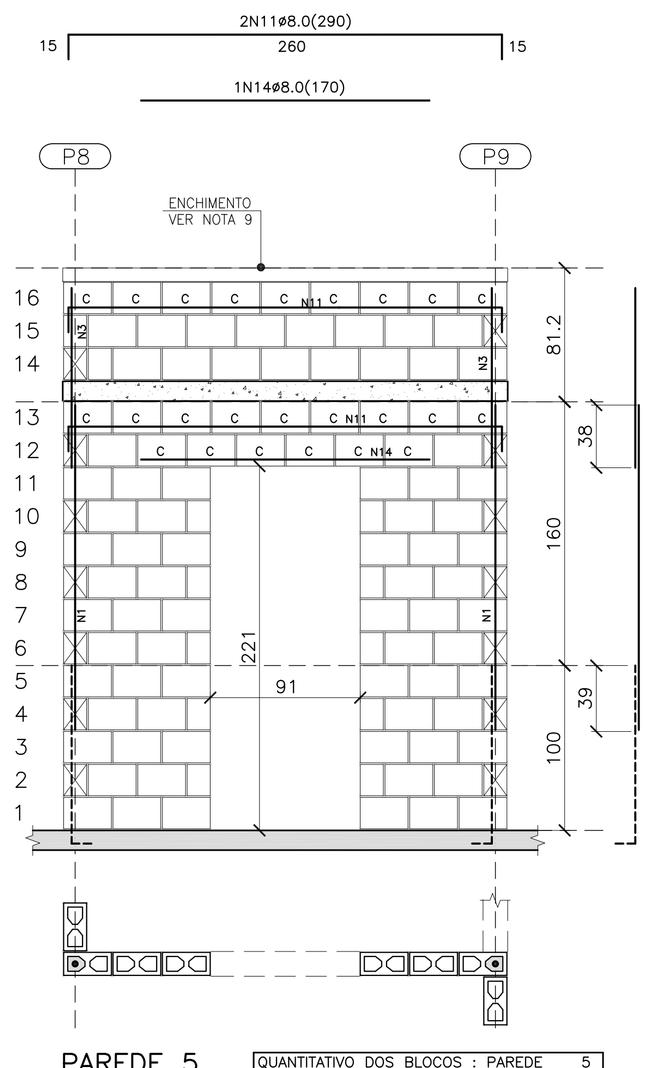
LEGENDA



PAREDE 4

ESC. 1:25

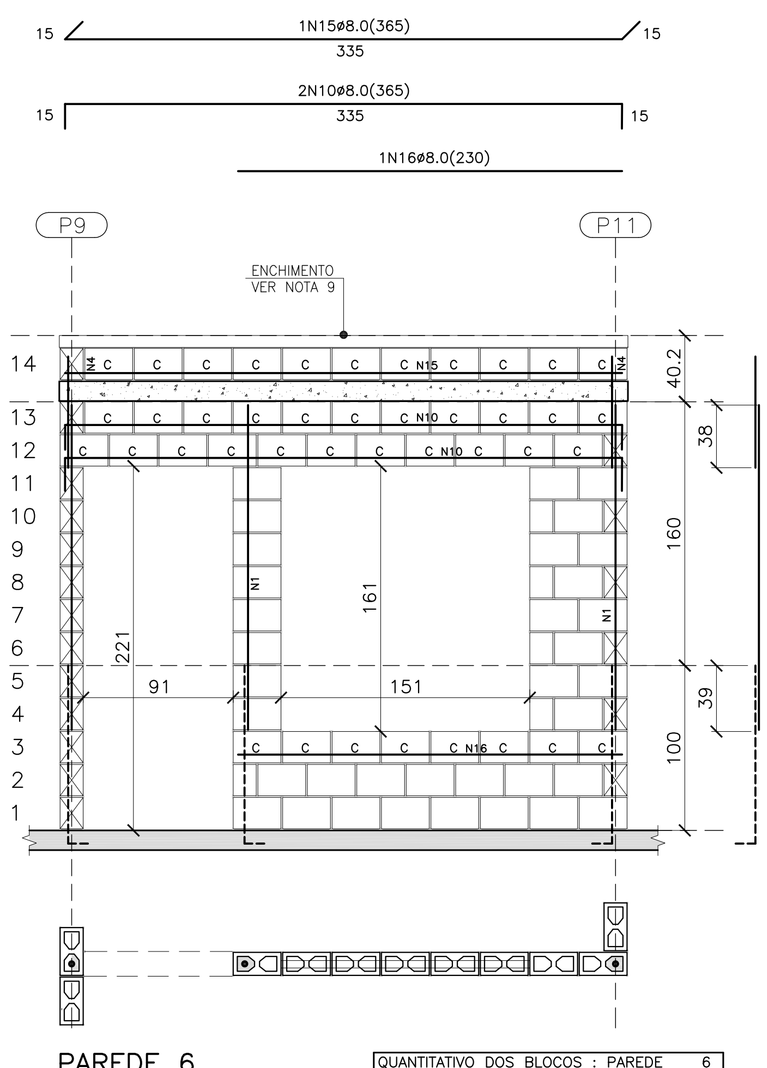
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	78	B14	–	BC29	6	BC14	–



PAREDE 5

ESC. 1:25

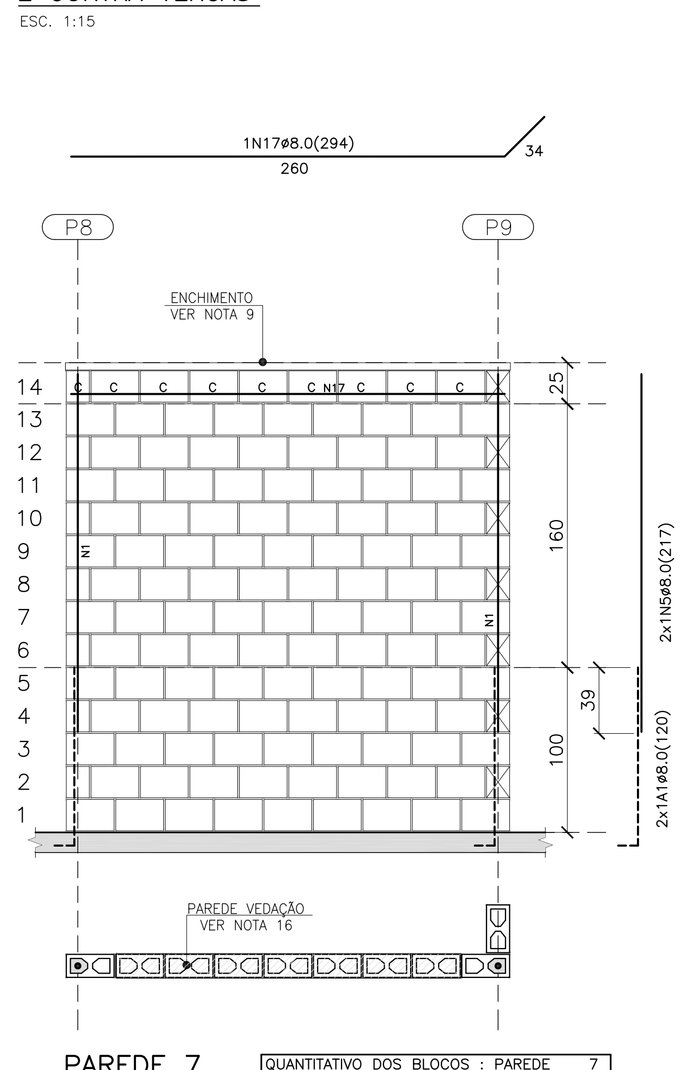
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	74	B14	12	BC29	24	BC14	0



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

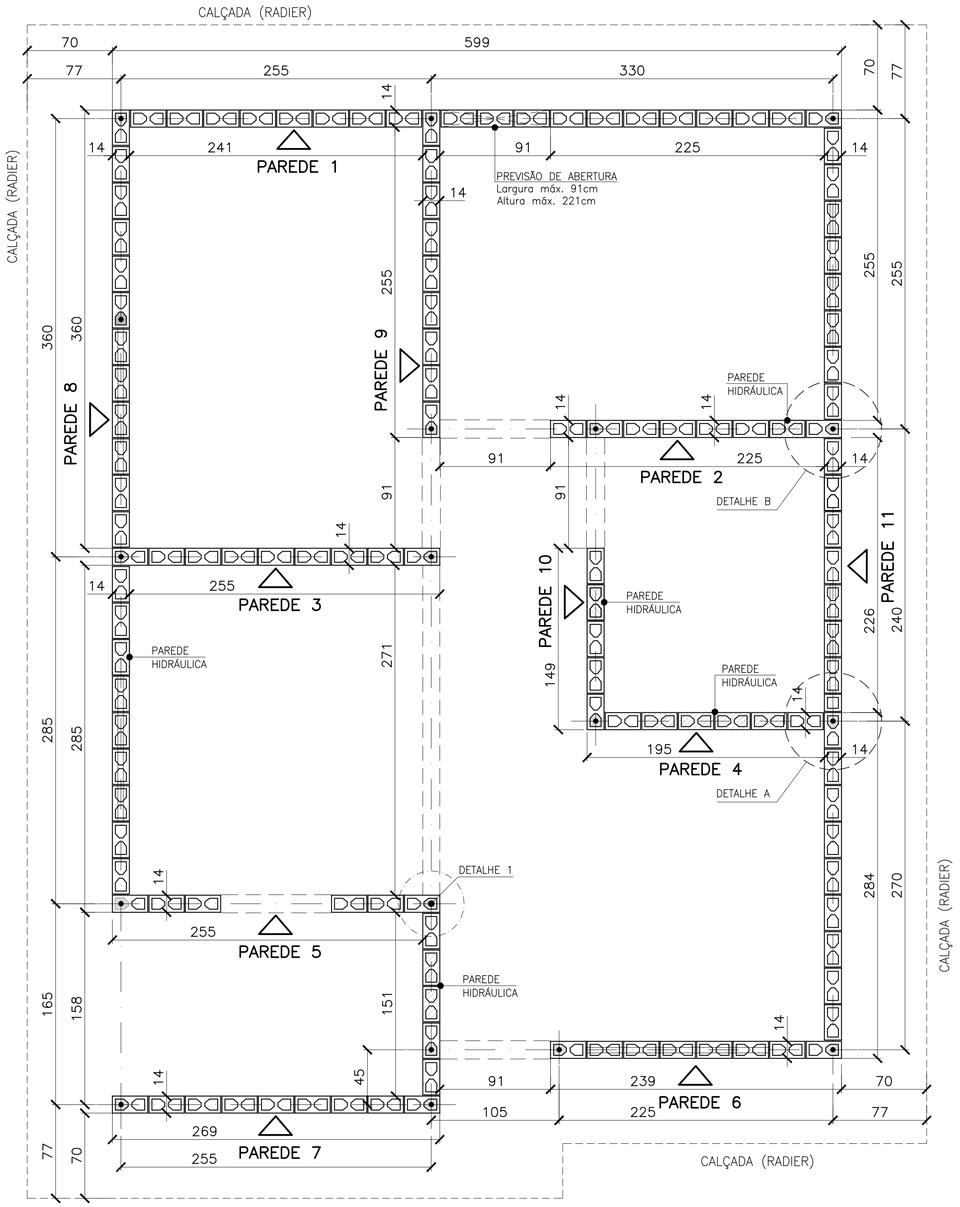
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

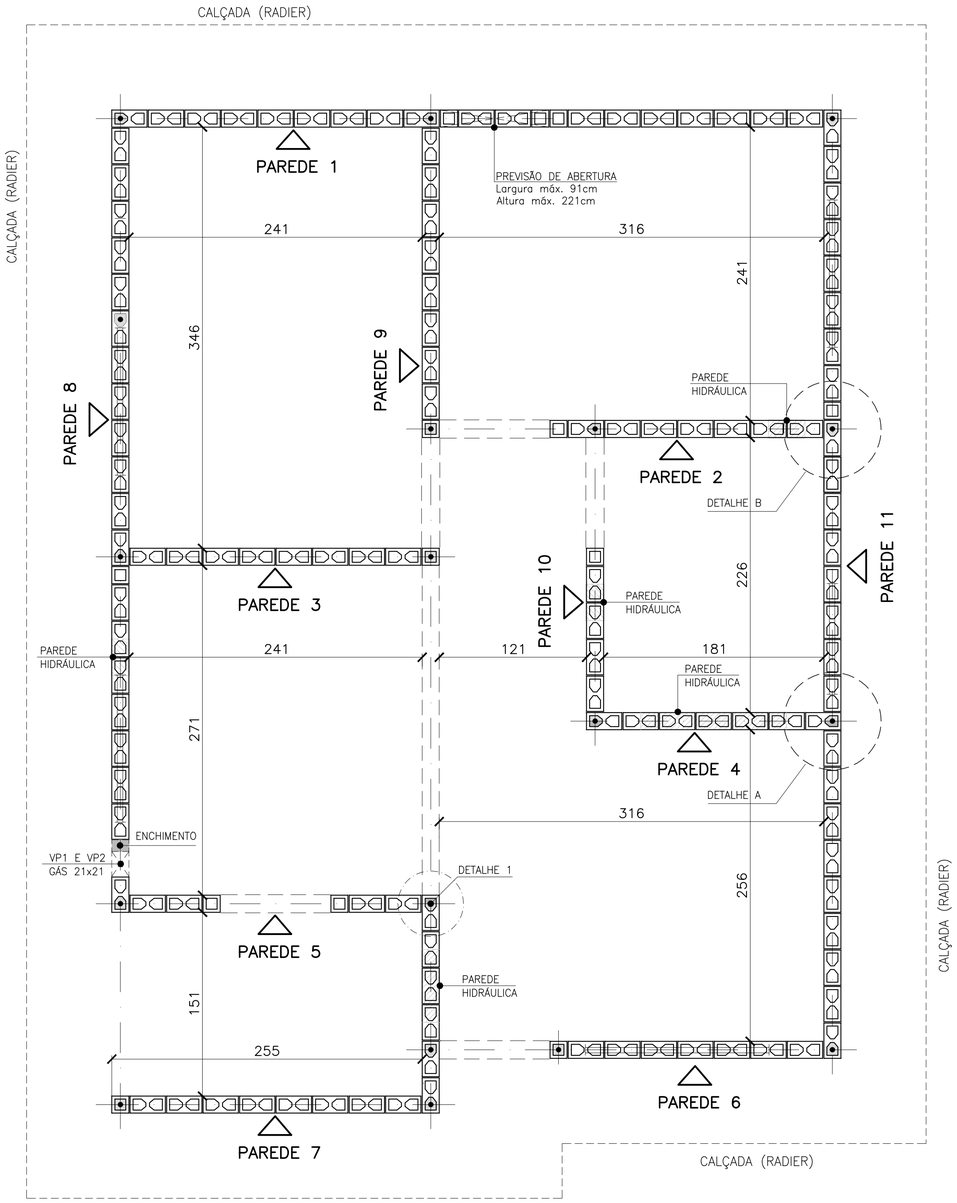
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



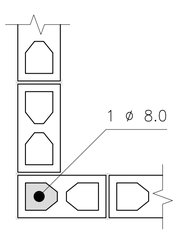
PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



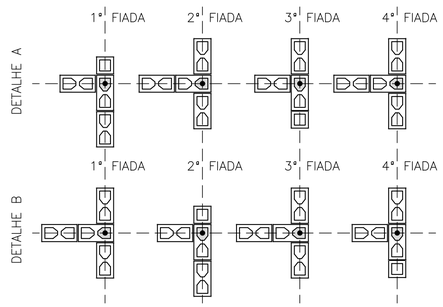
PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

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

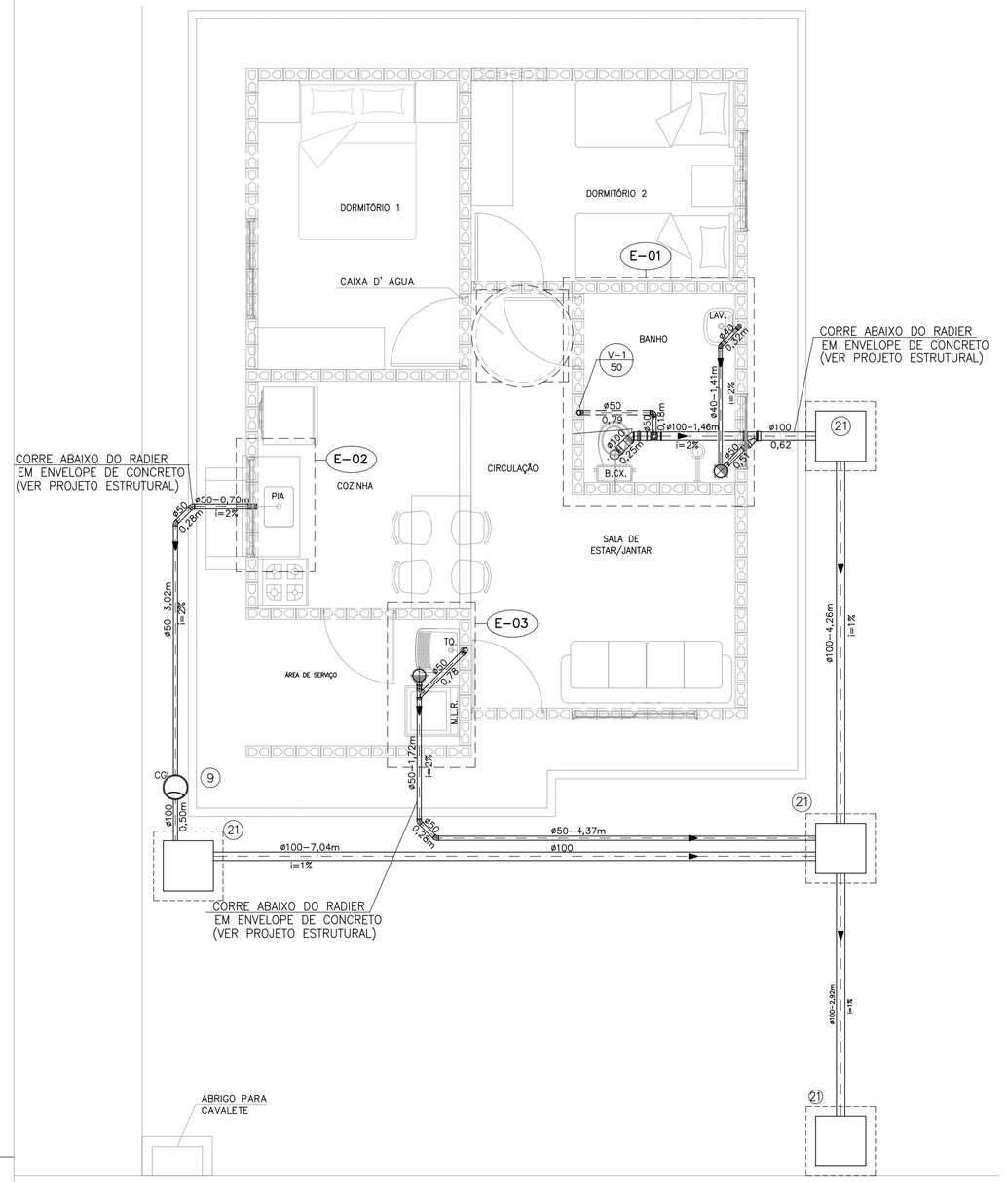
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

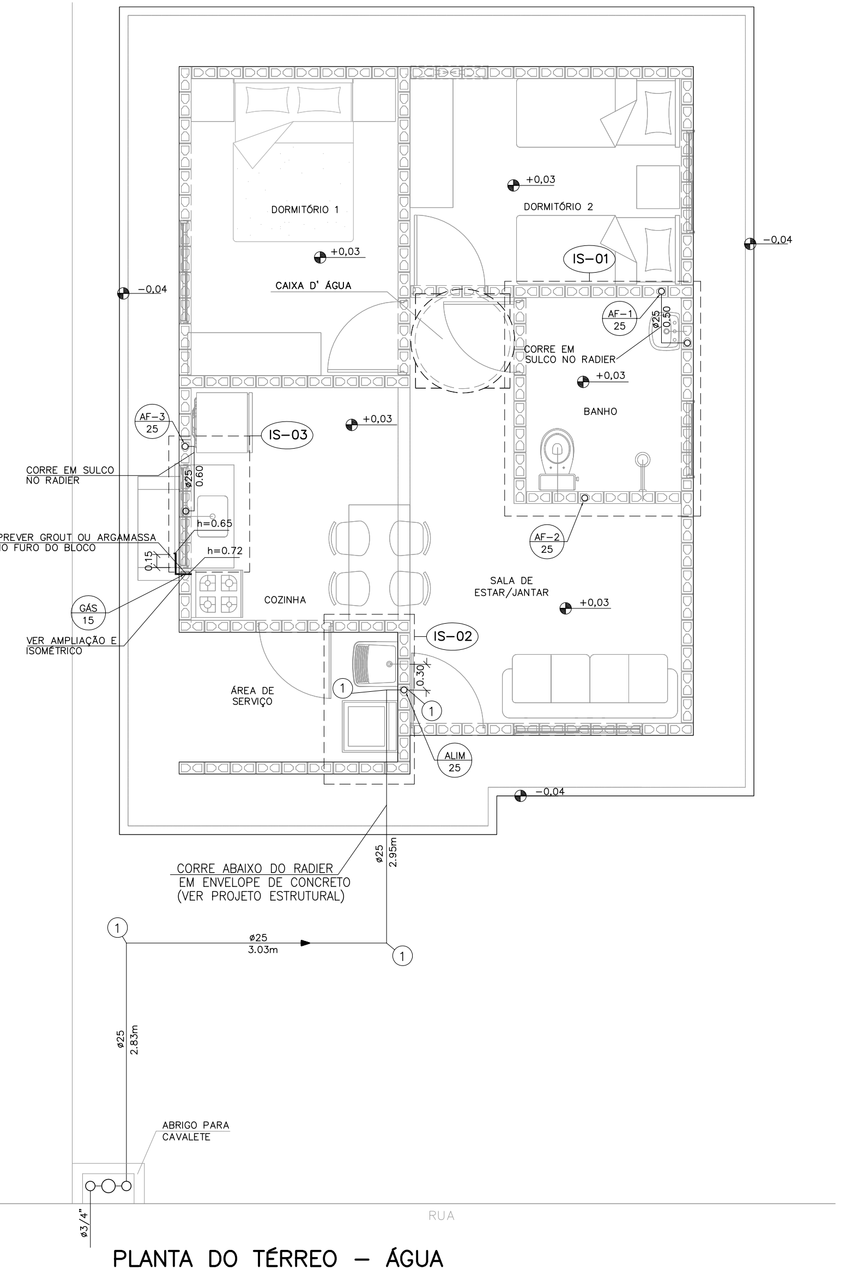
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



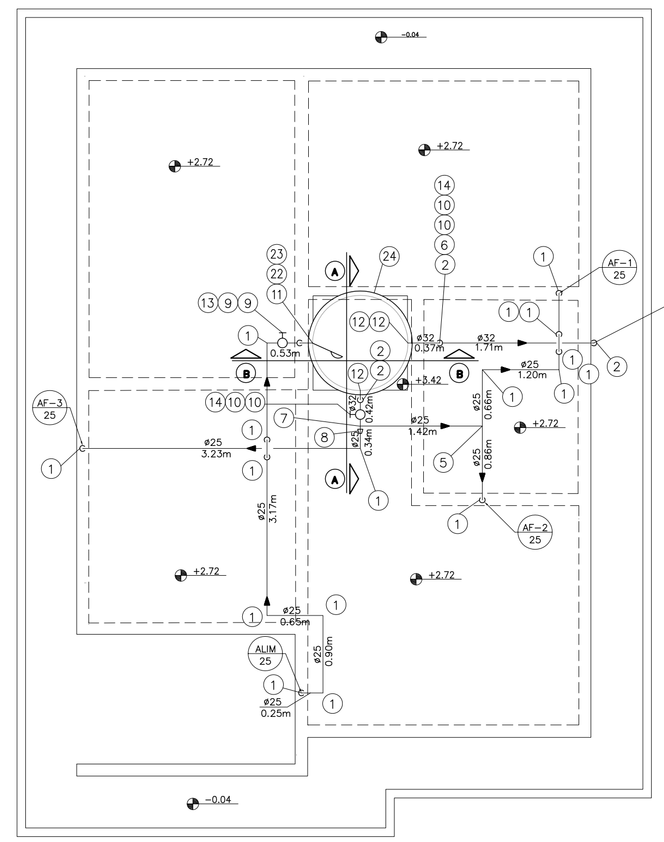
PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50



PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50



PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

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

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

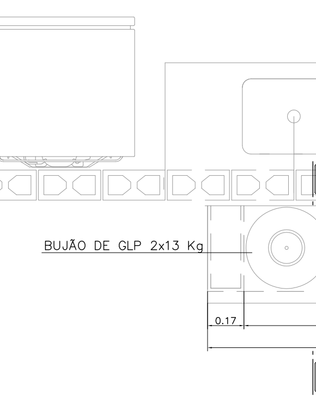
ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581-SP — ART 28027230172908498

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

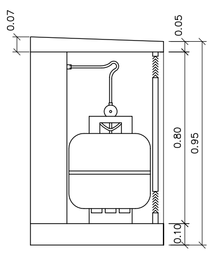
TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

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	
INCLUSÃO LM REGISTRO GAVETA BRUTO 3/4	5	JUN/2019	
TEXTO DECLIV. ISOMETRICO TANQUE, AJUSTE GÁS	6	AGO/2019	
TUBULAÇÃO DE ÁGUA – CAMINHAMENTO	7	SET/2019	



INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20



CORTE AA

ESCALA 1:20

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 ELASTICA 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

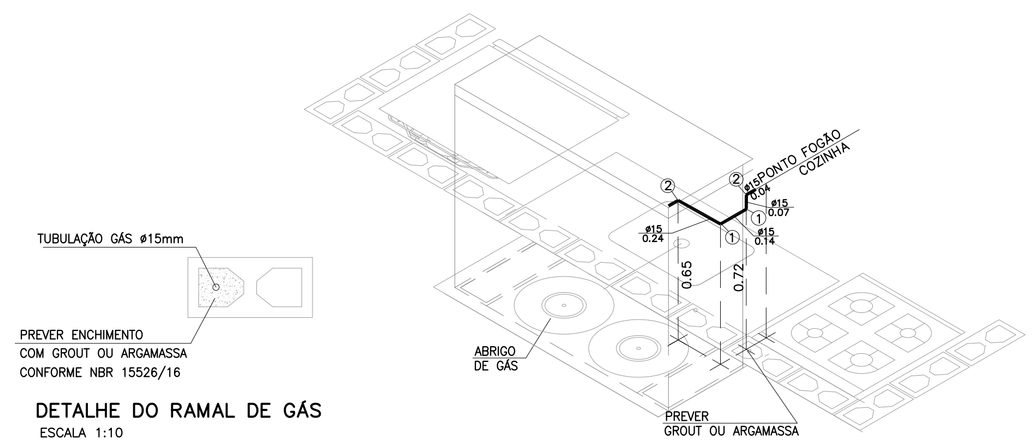
N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	32	COTOVELO 90° DN 25mm
02	05	COTOVELO 90° DN 32mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
05	03	TE DN 25mm
06	01	TE DN 32mm
07	01	TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm
08	01	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
09	08	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
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	02	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	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
25	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m
26	01	LUVA AZUL COM BUCHA DE LATÃO RF 3/4"X25mm
	7,77	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,93	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 N° 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



DETALHE DO RAMAL DE GÁS

ESCALA 1:10

ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	02	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
	0,49	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.

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.

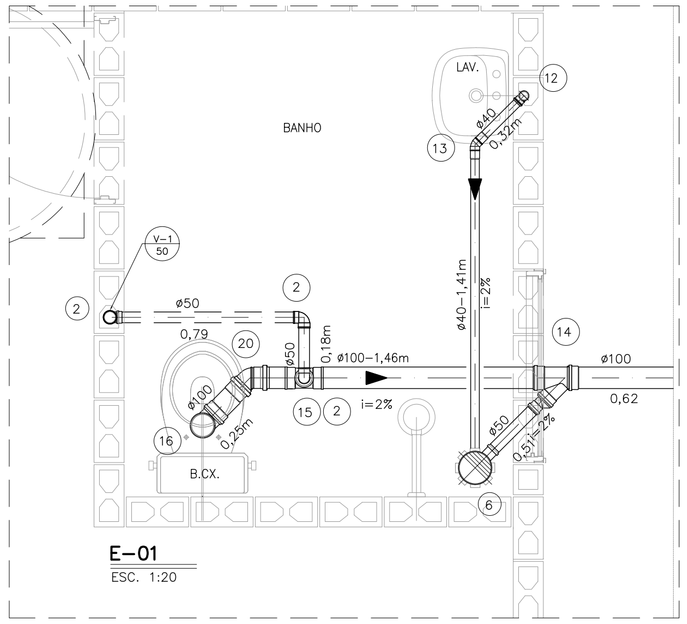
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

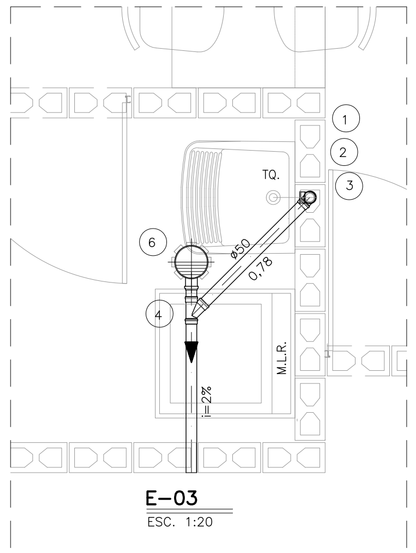
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

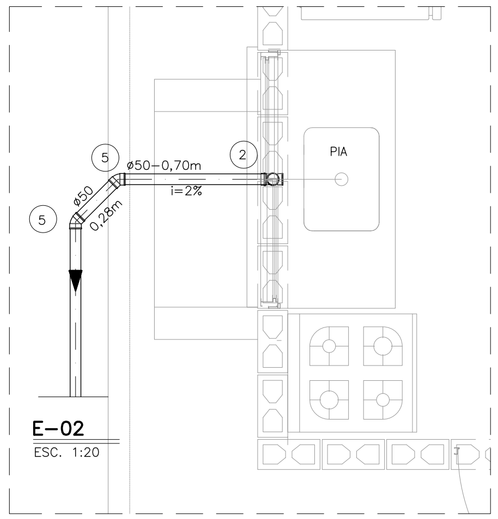
LISTA 4

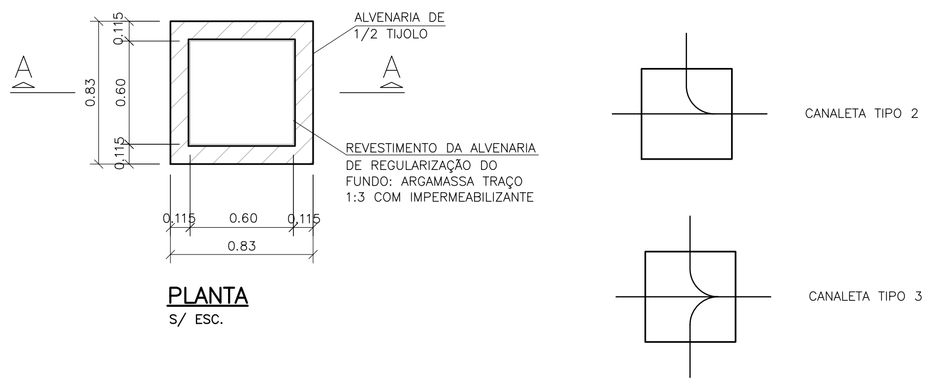
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

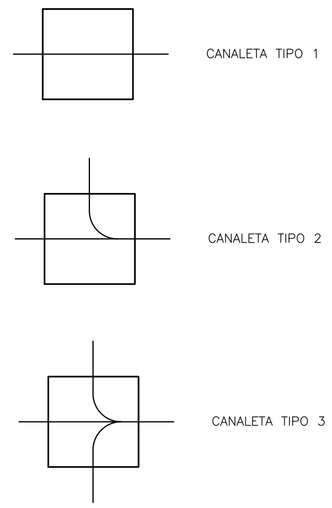
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

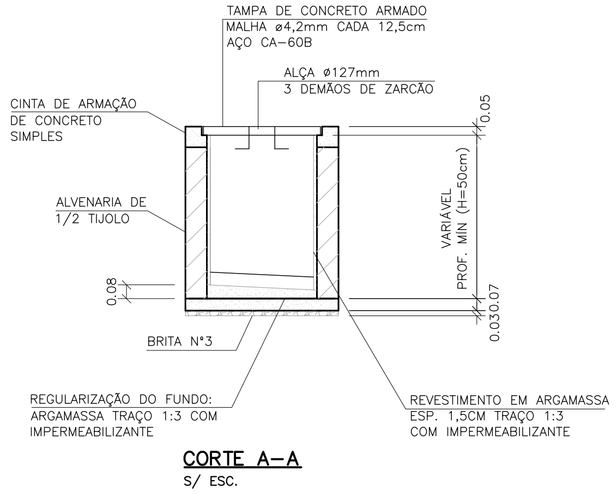


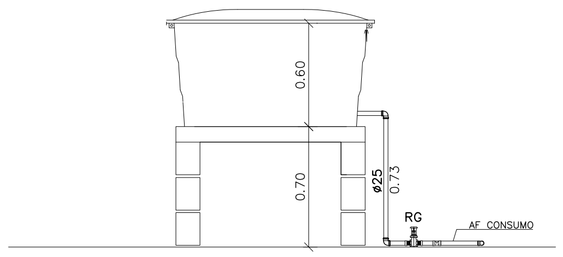


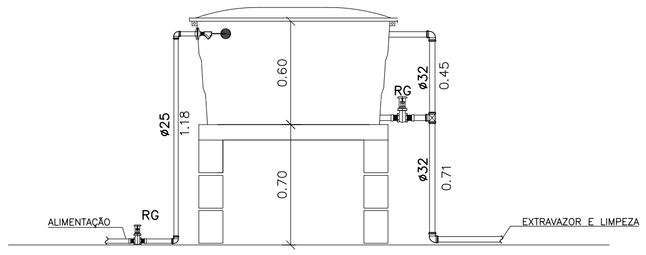






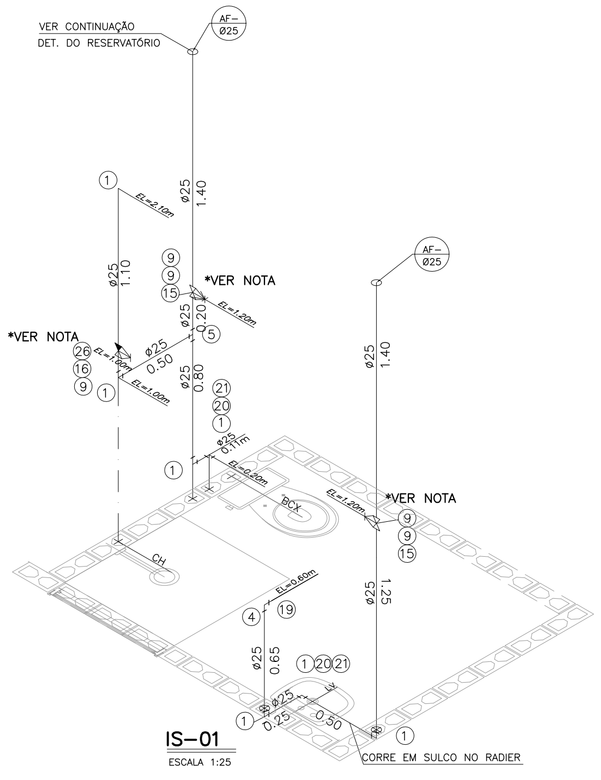


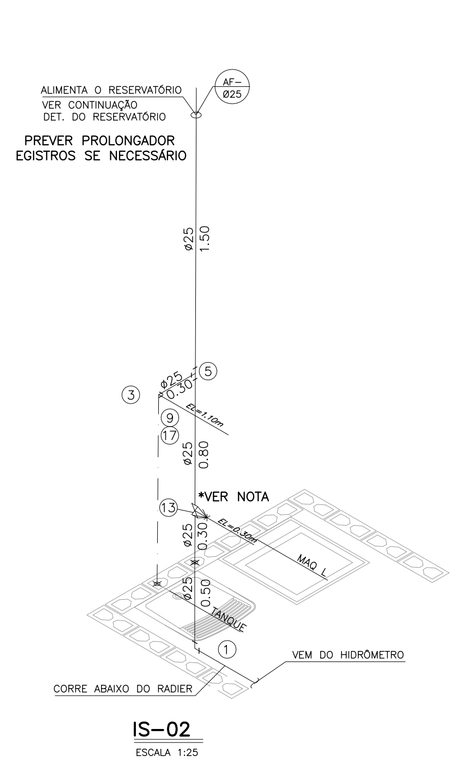


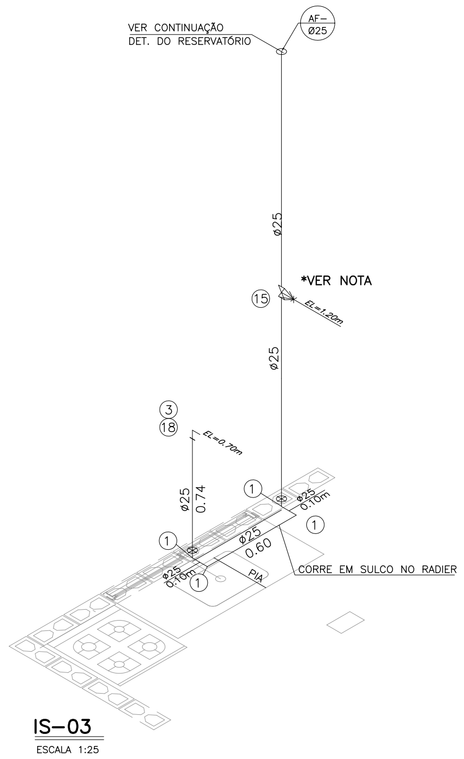


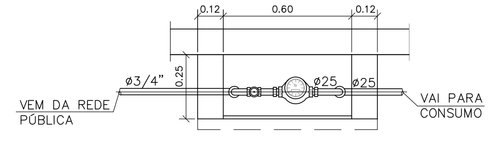
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

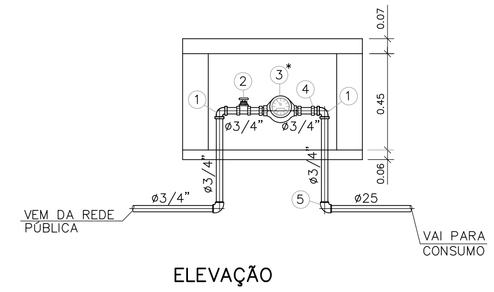
OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.











DETALHE DO CAVALETE

ESC. 1:20

NOTAS:

1- TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATE 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 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 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581-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 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	
INCLUSÃO LM REGISTRO GAVETA BRUTO 3/4	5	JUN/2019	
TEXTO DECLIV, ISOMETRICO TANQUE, AJUSTE GÁS	6	AGO/2019	
TUBULAÇÃO DE ÁGUA- CAMINHAMENTO	7	SET/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

TITULO	AREA	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

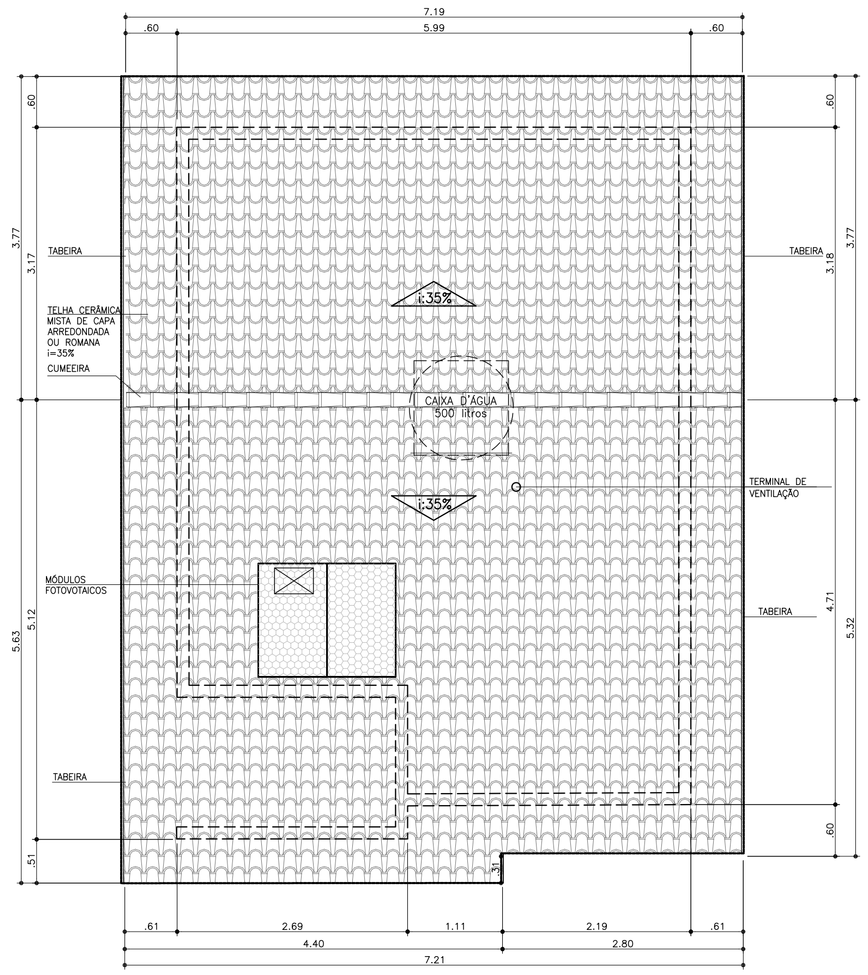
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

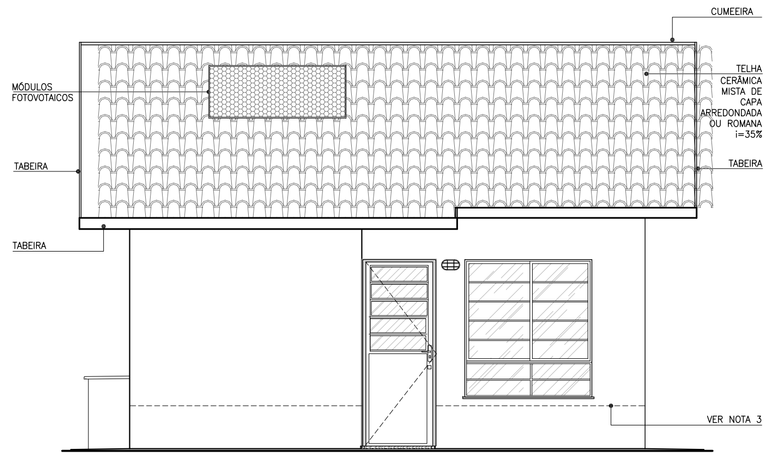
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

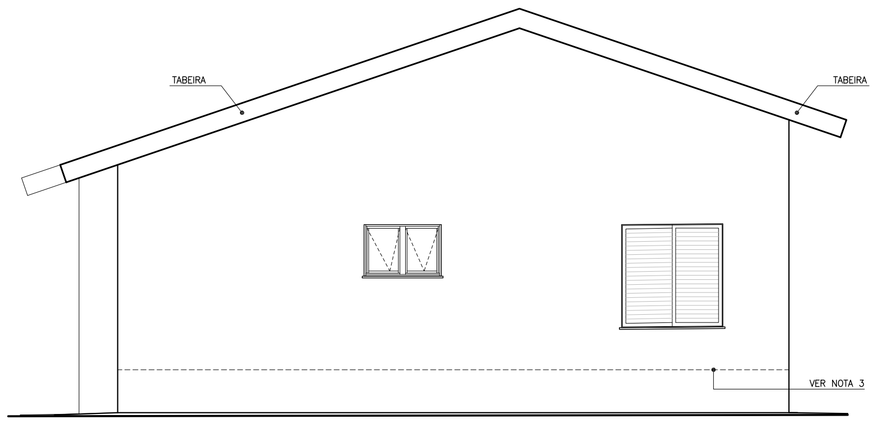
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



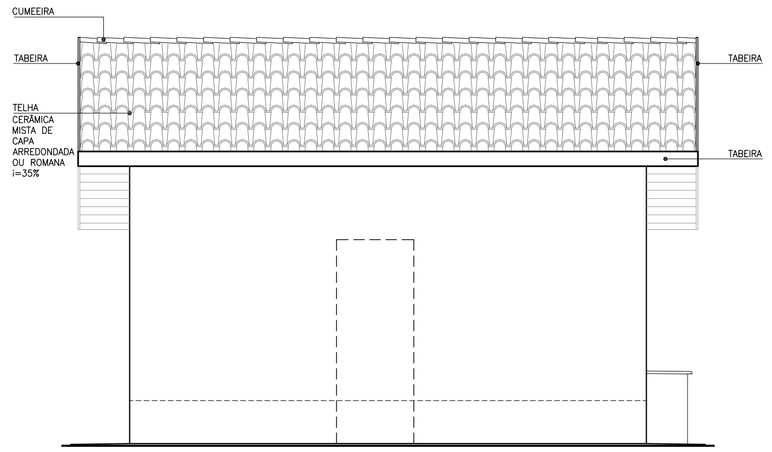
COBERTURA
ESCALA 1:50



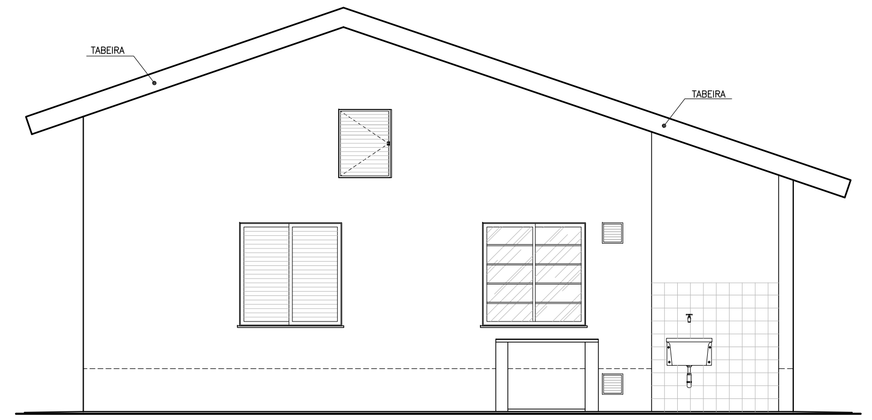
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



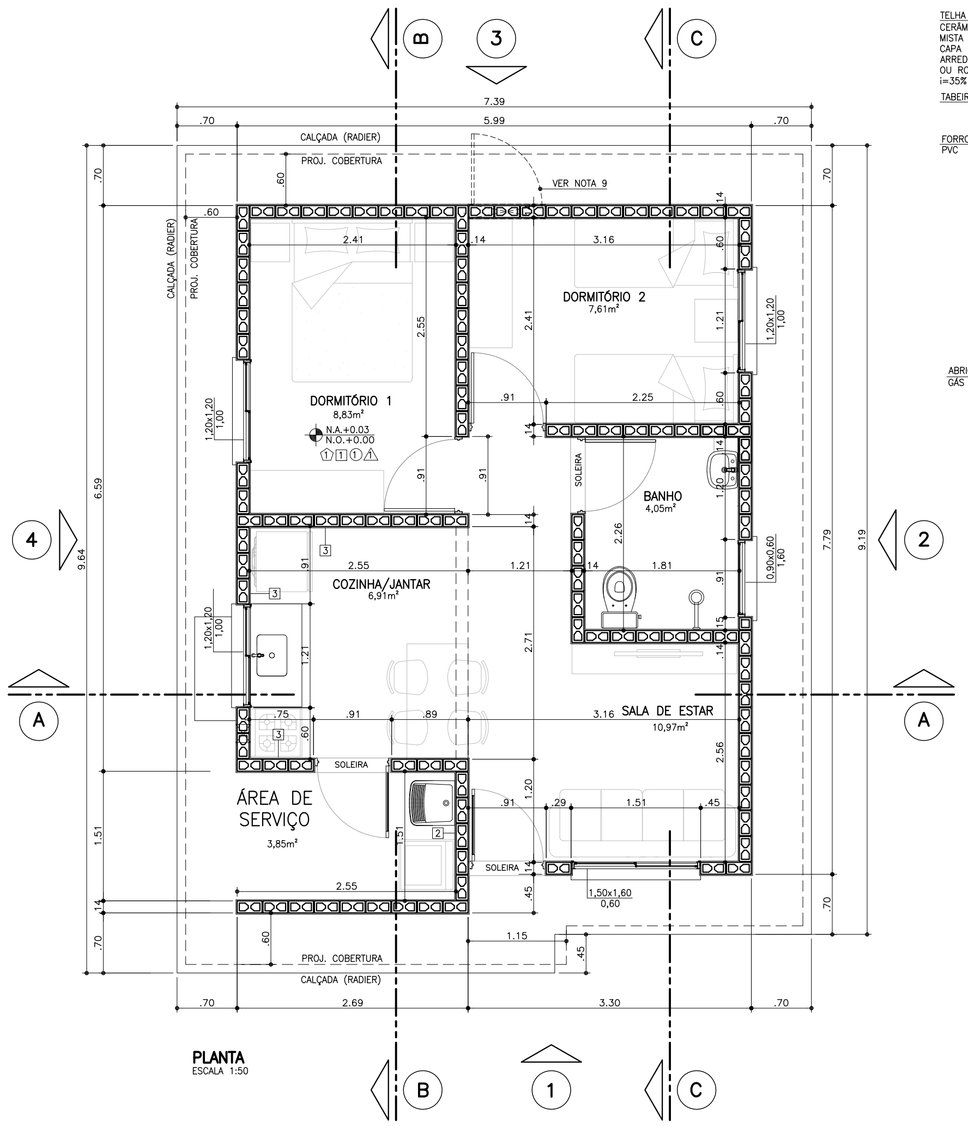
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



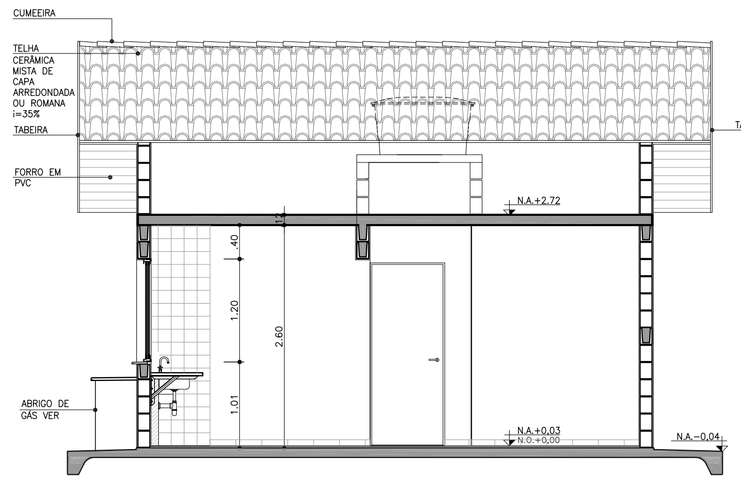
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

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

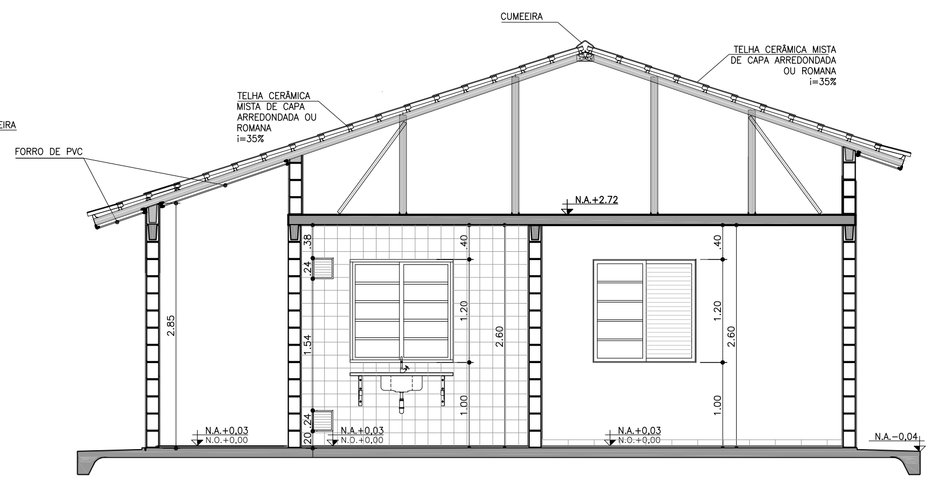
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170, CEP. 01014-200, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9



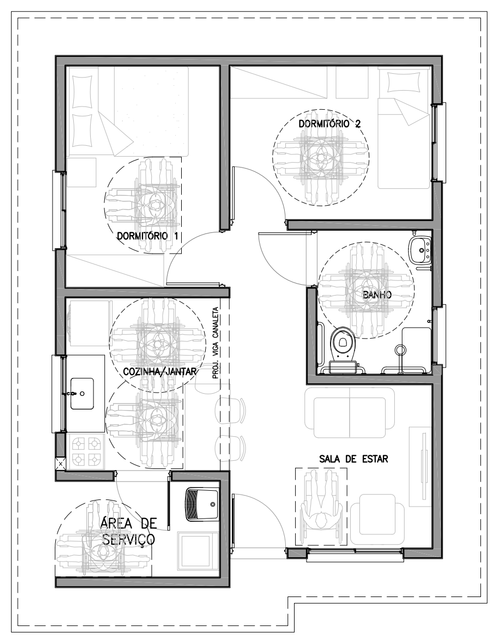
PLANTA
ESCALA 1:50



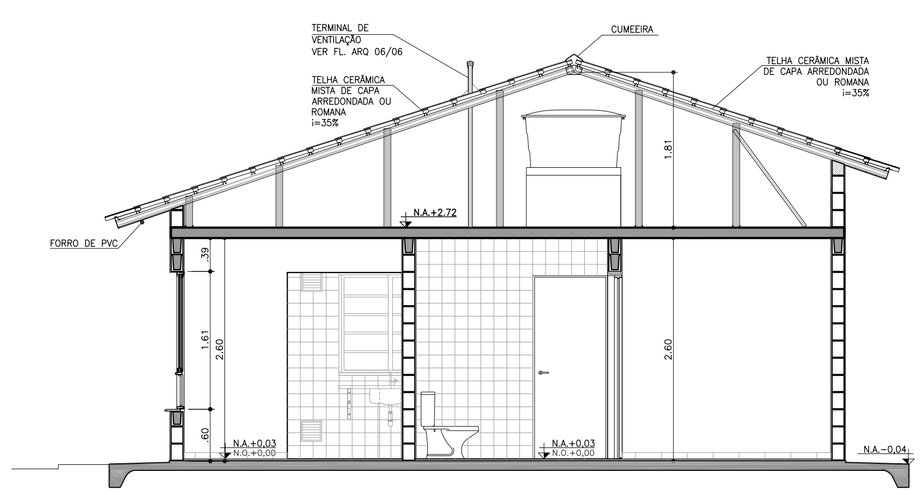
CORTE AA
ESCALA 1:50



CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL*
s/ESCALA



CORTE CC
ESCALA 1:50

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.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:

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 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 NBR 16072 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. 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. 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. 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. 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.

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
92221220161061833

1. Responsável Técnico

RODRIGO ZARDO

Título Profissional: **Engenheiro Agrônomo**

RNP:

Registro: **5061399451-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO**

CPF/CNPJ: **45.368.545/0001-93**

Endereço: **10ª Rua Sete de Setembro**

Nº: **398**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**

UF: **SP**

CEP: **14270-000**

Contrato:

Celebrado em: **29/09/2016**

Vinculada à Art nº:

Valor: R$ **4.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **10ª Rua Sete de Setembro**

Nº:

Complemento: **Sem Número**

Bairro:

Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**

UF: **SP**

CEP: **14270-000**

Data de Início: **05/10/2016**

Previsão de Término: **18/10/2016**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO**

CPF/CNPJ: **45.368.545/0001-93**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração					
1	**Laudo**	**Classificação**	**Biomas**	**9,30000**	**hectare**
	Levantamento	**Mapeamento Ambiental de Áreas em Geral**		**9,30000**	**hectare**
	Projeto	**Plano de Recuperação de Áreas Degradadas / PRAD**		**1,62040**	**hectare**

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

5. Observações

Esta ART se refere a Laudo de Caracterização de Vegetação, a Planta Urbanística Ambiental, a Projetos de Restauração Ecológica das Áreas Verdes, e a Projeto de Arborização e Paisagismo do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G.

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

72 - SERTÃOZINHO - ASSOCIAÇÃO DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SERTÃOZINHO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SANTA ROSA DE VITERBO 13 de OUTUBRO de 2016
Local data

RODRIGO ZARDO - CPF: 264.222.598-40

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO - CPF/CNPJ: 45.368.545/0001-93

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: 29/09/2016 Valor Pago R$ 74,37 Nosso Numero: 92221220161061833 Versão do sistema

Impresso em: 04/10/2016 17:37:43

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006414065
INICIAL
EQUIPE - RRT PRINCIPAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: OMAR NAGIB MOUSSA
Registro Nacional: 28518-8 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista,
Empresa Contratada: GALERIA - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA
CNPJ: 04.548.569/0001-47 Registro Nacional: 18216-8

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo
CNPJ: 45.368.545/0001-93
Contrato: 349 - O.S. 19/01/2016 Valor Contrato/Honorários: R$ 103.491,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Celebrado em: 14/12/2015 Data de Início: 19/01/2016 Previsão de término: 15/03/2018

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 BENEDITO DE SOUZA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CJTO HABITACIONAL STA. ROSA "G"
UF: SP CEP: 14270000 Cidade: SANTA ROSA DE VITERBO
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.8.4 - Projeto de parcelamento do solo mediante loteamento
Quantidade: 93.000,00 Unidade: m²

Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação
Quantidade: 93.000,00 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

Projeto Executivo de Urbanismo, Paisagismo, Terraplenagem, Drenagem subterrânea e guias/sarjetas,Estudo Cromático e Planta de Localização para um Conjunto Habitacional da CDHU denominado Santa Rosa de Viterbo "G" com 203 lotes. O serviço inclui aprovação no GRAPROHAB e orgãos ambientais. Ordem de Serviço emitida em 19/01/2016.

6. VALOR

Valor do RRT: R$ 89,75 Pago em: 22/11/2017
Total Pago: R$ 89,75

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 407Wd5 Impresso em: 23/11/2017 às 17:10:22 por: , ip: 168.227.224.23

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, _____ de _____ de _____
Local Dia Mês Ano

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo	OMAR NAGIB MOUSSA
CNPJ: 45.368.545/0001-93	CPF: 084.132.038-13

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 407Wd5 Impresso em: 23/11/2017 às 17:10:22 por: , ip: 168.227.224.23

Sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 19/14 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	Fl - 1
	Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo XV - Município de Santa Rosa de Viterbo	

Franca, 17 de novembro de 2014

Unidade de Negócio: RG — **Coordenadoria da RG**

Dados Gerais

ENTIDADE INTERESSADA:		MUNICÍPIO: Santa Rosa de Viterbo		
CDHU		COMUNIDADE:		
DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	Unidades Habitacionais (un)	POPULAÇÃO (Hab)	Dossiê:	2014/073.606
Santa Rosa de Viterbo XV	200	800	Data Revisão:	17/11/2014

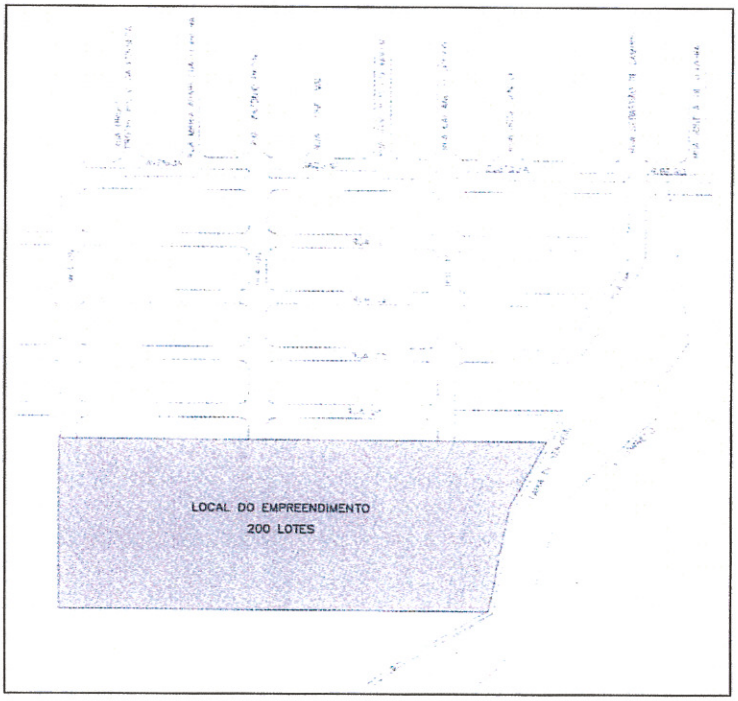
VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

População	Consumo Per Capita	Índice de Perdas na Rede	Coeficientes de Majoração		Vazões de Demanda (L/s)		
(hab)	(L/hab/dia)	(%)	Diária (K1)	Horária (K2)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
800	150	25%	1,20	1,50	1,85	2,13	2,96

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cálculo de Vazão Contribuição de Esgoto			Cálculo de Vazão de Infiltração na rede			
Consumo de Água Máxima Horária (L/s)	Coef. de Retorno Água/Esgoto	Vazão de Esg. Máxima Horária (L/s)	Extensão da Rede Esgotos (m)	Coeficiente de Infiltração (L/s/m)	Vazão de Infiltração (L/s)	Contribuição Total Máxima Horária (L/s)
2,50	0,80	2,00	1600	0,0002	0,32	2,32

CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



Sabesp	**Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 19/14 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais**	Fl - 2
	Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo XV - Município de Santa Rosa de Viterbo	

FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Interligar a rede projetada às redes (PVC 50mm) existentes nas ruas 05, 06 e 07 do loteamento CDHU Santa Rosa de Viterbo E. Considerar pressão estática PE= 48mca e pressão dinâmica PD= 43mca na rede existente na Rua 07 e PD= 40mca nas redes existentes nas Rua 05 e 06 conforme figura abaixo.

DESTINAÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

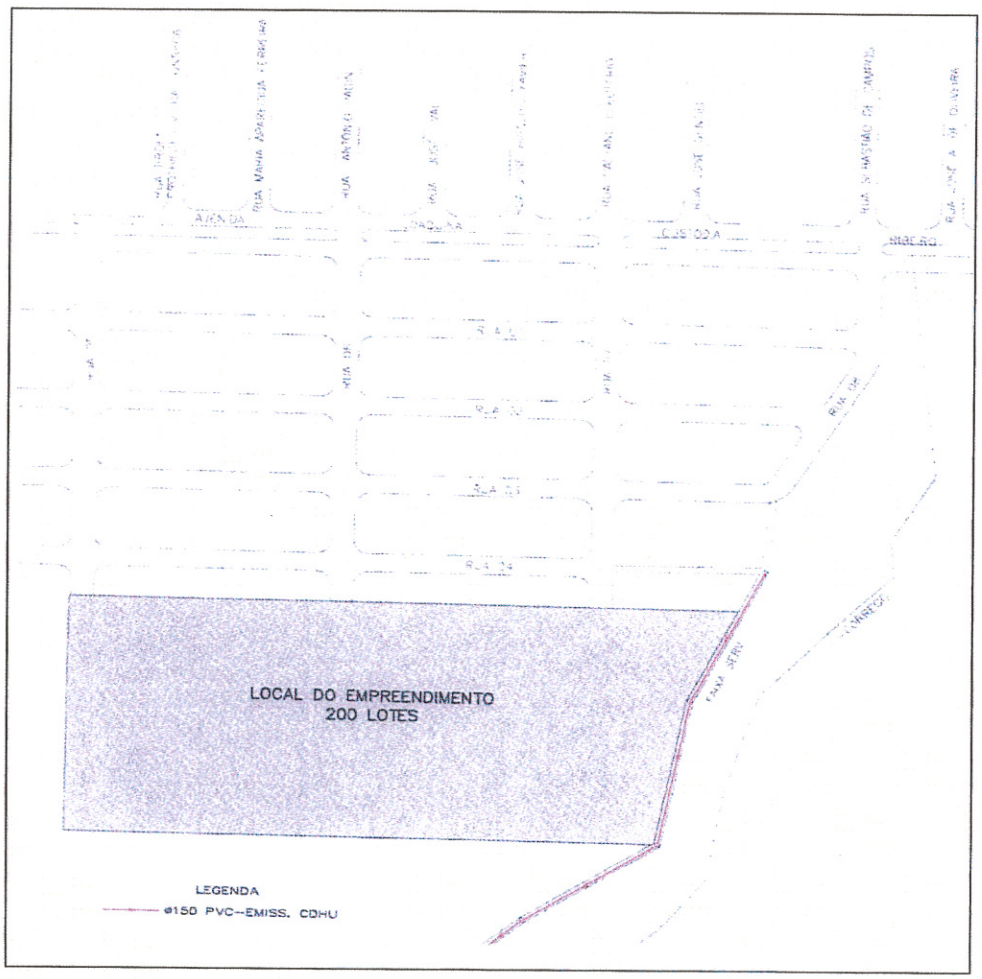
O esgotos do conjunto habitacional deverão ser lançados no emissário existente (tubo PVC de diâmetro 150mm) conforme figura abaixo.

QUANTO AOS EFLUENTES COLETADOS

Os esgotos a serem lançados na rede da SABESP deverão ser exclusivamente de origem doméstica. Os efluentes dos esgotos coletados pela rede da SABESP serão direcionados através do emissário para a ETE existente em operação. Os efluentes oriundos da ETE serão lançados no Córrego Caçador, enquadrado na classe 2.

QUANTO À SITUAÇÃO DO EMPRENDIMENTO EM RELAÇÃO À CAPTAÇÃO DE SANTA ROSA DE VITERBO

O empreendimento não se encontra na área de drenagem do Manancial abastecedor da cidade de Santa Rosa de Viterbo.



DEMONSTRATIVO SOB PONTO DE VISTA TÉCNICO – ECONÔMICO

O orçamento estimativo para o Sistema de Abastecimento de Água está assim caracterizado

Discriminação da Obra	Unidade	Quantidade	Preço (R$)		UFESP
			Unitário	Total	
Ligação Domiciliar-Ramal(1) / Hidrômetro-cavalete / abrigo (2)	un	200	629,30	125.860,00	6.249,26
Rede de água 50 mm PVC (Leito em Terra)	m	2.400	83,16	199.584,00	9.909,83
TOTAL				325.444,00	16.159,09

(1) Incluído o Tê integrado. Passeio adjacente sem reposição de asfalto.

(2) Modelo do abrigo e cavalete de água UMA. (Unidade de Medição Autônoma – modelo Sabesp)

Fonte das informações dos preços unitários: Estudo de Custo de Empreendimentos - TEV
Data de referência dos preços: jan/14
Valor UFESP (R$): 20,14

O orçamento estimativo para o Sistema de Esgotos Sanitários está assim caracterizado

Discriminação da Obra	Unidade	Quantidade	Preço (R$)		UFESP
			Unitário	Total	
Ligação Domiciliar-caixa de inspeção de esgoto padrão Sabesp (1)	un	200	303,64	60.728,00	3.015,29
Rede de esgoto 150 mm PVC (Leito em Terra)	m	1.600	110,74	177.184,00	8.797,62
TOTAL				237.912,00	11.812,91

(1) Ligação no eixo em terra.

Fonte das informações dos preços unitários: Estudo de Custo de Empreendimentos - TEV
Data de referência dos preços: jan/14
Valor UFESP (R$): 20,14

Classificação do Conjunto Habitacional - Conforme Termo de Compromisso e Cooperação

- ☑ Atendido como Crescimento Vegetativo (expansão); Categoria 1.2.1
- ☐ Necessidade de implementação de obras de porte; Categoria 1.2.2
- ☐ Necessidade de atendimento por sistema isolado de água e/ou Esgoto; Categoria 1.2.3
- ☐ Em fase final de implantação de infra-estrutura de água e/ou esgoto; Categoria 1.2.4

Sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica - PVT nº 19/14 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	Fl - 5
	Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo XV - Município de Santa Rosa de Viterbo	

Aprovação em órgão externo e interferências

- ☐ DER / Concessionárias de Rodovias
- ☐ Concessionária de Ferrovias
- ☐ Concessionárias de Energia Elétrica
- ☐ Regularização de áreas -Faixa de Servidão
- ☐ Licenciamento Ambiental - Travessia

OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração dos estudos e projetos da infra-estrutura sanitária, julgamos imprescindível que esteja definido o partido urbanístico e greides finais de arruamento, bem como seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da CDHU tais como:· Interno ao Núcleo: plani-altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.· Externo ao Núcleo: faixas de servidão de passagem, com as respectivas descrições perimétricas.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

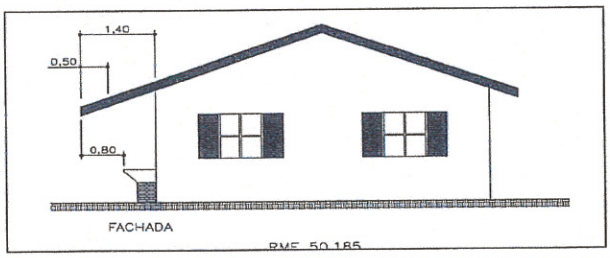
Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela CDHU ou através de firmas de consultoria e analisado pela SABESP.

ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

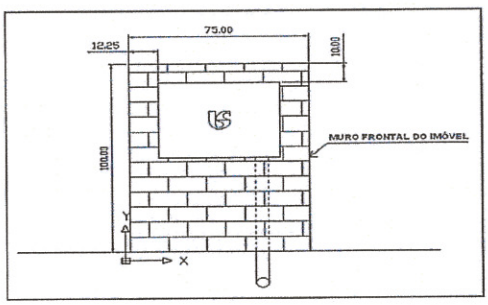
A SABESP não se responsabiliza por eventuais desapropriações de áreas e faixas de servidão para implantação de suas unidades visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e respectivos ônus financeiros ficarão a cargo da CDHU.

Conclusões e Recomendações

Visando evitar o encaminhamento indevido de águas pluviais para a rede coletora de esgotos, a SABESP solicita que o tanque de lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme desenho abaixo.



Instalação padrão da Unidade de Medição de Água seguindo as normas técnicas da SABESP (NTS165 e NTS166).



Nome e Assinatura do Engenheiro Responsável da Unidade de Negócio		Elaborado por:	
Engª Mizue Terada		**Engº Fernando Colombo**	
Matrícula **27241-1**	CREA **139.363/D**	Matrícula **37634-9**	CREA **5061584720**

Este Parecer de Viabilidade Técnica foi emitido em atenção ao Ofício CDHU-3.02.01.00/028/2014 de 15 de janeiro de 2014, cujo assunto está sendo tratado no dossiê nº2014/073.606, e substitui o PVT nº08/14 emitido em 08/04/14.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Unidade de Negócio Pardo e Grande
Av. Dr. Flávio Rocha, 4951 – Jd. Redentor – Franca/S.P.- CEP. 14405-600
Tel. 16-3712-2012 - Fax. 16 3712-2014

Franca, 22 de junho de 2015

Referente: Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo G

Prezado Senhor

Declaramos que de acordo com o Termo de Compromisso de Cooperação Mútua, firmado entre a Companhia de Saneamento Básico do Estado São Paulo-Sabesp e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo- CDHU, como segue:

Clausula Segunda- Das Reponsabilidades da Sabesp

2.1 Caberá à SABESP:

2.1.1. Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes à categoria especificada no subitem 1.2.1 da Clausula Primeira.

2.1.2. Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes às categorias especificadas nos subitens 1.2.2, 1.2.3 e 1.2.4 da Clausula Primeira, quando o VPL for > 0 (maior ou igual a zero), e quando o VPL< 0 (menor que zero) haverá repasse do valor pela CDHU.

2.1.3. Responsabilizar-se pelo desenvolvimento dos projetos das obras de infraestrutura dos serviços de água e esgotos e pelo licenciamento ambiental.

Portanto, a responsabilidade de execução dos projetos e da implantação das redes de água e esgotos é da Sabesp.

Atenciosamente

Engº Sandro Vitor Resende
Gerente de Divisão

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Av. Angélica, nº 626 - Bairro Santa Cecília, - Bairro Santa Cecília, São Paulo/SP, CEP 01228-000
Telefone: (11) 3826-0744 e Fax: @fax_unidade@ - http://www.iphan.gov.br

TERMO DE REFERÊNCIA

Processo nº 01506.901003/2017-91

O Patrimônio Arqueológico é parte integrante do Patrimônio Cultural Brasileiro (Art. 216 da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988) e como tal deve ser contemplado pelos estudos necessários ao Licenciamento ambiental. Conforme Resolução CONAMA n.º 001/1986, deve ser contemplado no EIA/RIMA como parte do Meio Sócio-econômico.

O Termo de Referência Específico - TRE que segue estabelece o escopo mínimo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental do empreendimento no que é afeto ao Patrimônio Arqueológico e visa ao atendimento da legislação vigente e no que tange a proteção do patrimônio acautelado pelo IPHAN, conforme Art. 13 da IN 01/2015.

Na elaboração dos estudos relativos ao Patrimônio Arqueológico que compõem os estudos ambientais devem ser considerados os instrumentos legais e normativos vigentes no Brasil e que regem a matéria, principalmente: os Arts. 215 e 216 da CRFB de 1988, o Decreto-Lei n.º 25/37, a Lei Federal n.º 3.924/61, a Portaria SPHAN n.º 07/88, a Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015, dentre outros.

Os estudos devem ser apresentados na forma de relatório técnico, em meio físico e digital, com mapas, quadros georreferenciados, gráficos e demais técnicas de comunicação visual que possibilitem uma melhor compreensão do empreendimento e de suas possíveis consequências e potenciais impactos ao patrimônio arqueológico. Além destes, de acordo com as orientações gerais da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015, estudos devem ainda apresentar claramente as vantagens e desvantagem da implantação do empreendimento no que diz respeito ao Patrimônio Arqueológico.

Além do estabelecido neste TR, o IPHAN poderá estipular instruções e exigências adicionais que se fizerem necessárias devido às peculiaridades dos projetos ou empreendimentos, às características ambientais da área afetada ou à relevância dos bens culturais presentes na área de influência do empreendimento objeto do licenciamento ambiental.

Concluindo que o empreendimento denominado **"Santa Rosa de Viterbo G",** que será instalado no Município de **Santa Rosa de Viterbo,** Estado de São Paulo, **– Processo IPHAN nº 01506.901003/2017-91 –** foi caracterizado como:

- Loteamento residencial com área total de 9,3 ha.

Quanto à classificação do empreendimento, restou o enquadramento no **nível III** (IN 01/2015, Anexo I).

Para a manifestação deste IPHAN, esta classificação exige, segundo o mesmo Anexo I, a *"Elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico a ser previamente autorizado por Portaria do IPHAN e procedimentos subsequentes,* nos termos do que segue:

Nível III: *"Elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico a ser previamente autorizado por Portaria do IPHAN, e procedimentos subsequentes, conforme Arts. 18 e 19."*:

Art. 18. Para os empreendimentos classificados como Nível III na tabela constante do Anexo I, será exigido o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, cuja aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao patrimônio Arqueológico.

§ 1º O Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico deverá conter:

I - contextualização arqueológica e etno-histórica da AID do empreendimento, por meio de levantamento de dados secundários, a partir de consulta à bibliografia especializada;

II - proposição de metodologia de pesquisa para caracterização arqueológica da Área Diretamente Afetada - ADA, prevendo levantamento de dados primários em campo com base em levantamento prospectivo intensivo de sub-superfície;

III – proposição das atividades de análise e conservação dos bens arqueológicos visando registrar, classificar e conservar o material arqueológico oriundo da execução do Projeto;

IV – indicação de Instituição de Guarda e Pesquisa para a guarda e conservação do material arqueológico;

V - currículo do Arqueólogo Coordenador, do Arqueólogo Coordenador de Campo, se houver, e da equipe tecnicamente habilitada;

VI – proposição de estratégias de esclarecimento e divulgação dos bens culturais acautelados das atividades a serem realizadas no local, destinadas à comunidade local e ao público envolvido; e

VII – proposta preliminar das atividades relativas à produção do conhecimento, divulgação científica e extroversão.

Parágrafo único – O IPHAN não aceitará projetos que indiquem a realização de prospecções em toda a extensão dos empreendimentos, sem a necessária justificativa, resultante do cruzamento de dados do processo histórico de ocupação, com a incidência de sítios cadastrados, indicadores geomorfológicos e demais modelos preditivos de avaliação, de forma a demostrar o efetivo potencial arqueológico de cada área a ser prospectada.

Art. 19. O IPHAN analisará o projeto de que trata o art. 18 no prazo máximo de trinta dias podendo aprovar, indeferir ou solicitar complementações, uma única vez.

§ 1º A solicitação de complementações será encaminhada ao Responsável Técnico e ao Empreendedor, que deverão apresentá-las no prazo máximo de trinta dias.

§ 2º O não atendimento da solicitação de complementação no prazo estabelecido, sem a devida justificativa, que deverá estar fundamentada tecnicamente, acarretará no indeferimento e arquivamento do processo no âmbito do IPHAN, com a publicação do respectivo ato administrativo no DOU e comunicação aos interessados.

§ 3º A solicitação de complementações ao projeto não se confunde com a solicitação de complementações aos estudos prevista no art. 7 º, § 5º, da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.

§ 4º No caso de aprovação do projeto, o IPHAN publicará Portaria no DOU autorizando o Arqueólogo Coordenador a executar, em campo, o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico.

§ 5º A execução do projeto poderá ser realizada pelo arqueólogo coordenador ou por arqueólogo coordenador de campo por ele designado.

1. PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

O Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico deverá conter:

I - contextualização arqueológica e etno-histórica da AID do empreendimento, por meio de levantamento de dados secundários, a partir de consulta à bibliografia especializada;

II - relação, quando for o caso, dos sítios a serem pesquisados com indicação exata de sua localização;

III - proposição de metodologia de pesquisa para caracterização arqueológica da Área Diretamente Afetada - ADA, prevendo levantamento de dados primários em campo com base em levantamento prospectivo intensivo de sub-superfície;

IV - plano de trabalho científico que contenha:

1. definição dos objetivos;

3. seqüência das operações a serem realizadas no sítio;

4. cronograma da execução;

V - proposição das atividades de análise e conservação dos bens arqueológicos visando registrar, classificar e conservar o material arqueológico oriundo da execução do Projeto;

VI - indicação de Instituição de Guarda e Pesquisa para a guarda e conservação do material arqueológico;

VII - currículo do Arqueólogo Coordenador, do Arqueólogo Coordenador de Campo, se houver, e da equipe tecnicamente habilitada;

VIII - proposição de estratégias de esclarecimento e divulgação dos bens culturais acautelados das atividades a serem realizadas no local, destinadas à comunidade local e ao público envolvido;

IX - proposta preliminar das atividades relativas à produção de conhecimento, divulgação científica e extroversão;

X- delimitação da área abrangida pelo projeto;

XI - prova de idoneidade financeira do projeto;

XII - cópia dos atos constitutivos ou lei instituidora, se pessoa jurídica;

Além destes supracitados requisitos, recomenda-se que o projeto esteja em consonância cronológica com os demais estudos exigidos pelos órgãos envolvidos no processo de licenciamento ambiental para comporem o estudo ambiental e que, para além do levantamento dos sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, considerem-se também os estudos anteriormente executados na área de influência do empreendimento.

Informa-se ainda que os sítios arqueológicos já conhecidos na área de influência do empreendimento, mesmo que estejam fora da área a ser diretamente afetada mas possam vir a sofrer impactos mesmo que indiretos devido à implantação e/ou à operação da atividade ou empreendimento, também devem ser incluídos durante a execução do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico e contemplados por medidas mitigadoras e/ou compensatórias adequadas à sua proteção e socialização;

No caso da área de influência direta, o IPHAN não aceitará projetos que indiquem a realização de prospecções em toda a extensão dos empreendimentos, sem a necessária justificativa, resultante do cruzamento de dados do processo histórico de ocupação, com a incidência de sítios cadastrados, indicadores geomorfológicos e demais modelos preditivos de avaliação, de forma a demostrar o efetivo potencial arqueológico de cada área a ser prospectada (conforme o parágrafo único do Art. 18 da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015);

A amostragem adotada e a definição das áreas-amostrais deverão ser técnica e cientificamente justificadas no Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico a ser submetido à aprovação do CNA com vistas à sua autorização, e posterior publicação no Diário Oficial da União;

O empreendedor deverá garantir que no relatório que será entregue pelo arqueólogo ao final das pesquisas conste documento proveniente da Instituição de Guarda que fornece o endosso

contendo a relação de materiais arqueológicos coletados no decorrer da pesquisa e que foram depositados na mesma quando do encerramento do projeto; e por fim,

A autorização do IPHAN para realização de pesquisas arqueológicas em Terras Indígenas, comunidades quilombolas ou em áreas com outras situações de sensibilidade social, não exime o interessado de buscar, junto às instituições responsáveis e/ou às próprias comunidades, as licenças ou autorizações necessárias, quando for o caso.

Salienta-se, mais uma vez, que Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico deverá ser apresentado ao IPHAN para efeitos de emissão de autorização por este órgão mediante portaria específica publicada no DOU, cuja aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico. Para elaboração do projeto de pesquisa arqueológica necessário, além do disposto na Lei Federal n.º 3.924/61, deverá ser observado o disposto na Portaria SPHAN n.º 07/1988, na Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015, bem como as orientações explicitadas no presente TR.

Nos levantamentos quanto a possíveis Bens acautelados em âmbito federal, no Estado de São Paulo, conforme previsto no Art. 2 da IN 01/2015**, restou sem apontamentos para quaisquer bens culturais tombados, valorados ou registrados na AID**.

Cabe informar ainda que este **TRE** é dado sem prejuízo de manifestações que se façam necessárias pelos demais órgãos competentes.

Maria Cristina Donadelli Pinto

Superintendente do IPHAN-SP

Documento assinado eletronicamente por **Maria Cristina Donadelli Pinto**, **Superintendente Substituta do IPHAN-SP**, em 14/12/2017, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iphan.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **0197443** e o código CRC **D2B59754**.

Referência: Processo nº 01506.901003/2017-91 SEI nº 0197443

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo

Rua Sete de Setembro, 398 - Centro - Santa Rosa de Viterbo - Estado de São Paulo
Caixa Postal 91 - PABX (16) 3954-8800 - Fax(16) 3954-8811 - CEP 14270-000
CNPJ 45.368.545/0001-93
URL: http:\\www.santarosa.sp.gov.br - e-mail: prefeitura@santarosa.sp.gov.br

Santa Rosa de Viterbo, 26 de julho de 2016.

Ofício nº 01/16
P.15

À Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU

Prezados Senhores,

Sirvo-me do presente para informar o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo G, atendido pela concessionária Companhia Paulista de Força e Luz- CPFL:

Fornecimento Elétrico Monofásico 127 V **(X) :**
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 127 V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V / 127 V ( ):
- Iluminação e Tomadas = 127 V
- Chuveiro = 220 V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220 V ( ):
- Iluminação e Tomadas = 220 V
- Chuveiro = 220 V.

Atenciosamente,

CÁSSIO DE ASSIS CUNHA NETO
Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo

Rua Sete de setembro nº 398 – Centro – Santa Rosa de Viterbo – Estado de São Paulo
Caixa Postal 91 – PABX (16) 3954 – 8800 – FAX (16) 3954 – 8811 – CEP 14270-000
CNPJ 45.368.545/0001-93
URL: http://www.santarosa.sp.gov.br e-mail: prefeitura@santarosa.sp.gov.br

DECLARAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO, Pessoa Jurídica de Direito Público, devidamente registrada sob CNPJ nº 45.368.545/0001-93, com sede à Rua Sete de Setembro n. 398 - Centro em Santa Rosa de Viterbo, no Estado de São Paulo, neste ato representado por seu representante legal Exmo. Prefeito Sr. Luís Fernando Gasperini, Brasileiro, Solteiro, Professor, portador do RG n. 19.168.460-0 SP/SSP, e inscrito no CPF/MF sob n. 115.346.618-08, e a Diretora do Departamento de Engenharia Meio Ambiente Obras e Serviços Sra. Grasiela Maria de Oliveira, Brasileira, Casada, Arquiteta e Urbanista, portadora do RG n. 30.646.966-2 SP/SSP, e inscrita no CPF/MF sob n. 294.654.628-45, signatários do presente DECLARAM para os devidos fins, a quem possa interessar que é de 0,5 Km a distância da jazida/ Bota – fora até o local do empreendimento Santa Rosa de Viterbo G, bem como se necessário, se responsabiliza pelo licenciamento (e eventuais custo de operação) da Jazida/bota-fora antes do início das obras.

Santa Rosa de Viterbo, 06 de Fevereiro de 2017.

Grasiela Maria de Oliveira
Diretora de M.A. Obras e Serviços

Luís Fernando Gasperini
PREFEITO MUNICIPAL

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo

Rua Sete de setembro nº 398 – Centro – Santa Rosa de Viterbo – Estado de São Paulo
Caixa Postal 91 – PABX (16) 3954 – 8800 – FAX (16) 3954 – 8811 – CEP 14270-000
CNPJ 45.368.545/0001-93
URL: http://www.santarosa.sp.gov.br e-mail: prefeitura@santarosa.sp.gov.br

DECLARAÇÃO

PREIFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ sob. o n. 45.368.545/0001-93, com sede à Rua Sete de Setembro n. 398, Centro em Santa Rosa de Viterbo, no Estado de São Paulo, neste ato representado pelo seu Prefeito Luís Fernando Gasperini, Brasileiro, Solteiro, Professor, portador do RG n. 19.168.460-0, inscrito no CPF/MF sob n. 115.346.618-08, signatário do presente declara para os devidos fins, que a prefeitura municipal não se opõe a passagem do sistema de drenagem do empreendimento Santa Rosa de Viterbo G e também dará manutenção na faixa de servidão da referida galeria, essa galeria descerá pela área verde do empreendimento Santa Rosa de Viterbo G, e também utilizará a mesma escada de dissipação de energia hidráulica do referido empreendimento. A Prefeitura Municipal ainda irá realizar a manutenção das galerias do referido empreendimento e o respectivo lançamento, isentando a CDHU de qualquer responsabilidade sobre o sistema de drenagem e de seu lançamento.

Santa Rosa de Viterbo, 08 de janeiro de 2018.

_____

Prefeito Municipal de Santa Rosa de Viterbo
Luis Fernando Gasperini

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo

Rua Sete de setembro nº 398 – Centro – Santa Rosa de Viterbo – Estado de São Paulo
Caixa Postal 91 – PABX (16) 3954 – 8800 – FAX (16) 3954 – 8811 – CEP 14270-000
CNPJ 45.368.545/0001-93
URL: http://www.santarosa.sp.gov.br e-mail: prefeitura@santarosa.sp.gov.br

CERTIDÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO, Pessoa Jurídica de Direito Público, devidamente registrada sob CNPJ nº 45.368.545/0001-93, com sede à Rua Sete de Setembro n. 398 - Centro em Santa Rosa de Viterbo, no Estado de São Paulo, neste ato representado por seu representante legal Exmo. Prefeito Sr. Luís Fernando Gasperini, Brasileiro, Solteiro, Professor, portador do RG n. 19.168.460-0 SP/SSP, e inscrito no CPF/MF sob n. 115.346.618-08, e a Diretora do Departamento de Engenharia Meio Ambiente Obras e Serviços Sra. Grasiela Maria de Oliveira, Brasileira, Casada, Arquiteta e Urbanista, portadora do RG n. 30.646.966-2 SP/SSP, e inscrita no CPF/MF sob n. 294.654.628-45, signatários do presente CERTIFICAM para os devidos fins, a quem possa interessar que a área onde o talude que segue paralelamente a Rua 8, começando na Rua 1 e terminando na Rua 6, com área de 1.245,00m² é pertencente a Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo, e NÃO NOS OPOMOS quanto a execução do referido talude.

Santa Rosa de Viterbo, 06 de Fevereiro de 2017.

Grasiela Maria de Oliveira
Diretora de M.A. Obras e Serviços

Luís Fernando Gasperini
PREFEITO MUNICIPAL

Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo
Rua Sete de setembro nº 398 – Centro – Santa Rosa de Viterbo – Estado de São Paulo
Caixa Postal 91 – PABX (0xx) 16- 3954 – 8800 – FAX (0xx) 16 3954 – 8811 – CEP 14270-000
CNPJ 45.368.545/0001-93

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

SERVIÇO DE CONSTRUÇÃO URBANA

ALVARÁ DE LICENÇA Nº 002/18

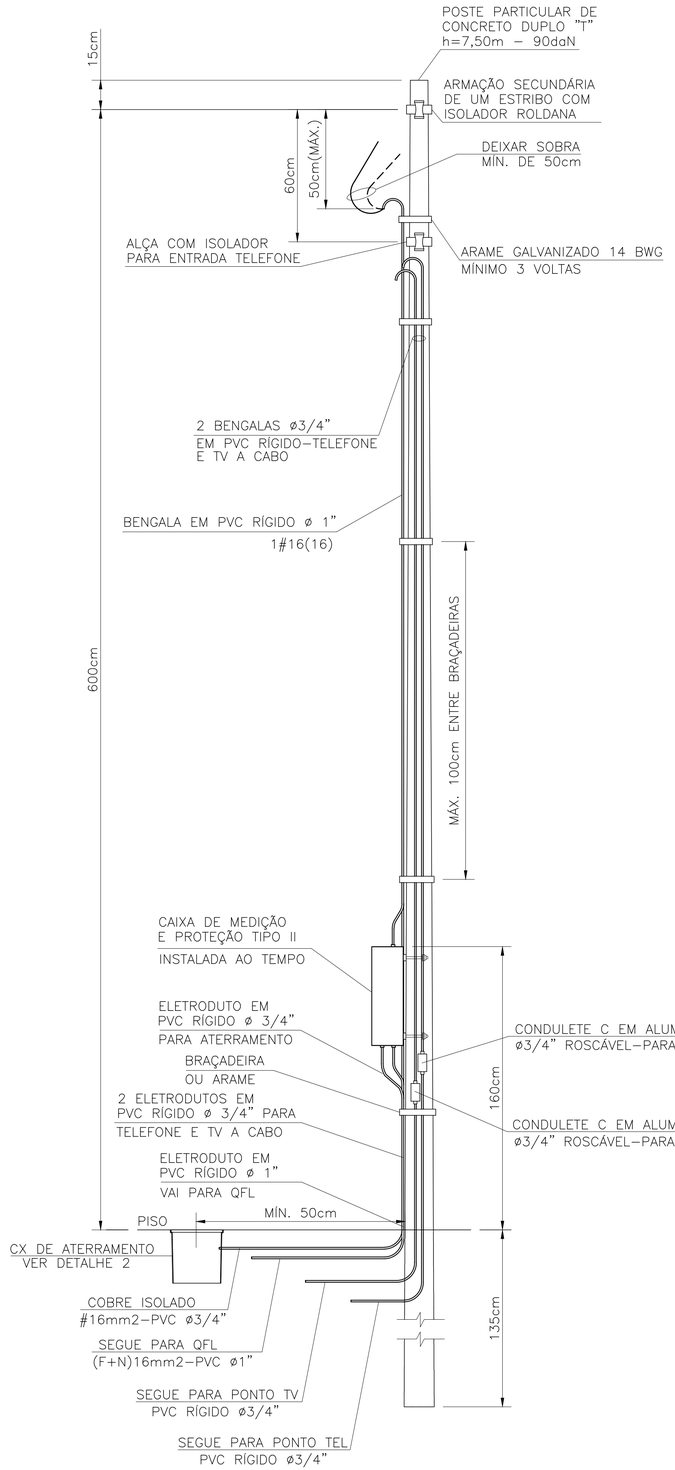
SAIBAM quantos o presente ***ALVARÁ*** virem que: ***PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO*** tem licença, de acordo com a legislação em vigor, para construir um Conjunto Habitacional com 203 Unidades Habitacionais, tipologia TI22A-01 (02 dormitórios), sendo cada unidade com área de 47,87m², totalizando uma área construída de 9.717,61m²; situado nesta cidade à Rua Benedito de Souza s/nº, no Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo G, cadastro municipal 0720.0001, sob a responsabilidade técnica do Engº Civil Ângelo de Britto Junior – CREA nº 5063288633.

Santa Rosa de Viterbo, 09 de janeiro de 2018.

Alinhado_____.
Emplacado com o nº conforme planta
Data 09/01/2018

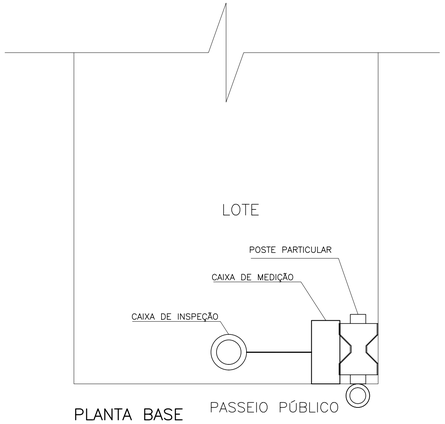
José Reginaldo Soares
Fiscal de Obras

Eng.º: Ângelo de Britto Junior
CREA: 5063288633

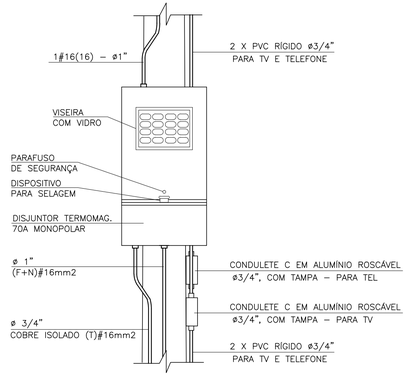


DETALHE DO POSTE DE ENTRADA
SEM ESCALA

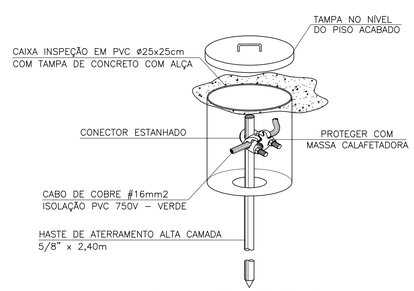
ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN	01	PÇ
02	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO " II "	01	PÇ
03	DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 70A	01	PÇ
04	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 1", COM 4,00m DE COMPRIMENTO.	01	PÇ
05	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM 4,00m DE COMPRIMENTO PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
06	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE, TV E ATERRAMENTO	04	m
07	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	01	m
08	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – FASE, NA COR PRETA	06	m
09	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – NEUTRO, NA COR AZUL CLARO	06	m
10	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 16mm2 – TERRA, NA COR VERDE	03	m
11	CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO 25x25x25cm, COM TAMPA DE CONCRETO E ALÇA	01	PÇ
12	HASTE DE ATERRAMENTO COPPPERWELD COBREADA DE 5/8" X 2,40m	01	PÇ
13	PRESSSBOW COM 1 (UMA) ROLDANA TIPO PESADO	02	PÇ
14	ARAME DE AÇO GALVANIZADO #14BWG	10	m
15	PARAFUSO CABEÇA FRANCESA ø 5/8" X 7" (COMPRIMENTO MINIMO), COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS PARA FIXAÇÃO		
	DO PRESSBOW	02	PÇ
16	PARAF. CABEÇA FRANCESA ø 5/16" X 9", C/ 2 PORCAS E 2 ARRUELAS P/ FIXAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO AO POSTE	02	PÇ
17	CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA HASTE COBREADA COM FIO DE COBRE ISOLADO (ATERRAMENTO)	01	PÇ
18	CONECTOR "SPLIT–BOLT" PARA CABOS 16mm2	01	PÇ
19	TERMINAL DE COMPRESSÃO ESTANHADO PARA CABOS 16mm2	01	PÇ
20	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 3/4"	02	PÇ
21	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	01	PÇ
22	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	01	PÇ
23	CONDULETE TIPO "C" ø3/4" COM TAMPA, EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL – PARA TELEFONE E TV A CABO	02	PÇ
24	MASSA EPÓXI PARA VEDAÇÃO	0,1	kg
25	FITA ISOLANTE 19mm	05	m



PLANTA BASE
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
CAIXA TIPO II
ESCALA 1:10



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 — Estágiario de Elétrica

NOTAS:

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

2 – PROJETO ELABORADO SEGUNDO DESENHO 5, (SEQUÊNCIAS 3/5 E 5/5) E TABELA 1A (CATEGORIA A2) DA NORMA GED–13.

3 – O POSTE DE ENTRADA DEVE SER INSTALADO NO LIMITE DA PROPRIEDADE COM A VIA PÚBLICA.

Revisões (discriminação)	N°	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 CPFL

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | D | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/1

ASSUNTO

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR PADRÃO CPFL
OPÇÃO: 127V (MONOFÁSICO)
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

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

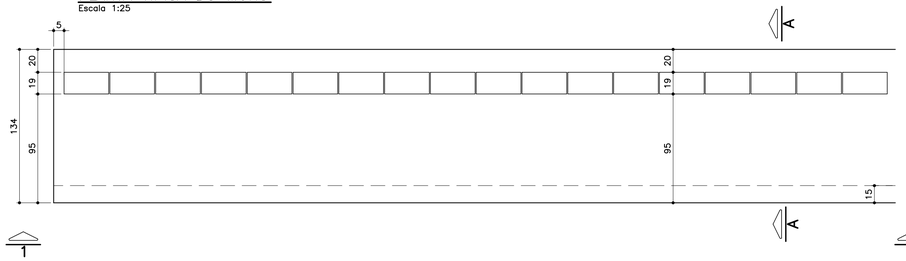
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

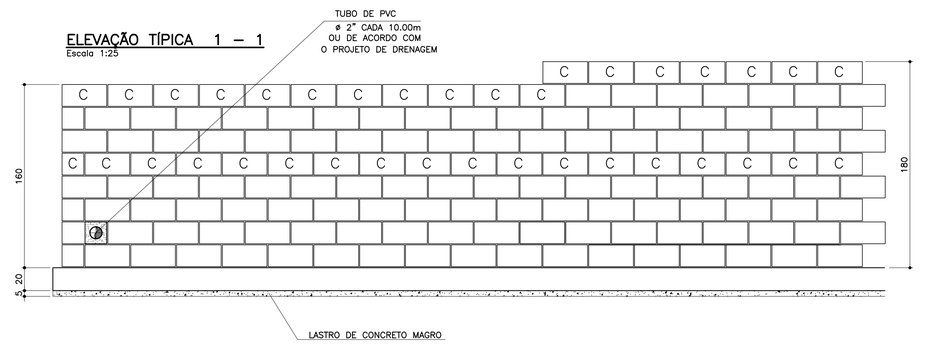
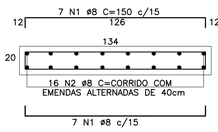


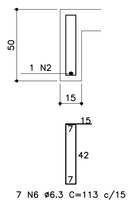
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

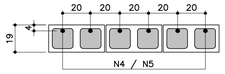
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



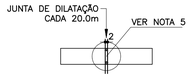
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



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

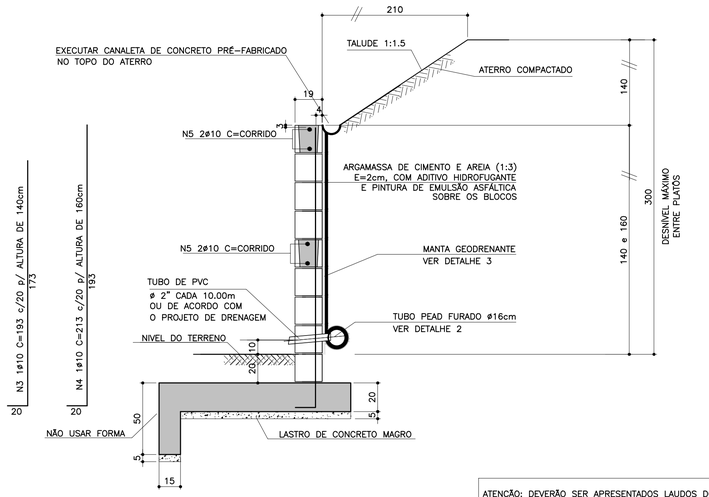
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	13,65	8,60
PESO TOTAL			25,78

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

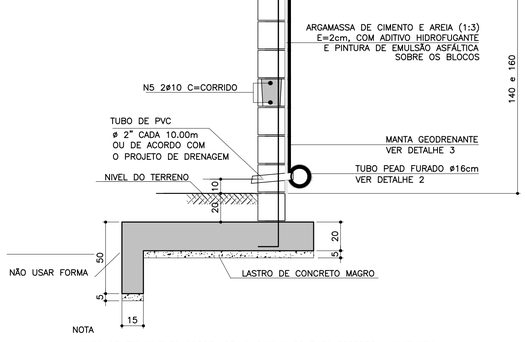
Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



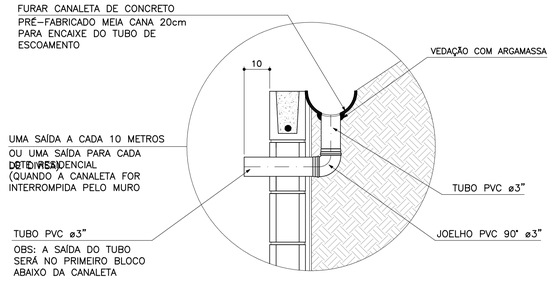
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

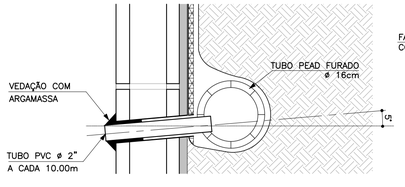


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

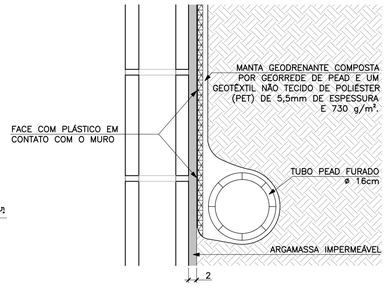
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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.

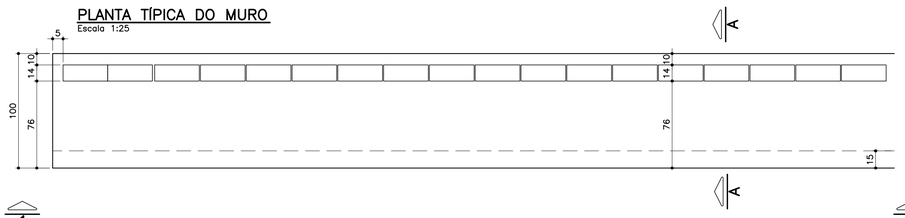
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

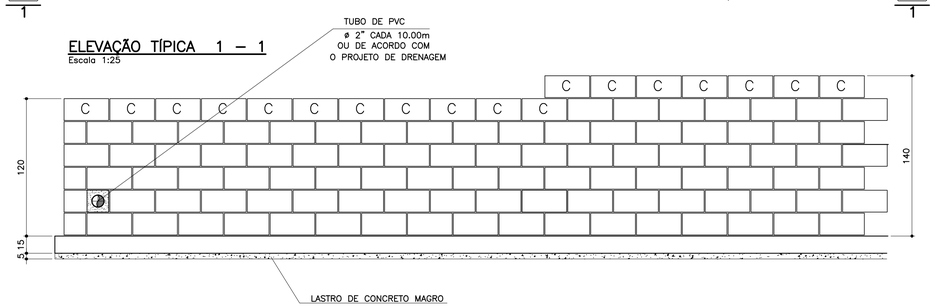
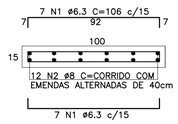


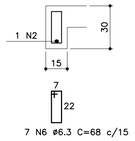
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

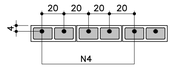
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



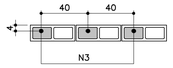
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



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

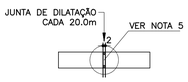
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	10,40	6,55
PESO TOTAL			16,65

TABELA RESUMO

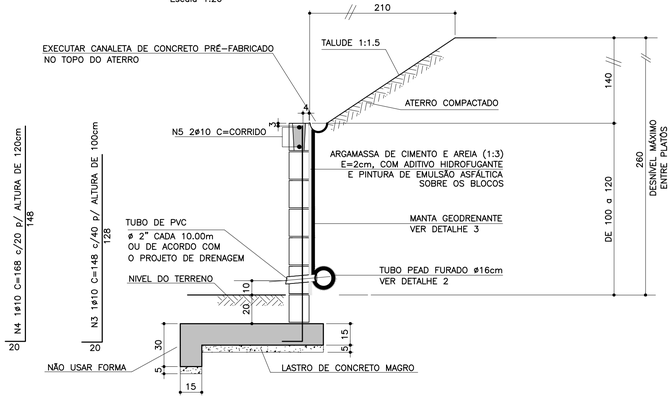
Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

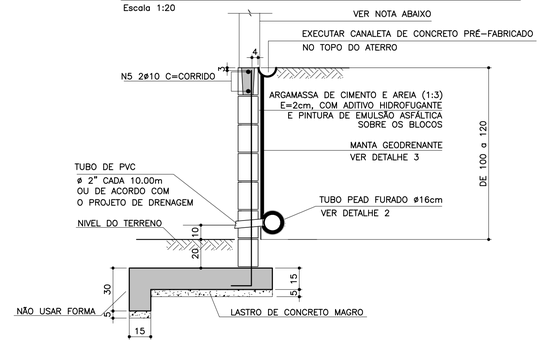
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20

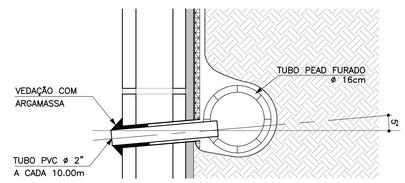


MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

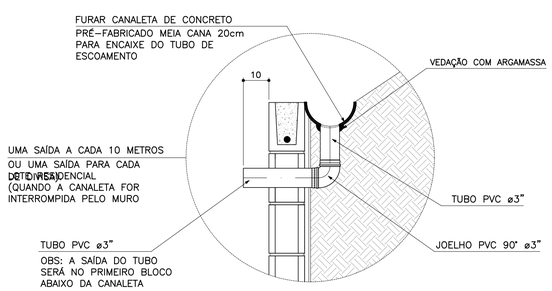


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

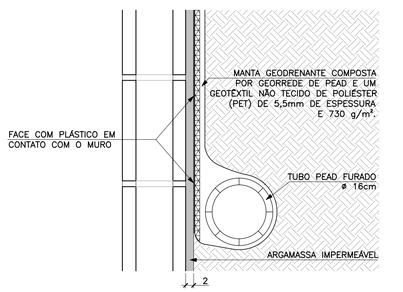
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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

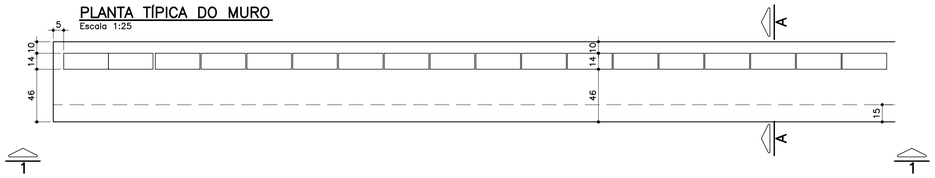
ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

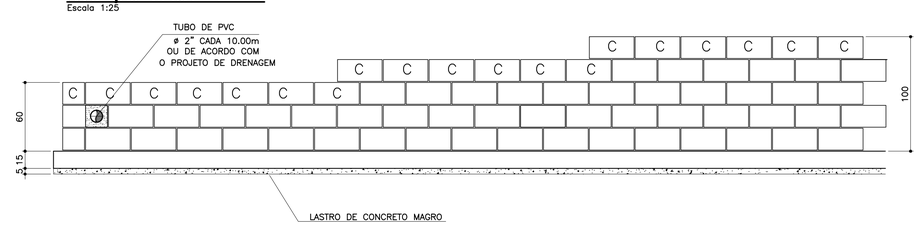
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

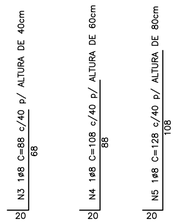
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

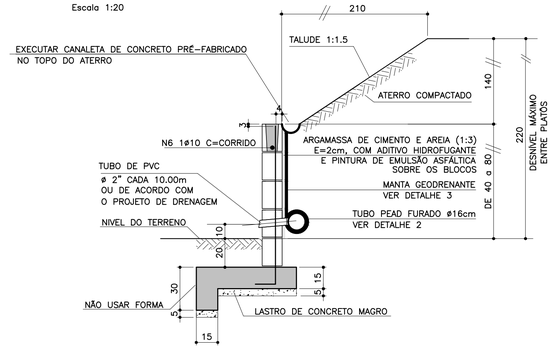


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





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.

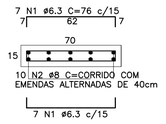
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

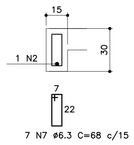
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

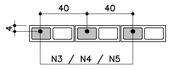
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



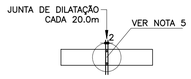
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



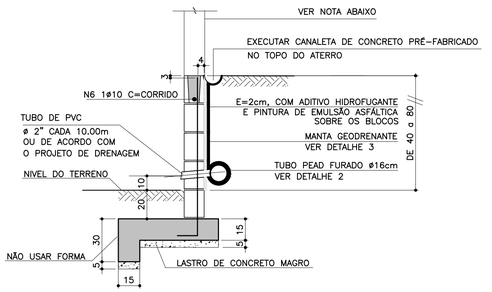
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



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

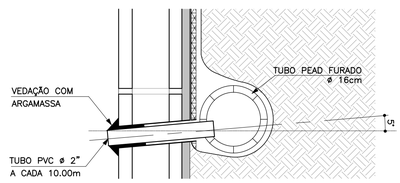
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

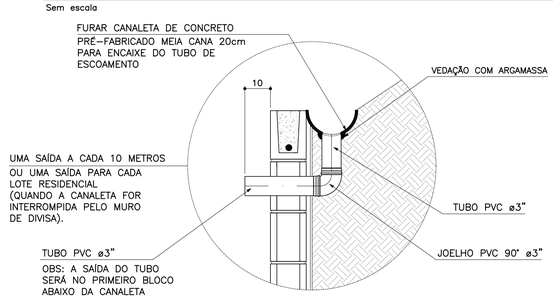


RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,76

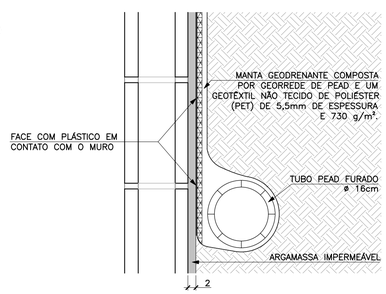
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,70	5,48
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,96

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.

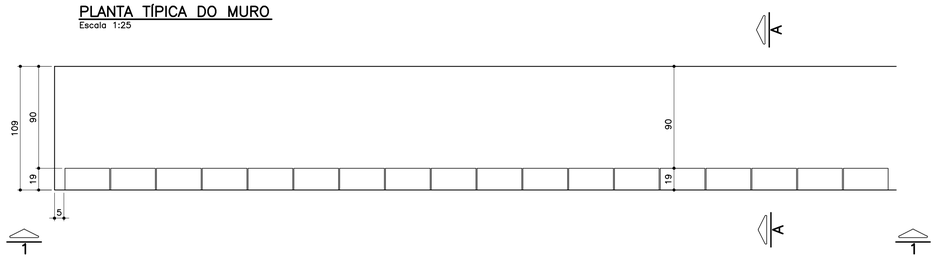
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

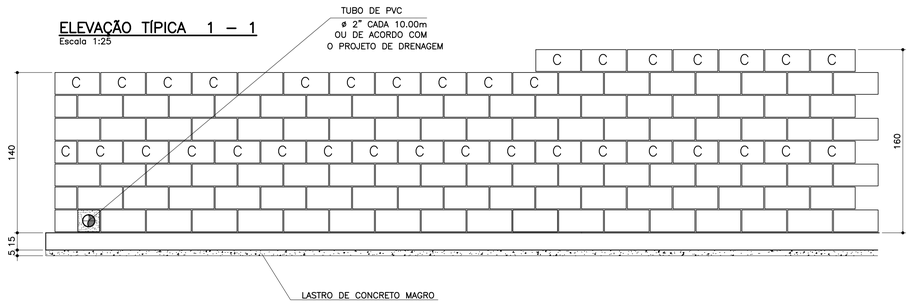
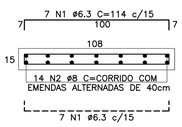


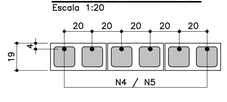
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

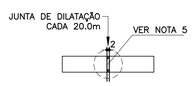
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

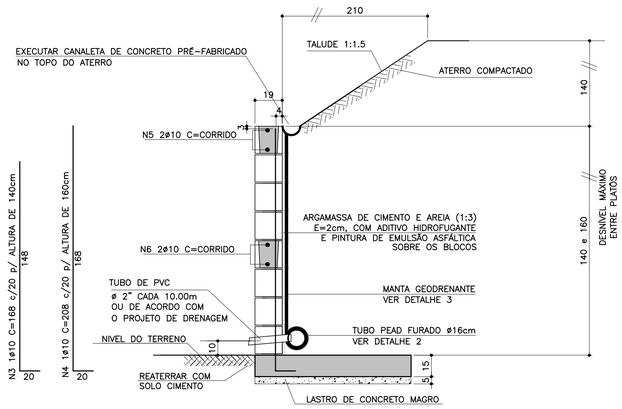
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"	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

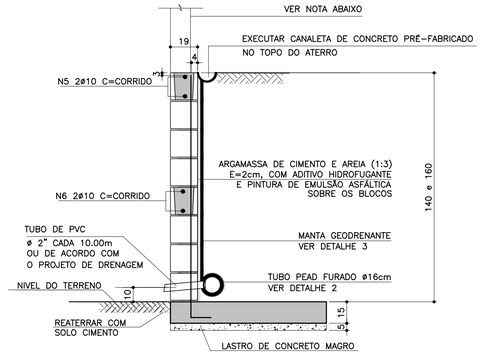
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

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



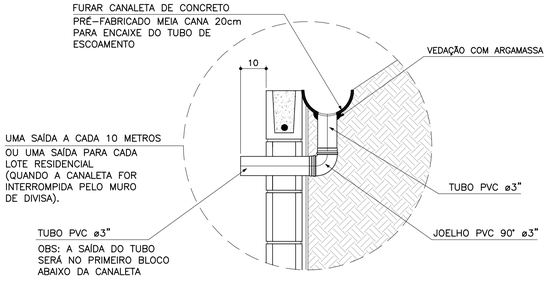
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

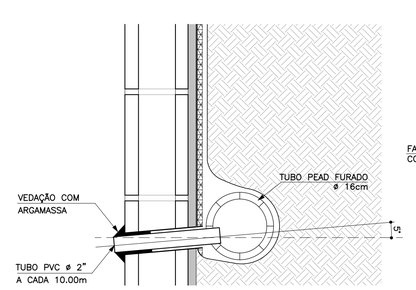
TABELA RESUMO

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

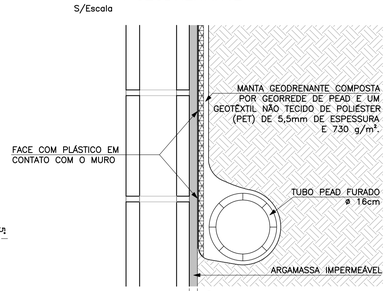
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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.

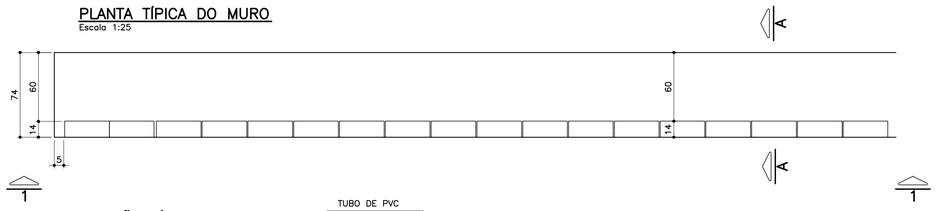
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

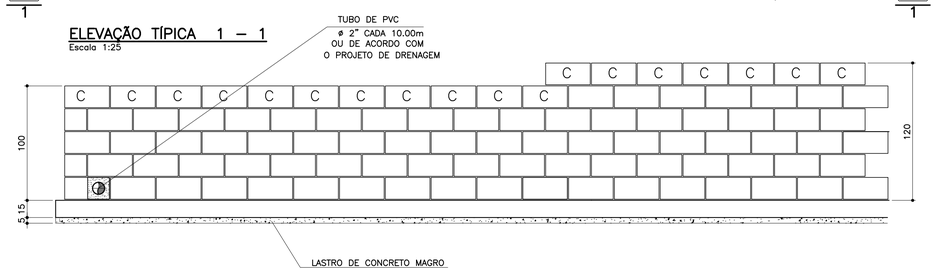
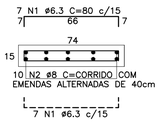


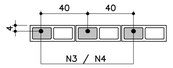
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

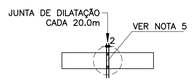
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

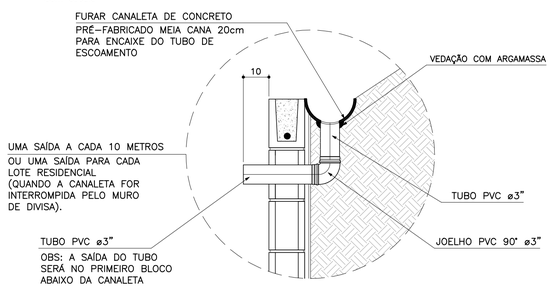
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	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

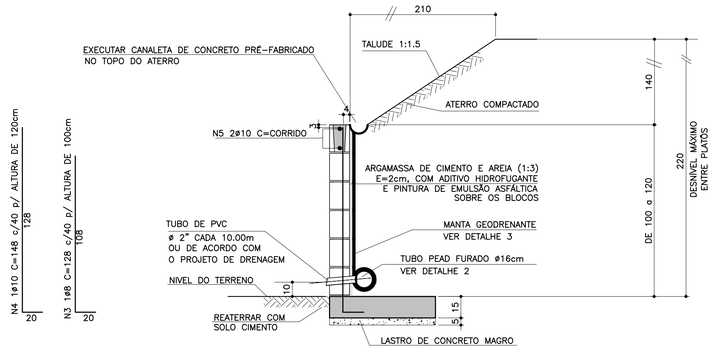
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

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

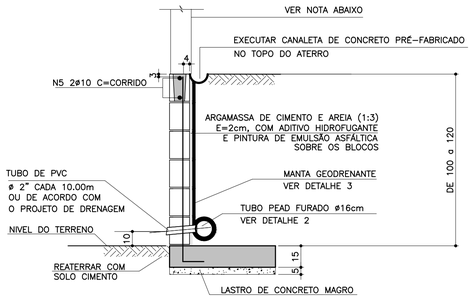
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



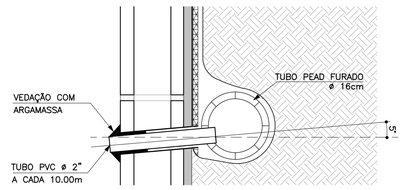
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



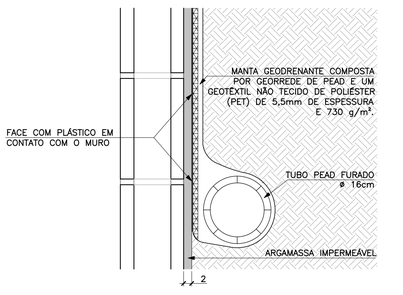
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– 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.

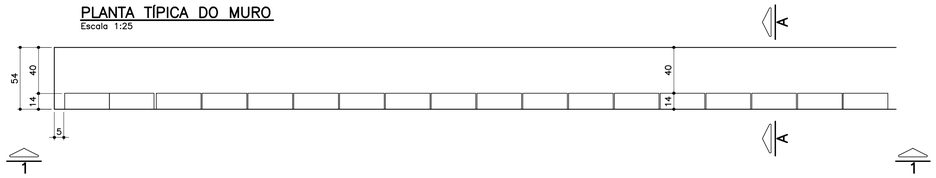
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

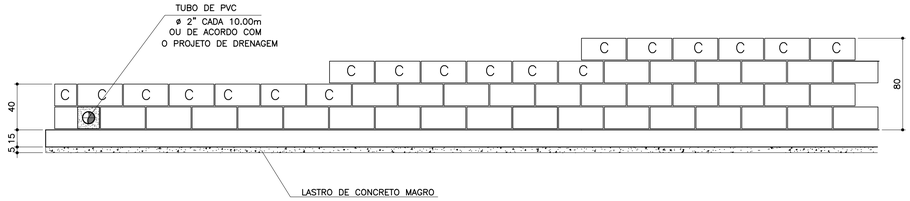
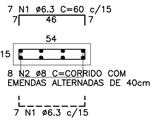


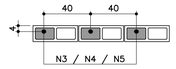
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

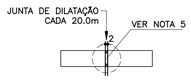
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

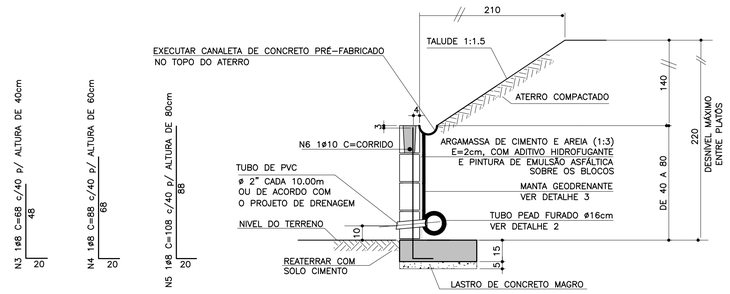
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

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

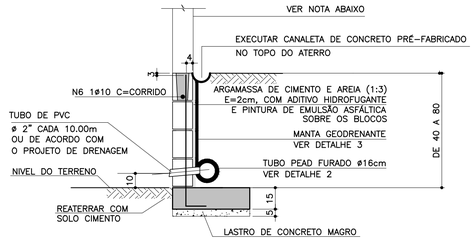
TABELA RESUMO

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



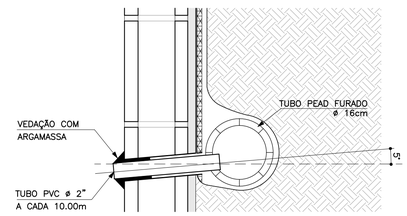
NOTA

– 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.

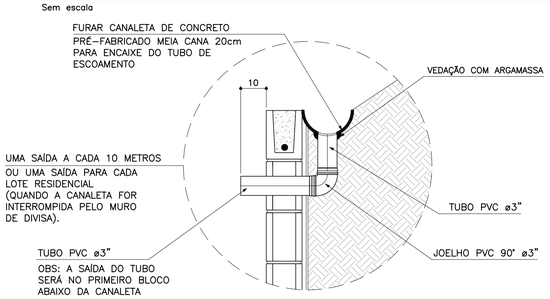
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

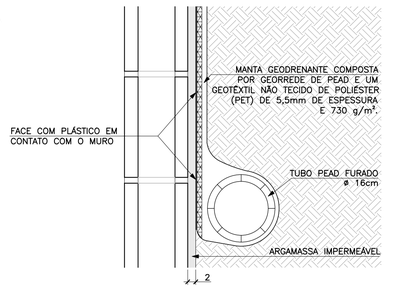
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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
28027230172819876

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: **SGS ENGER ENGENHARIA LTDA**
CPF/CNPJ: **51.167.500/0001-53**
Endereço: **Avenida SAGITÁRIO**
Nº: **743**
Complemento: **1º ANDAR, CONJ. 11**
Bairro: **SÍTIO TAMBORÉ ALPHAVILLE**
Cidade: **Barueri**
UF: **SP**
CEP: **06473-073**
Contrato:
Celebrado em: **08/09/2017**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **2.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
Nº:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **08/09/2017**
Previsão de Término: **08/09/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**2,00000**	**unidade**

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

5. Observações

PARECER TECNICO DE FUNDAÇOES PARA SUBSTITUIÇAO DAS UNIDADES HABITACIONAIS COM TIPOLOGIAS PADRAO DA CDHU. SUBSTITUIÇAO DAS UNIDADES HABITACIONAIS COM TIPOLOGIA TI33B-03 PARA TIPOLOGIA PADRÃO TI22A-01 : OPÇÕES DE FUNDAÇÕES EM RADIER COM ESPESSURAS DE 10 E 12 CM.

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 27 de novembro de 2017
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA - CPF/CNPJ: 51.167.500/0001-53

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$ **81,53** Registrada em: **24/11/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172819876** Versão do sistema

Impresso em: 27/11/2017 10:40:48

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EM RADIER PARA SUBSTITUIÇÃO DA TIPOLOGIA PADRÃO TI33B-03 PELA TIPOLOGIA PADRÃO TI22A-01

Empreendimento: Loteamentos projetados com as Tipologias Padrão descritas

Endereço: Diversas localidades no Estado de São Paulo

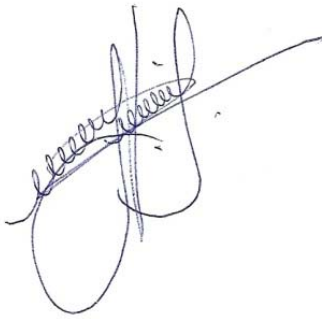
Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

REF: Parecer Técnico de Fundações

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

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à SGS ENGER Engenharia Ltda., parecer técnico de fundações em radier para substituição da Tipologia Padrão TI33B-03 pela Tipologia Padrão TI22A-01, em diversas cidades localizadas no Estado de São Paulo (SP)



Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 28027230172819876

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3. DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO 4
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS 12
5. SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES 12
7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS E CONCLUSÃO 13
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA 14

1. INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar estudos relacionados as fundações em radier, para substituição da Tipologia Padrão TI33B-03 pela Tipologia Padrão TI22A-01, em diversas cidades localizadas no Estado de São Paulo (SP).

2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Fundações em Radier com Espessura 10 cm, para Tipologia Padrão TI33B-03
- Memória de Cálculo do Projeto de Fundações em Radier com Espessura 10 cm, para Tipologia Padrão TI33B-03
- Projeto de Fundações em Radier com Espessura 12 cm, para Tipologia Padrão TI33B-03
- Memória de Cálculo do Projeto de Fundações em Radier com Espessura 12 cm, para Tipologia Padrão TI33B-03
- Projeto de Fundações em Radier com Espessura 10 cm, para Tipologia Padrão TI22A-01
- Memória de Cálculo do Projeto de Fundações em Radier com Espessura 10 cm, para Tipologia Padrão TI22A-01
- Projeto de Fundações em Radier com Espessura 12 cm, para Tipologia Padrão TI22A-01
- Memória de Cálculo do Projeto de Fundações em Radier com Espessura 12 cm, para Tipologia Padrão TI22A-01

3. DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

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. A seguir apresenta-se as plantas das Tipologia Padrão estudadas TI33B-03 e TI22A-01.

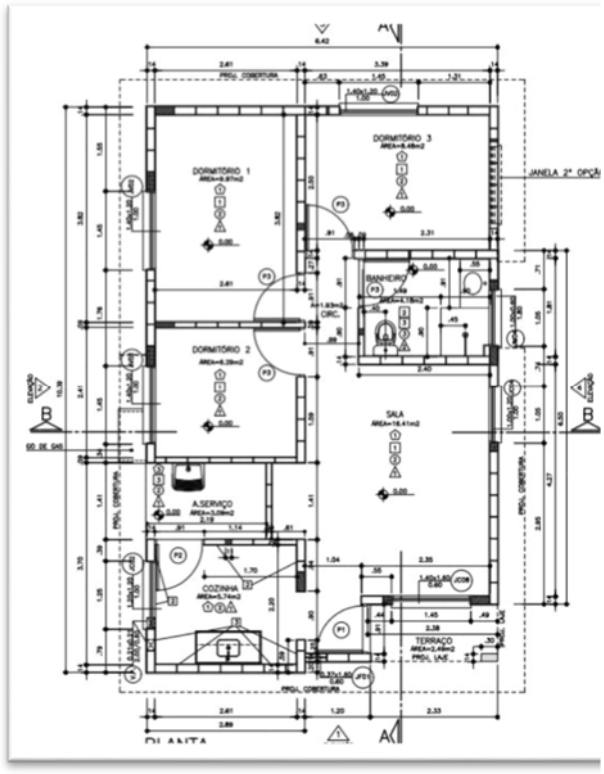


Figura 1 – Planta, Tipologia Padrão TI33B – 03

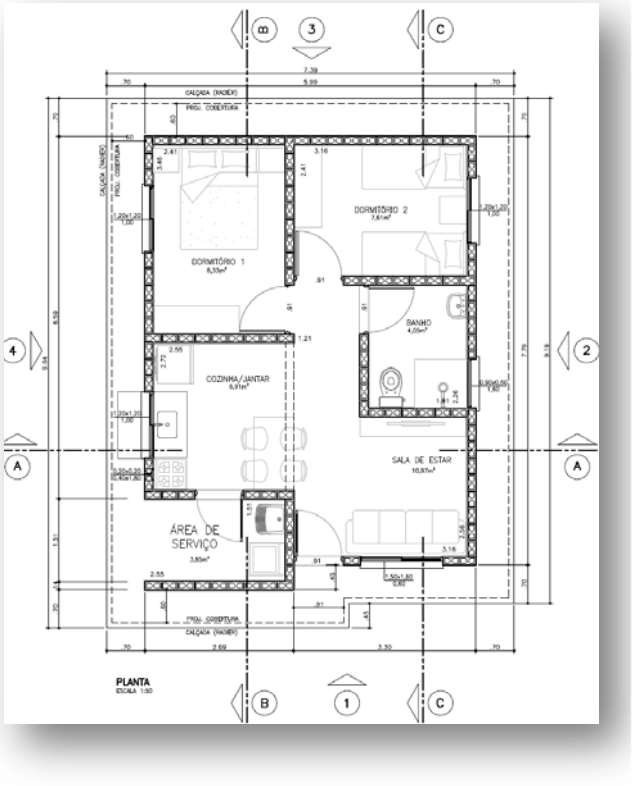


Figura 2 – Planta, Tipologia Padrão TI22A – 01

a) Solicitações de Cálculo para Tipologia TI33B-03: radier com espessura de 10 centímetros

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier,* com espessura de 10 cm apresentados pelo CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 2.180 (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 250 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 57,63 metros totalizando assim, ação de 125.633,40 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 12.522,00 kgf de ação providas do piso e 20.870,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 83,48 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, sem majorações, na ordem de 159.025,40 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente).

Considerando a área do *radier* de 83,48 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.904,95 (159.025,40 ÷83,48) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.904,95 kgf/m², ou seja, 0,190 kgf/cm². Observa-se a Figura 3, 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.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor laranja, que tem intensidade aproximada entre 0,19 e 0,28 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.904,95 kgf/m² ou 0,19 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 3.400,00 kgf/m² ou 0,34 kgf/cm² ou 34 kPa.

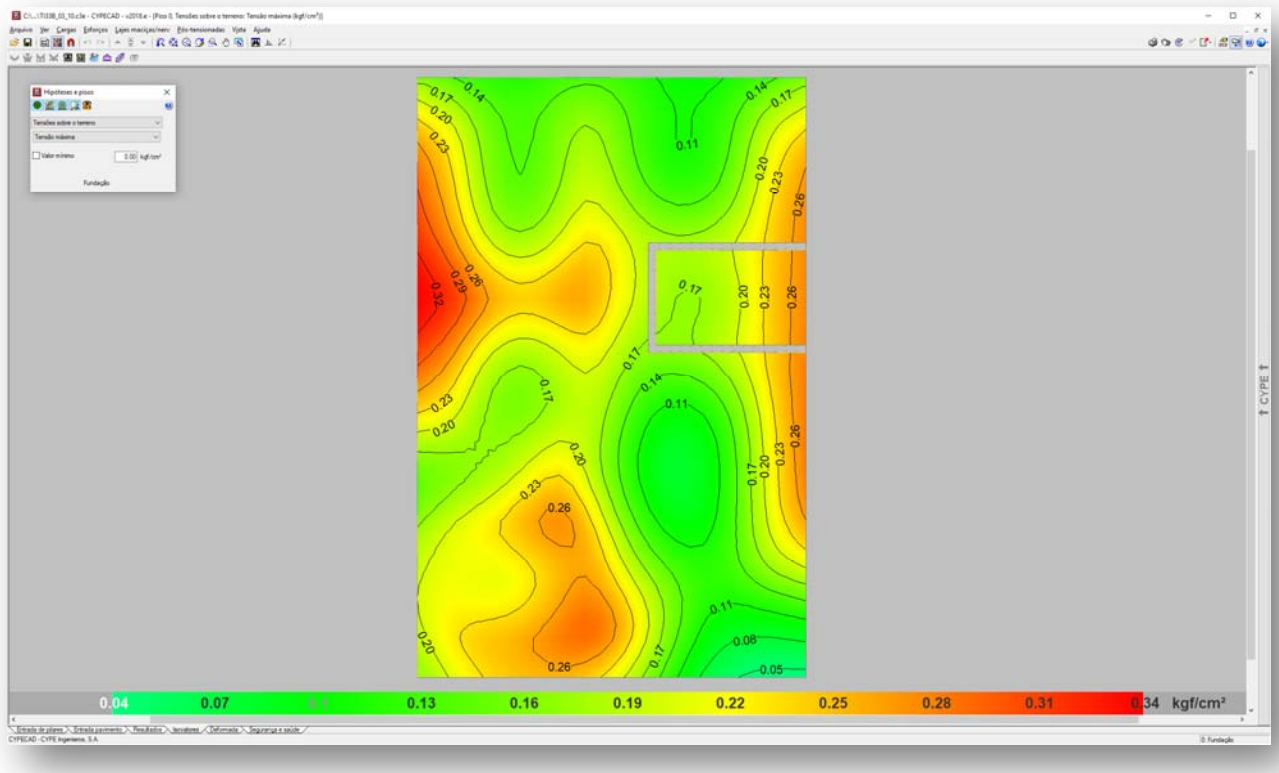


Figura 3 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo. Tipologia Padrão TI33B-03 (radier com 10 cm)

b) Solicitações de Cálculo para Tipologia TI33B-03: radier com espessura de 12 centímetros

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 1960 (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 57,63 metros totalizando assim, ação de 112.954,80 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 15.684,00 kgf de ação providas do piso e 31.368,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 104,56 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, sem majorações, na ordem de 160.006,80 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente).

Considerando a área do *radier* de 104,56 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.530,29 (160.006,80 ÷104,56) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.530,29 kgf/m², ou seja, 0,153 kgf/cm². Observa-se a Figura 4, 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.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor laranja, que tem intensidade aproximada entre 0,14 e 0,21 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.530,29 kgf/m² ou 0,153 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.500,00 kgf/m² ou 0,25 kgf/cm² ou 25 kPa.

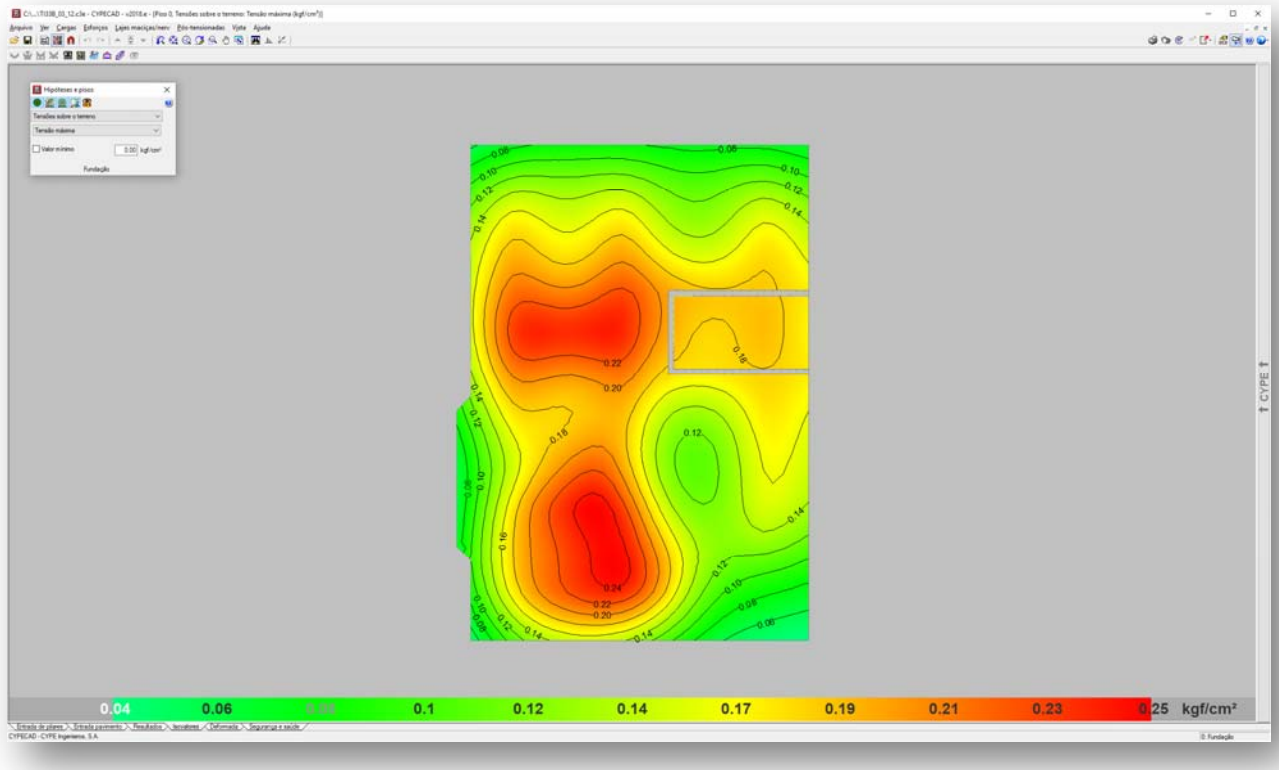


Figura 4 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo. Tipologia Padrão TI33B-03 (radier com 12 cm)

c) Solicitações de Cálculo para Tipologia TI22A-01: radier com espessura de 10 centímetros

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* com espessura de 10 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 250 (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 17.472,50 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 115.556,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente).

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.653,4 (115.556,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.653,4 kgf/m², ou seja, 0,165 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.

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: 1.653,4 kgf/m² ou 0,165 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.300,00 kgf/m² ou 0,23 kgf/cm² ou 23 kPa.

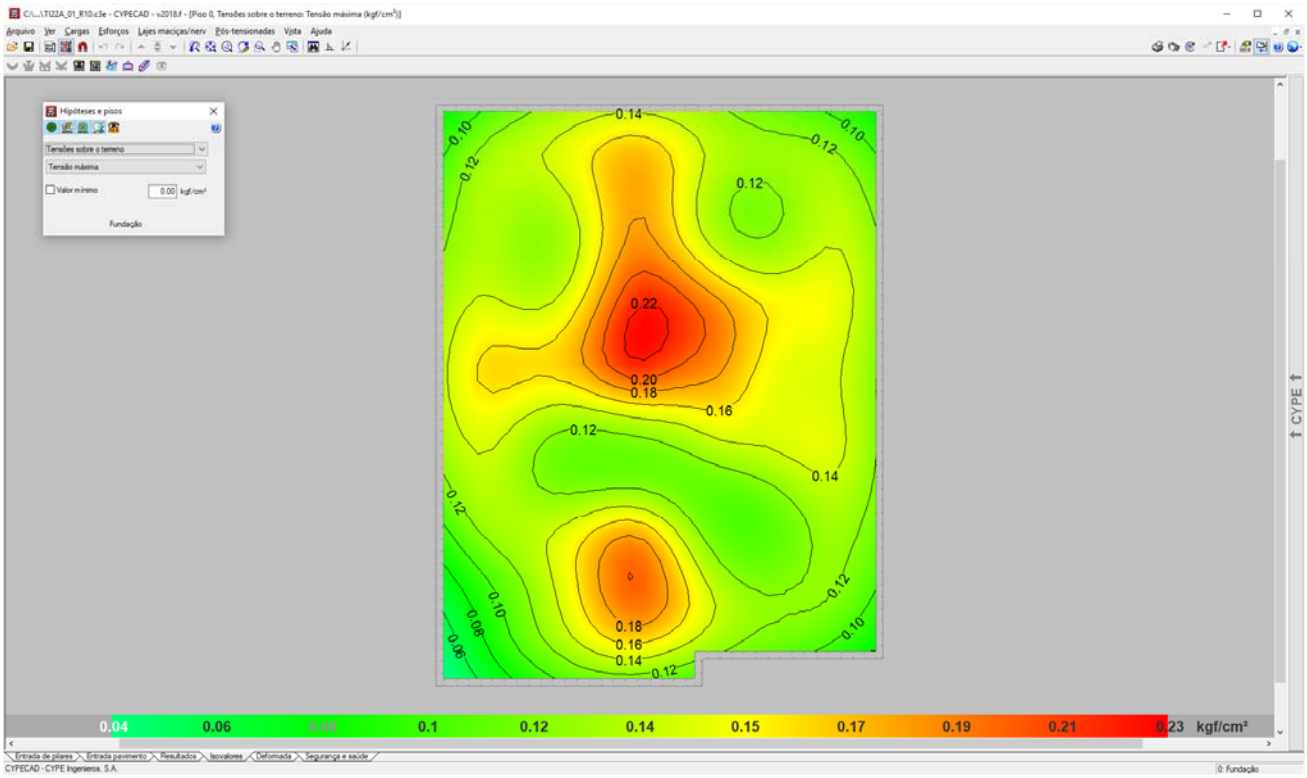


Figura 5 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo. Tipologia Padrão TI22A-01 (radier com 10 cm)

d) Solicitações de Cálculo para Tipologia TI22A-01: radier com espessura de 10 centímetros

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).

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.

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.

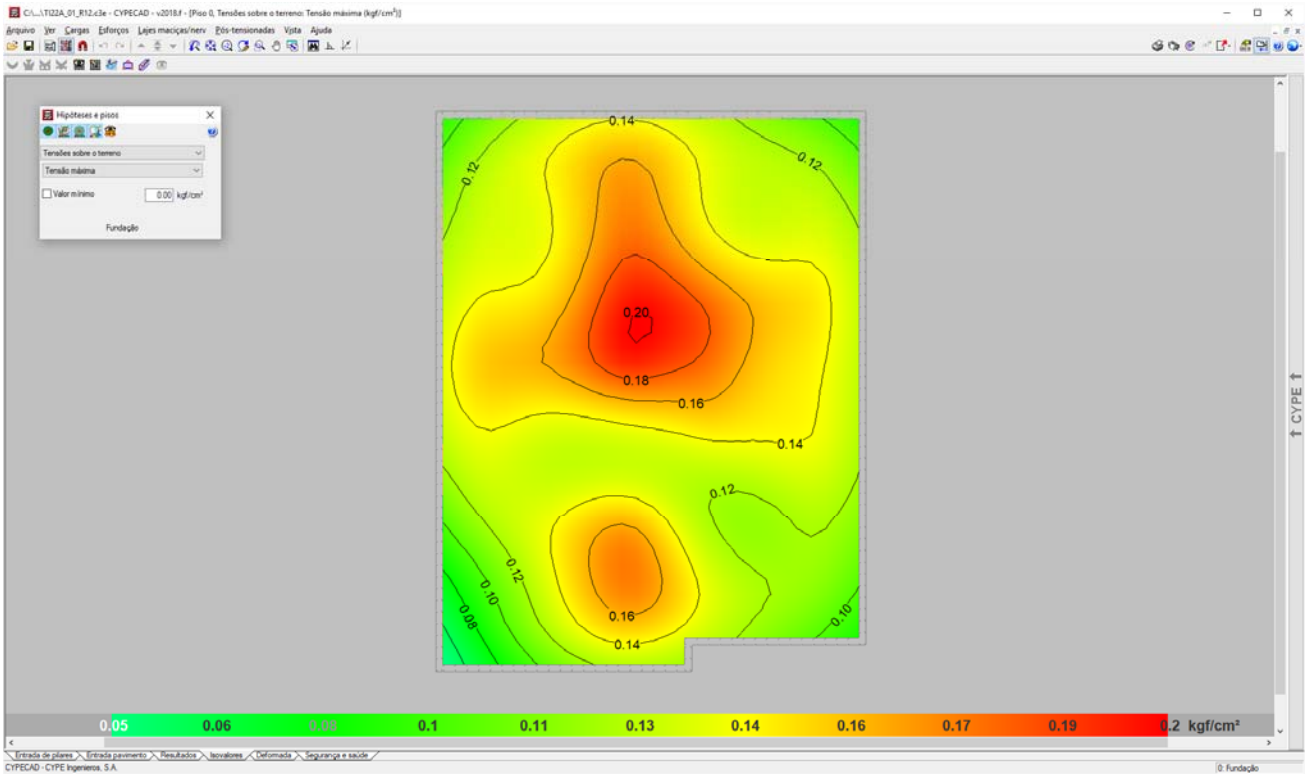


Figura 6 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo. Tipologia Padrão TI22A-01 (radier com 12 cm)

4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Como parâmetros geotécnicos utilizados nos modelos numéricos apresentados, consideramos variações nas características do solo em função da tensão admissível do solo e o coeficiente de recalque vertical associado. Assim, definimos que os radiers com espessura de 10 cm teriam parâmetros geotécnicos padrão e os radiers com espessura de 12 cm parâmetros geotécnicos para solos colapsáveis, com os seguintes valores:

a) Radier com Espessura de 10 cm
   - Tensão admissível do solo = 1,60 kgf/cm²
   - Coeficiente de recalque vertical = 1.480.000,00 kgf/m³

b) Radier com Espessura de 12 cm
   - Tensão admissível do solo = 0,60 kgf/cm²
   - Coeficiente de recalque vertical = 650.000,00 kgf/m³

5. SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

Para os tipos de edificações e para os perfis dos solos das situações analisadas, 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, terão viabilidade técnica e atenderão com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança - se ocorrer um tratamento do solo em função do grau de compactação natural do solo e respectivo teor de umidade. Para todos os elementos em radier, consideramos que a estabilidade do solo deverá ser considerada a partir de uma tensão admissível mínima do solo de 6.000,00 kgf/m², ou seja, 0,60 kgf/cm².

Desta forma, como toda e qualquer tensão atuante no solo, provenientes das ações das edificações das Tipologias Padrão TI33B-03 e TI22A-01 são inferiores a 6.000,00 kgf/m², consideramos que o projeto para implantação dos radiers, consiste em apenas tratar o solo superficial de forma que sua tensão admissível seja igual ou superior a 6.000,00 kgf/m² - e definir o respectivo projeto padrão a se utilizar.

7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS E CONCLUSÃO

Frente ao exposto, afirma-se que os loteamentos que foram analisados e definidos tecnicamente pela utilização da Tipologia Padrão TI33B-03 e seus respectivos Projetos Complementares, inclusive com emissão de Parecer Técnico de Fundações – podem seguir as mesmas recomendações quando da alteração para a Tipologia Padrão TI22A-01.

Como as tensões atuantes no solo são inferiores as consideradas nas verificações dos cálculos dos radiers, sempre menor que 6.000,00 kgf/m² - tecnicamente podemos simplesmente substituir as Tipologias descritas, de forma que o preparo da base em reaterro ou tratamento superficial sejam exatamente os mesmos descritos nos respectivos pareceres técnicos de fundações, sejam para os radiers com espessura de 10 cm ou espessura de 12 cm.

Consoante aos fatos, conclui-se que: - Podemos substituir a Tipologia Padrão TI33B-03 pela Tipologia Padrão TI22A-01, desde que sejam mantidas as mesmas recomendações para o preparo dos lotes no que diz respeito ao controle do solo base e execução de camada de brita sob os elementos de infraestrutura radier.

8. 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 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
5. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
6. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
7. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
8. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
9. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
10. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
11. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo – G

Endereço: Rua Benedito de Souza – Santa Rosa de Viterbo (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

REF: Parecer Técnico de Fundações

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

Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo "G" – COD: 12.06.15.G.00.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à Galeria Projetos e Construções Ltda, parecer técnico de fundações a se utilizar no Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo "G" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D e MA09-D, para as 203 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI33B – 03, na cidade de Santa Rosa de Viterbo (SP).

SGS Enger Engenharia Ltda
ACEITO
29 / 09 / 2017
Engº Antônio Carlos S. Sobral
CREA -134060 ' D

Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160146559

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 21
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 22
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 23

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 203 edificações com tipologia TI33B – 03 a serem construídas no Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo "G", distribuídas nas Quadras A, B, C, D, E e F, na cidade de Santa Rosa de Viterbo (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 Urbanismo, de janeiro de 2016
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI33B – 03
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI33B – 03
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D e MA09-D
- Projetos de Muros de Divisa Padrão: FP01-G.
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de janeiro de 2016.
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela GP Topografia e Geotecnia Ltda., de janeiro 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 Santa Rosa de Viterbo (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 1960 (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 57,63 metros totalizando assim, ação de 112.954,80 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 15.684,00 kgf de ação providas do piso e 31.368,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem área de 104,56 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, sem majorações, na ordem de 160.006,80 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Para efeito de cálculo, utiliza-se o valor majorado em 40% (fator de majoração 1,4) que resulta em **um peso total de cálculo de 224.009,52 kgf** (peso total de cálculo da edificação sobre o solo resistente). Ver planta baixa esquemática na Imagem 1 descrita a seguir.

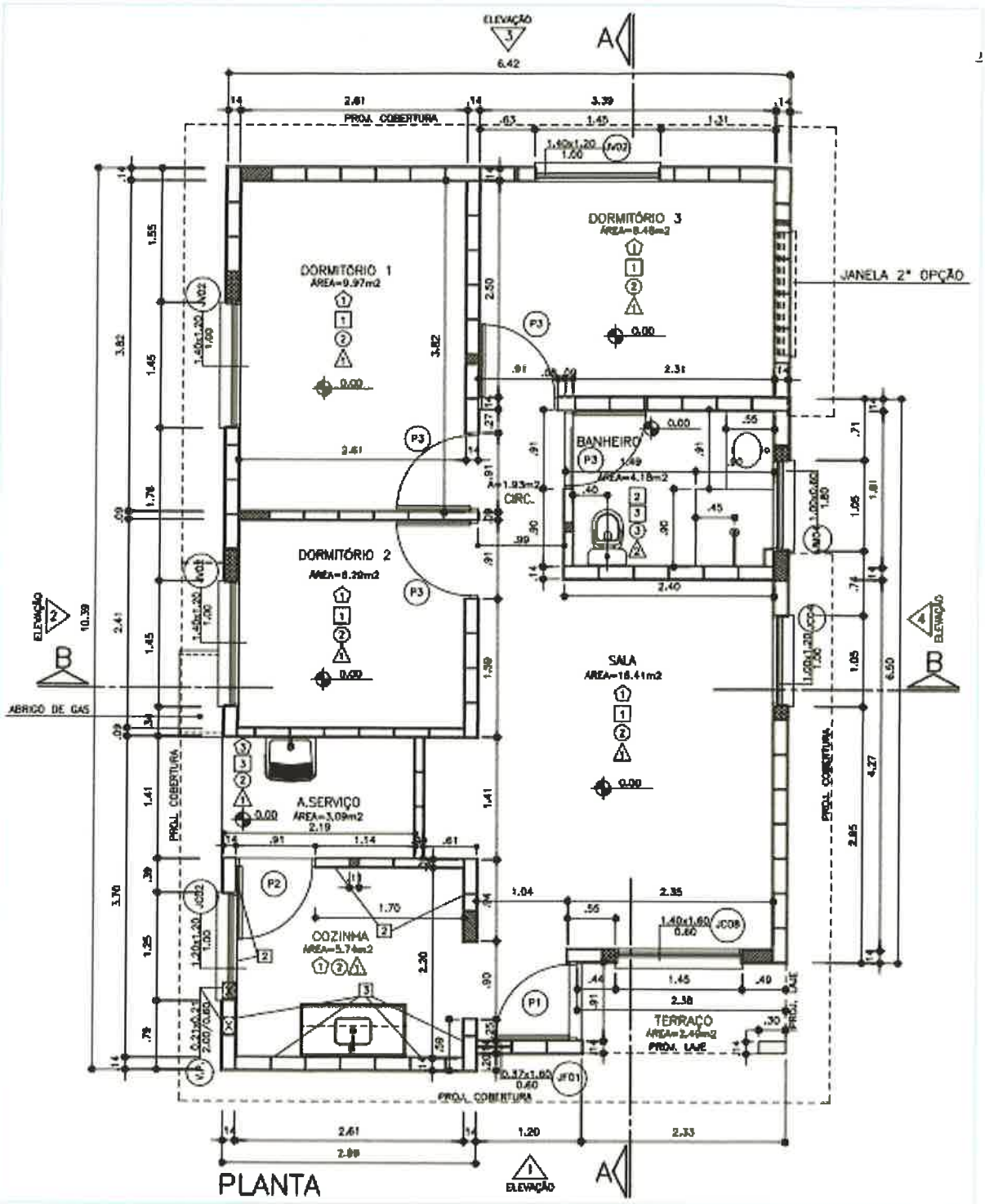


Imagem 1 – Planta baixa esquemática, tipologia TI33B – 03 - com opção de três dormitórios.

Considerando a área do *radier* de 104,56 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 2.142,40 (224.009,52÷104,56) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 2.142,40 kgf/m², ou seja, 0,214 kgf/cm². Observa-se a Imagem 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* – v2016.e – Licença número 81982.

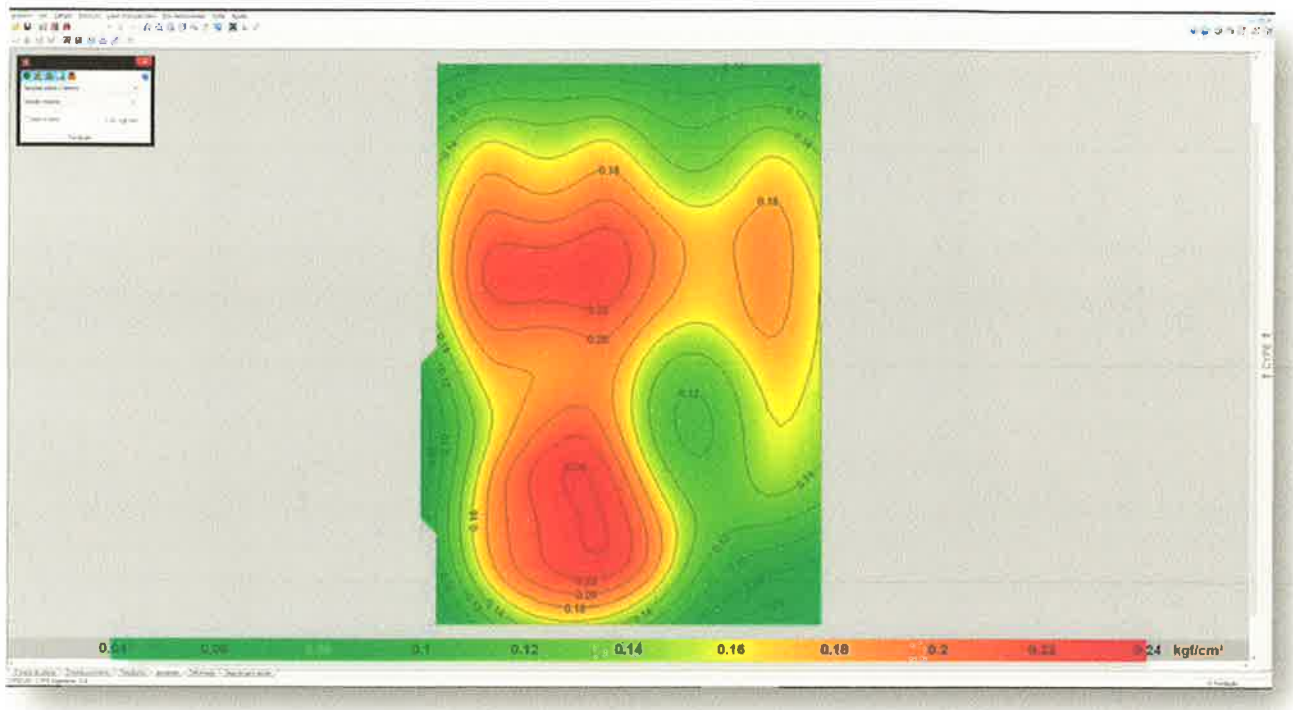


Imagem 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor vermelha, que tem intensidade aproximada entre 0,20 e 0,24 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 2.142,40 kgf/m² ou 0,214 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.400,00 kgf/m² ou 0,24 kgf/cm² ou 24 kPa.

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo "G", desenvolvidas pela empresa GP Topografia e Geotecnia Ltda., de janeiro de 2016, em um total de 17 (dezessete) 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 argilosa, marrom - com valores de SPT (Standard Penetration Test) na camada inicial de 1 metro, que variam de 1/45 a 4. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 1/45 e 5. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm consistência fofa. Há indicações da presença níveis de água em profundidades variáveis 4,1 e 8,1 metros – que não interferem nos movimentos de terra para execução das unidades habitacionais e muros de arrimo.

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 σs (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

c) σ_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) σ_s (kgf/m²)	b) σ_s (kgf/m²)	c) σ_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 '1,2' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação critica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.400,00 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 superiores 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 2.400,00 kgf /m², ou seja, 0,024 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.400,00 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 4. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 1/45 a 5.

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 1, descrita a seguir.

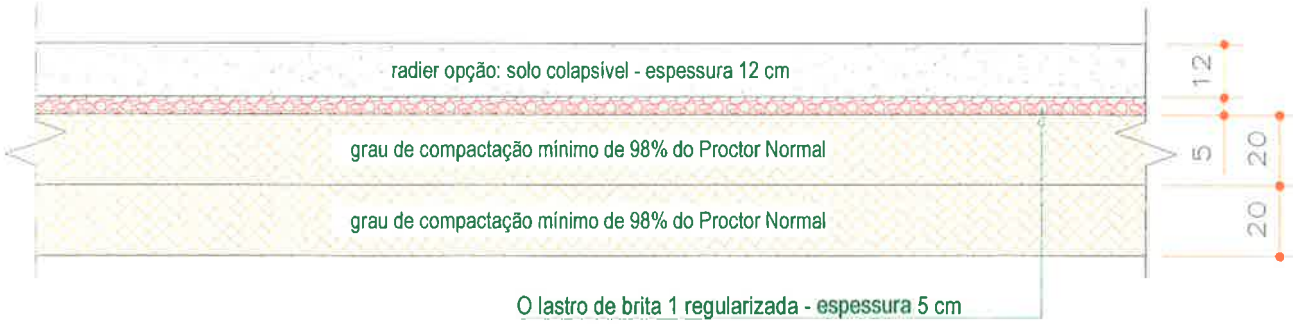


Figura 1 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

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, 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, $\varphi = 30^0$ e $\gamma = 1,8$ tf/m³. Há de se planejar instrumentos para verificação destes parâmetros, pois são fundamentais para o equilíbrio estático dos elementos de contenção. A Figura 2 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muro de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude.

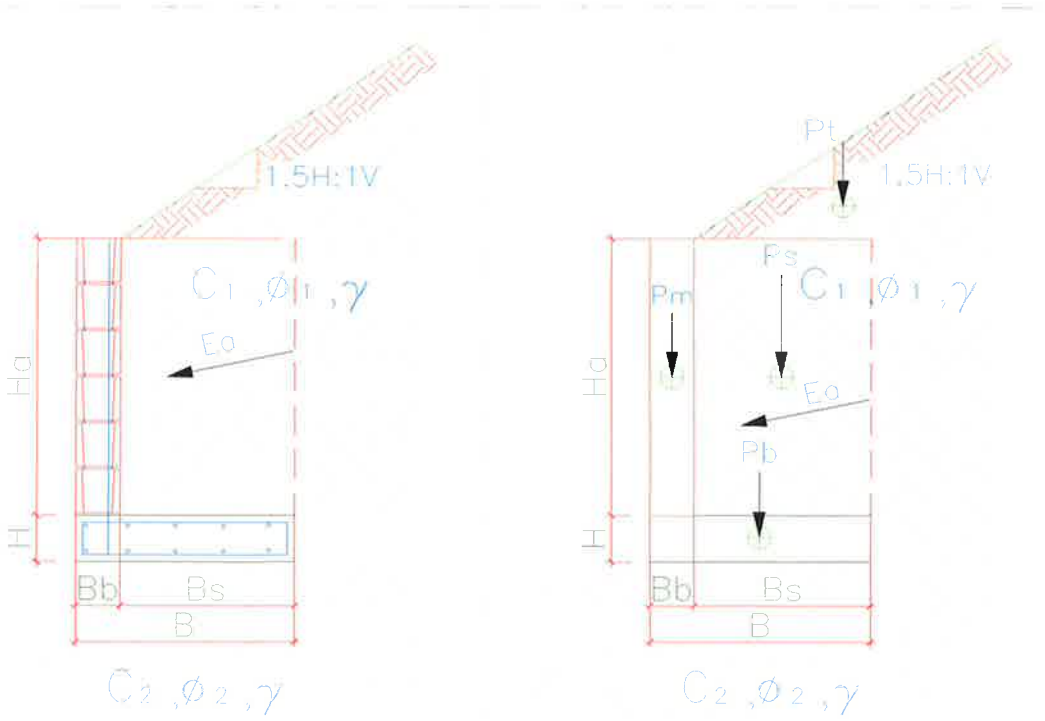


Figura 2 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

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 caracteristica geométricas apresentadas na Figura 2.

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)

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)

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)

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 fora do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA07-D, MA08-D e MA09-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 5, 6 e 7 - 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, $\varphi = 30^0$ e γ = 1,8 tf/m³. Há de se planejar instrumentos para verificação destes parâmetros, pois são fundamentais para o equilíbrio estático dos elementos de contenção.

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 3 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muro de arrimo estudados.

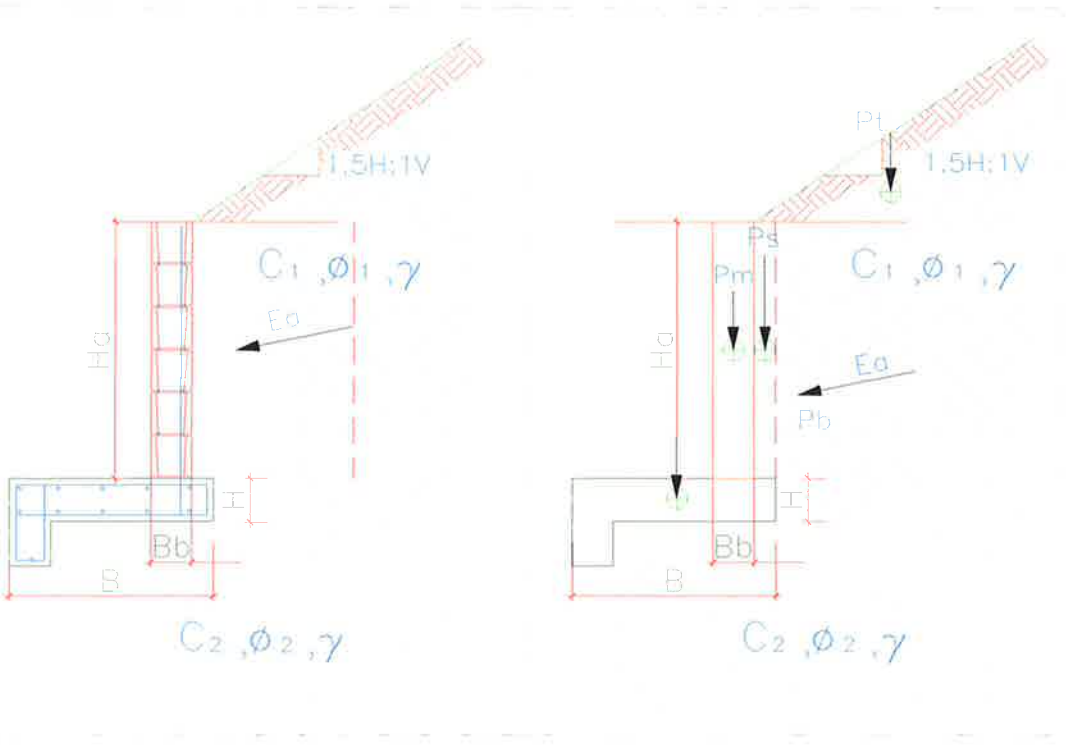


Figura 3 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para fora do talude

Para os muros de arrimo MA07-D, MA08-D e MA09-D, apresentam-se nas Tabelas 5, 6 e 7 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo característica geométricas apresentadas na Figura 3.

Tabela 5 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA07-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				MA07-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)	0,70	(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)	1,00	(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	2,20	(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)	4,30	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	3,30	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	3,75	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	3,50	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	2,68	Verifica
Cargas Verticais	8,90	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	8,90	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	1,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	3,29	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	3,29	Verifica
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,26	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	21,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,08	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	4,1	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,3	kgf/cm²

Tabela 6 – 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 da 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

Tabela 7 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA09-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				MA09-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)	0,20	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,34	(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)	1,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,20	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	3,00	(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)	10,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	6,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	5,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	6,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	6,70	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	19,60	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,50	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	3,06	Verifica
Cargas Verticais	18,30	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	22,80	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	4,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	8,44	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	2,11	Verifica
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,58	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	24,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,09	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	10,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,24	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.*

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.*

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 40 centímetros de solo recompactado, divididas em 2 camadas distintas com 20 centímetros cada, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA07-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.*

5) 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.*

6) Para o muro de arrimo padrão MA09-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, divididas em 2 camadas distintas com 20 centímetros cada, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muros 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 20 a 25 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela empresa GP Topografia e Geotecnia Ltda., de janeiro de 2016, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

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. Há de se planejar mecanismos para confirmar os valores do SPT requerido após tratamento em cada uma das edificações.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,0 metros nos fundos dos lotes e 1,6 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este empreendimento.

Há de se planejar a efetividade dos cortes e dos aterros do empreendimento, de maneira que o tratamento do solo, através da obtenção do grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal, tenha função fundamental de impermeabilização da camada inferior ao maciço formado pela camada tratada de 20 centímetros, lastro de brita e o próprio *radier*.

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 cortes e aterros necessários, limitando-os a variação máxima de altura 4 metros, como descrito a seguir - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos cortes pode ser de até 1V:1H – e limita-se a altura em 4,0 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 os taludes formados pelos aterros a declividade máxima recomendável é 1V:1,5H, limitado a uma altura de 4,0 metros, desde que haja um controle rigoroso na formação destes taludes – executando-se camadas compactadas de no máximo 20 centímetros de espessura de forma a se obter um aterro novo com material selecionado compactado com controle e de forma que os parâmetros geotécnicos obtidos sejam ao menos: $c = 1,0$ tf/m², $\varphi = 28^0$ e $\gamma = 1,8$ tf/m³, respectivamente coesão efetiva, ângulo de atrito efetivo e peso especifico.

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 análise 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 TI33B – 03, inclusive projeto de fundações em *radier* opção "solos colapsível" com espessura de 12 cm, os projetos referentes aos muros de arrimo analisados MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D e MA09-D - e os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Conjunto Habitacional Santa Rosa de Viterbo "G", 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.

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
92221220160146559

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: **GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
CPF/CNPJ: **04.548.569/0001-47**
Endereço: **Rua CONDESSA FILOMENA MATARAZZO**
N°: **27**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**
UF: **SP**
CEP: **14270-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/02/2016**
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: **Conjunto Habitacional SANTA ROSA DE VITERBO - G**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**
UF: **SP**
CEP: **14270-000**
Data de Início: **12/02/2016**
Previsão de Término: **12/02/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.6.15.G.00.PE**
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**203,00000**	**unidade**
	Parecer	**Muro de Arrimo**		**203,00000**	**unidade**

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

5. Observações

PARECER TECNICO DE FUNDAÇOES E MUROS DE ARRIMO, PARA O EMPREENDIMENTO C.D.H.U. SANTA ROSA DE VITERBO - G, COM 203 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

GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA - CPF/CNPJ: 04.548.569/0001-47

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

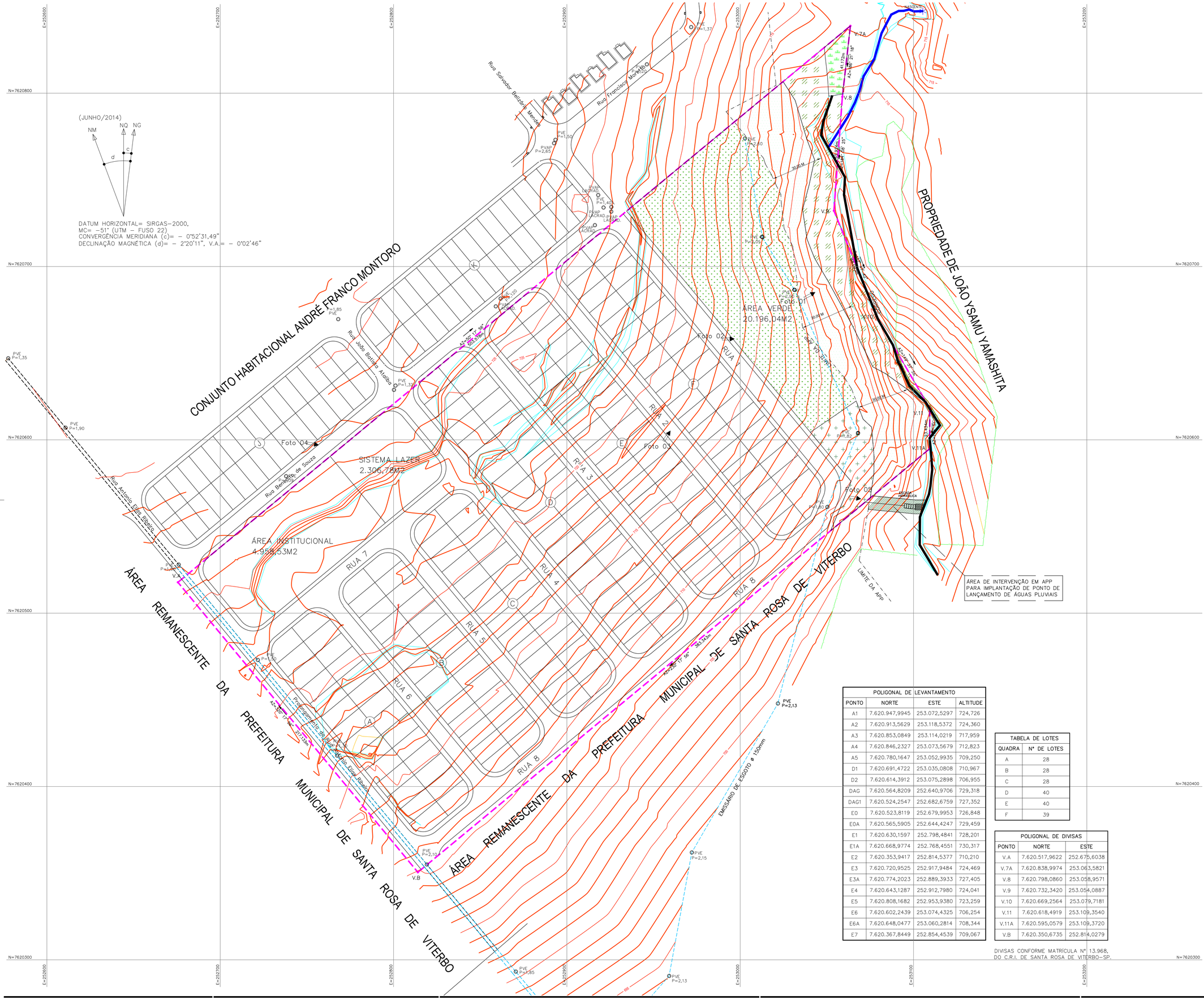
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **12/02/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **92221220160146559** Versão do sistema

Impresso em: 16/02/2016 10:07:12


(JUNHO/2014)
NM
NQ
NG
c
d
DATUM HORIZONTAL= SIRGAS-2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= - 0°52'31,49"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= - 2°20'11", V.A.= - 0°02'46"
E=252600
E=252700
E=252800
E=252900
E=253000
E=253100
E=253200
N=7620800
N=7620700
N=7620600
N=7620500
N=7620400
N=7620300
CONJUNTO HABITACIONAL ANDRÉ FRANCO MONTORO
PROPRIEDADE DE JOÃO YSAMIU YAMASHITA
ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO
ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO
Rua Salvador Batizardo Menarin
Rua Francisco Morretto
Rua João Batista Ataliba
Rua Antonio Elias Ribeiro
Rua Benedito de Souza
Prolongamento Rua Antonio Elias Ribeiro
SISTEMA LAZER
2.306,78M2
ÁREA INSTITUCIONAL
4.958,53M2
ÁREA VERDE
20.196,04M2
RUA 1
RUA 2
RUA 3
RUA 4
RUA 5
RUA 6
RUA 7
RUA 8
Foto 01
Foto 02
Foto 03
Foto 04
Foto 05
V.7A
V.8
V.9
V.10
V.11
V.11A
V.B
NASCENTE
Az=252° 21' 18"
413,72m
Az=252° 21' 18"
Az=252° 21' 18"
Az=252° 21' 18"

LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Loteamento "**SANTA ROSA DE VITERBO - G**"

ATENDIMENTO ÀS DIRETRIZES DO ANEXO 19.

REQUERENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO.

MUNICÍPIO: SANTA ROSA DE VITERBO - SP.

AUTOR: RODRIGO ZARDO - ENGº AGRÔNOMO - CREA nº 5061399451

SANTA ROSA DE VITERBO, 30 DE OUTUBRO DE 2016

I - INTRODUÇÃO:

O futuro Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G possuirá uma área total de 93.000,00 metros quadrados, esta localizado no perímetro urbano do município de Santa Rosa de Viterbo-SP, apresenta uma declividade predominante de 5,32%, cuja vegetação predominante que ocupa a gleba é composta pelo capim denominado popularmente como braquiária.

A área do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G faz divisa com o Córrego do Gaspar, onde a calha do leito regular deste manancial de água possui uma largura média de 1,80 metros. Isto posto, o córrego gera uma Área de Preservação Permanente conforme o Novo Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/2.012, no artigo 4º, inciso I, letra a, com uma faixa marginal de 30,00 metros de largura contados do leito da calha regular do curso de água

A vegetação originária do imóvel analisado é uma transição entre a Floresta Estacional Semidecídual uma das formações do Bioma Mata Atlântica com o Cerrado.

A Floresta Estacional foi suprimida por processos antrópicos contínuos no passado, sendo que a área foi posteriormente utilizada para plantio de culturas perenes e anuais. A formação desta vegetação é caracterizada pela grande variedade de espécies, geralmente apresentando três estratos, sendo superior com espécies arbóreas de altura entre 15 e 40 metros; intermediário com alta densidade de espécies, constituído por arbusto, arbóreos e árvores de pequeno porte, entre 3 e 10 metros e um terceiro, composto por grande variedade de ervas rasteiras, cipós, trepadeiras, além de palmeiras e samambaias. Essa vegetação atualmente recobre principalmente o litoral e a Serra do Mar, estendendo-se para o interior do Estado, onde adquire características típicas de clima mais seco com perda de folhas, floração e frutificação em períodos bem determinados.

O Cerrado originalmente ocupava 14% da superfície total do Estado de SP, incluindo fitofisionomias variáveis desde campo limpo, avançando para campo sujo (savana gramíneo-lenhosa), campo cerrado (savana arborizada), Cerrado sensu strictu até cerradão (savana florestada), com manchas dispersas no interior do planalto, localizado nos solos mais pobres. Atualmente, pouco restou dessa cobertura vegetal original, menos de 1% em todo Estado de São Paulo.

Com relação aos tipos de solo do local em tela, foi encontrado argissolo vermelho amarelo distrófico de média para baixa fertilidade natural, tendo presente também o solo classificado como gleissolo (solo hidromórfico) na área do Campo Úmido (Área de Várzea), sendo que a área em analise não apresenta processos erosivos e nem áreas degradadas.

No local e em volta do futuro loteamento a presença do homem é marcante, tendo em vista que foi observado a presença de bairros residências, de áreas onde estão se começando a instalação de novos loteamentos residenciais e comercias e imóveis rurais que são explorados economicamente. Assim como, a própria área do loteamento foi explorada com agropecuária durante muitos anos, conforme informações do requerente.

2 - OBJETIVO DO TRABALHO:

O objetivo principal deste trabalho é de servir de suporte e análise técnica ambiental pelo Graprohab (Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo), para aprovação da implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, no que diz respeito à interferência e intervenção no meio biótico da flora da área em tela.

3- DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO:

3.1 - DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO:

O local onde se insere o projeto de parcelamento de solo e a sua área de influência já sofreram interferências antrópicas, principalmente relacionadas às atividades agropecuárias e de urbanização. A área onde se pretende implantar o loteamento refere-se a um antigo imóvel rural que era explorado com pecuária.

Portanto, foram identificados os biótopos naturais que compreende a área explorada com pecuária, e a Área de Preservação Permanente.

3.1.1 - METODOLOGIA UTILIZADA:

Para a realização do diagnóstico biótopo do local onde se situará o empreendimento aqui tratado (Santa Rosa de Viterbo - G), foi utilizada a metodologia de Mapeamento de Biótopo de acordo com *SUKOPP* & WEILER (1986).

Esta metodologia foi desenvolvida na Alemanha e colocada em prática em áreas rurais em 1.974 (BEDÊ *et al.*, 1997). No Brasil várias instituições trabalharam juntamente no desenvolvimento e adequação desta metodologia. Dentre estas convém citar o Ministério da Ciência e Tecnologia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

3.1.2 - DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA:

Biótopo constitui uma área ocupada por uma biocenose. Isto quer dizer que são parcelas, ou unidades formadoras do ambiente ocupadas por um conjunto de elementos da fauna e flora num determinado espaço de tempo.

Os tipos de biótopos são definidos baseados na caracterização de sua estrutura física (geologia, geomorfologia, etc.), florística e faunística assim como do tipo de uso do solo (SUKOPP & HENKE, 1989).

O mapeamento dos biótopos é uma ferramenta importante na análise e planejamento urbano, uma

vez que possibilita obter uma visão global da área e sua inserção na região. Assim sendo, permite avaliações de impacto levando em conta restrições ecológicas das espécies bem como possibilita recomendações em nível de manejo ambiental.

3.1.3 - METODOLOGIA DE CAMPO:

Foi realizada uma vistoria de campo no local do empreendimento e na sua área de influência para verificação dos biótopos presentes.

Os biótopos foram valorados a partir do potencial de vida para os diversos grupos da fauna e flora, o grau de autoctonia dos biótopos, a capacidade de manutenção e proteção das espécies e hábitats representativos e o uso a que cada tipo de biótopo está submetido.

3.1.4 - DESCRIÇÕES DOS BIÓTOPOS:

3.1.4.1 - Área com capim braquiária (*Brachiaria decumbens*):

Corresponde uma boa parcela da área do imóvel a ser loteado, o solo desta área esta ocupado com capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), onde bovinos e equinos realizam o pastoreio. Como a braquiária é uma espécie exótica do Brasil, a mesma não possuí interesse para a fauna e flora nativa do local.

3.1.4.2 - Área de Preservação Permanente marginal ao Córrego do Gaspar:

De acordo com as observações locais, a vegetação presente na Área de Preservação Permanente marginal ao Córrego do Gaspar em parte é pertencente a fitofisionoma da Floresta Estacional Semidecídual em transição com o Cerrado sensu stricto Ribeirinho Sem Influência Fluvial, umas das formações do Bioma Mata Atlântica em transição com o Bioma Cerrado, ocupando uma área de **3.614,27 metros quadrados** da APP em tela.

Existe uma parcela da APP esta ocupada com a formação florestal de Campo Úmido (Campos de Várzeas) sobre solos hidromórficos, em uma área **379,10 metros quadrados** da APP do imóvel vistoriado.

A área total de APP do imóvel é de **9.509,43 metros quadrados**.

Analisando a vegetação presente na Área de Preservação Permanente pertencente a fitofisionoma da Floresta Estacional Semidecídual em transição com o Cerrado sensu stricto Ribeirinho Sem Influência Fluvial, verificamos que a mesma é composta em uma parte por vegetação secundária nativa em estágio inicial para médio de regeneração, e a outra parte da APP esta ocupada com braquiária que deverá ser eliminada para o plantio de mudas nativas, através de um projeto de restauração ecológica.

Na APP do Córrego do Gaspar que esta recoberta com Vegetação Nativa pertencente a fitofisionoma da Floresta Estacional Semidecídual em transição com o Cerrado sensu stricto Ribeirinho

Sem Influência Fluvial, se encontra em Estágio Inicial para Médio de Regeneração Natural, de acordo com a Resolução CONAMA nº 1 de 31 de Janeiro de 1.994 e a Resolução Conjunta SMA/Ibama nº 1 de 17 de fevereiro de 1.994.

A APP ocupada por Campos Úmidos encontra-se ocupada com vegetação higrófila típica de Campos de Várzeas (Floresta Paludosa), que são formações associadas aos cursos d'água, próximas ou não de nascentes, podendo também ocorrer em trechos de meandros abandonados de rios. Estão presentes em locais de topografia plana, com drenagem difusa e canal de drenagem pouco ou não definido. Essa condição topográfica determina a presença do lençol, sendo uma das formações do Domínio do Bioma Mata Atlântica.

Pelo caráter de inundação permanente do solo, são formações de baixa diversidade de espécies lenhosas, quando comparadas com as matas de galeria. As espécies apresentam adaptações morfológicas como raízes escora, raízes tabulares ou lenticelas hipertrofiadas. Tendo como vegetação característica dos Campos de Várzeas a taboa, mas se encontra também espécies herbáceas das famílias Cyperaceae: Cyperus pohlii, Cyperus spp., Fuirena spp., Kilinga spp.; Poaceae; Gramineae: Olyra spp., Panicuam spp; e Juncaceae: Juncus spp.

Isto posto, em virtude da umidade excessiva do solo não será proposto o plantio de árvores nativas nesta área, sendo que o local será isolado dos fatores de degradação para a vegetação se regenerar naturalmente.

De acordo com as características fitofisionomicas da vegetação encontrada na área de Campos Úmidos, a mesma se encontra em Estágio Inicial para Médio de Regeneração Natural, em consonância com a Resolução CONAMA nº 1 de 31 de Janeiro de 1.994, a Resolução CONAMA 07/96 a Resolução CONAMA 10/93 e a Resolução Conjunta SMA/Ibama nº 1 de 17 de fevereiro de 1.994.

Necessário informar, que toda a Área de Preservação Permanente do imóvel em análise fará parte da Área Verde do futuro empreendimento.

A APP supramencionada pode ser considerada um hábitat crítico da fauna silvestre, em virtude de sua dimensão e vegetação existente.

4. INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE:

Na realização das obras para implantação de parte da Rede Coletora de Águas Pluviais e da Caixa de Dissipação de Energia com Escada Hidráulica, no imóvel que sofrerá o parcelamento de solo será necessário a intervenção em 1 ponto da Área de Preservação Permanente marginal ao Córrego do Gaspar que faz divisa com o imóvel em análise, conforme pode ser observado na planta topográfica do projeto pretendido.

Desta forma, a PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO esta solicitando uma autorização de intervenção em um ponto da Área de Preservação Permanente marginal ao Córrego do Gaspar, com o objetivo de implantar um ponto para lançamentos de águas pluviais.

Na APP em tela que sofrerá intervenção, a vegetação que ocupa esse local é composta por braquiária que é uma espécie exótica a flora do Brasil.

Assim, como a área em tela pertencente a fitofisionoma da Floresta Estacional Semidecídual em transição com o Cerrado sensu stricto Ribeirinho Sem Influência Fluvial, umas das formações do Bioma Mata Atlântica em transição com o Bioma Cerrado, podemos classificar que a vegetação da APP esta em Estágio Pioneiro de Regeneração Natural, de acordo com a Resolução CONAMA nº 1 de 31 de Janeiro de 1.994 e a Resolução Conjunta SMA/Ibama nº 1 de 17 de fevereiro de 1.994 e a Resolução CONAMA 07/96.

Finalmente, na APP haverá a supressão de vegetação exótica (braquiária) em uma área de **249,59 metros quadrados,** para implantação do ponto de lançamento de águas pluviais do Loteamento Santa Rosa de Viterbo.

5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DA INTERVENÇÃO NA APP:

Em virtude, da solicitação da autorização de intervenção em Área de Preservação Permanente, o requerente irá propor como medidas mitigadoras aos impactos ambientais supracitado o seguinte:

5.1 Intervenção na APP: A primeira medida mitigadora ambiental a ser proposta a intervenção na APPs que perfaz no total **249,59 metros quadrados**, será o plantio de **36 essências arbóreas** em uma área de **1.286,26 metros quadrados** na Área Verde do empreendimento, se utilizando um espaçamento de plantio de **6x6 metros**, de acordo com o projeto de restauração ecológica das Áreas Verdes a ser apresentado, no qual o local para compensação dos impactos ambientais oriundos da intervenção supramencionada esta indicado na planta urbanística ambiental.

5.2 Intervenção na APP: A segunda medida mitigadora ambiental a ser proposta a intervenção na APP que perfaz no total **249,59 metros quadrados**, será o plantio de **42 essências arbóreas** no mesmo local da APP que ocorrerá a intervenção para implantação de um ponto de lançamento das galerias de águas pluviais, ou seja, nos **249,59 metros quadrados** da área de APP que sofrerá a intervenção, de acordo com o projeto de restauração ecológica das APPs a ser apresentado, no qual o local para compensação dos impactos ambientais oriundos da intervenção supramencionada esta indicado na planta urbanística ambiental.

6. CONCLUSÃO:

O local objeto da implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G é uma área que ao longo dos últimos 50 anos foi utilizada com pecuária, não tendo assim uma cobertura vegetal de relevância importância ambiental. Possuindo em seus limites uma Área de Preservação Permanente parcialmente ocupada com vegetação exótica (braquiária).

Portanto, o impacto sobre o solo será em decorrente das pavimentações das ruas e das áreas dos

lotes, que podem facilitar o processo erosivo.

Como medida mitigadora, a eliminação da pastagem que ocupa praticamente todo o perímetro do futuro empreendimento deverá ser postergada ao máximo de tempo, deixando a massa verde e vegetativa da braquiária recobrindo o solo até a completa urbanização, tornando assim o impacto ambiental de pequena magnitude.

É o que cumpre a este técnico informar, colocando-me a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários

SANTA ROSA DE VITERBO, 30 DE OUTUBRO DE 2016.

_____

RODRIGO ZARDO
ENGº AGRÔNOMO
CREA nº 5061399451
ART nº 92221220161061833

Anexo 1 - Relatório Fotográfico

Foto 1 – Vista da APP do imóvel vistoriado ocupada com vegetação arbórea em processo de Regeneração Natural.

Foto 2 – Seta verde indica vegetação da APP em estagio inicial para médio de regeneração natural, e seta vermelha indica local da futura Área Verde do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, que deve ser restaurada.

Foto 3 – Vista geral da APP com vegetação (setas verdes) e da APP/Área Verde (Setas Vermelhas) desprovidas de vegetação arbórea, que devem ser restauradas com o plantio de mudas nativas.

Foto 4 – Seta verde indica local da futura quadra do Sistema de Lazer do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G.

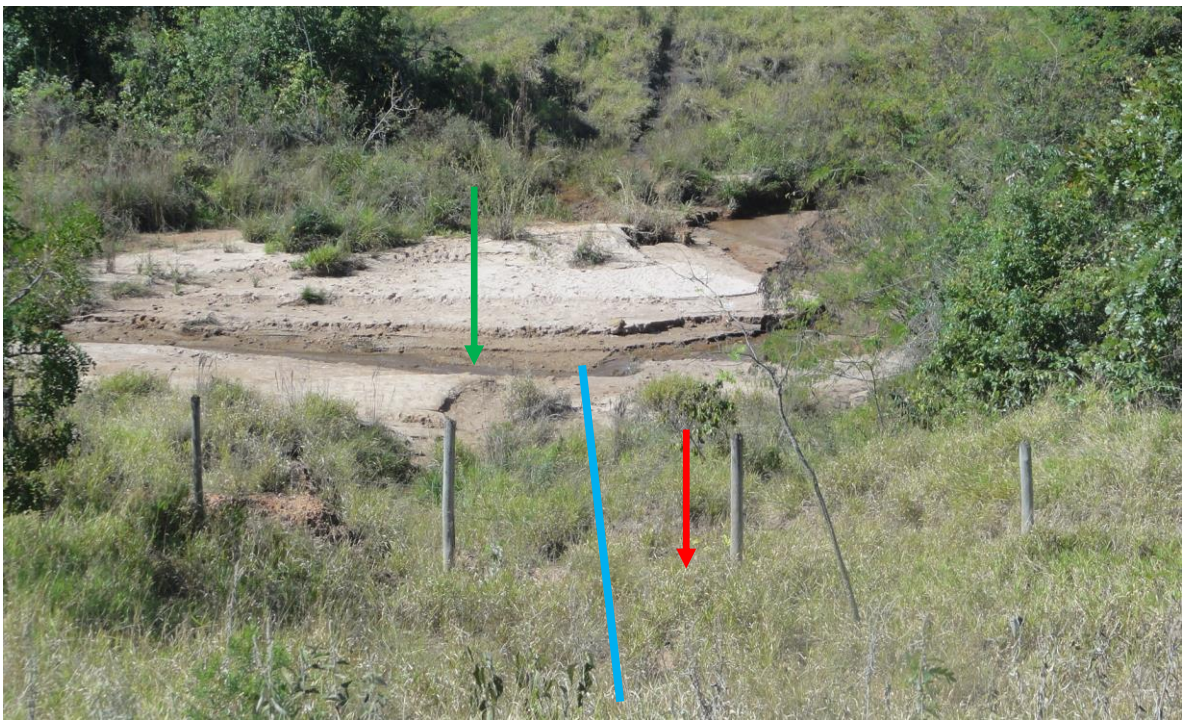
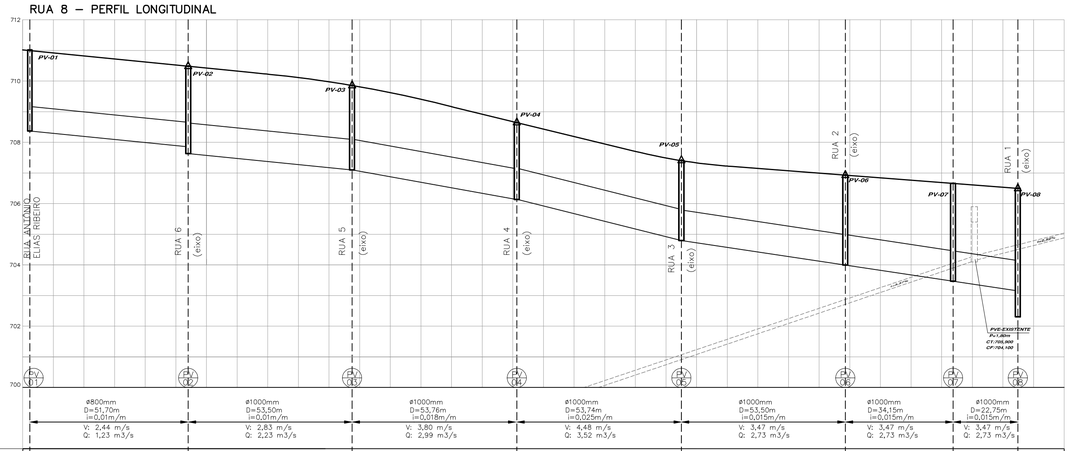


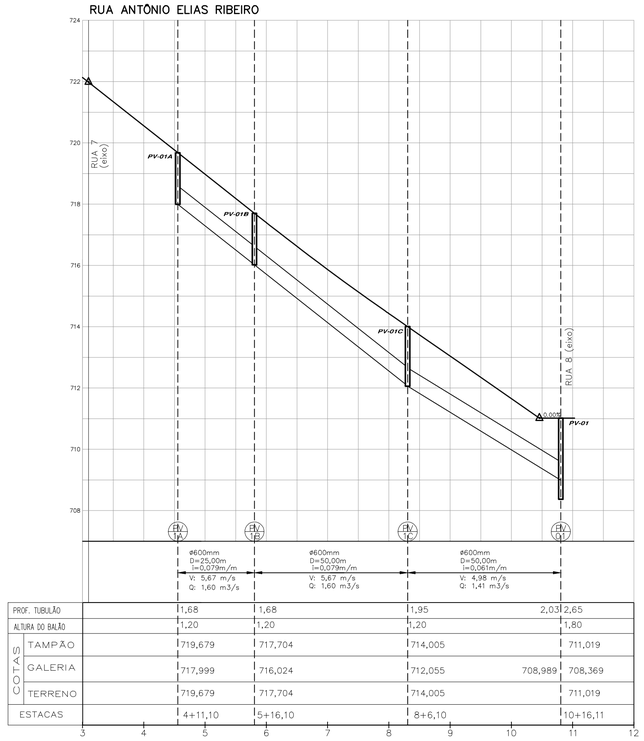
Foto 5 – Linha azul demonstra local no qual será implantando o ponto de lançamento das Galerias de Águas Pluviais do do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, sendo que a seta vermelha indica a vegetação rasteira e exótica (braquiária) que será suprimida, e a seta verde indica a calha do Córrego do Gaspar.

RUA 8 – PERFIL LONGITUDINAL



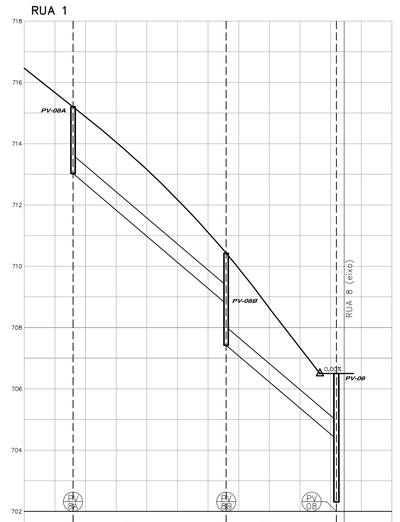
PROF. TUBULÃO	2,65	2,64	2,85	2,76	2,51	2,61	2,94	3,18 3,38 4,19
ALTURA DO BALÃO	1,80		1,80	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60 3,20
COTAS – TAMPÃO	711,019		710,484	709,856	708,647	707,404	706,931	706,636 706,500
COTAS – GALERIA	708,369	707,844	707,634	707,096	706,137	704,794	703,991	703,456 703,120 702,310
COTAS – TERRENO	711,019		710,484	709,856	708,647	707,404	706,931	706,636 706,500
ESTACAS	0+2,32		2+14,02	5+7,52	8+1,28	10+15,02	13+8,52	15+2,67 16+4,84

RUA ANTÔNIO ELIAS RIBEIRO



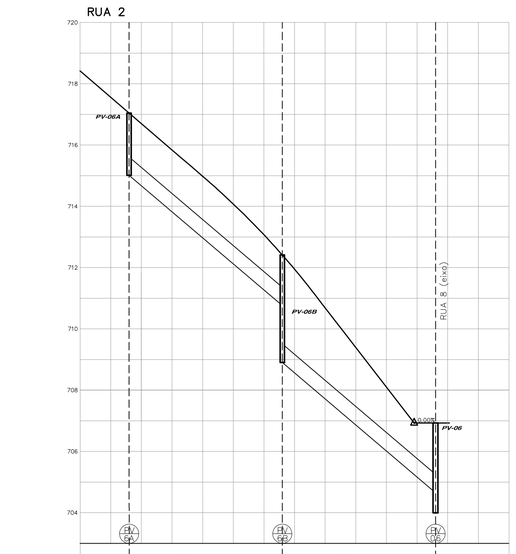
PROF. TUBULÃO	1,68	1,68	1,95	2,03 2,65
ALTURA DO BALÃO	1,20	1,20	1,20	1,80
COTAS – TAMPÃO	719,679	717,704	714,005	711,019
COTAS – GALERIA	717,999	716,024	712,055	708,989 708,369
COTAS – TERRENO	719,679	717,704	714,005	711,019
ESTACAS	4+11,10	5+16,10	8+6,10	10+16,11

RUA 1



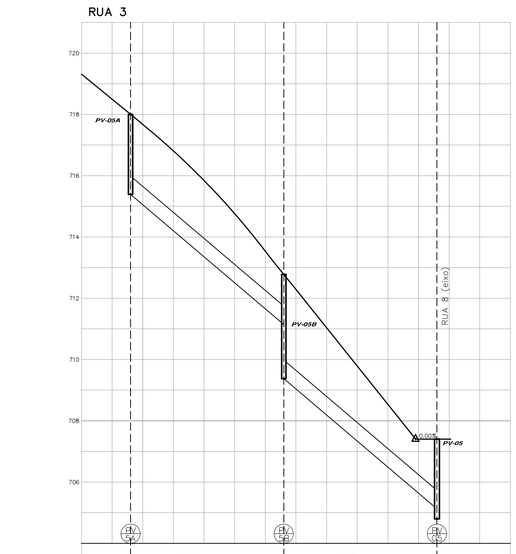
PROF. TUBULÃO	2,18	1,65	3,01	2,15	4,19
ALTURA DO BALÃO	1,20		2,40		3,20
COTAS – TAMPÃO	715,203		710,425		706,500
COTAS – GALERIA	713,023	708,775	707,415	704,350	702,310
COTAS – TERRENO	715,203		710,425		706,500
ESTACAS	5+15,89		8+5,85		10+1,85

RUA 2



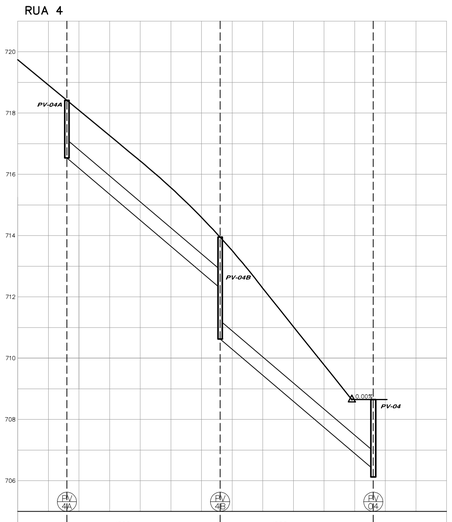
PROF. TUBULÃO	2,03	1,65	3,51	2,28	2,94
ALTURA DO BALÃO	1,20		3,00		1,60
COTAS – TAMPÃO	717,044		712,413		706,931
COTAS – GALERIA	715,014	710,763	708,903	704,651	703,991
COTAS – TERRENO	717,044		712,413		706,931
ESTACAS	5+16,00		8+6,00		10+16,03

RUA 3



PROF. TUBULÃO	2,61	1,65	3,40	2,28	2,61
ALTURA DO BALÃO	1,20		2,95		1,60
COTAS – TAMPÃO	718,000		712,781		707,404
COTAS – GALERIA	715,390	711,131	709,381	705,124	704,794
COTAS – TERRENO	718,000		712,781		707,404
ESTACAS	5+16,05		8+6,05		10+16,05

RUA 4



PROF. TUBULÃO	1,88	1,67	3,33	2,28	2,51
ALTURA DO BALÃO	1,20		2,80		1,60
COTAS – TAMPÃO	718,415		713,951		708,647
COTAS – GALERIA	716,535	712,281	710,621	706,367	706,137
COTAS – TERRENO	718,415		713,951		708,647
ESTACAS	5+16,06		8+6,06		10+16,06

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

PROJETO DE TERRAPLENAGEM – MAIO/2017

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA

ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA

ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES

GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47

ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8

ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

LEGENDA/TABELAS

GREIDE DA VIA

PERFIL GALERIA

Revisoes (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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
CONJUNTO HABITACIONAL
SANTA ROSA DE VITERBO – G

Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO – SP

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA: 02/02

ASSUNTO

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
PERFIS DAS GALERIAS

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30 (m) / 0 1,0 2,0 3,0 (m)

ESCALA NOMINAL H 1:1000 V 1:100

DATA: 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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

CONJUNTO HABITACIONAL
ANDRE FRANCO MONTORO
PROPRIEDADE DE JOÃO YSAMU YAMASHITA
ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO
ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO
ÁREA VERDE "A"
ÁREA VERDE
20.196,04M2
SISTEMA LAZER "1"
SISTEMA LAZER
2.306,78M2
ÁREA INSTITUCIONAL
4.958,53M2
0,84
ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO FUTURA
LARGURA 20m
0,67
1,42
0,11
0,06
0,08
0,07
1,02
0,63
0,89
0,69
0,12
Rua Salvador Belizário Mendes
Rua Francisco Moretto (estaiado)
Rua João Batista Arduini (estaiado)
Rua Benedito de Souza
Rua Antonio Elias Pereira (estaiado)
RUA A
RUA B
RUA C
RUA D
RUA E
RUA F
RUA G
RUA H
RUA I
RUA J
RUA K
RUA L
RUA M
RUA N
RUA O
RUA P
SISTEMA DE LAZER "1"
LANÇAMENTO DA GALERIA PLUVIAL EXISTENTE
LINHA DA APP
CORREGO
EMISSÁRIO DE ESGOTO ø 150mm
BL EXISTENTE
ESCADA HIDRÁULICA
ENROCAMENTO
tb conc. ø 0,80m
tb conc. ø 0,60m
A1 709,250
A2 712,823
A3 711,720
A4 712,823
A5 709,250
V.7A
V.8
V.9
V.10
V.11
V.11A
V.B
PV-01
PV-02
PV-03
PV-04
PV-05
PV-06
PV-07
PV-08
PV-09
PV-010
PV-011
PV-012
PV-013
PV-014
PV-015
PV-016
PV-017
PV-018
PV-019
PV-020
PV-021
PV-022
PV-023
PV-024
PV-025
PV-026
PV-027
PV-028
PV-029
PV-030
PV-031
PV-032
PV-033
PV-034
PV-035
PV-036
PV-037
PV-038
PV-039
PV-040

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO "G"

Código
1 2 0 6 1 5 G 0 0 P E

Referência / Assunto
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
PLANILHA DE QUANTIDADES

Data **JAN/2018**

Folha **1/03**

ITEM	MATERIAIS E SERVIÇOS	QUANTIDADES	UNID.
1	**Abertura de valas**		
1.1	Escavação mecânica	4.254,10	m^3
1.2	Escavação manual	120,76	m^3
1.3	Reaterro compactado	4.176,98	m^3
1.4	Remoção de material excedente para Distância de 1,0km	861,22	m^3
1.5	Preparo de fundo de vala	1.729,38	m^2
2	**Escoramento de valas, conforme PP-9**		
2.1	Pontaleteamento		m^2
2.2	Descontínuo (reuso de 10x)	254,00	m^2
2.3	Contínuo (reuso de 10x)	237,00	m^2
3	**Berços para tubos, conforme PP-7**		
3.1	Lastro de brita n.º 1 ou Areia	120,76	m^3
3.2	Lastro de brita n.º 3 e 4		m^3
3.3	Lastro de concreto magro - Fck 9 MPa		m^3
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 C-1		
4.2.1	DN 200		m
4.2.2	DN 300		m
4.2.3	DN 400	324,00	m
4.2.4	DN 500	45,00	m
4.3	Tubos de concreto armado, classe CA-1		
4.3.1	DN 400		m
4.3.2	DN 500		m
4.3.3	DN 600	511,00	m

ITEM	MATERIAIS E SERVIÇOS	QUANTIDADES	UNID.
4.3.5	DN 800	52,00	m
4.3.6	DN 1000	307,00	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	Tipo I (1,40x1,40m)		
	a – jogo de lajes (superior e inferior)	12	un
	b – paredes (altura total)	21,71	m
	Chaminés	10,59	m
5.2	Tipo II (1,60x1,60m)		
	a – jogo de lajes (superior e inferior)	8	un
	b – paredes (altura total)	16,15	m
	Chaminés	7,72	m
5.3	Tampões	20	un
6	**Poços de visita de concreto, conforme PP-4**		
6.1	Balão: concreto armado (1,40 x 1,40m)		m^3
6.2	Balão: concreto armado (1,60 x 1,60m)		m^3
7	**Caixas pluviais, conforme PP-6**		
7.1			
8	**Bocas de lobo PP-1; PP-2**		
8.1	Simples		un
8.2	Duplas	27	un
8.3	Triplas		un
8.4	Quádruplas	4	un

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO "G"

Código
1 2 0 6 1 5 G 0 0 P E

Referência / Assunto
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
PLANILHA DE QUANTIDADES

Data **JAN/2018**

Folha 3**/03**

ITEM	MATERIAIS E SERVIÇOS	QUANTIDADES	UNID.
9	**Guias e sarjetas, conforme PP-7**	3.488,38	m
10	**Sarjetões, conforme PP-7**	235,50	m
11.2	DN 800		un
11.3	DN 1000		un
11.4	DN 1200		un
11.4	DN 1500		un
12	**Canaletas**		
12.1	Tipo meia-cana, pré moldada. DN300		m
12.2	Tipo R1		m
12.3	Tipo R2		m
13	**Gárgula, conforme detalhe PP-19**		
13.1	Tipo G1		m
14	**Rápido retangular, conforme PP-19**		
14.1	Tipo RR1		m
14.2	Tipo RR2		m
15	**Descida d'água em degraus PP-10** Saída ø1000mm talude 1:4 – 4 Degraus	4	dg
16	**Enrocamentos de pedras jogadas(**2,54x4,0x0,60**)**	6,09	m^3
17	**Locação da Galeria e ramais de boca de lobo**	1239,00	m
18	**Cadastro das Galerias e ramais de boca de lobo**	1239,00	m

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO ____ **2**
2. ÁREA DE PROJETO ____ **2**
3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO ____ **3**
3.1. VAZÕES DE PROJETO ____ **3**
3.4. CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS ____ **6**
3.5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS ____ **7**
3.6. PLANTA DA BACIA ____ **7**
3.7. LANÇAMENTO ____ **9**
3.8. BOCAS DE LOBO ____ **9**
4. OBSERVAÇÕES GERAIS ____ **9**

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do projeto de drenagem elaborado para o Loteamento Santa Rosa de Viterbo "G".

Os documentos que serviram de base para a elaboração deste projeto, foram o levantamento planialtimétrico e cadastral da área em estudo, os projetos executivos pertinentes à área como: urbanismo, sistema viário, geométrico e terraplenagem, na escala 1:1000 e o levantamento aerofotogramétrico da EMPLASA, na escala 1:50.000.

2. ÁREA DE PROJETO

O Loteamento Santa Rosa de Viterbo "G" será implantado à partir da Rua Benedito de Souza ao lado do loteamento existente denominado Conjunto Habitacional André Franco Montoro (SRV-E).

A parcela da bacia que contribui às ruas do loteamento foi delimitada com base na Carta topográfica. Para a área interna do loteamento foi utilizado o levantamento topográfico específico, fornecido pela CDHU.

A superfície total da bacia a ser drenada é de 9,56 ha, onde 1,42 ha são da bacia do loteamento existente citado acima e o restante do novo loteamento, sendo esta dividida em sub-bacias, que contribuirão através das Ruas 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, Rua Benedito de Souza (existente) e Rua Antonio Elias Ribeiro (existente), do loteamento. As águas pluviais contribuintes escoarão superficialmente pelas ruas do loteamento até os pontos de boca de lobo localizados na implantação do projeto de drenagem, onde serão conduzidos por galeria (a ser construída) e direcionados à Rua 8, que seguirá até o lançamento final na escada hidráulica (a serem construídos) lançando no córrego existente conforme especificado no projeto.

O empreendimento localiza-se em ponto baixo da cidade. Existe uma parcela de bacia contribuinte do loteamento existente André Franco Montoro que foram descriminados no projeto de drenagem. Outras áreas que venham a contribuir para o aumento da bacia

encontram-se em área rural tendo em seu interior curvas de nível que desloca as águas para o córrego existente.

Em resumo, as contribuições das áreas externas à área do loteamento ficam restritas às áreas das sub-bacias delimitadas no corpo do desenho apresentado.

3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

3.1. VAZÕES DE PROJETO

3.1.1. Método Racional

Tendo em vista o pequeno porte da bacia hidrográfica, inferior a 50,00 ha, será utilizado para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas do sistema de micro drenagem, o Método Racional, conforme abaixo:

$$Q = \frac{(C \cdot i \cdot A)}{360}$$

sendo:

Q: Vazão (m^3/s) ;

C: Coeficiente de escoamento superficial;

i: intensidade média da precipitação (mm/h); e

A: área da bacia (ha).

A concepção básica da fórmula proposta por este método é de que a máxima vazão, ocasionada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de controle em estudo. O tempo necessário para que isto aconteça, é medido a partir do início da chuva, e é denominado tempo de concentração.

A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatores a serem considerados, torna seu uso difundido no estudo das cheias em pequenas bacias hidrográficas.

3.1.2. Coeficiente de Escoamento Superficial " C "

Do volume precipitado sobre a bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo. O volume escoado é, portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978), sendo utilizado neste projeto o valor 0,70 em função das características da área e a baixa declividade do terreno.

Quadro 1 - Valores de C

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; Partes residenciais tipo "Cidade Jardim", com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação; Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte; Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

3.1.3. Intensidade de Precipitação

3.1.3.1. Período de recorrência " T "

O período de recorrência ou de retorno é definido como o período de tempo médio em anos dentro do qual é igualada ou superada pelo menos uma vez determinada intensidade de chuva.

Para o presente, será utilizado o período de retorno de 10 anos.

3.1.3.2. Intensidade de precipitação "i"

A intensidade da chuva será obtida através do trabalho desenvolvido pelo *Convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica e Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo. 1999*

A equação abaixo é desenvolvida em relação a região de Serrana, no Estado de São Paulo e é descrita abaixo:

Serrana

Relação intensidade – duração – período de retorno para Serrana

Nome da estação: Serrana – C4-083R

Coordenadas geográficas: Lat. 21°13'S; Long. 47°36'W

Altitude: 540 m

Período de dados utilizados: 1972-85; 1988-94; 1996 (22 anos)

Equação: $\mathbf{i_{t,T} = 39{,}8213\ (t+25)^{-0{,}8987} + 9{,}1245\ (t+15)^{-0{,}8658} .[-0{,}4786 - 0{,}9085\ \ln \ln(T/T-1)]}$

para $10 \leq t \leq 1440$

com: i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;

t: duração da chuva em minutos;

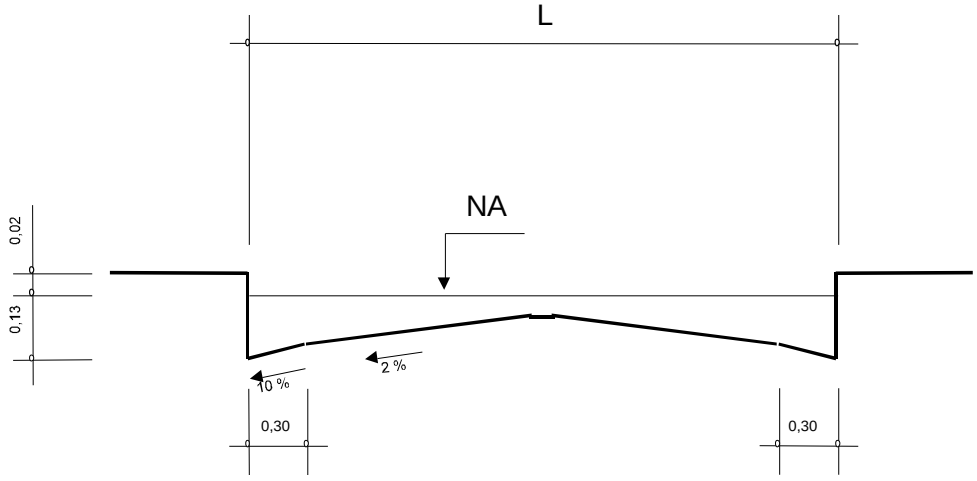
T: período de retorno em anos.

3.1.3.3. Tempo de concentração

O tempo de duração da chuva, igual ao tempo de concentração da bacia é o tempo necessário para que a vazão da área de drenagem passe a contribuir para a seção de controle em estudo, ou seja, o tempo em minutos que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto em estudo. No estudo desenvolvido foi considerado para a verificação da capacidade das vias igual a 10 min.

3.4. CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS

O cálculo da capacidade de escoamento das vias, será baseado no método em vigor na CDHU, considerando-se a caixa da via como um canal de seção transversal parabólica de flecha igual a 0,15m e o nível d'água tangenciando o vértice da parábola, sendo que a lâmina máxima admitida na sarjeta é de 0,13m, conforme Figura 1.



Sendo:

V: velocidade de escoamento à seção plena (m/s); $V = A.I^{1/2}$

Q: capacidade de escoamento à seção plena (m³/s); $Q = B.I^{1/2}$

I: declividade longitudinal da via (m/m);

A e B: valores tabelados em função da largura da via; e L: largura da via (m)

Figura 1 – Seção transversal típica das vias

A capacidade das vias será verificada conforme formulário apresentado abaixo, e de acordo com os parâmetros constantes no Quadro 2.

Quadro 2 – Parâmetros para as vias

L (m)	A	B
4,00	12,4587	4,3756
5,00	12,0385	4,9622
6,00	11,6529	5,3978
7,00	11,3057	5,7004
8,00	11,0061	5,8904
9,00	10,7700	5,9902
10,00	10,6225	6,0250
11,00	10,5937	6,0278
12,00	10,5937	6,0278
13,00	10,5937	6,0278
14,00	10,5937	6,0278

3.5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS

A verificação da capacidade de escoamento das vias mostra que pelos critérios adotados pela CDHU se faz necessária a implantação de captações ao longo das ruas conforme observado na tabela e projeto anexos.

3.6. PLANTA DA BACIA

A planta da bacia contendo os limites das áreas de contribuição do Loteamento Santa Rosa de Viterbo "G" é apresentada a seguir na Figura 2.

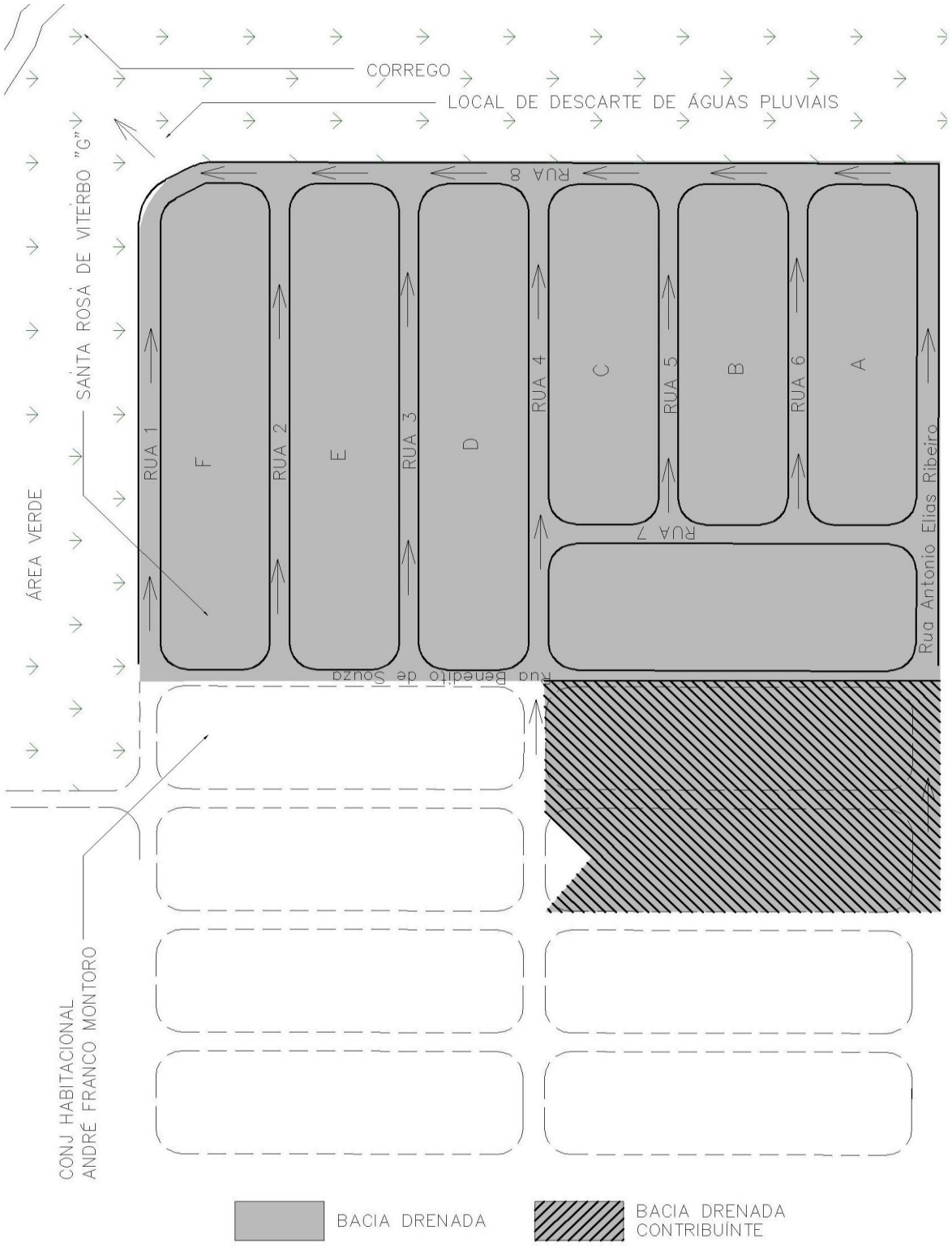


Figura 2 – Limites das áreas de contribuição.

3.7. LANÇAMENTO

O Lançamento será feito no córrego existente, conforme indicado no projeto. A partir da saída do último PV (PV-08) até o PV-09, onde será direcionado para o córrego, que, ao término terá uma escada hidráulica e enrocamento de pedra como dispositivo final.

3.8. BOCAS DE LOBO

Foram adotadas as Boca-de-Lobo aos padrões da CDHU e foi considerada uma captação unitária de 60 l/s conforme manual de projetos.

4.0. OBSERVAÇÕES GERAIS

Existe uma linha emissária de esgoto próximo ao cruzamento das ruas 8 e 1. Para evitar transposições e problemas futuros na intersecção das tubulações, poderá ser feito um PV com maiores profundidades com a finalidade de não haver contato entre as tubulações

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO** **SANTA ROSA DE VITERBO "G"**

Código: 12.06.15.G00.PE

jan/18 Folha: **01/02**

CAPACIDADE DE DRENAGEM DAS VIAS DRE-01

TRECHO	EXTE.(m)	DESNÍVEL	CAPACIDADE						CONTRIBUIÇÃO					OBS.
			CAIXA			I	V	Q	t	I	C	A	Q	
			L(m)	A	B	(%)	(m/s)	(m³/s)	(min)	(mm/h)		(ha)	(m³/s)	
A-B	204,40	17,43	9,00	10,77	5,9902	8,53%	3,15	1,75	1,08	204,84	0,70	0,63	0,25	CAPTAÇÃO
C-A	53,89	2,57	7,00	11,3057	5,7004	4,77%	2,47	1,24	0,36	211,22	0,70	0,08	0,03	CAPTAÇÃO(exist.)
C-D	216,05	19,57	8,00	11,0061	5,8904	9,06%	3,31	1,77	1,09	204,81	0,70	1,09	0,43	CAPTAÇÃO
E-C	53,50	0,53	7,00	11,3057	5,7004	0,99%	1,13	0,57	0,79	207,37	0,70	0,07	0,03	OK
E-F	216,05	19,63	8,00	11,0061	5,8904	9,09%	3,32	1,78	1,09	204,83	0,70	1,08	0,43	CAPTAÇÃO
G-E	53,75	0,49	7,00	11,3057	5,7004	0,91%	1,08	0,54	0,83	207,04	0,70	0,06	0,02	CAPTAÇÃO(exist.)
G-I	216,06	18,87	8,00	11,0061	5,8904	8,73%	3,25	1,74	1,11	204,64	0,70	1,00	0,40	CAPTAÇÃO
H-J	53,00	1,87	8,00	11,0061	5,8904	3,53%	2,07	1,11	0,43	210,64	0,70	0,06	0,02	OK
J-K	154,20	11,50	8,00	11,0061	5,8904	7,46%	3,01	1,61	0,86	206,82	0,70	0,75	0,30	CAPTAÇÃO
J-L	53,00	0,21	8,00	11,0061	5,8904	0,40%	0,69	0,37	1,28	203,22	0,70	0,06	0,02	OK
L-M	154,20	10,30	8,00	11,0061	5,8904	6,68%	2,84	1,52	0,90	206,39	0,70	1,65	0,66	CAPTAÇÃO
O-L	53,00	1,06	8,00	11,0061	5,8904	2,00%	1,56	0,83	0,57	209,37	0,70	0,06	0,02	OK
N-P	216,09	15,38	9,00	10,77	5,9902	7,12%	2,87	1,60	1,25	203,40	0,70	2,70	1,07	CAPTAÇÃO
P-B	320,00	0,27	9,00	10,77	5,9902	0,08%	0,31	0,17	17,05	125,58	0,70	0,86	0,21	OK

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO** | **SANTA ROSA DE VITERBO "G"** | Código: 12.06.15.G00.PE

Data: jan/18 | Folha: **02/02**

CAPACIDADE DE DRENAGEM | anexo DRE02

TRECHO	ÁREA CONTRIB.(ha)		TEMPO(min)		I	C	Vazão	Compr. Tub.	Seção	Decliv.	Capac. Tubo	Veloc.	Cota Terreno/Tampão		Cotas Galeria		Profund. gaL(m)	
	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.	(mm/h)		(m³/s)	(m)	(øm)	(m/m)	(m³/s)	(m/s)	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.
PV-01A / PV-01B	1,97	1,97	0,07	10,07	150,36	0,70	0,58	25,00	0,60	0,079	1,60	5,67	719,679	717,704	717,999	716,024	1,68	1,68
PV-01B / PV-01C	0,00	1,97	0,15	10,22	149,73	0,70	0,57	50,00	0,60	0,079	1,60	5,67	717,704	714,005	716,024	712,055	1,68	1,95
PV-01C / PV-01	0,41	2,38	0,17	10,39	149,02	0,70	0,69	50,00	0,60	0,061	1,41	4,98	714,005	711,019	712,055	708,989	1,95	2,03
PV-01 / PV-02	0,32	2,70	0,35	10,74	147,54	0,70	0,77	51,70	0,80	0,01	1,23	2,44	711,019	710,484	708,369	707,844	2,65	2,64
PV-02 / PV-03	1,65	4,35	0,31	11,06	146,24	0,70	1,24	53,50	1,00	0,01	2,23	2,83	710,484	709,856	707,634	707,096	2,85	2,76
PV-03 / PV-04	0,81	5,16	0,24	11,29	145,29	0,70	1,46	53,76	1,00	0,018	2,99	3,80	709,856	708,647	707,096	706,137	2,76	2,51
PV-04A / PV-04B	0,48	0,33	0,14	10,14	150,07	0,70	0,10	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	718,415	713,951	716,535	712,281	1,88	1,67
PV-04B / PV-04	0,00	0,33	0,14	10,28	149,46	0,70	0,10	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	713,951	708,647	710,621	706,367	3,33	2,28
PV-04 / PV-05	0,73	6,22	0,20	11,49	144,50	0,70	1,75	53,74	1,00	0,025	3,52	4,48	708,647	707,404	706,137	704,794	2,51	2,61
PV-05A / PV-05B	0,56	0,56	0,14	10,14	150,07	0,70	0,16	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	718	712,781	715,39	711,131	2,61	1,65
PV-05B / PV-05	0,00	0,56	0,14	10,28	149,46	0,70	0,16	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	712,781	707,404	709,381	705,124	3,40	2,28
PV-05 / PV-06	0,59	7,37	0,26	11,75	143,49	0,70	2,06	53,50	1,00	0,015	2,73	3,47	707,404	706,931	704,794	703,991	2,61	2,94
PV-06A / PV-06B	0,57	0,57	0,14	10,14	150,07	0,70	0,17	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	717,044	712,413	715,014	710,763	2,03	1,65
PV-06B / PV-06	0,00	0,57	0,14	10,28	149,46	0,70	0,17	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	712,413	706,931	708,903	704,651	3,51	2,28
PV-06 / PV-07	0,81	8,75	0,16	11,91	142,85	0,70	2,43	34,15	1,00	0,015	2,73	3,47	706,931	706,636	703,991	703,456	2,94	3,18
PV-07 / PV-08	0,00	8,75	0,11	12,02	142,43	0,70	2,42	22,75	1,00	0,015	2,73	3,47	706,636	706,5	703,456	703,12	3,18	3,38
PV-08A / PV-08B	0,30	0,30	0,14	10,14	150,07	0,70	0,09	50,00	0,60	0,085	1,66	5,88	715,203	710,425	713,023	708,775	2,18	1,65
PV-08B / PV-08	0,00	0,30	0,10	10,24	149,63	0,70	0,09	36,00	0,60	0,085	1,66	5,88	710,425	706,5	707,415	704,35	3,01	2,15
PV-08 / PV-09	0,51	9,56	0,06	12,08	142,21	0,70	2,64	21,00	1,00	0,045	4,72	6,01	706,5	703,151	702,31	701,361	4,19	1,79
PV-09 / Lançamento	0,00	9,56	0,05	12,21	141,70	0,70	2,63	12,20	1,00	0,045	4,72	6,01	703,151	701,034	701,361	700,812	1,79	ESCADA

QUANTIFICAÇÃO DE PISOS

	TIPO	ÁREA
01	CALÇADA	5.028,64 m²
02	PISO PODOTÁTIL	98,82 m²
03	ACESSO INTERNO	77,40 m²

TABELA DE ESPÉCIES

PEQUENO PORTE: SOB FIAÇÃO

	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE	QUANTIDADE
01	RESEDÁ	LAGERSTROEMIA–INDICA	3–5M	24
02	IPÊ DE JARDIM	TECOMA STANS	4–6M	30
03	ARAÇÁ	PSIDIUM CATTLEYANUM	3–6M	25
04	MANDUIRANA	SENNA MACRANTHERA	6–8M	22

MÉDIO PORTE: SEM FIAÇÃO

	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE	QUANTIDADE
05	IPÊ–BRANCO	TABEBUIA ROSEO–ALBA	7–16M	26
06	CASSIA DO NORDESTE	SENNA SPECTABILIS	6–9M	24
07	UVAIA	EUGENIA UVALHA	6–13M	26
08	ABIU–PILOSO	POUTERIA TORTA	8–14M	26
		TOTAL		203

QUANTIFICAÇÃO ÁREA GRAMADA

GRAMA ESMERALDA	M²	2.692,69

QUANTIFICAÇÃO DE PROTETORES E TUTORES

PROTETOR E TUTOR	UN	203

QUANTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE RAMPA

RAMPA PARA CALÇADAS COM 3 M DE LARGURA	UN	01
RAMPA P/ CALÇADAS C/ 2.00, 2.40, 2.50, 2.75 M LARGURA	UN	29

(JUNHO/2014)

NM NQ NG

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS–2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= – 0°52'31,49"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= – 2°20'11", V.A.= – 0°02'46"

CONJUNTO HABITACIONAL ANDRÉ FRANCO MONTORO

ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO

ÁREA VERDE 20.196,04M2

SISTEMA LAZER 2.306,78M2

ÁREA INSTITUCIONAL 4.958,53M2

SISTEMA DE LAZER "1"

ÁREA VERDE "M"

PROPRIEDADE DE JOÃO YSAMU YAMASHITA

Rua Salvador Balistério Mendes (antiga)

Rua Francisco Moretto (antiga)

Rua Benedito de Souza (antiga)

Rua Antonio Elias Ribeiro (antiga)

RUA 1 RUA 2 RUA 3 RUA 4 RUA 5 RUA 6 RUA 7 RUA 8

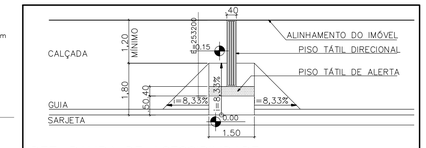
CÓRREGO

LINHA DA APP

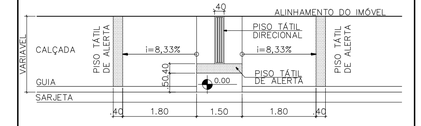
ESCADA HIDRÁULICA

E=252600 E=252700 E=252800 E=252900 E=253000 E=253100 E=253200

N=7620800 N=7620700 N=7620600 N=7620500 N=7620400 N=7620300



DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE
PARA CALÇADAS COM 3.00m DE LARGURA
SEM ESCALA

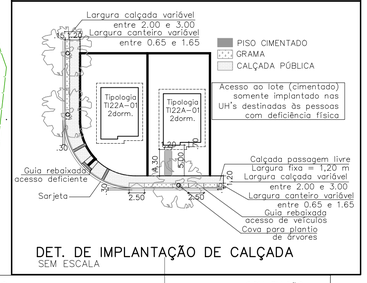


DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE
PARA CALÇADAS COM 2,00, 2,40, 2,50 e 2,75m
DE LARGURA
SEM ESCALA

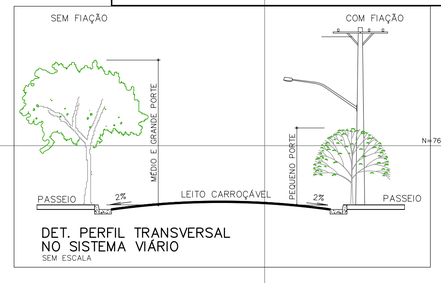
NAS FRENTES DE LOTES, O PLANTIO DEVERÁ ESTAR ALINHADO COM O EIXO DOS LOTES, EXCETO QUANDO HOUVER INTERFERÊNCIAS FÍSICAS.

EM RUA LATERAL AOS LOTES, COTAR O PLANTIO A PARTIR DO ALINHAMENTO DA DIVISA DE FUNDO DOS LOTES.

DETALHE DE PLANTIO NO SISTEMA VIÁRIO, JUNTO AOS LOTES
SEM ESCALA

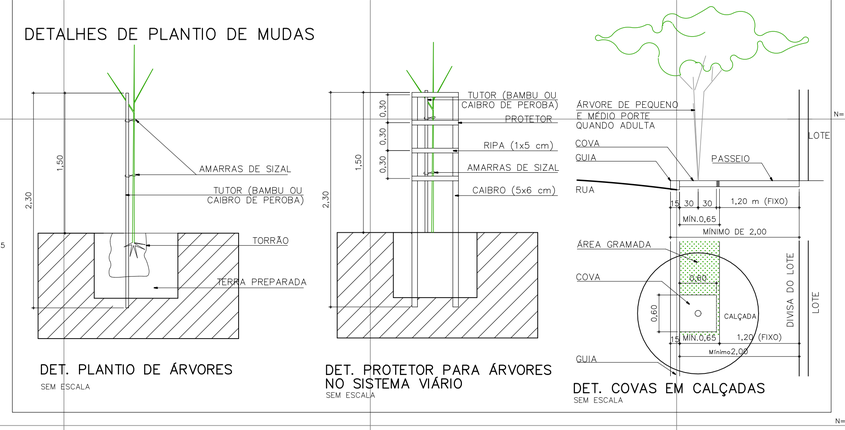


DET. DE IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA
SEM ESCALA



DET. PERFIL TRANSVERSAL
NO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA

DETALHES DE PLANTIO DE MUDAS



DET. PLANTIO DE ÁRVORES
SEM ESCALA

DET. PROTETOR PARA ÁRVORES
NO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA

DET. COVAS EM CALÇADAS
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

PROJETO :
Galeria
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA
CAU 28518–8

ENGENHEIRO RODRIGO ZARDO
CREA: 5061399451

LEGENDA/TABELAS
01 PLANTIO DE ÁRVORE
Nº DA ESPÉCIE (VER TABELA DE ESPÉCIES)

	ÁREA (m²)
APP SEM VEGETAÇÃO A SER RESTAURADA	5.516,06
ÁREA VERDE À SER RESTAURADA	9.400,35
ÁREA VERDE A SER RESTAURADA PARA COMPENSÃO AMBIENTAL	1.286,26
ÁREA DE INTERVENÇÃO EM APP	249,59

1 UH Deficiente físico (5% das UH's) = 10 unidades

4 UH Deficiente físico cadeirante (2% das UH's) = 5 unidades

POSTE EXISTENTE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EQ – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G
Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO: PAISAGISMO | ÁREA: PAI | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PLANTIO DE ESPÉCIES

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL 1:1000 | DATA DEZ/2017

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 6	1 5	G	0	0	P E

PROJETO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREA VERDE

1 - INFORMAÇÕES GERAIS:

1.1- INTERESSADO:

- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO

- Situada a rua Sete de Setembro, n° 398.

- Santa Rosa de Viterbo-SP.

1.2- LOCAL DO PROJETO DE REVEGETAÇÃO:

- Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G

- Município de Santa Rosa de Viterbo-SP.

- Coordenadas Geográficas de localização em UTM: Coordenada E: 252.883 metros; Coordenada N: 7.620.570; Datum: WGS 84 Fuso: 23.

2- ANTECEDENTES:

O projeto em epígrafe trata da Área Verde do futuro Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, onde haverá a recomposição de toda Área Verde do futuro empreendimento, excluindo a APP que faz parte da Área Verde, pois a APP desprovida de vegetação arbórea nativa possuí um projeto de restauração ecológico próprio.

A Área Verde do loteamento que não está localizada na APP do Córrego do Gaspar deverá ser restaurada totalmente, uma vez que a mesma está ocupada totalmente por braquiária, perfazendo uma área de recuperação de **10.686,61 metros quadrados**, incluindo a área de plantio para compensação ambiental pela intervenção em APP.

Este projeto tem como finalidade revegetar a Área Verde descrita acima, de acordo com a **Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2.014.**

Por fim, o requerente está propondo como uma das medidas mitigadoras ambientais, referente a autorização da intervenção em Área de Preservação Permanente para implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, o seguinte:

> **Intervenção na APP:** Neste caso se propõe como medida mitigadora ambiental a área de intervenção na APP que perfaz **249,59 metros quadrados**, o plantio de **36 essências arbóreas** em uma área de **1.286,26 metros quadrados** na Área Verde do empreendimento, se utilizando um espaçamento de plantio de

6x6 metros, de acordo com as recomendações técnicas desse projeto, no qual o local para compensação dos impactos ambientais oriundos da intervenção supramencionada esta indicado na planta urbanística ambiental.

A Área Verde do loteamento esta descrita na Planta Urbanística Ambiental, que faz parte deste projeto.

3- IMPLANTAÇÃO DO PROJETO:

3.1- RECOMPOSIÇÃO VEGETAL:

Em consequência do pedido de implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, junto ao GRAPROHAB, no qual parte do perímetro da futura Área Verde esta ocupada com braquiária. Assim, existe a necessidade de restauração dessa área desprovida de vegetação arbórea, através do plantio de essências arbóreas em uma área de **1,0686 hectares ou 10.686,61 metros quadrados**, de acordo com a **Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2.014.**

O projeto de Arborização da Área Verde esta limitado a um lote do futuro empreendimento, área localizada na Planta Urbanística Ambiental que faz parte deste processo.

Pretende-se assim, garantir mesmo que em pequena escala, a conservação das espécies vegetais e animais aumentando os refúgios e fontes de alimentação para a fauna silvestre, também evitar o fluxo gênico, bem como a manutenção da diversidade genética da área em questão.

3.2- MÉTODO E ESCOLHA DAS ESPÉCIES:

A recomposição vegetal com espécies vai propiciar a reconstituição da estrutura e a composição original da vegetação anterior, a diversidade de espécies, bem como a representatividade genética das populações. Assim, a atividade identifica-se como uma sucessão secundária induzida, onde os mecanismos pelos os quais a sucessão se verifica, devem estar assegurados, separando as espécies em grupos ecológicos distintos, permitindo agrupá-las quanto às características semelhantes.

O conhecimento dos processos de sucessão e das características das espécies arbóreas presentes em cada estágio sucessional é um dos mecanismos a ser destacado, indicando a utilização mais adequada de cada uma das espécies consideradas em revegetação mista, objetivando a reconstituição vegetal, além de que a escolha das espécies arbóreas leva em conta se ocorrem naturalmente em condições de clima, solo, qualidade quantidade de luz e umidade semelhantes às da área a ser revegetada.

A seleção das espécies a serem plantadas foi efetuada com base em revisão bibliográfica, sem perder de vista a estrutura da vegetação originária da região, tendo

em vista que a combinação de espécies em diferentes estágios de sucessão visa favorecer a substituição temporal harmônica das espécies na área a ser recuperada.

Mudas de espécies nativas nos diferentes estágios sucessionais serão introduzidos simultaneamente, em proporções distintas, determinadas pela condição ambiental do local de implantação. Espera-se que das espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax por apresentarem exigências ecofisiológicas distintas tenham diferentes velocidades de crescimento garantido o desenvolvimento da cobertura arbóreas ao longo do tempo. Sendo que algumas características de cada grupo ecológico sucessional esta descrita abaixo:

- Espécies pioneiras tem crescimento rápido, germinam e se desenvolvem a pleno sol, produzindo precocemente muitas sementes. São também denominadas especialistas de grandes clareiras.
- Espécies secundárias, também denominadas especialistas de pequenas clareiras, oportunistas, nômades ou intermediárias, apresentam como principal característica à capacidade de suas sementes germinarem a sombra, mas requerendo a presença de luz para seu desenvolvimento.
- Espécies climácicas têm o crescimento lento, germinam e se desenvolvem à sombra. São também denominadas tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta.

Mas, este projeto de recomposição vegetal, vai se distinguir as espécies em dois grupos ecológicos, pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas).

Pode-se implantar em uma única etapa de revegetação todas as categorias de plantas (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climaxes). Devendo-se, neste caso, levar em consideração que as mudas de espécies secundárias e climaxes devem ficar próximas de no mínimo duas espécies pioneiras.

Considerando que área objeto deste Projeto de Restauração Ecológica se encontra em área de formação de floresta estacional semidecidual, de acordo com a Resolução SMA 32/2014 sugere-se que o limite mínimo de cada grupo ecológico não seja inferior a 40% e superior e 60% (anexo III da Resolução SMA 32/2014). Isto posto, a proporção de plantio das mudas para cada grupo ecológico será de 60% de espécies pioneiras e 40% de espécies não pioneiras.

Se o plantio for realizado em etapas, a etapa de implantação inicial deve-se pautar pela utilização de espécies pioneiras por terem como característica o crescimento inicial rápido, objetivando, dessa forma, uma área de sombreamento que impulsionará a criação de um microclima favorável ao desenvolvimento das espécies secundárias e climaxes para o plantio das próximas etapas.

Também evitar o plantio de espécies arbóreas de porte elevado lado a lado, assim evita-se uma competição intensiva por luz e espaço entre as essências plantadas, o que prejudicaria o desenvolvimento ideal das mudas plantadas.

Priorizar as espécies que forneçam alimento para a fauna, atraindo dispersores de sementes para que assim ocorra a disseminação das espécies em todo local da implantação da presente recuperação de uma forma natural sem atuação antrópica.

3.3- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA:

O plano de revegetação da área levou em conta a topografia, a qualidade do solo, quantidade e qualidade de luz, clima, hidrologia, a vegetação atual da área, dentre outros fatores.

O solo do local é classificado como argissolo vermelho amarelo distrófico de média para baixa fertilidade natural.

A vegetação atual da Área Verde é composta totalmente por braquiária, exceto na Área de Preservação Permanente.

3.4- SISTEMA DE PLANTIO:

Com base em observações locais e levando-se em consideração os parâmetros a serem aceitos para este tipo de restauração, indicam uma necessidade de **36,00 (trinta e seis)** metros quadrados por planta considerada nativa.

Portanto, o plantio das mudas obedecerá ao espaçamento **6x6** metros na área a ser revegetada, assim para os **1,0686 hectares ou 10.686,61 metros quadrados** a serem reflorestados, será proposto o plantio de **297 mudas nativas**, dentro do cronograma elaborado por este projeto, com um acréscimo de no mínimo 5% (cinco por cento) para cobrir eventuais falhas de plantio.

Cumpre salientar que atualmente a área a ser revegetada, se encontra ocupada com braquiária, exceto na Área de Preservação Permanente.

Finalmente, referido sistema de plantio, deverá ser precedido das etapas seqüenciais de preparação, conforme o que segue:

3.4.1-**Preparo do solo**: o preparado do solo será realizado entre os meses de Novembro a Dezembro de 2.017 através de uma aração e/ou uma gradagem pesada, para descompactar o solo, e em seguida se realizará uma gradagem com grade niveladora, atendendo as necessidades locais, se necessário poderá ser realizado uma subsolagem do solo.

3.4.2-**A Calagem:** será a lanço e a quantidade conforme recomendação da análise de solo, realizada junto com a gradagem para que ocorra a incorporação do calcário com o solo, para melhorar a eficiência da aplicação, se não houver a gradagem a calagem será apenas a lanço.

3.5- OPERAÇÕES DE PLANTIO:

3.5.1-**Obtenção das mudas**: as mudas poderão ser adquiridas em Horto Florestal, viveiros de associações ambientais e viveiros particulares de conhecida idoneidade.

3.5.2-**Época de plantio:** o plantio das mudas deverá ser feito em dias nublados ou chuvosos com bastante umidade no solo, efetuando-se assim na época das chuvas (que na região do projeto de revegetação se dá no período de setembro a março), sendo que em áreas sujeitas à inundação, o plantio no final da estação chuvosa tem mais chances de não serem eliminados pelas cheias, que são menos freqüentes a partir do final de março.

3.5.3-**Identificação e combate às formigas cortadeiras:** antes do plantio das mudas deve-se combater criteriosamente as formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns), utilizando-se iscas granuladas à base de sulfluramida na dosagem de 10mg/m^2. Deverá ser efetuado o preparo do solo, com a destruição da vegetação presente a fim de não haver competição com as árvores a serem plantadas.

3.5.4-**Alinhamento e marcação das covas:** esta operação consiste na determinação do ponto onde será aberta a cova para o plantio da muda, obedecendo ao espaçamento de 6,00 x 6,00 metros (à distância entre as linhas de plantio será de seis metros e a distância na coluna de plantio será de seis metros), adotado no projeto, por meio de balizas e trena.

3.5.5-**Coveamento:** com covas de dimensões mínimas de 40cm x 40cmx 40cm, nos locais previamente indicados pela operação de alinhamento e marcação.

3.5.6-**Adubação**: se possível adubação orgânica com esterco de animal, curtido ou composto orgânico, na cova misturando o esterco com solo do “horizonte A” da cova, visando melhor ligamento do estrato da cova permitindo um desenvolvimento inicial melhor das mudas. Senão, adubação química de acordo com as recomendações do tópico adubação.

3.5.7-**Distribuição das mudas:** será feita se colocando uma muda ao lado de cada cova, procurando-se alternar espécies de crescimento rápido e lento (pioneiras e não pioneiras respectivamente), evitando que mudas da mesma espécie e de mesmo grupo de sucessão ecológica fiquem agrupadas, sendo que as espécies climáticas (crescimento mais lento) devem ser distribuídas no terreno de tal forma que fiquem em meio a quatro espécies pioneiras (crescimento rápido), desta forma essas espécies promoverão um rápido sombreamento, tanto do solo como das espécies climáticas, sendo que as mudas serão distribuídas através do sistema de módulos repetitivos, conforme o esquema abaixo:

Exemplo de distribuição das mudas na área ser plantada:

P ST P

SI C SI

P ST P

Este esquema permite empregar espécies de todos os estágios de sucessão, distribuídos na seguinte proporção 04P: 02SI: 02ST: 01C, onde P é espécie pioneira; SI é espécie secundaria inicial: ST é espécie tardia; C é espécie clímax.

3.5.8-Preparo das mudas para o plantio: a remoção da embalagem precisa ser realizada cuidadosamente antes do plantio, evitando quebrar o torrão. A retirada da muda do tubete se faz colocando-o de cabeça para baixo e batendo suavemente na borda, até o deslocamento do torrão, se for saco plástico podem ser cotados com canivete ou facas. As raízes laterais enoveladas, tortas ou mal formadas que geralmente ficam agarradas à parede externa do torrão deverão ser eliminadas com uma tesoura de poda.

3.5.9-Plantio das mudas: para o plantio de mudas em tubetes é preciso antes preencher a cova com a terra misturada e abrir uma coveta. Utiliza-se para isso um equipamento manual denominado "chucho", que abre a coveta no tamanho exato do torrão.

Depois se coloca a muda no interior da cova (ou coveta), de modo que o colo (zona que separa o caule da raiz) fique em nível com o terreno. Preenche-se o restante da cova com o solo misturada, evitando-se amontoar solo sobre o caule. Após isto se aplica leve compressão sobre o solo, de modo a mantê-lo firme na cova.

Em geral as mudas são plantadas com torrão e a cova será então completada com o restante da mistura. Deve-se tomar cuidado em deixar o colo da muda no nível da superfície do solo. O restante do solo da cova deverá ser distribuída em coroa, ao redor da muda com uma distância de 20 centímetros, conforme a muda.

Tais procedimentos irão assegurar um maior armazenamento de água, e também uma maior quantidade de água no solo, já que no processo de transplante, a muda fica extremamente susceptível a um possível “stress hídrico”, assim sendo haverá uma maior taxa de pegamento das mudas.

3.5.10-Tutoramento: é necessário fazer estacamento ao lado da muda (tutor), com pedaço de bambu pintado em branco, para facilitar a visualização na ocasião do trato de coroamento e roçadas, e ainda protege-la nesta fase contra ventos fortes e também facilitar um crescimento ereto da planta.

3.5.11-Limpeza do local: ao término de cada jornada de trabalho, recolhem-se os tubetes, sacos plásticos ou outro qualquer resíduo resultante das operações de plantio.

3.5.12-Irrigação: quando houver necessidade de água por falta de precipitação, haverá a necessidade de ser realizar irrigação de salvamento das mudas, principalmente no período “seco” correspondente aos meses de maio a setembro do ano. No período “chuvoso”, que corresponde ao período dos meses de setembro a abril, ocorrerá irrigação se houver períodos de “veranicos”.

3.6- ADUBAÇÃO:

3.6.1- Adubação de Plantio de acordo com análise de solo do local, ou:

3.6.1.1-Adubação fosfatada de plantio: 10 kg de superfosfato simples por metro cúbico de cova ou volume de substrato no ato do plantio.

3.6.1.2-Adubação nitrogenada: 50 gramas de nitrogênio por metro cúbico de cova ou substrato, de forma parcelada 50% no plantio e os outros 50% 4 meses após o plantio.

3.6.1.3-Adubação potássica de acordo com análise do solo, forma parcelada 50% no plantio e os outros 50% 4 meses após o plantio.

3.6.2-Adubação de manutenção:

Deverá ser realizada a primeira adubação após dois meses do plantio com 200 a 300 gramas da formulação 20-05-20, ou, podem ser aplicados 20 gramas de nitrogênio (N2), 50 gramas de fósforo (P2O5) e 30 gramas de potássio (K2O) serão, respectivamente os adubos sulfato de amônio, superfosfato simples ou triplo e cloreto de potássio.

Esta aplicação deverá ser feita somente quando houver umidade no solo, para melhor aproveitamento do fertilizante. As adubações de cobertura só deverão ocorrer após as capinas (eliminação das ervas invasoras).

4- MANUTENÇÃO:

A manutenção de florestas heterogêneas de essências nativas é mais simples para sua conservação do que um homogêneo de essências exóticas, pelo fato de ser um ecossistema em equilíbrio.

Apenas na fase inicial que compreende os três primeiros anos da implantação, exige-se cuidados principalmente com a infestação de plantas daninhas e principalmente as formigas cortadeiras, que é a principal praga dos reflorestamentos.

O manejo às formigas cortadeiras, conhecidas como saúvas (*Atta ssp*) e quenquéns (*Acromyrmex sp*) será realizado com base no monitoramento (vistorias periódicas), tanto nas áreas de efetivo plantio, como nas áreas vizinhas. Coma base na vistoria, o combate pode ser feito com formicidas granulados, ou em pó à base de sulfluramida, o inseticida deve vir acompanhado de receituário agronômico.

Quando a floresta encontra-se estabelecida após o fechamento do dossel, a fauna pode contribuir para o controle biológico das formigas.

É preciso fazer as inspeções mensais durante o período seco e principalmente o chuvoso, e quando houver necessidade proceder-se à roçada e capinas de coroamento (limpeza ao redor das plantas), cuja freqüência dependerá do tipo e da densidade das plantas invasoras.

São especialmente problemáticas as gramíneas africanas (braquiária e colonião, não se esquecendo de outras espécies de plantas daninhas) pelo porte e pela agressividade, se não forem controladas, podem rapidamente criar um dossel sobre as mudas sombreando-as e abafado-as, assim estas mudas ficariam sem luz e com dificuldade de captação de Dióxido Carbono e Oxigênio, além de competirem por nutrientes, espaço e lançarem ao meio substancias alelopáticas prejudiciais ao desenvolvimento das essências, o que acarreta a morte das plantas.

As plantas devem crescer livremente, não devendo jamais se efetuar podas de qualquer natureza. Essas só podem ser executadas em árvores isoladas, apenas quando necessário, por pessoas devidamente orientadas, tendo sempre o cuidado possível.

Após a capina da área é conveniente uma adubação química em cobertura com nitrogênio e potássio de acordo com a recomendação de adubação de cobertura.

Deve-se ficar atento nesse período de crescimento das mudas, observando principalmente suas folhas, e se necessário fazer o replantio das mudas que não obtiveram desenvolvimento satisfatório ou morreram, por algum fator como doença, praga, falta de água e por outro fator biótico ou abiótico. Dessa forma obtém-se um controle considerável de doenças e pragas.

A partir desse período, toda limpeza de área realizada com capinas ou roçada passa a ser seletiva (principalmente com a retirada de colonião e braquiária), e um controle constante com possível aparecimento de formigas. Caso haja regeneração de espécies arbóreas entre as mudas plantadas, a capina deve ser sempre manual e cuidadosa, preservando estas plantas. De um modo geral as operações de limpeza são necessárias até o fechamento das copas das árvores plantadas, pois, a partir daí, as plantas invasoras tendem a desaparecer por falta de luz.

Toda muda que por algum motivo não se desenvolver, ou simplesmente morrer deverá ser substituída por outra de mesma classe de sucessão ecológica, sendo que as perdas das mudas implantadas nunca podem ser superior a 5%.

Em caso de necessidade deverá se efetuar irrigação nas mudas plantadas.

Necessário informar, que quando houver capinas ou roçadas para controle de ervas invasoras, também ocorrerá a inspeção e **controle de espécies vegetais exóticas invasoras** na área do reflorestamento.

5- ESPÉCIES RECOMENDADAS:

O plantio deverá conter as seguintes proporções dos dois grupos ecológicos:

60% de espécies pioneiras e secundárias iniciais e 40% de espécies não pioneiras (secundarias tardias e climácicas), portanto para a implantação do projeto haverá o plantio de aproximadamente:

- ✓ **178 mudas de espécies pioneiras;**
- ✓ **119 mudas de espécies não pioneiras;**

Totalizando o plantio de **297 essências arbóreas**, plantio que será realizado em uma única etapa.

O projeto de revegetação e as espécies recomendas (ver em anexo), que fazem parte do Projeto de Revegetação, esta em acordo com **a Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2.014,** se utilizará **no mínimo 80 espécies diferentes**, pois a vegetação predominante no local onde será implantado o projeto formação de floresta **Floresta Estacional Semidecídual**.

Com relação ao número de indivíduos por espécie, nenhuma **espécie pioneira** poderá ultrapassar o limite máximo de 10% do total do plantio, e nenhuma **espécie não pioneira** poderá ultrapassar o limite de 5% do total do plantio, e 10% das espécies a serem implantadas, no máximo, tenham menos de 6 indivíduos por hectare.

Finalmente, **conforme anexo III da Resolução 32/14** sugere-se também a utilização de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional, e a utilização de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);

6- CRONOGRAMA DOS TRABALHOS DE REFLORESTAMENTO:

O trabalho de revegetação da área se dará em uma etapa, com o plantio de **297 mudas de espécies arbóreas**, em uma área de **1,0686 hectares ou 10.686,61 metros quadrados**.

Com relação ao início da implantação do projeto de Restauração da Área Verde do futuro Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, com o preparo do solo acontecerá após a finalização das obras de infraestrura do loteamento.

7- CONCLUSÃO:

Logo, mesmo sendo uma área pequena, a sua recomposição vegetal beneficiará consideravelmente o ecossistema local e regional. Tão logo os resultados dos trabalhos de revegetação forem se revelando e a vegetação começar a se manifestar na área, o ecossistema local se tornará mais interessante a atrativo, fornecendo abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham relevante papel na melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes.

Essas áreas com vegetação natural são de utilidade aos solos que revestem e são consideradas como bens de interesse comuns, exercendo-se o direito de propriedade com as limitações impostas pelo novo Código Florestal, onde é de responsabilidade da Coletividade e do Poder Público a sua preservação.

Santa Rosa de Viterbo, 04 de maio de 2017

Engº Agrônomo RODRIGO ZARDO
CREA: 5061399451
FONE: (016) 99211-1989

RELAÇÃO DE ANEXOS:

Anexo 1: Relação das Espécies;

Anexo 2: Cronograma de Implantação;

Anexo 1: Relação das Espécies

RELAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

NOME POPULAR	ESPÉCIE
Canela Sasafrás	*Ocotea beulahiea*
Canelinha	*Nectandra falcifolia*
Capitão	*Nectandra hihua*
Guatambu	*Aspidosperma macrocarpon*
Mamica de Porca	*Zanthoxylum petiolare*
Palmito Jussara	*Euterpe edulis*
Sucupira Preta	*Bowdichia virgilioides*
Tingui	*Magonia pubescen*

RELAÇÃO DE ESPÉCIES ZOOCÓRICAS DA REGIÃO

NOME POPULAR	ESPÉCIE
Abiu	*Pouteria caimito*
Aroeira pimenteira	*Schinus terebinthifolius*
Canelinha	*Ocotea langsdorffii*
Canela Preta	*Ocotea catharinensis*
Capororoca	*Rapanea umbellata*
Crindeúva	*Trema micrantha*
Embira Branca	*Annona onaceae*
Farinha seca	*Albizia hasslerii*
Figueira	*Ficus guaranítica*
Goiaba	*Mirtacea nativa*
Guanandi	*Calophyllum brasiliense*
Ingá	*Inga marginata*
Jabuticaba	*Myrciaria trunciflora*
Jaracatirão	*Miconia candolleana*
Jatobá	*Hymenaea courbaril*
Jenipapo	*Genipa americana*
Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*
Macaúba	*Acrocomia aculeata*
Mamica de porca	*Zanthoxylum riedelianum*
Marinheiro	*Guarea guidonia*
Marmelada	*Amaioua guianensis*
Marmelinho	*Diospyros inconstans*
Marolo	*Annona coriacea*
Murici	*Byrsonima basiloba*
Murta	*Blepharocalyx salicifolius*

Óleo de Copaíba	*Copaifera langsdorffii*
Olho de Cabra	*Ormosia arborea*
Palmito Jussara	*Euterpe edulis*
Peito de Pomba	*Tapirira guianensis*
Pitanga	*Eugenia uniflora*
Sobrasil	*Colubrina glandulosa*

RELAÇÃO DE ESPÉCIES PIONEIRAS

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CLASSE SUCESSIONAL
Açoita-cavalo	*Luehea grandiflora*	P
Aldrago	*Pterocarpus rohrii*	P
Almecegueira	*Protium heptaphyllum*	P
Amendoim Falso	*Acosmium subelegans*	P
Angelim-liso	*Andira inermis*	P
Araticum-alvadio	*Rollinia sericea*	P
Aroeira brava	*Lithraea molleoides*	P
Aroeira do campo	*Myracrodruon urundeuva*	P
Aroeira pimenteira	*Schinus terebinthifolius*	P
Balsaminho	*Diptychandra aurantiaca*	P
Benjoeiro	*Styrax ferrugineus*	P
Bonifácio	*Maprounea guianensis*	P
Branquilho	*Sebastiania Brasilienses*	P
Cafezeiro-do-mato	*Casearia decandra*	P
Cajarana	*Cabralea canjerana*	P
Cambará	*Gochnatia polymorpha*	P
Cambará-guaçu	*Vernonia polyanthes*	P
Canela do brejo	*Endlicheria paniculata*	P
Canela-branca	*Cryptocarya aschersoniana*	P
Canela-guaiacá	*Ocotea purebola*	P
Canela-noz-moscada-do-Brasil	*Cryptocarya moschata*	P
Canela-Sassafrás	*Ocotea odorífera*	P
Canela-Sassafrás-do-campo	*Ocotea elegans*	P
Canela-vassoura	*Ocotea minarum*	P
Capixingui	*Croton floribundus*	P
Capororoca	*Rapanea umbellata*	P
Caroba miúda	*Jacaranda micrantha*	P
Casearia	*Caearia obliqua Spreng*	P
Cedro do brejo	*Cedrela odorata*	P
Congonha	*Llex ceracifolia Reissek*	P

Cortiça amarela	*Rollinia sylvatica*	P
Crindeúva	*Trema micrantha*	P
Dedaleiro	*Lafoensia pacari*	P
Embaúba	*Cecropia pachystachya*	P
Embaúva vermelha	*Cecropia glazioui*	P
Embira de sapo	*Lonchocarpus guilleminianus*	P
Embiruçu	*Pseudobombax longiflorum*	P
Erva de galha	*Psychotria carthagenensis*	P
Erva mate	*Llex paraguariensis*	P
Espeteiro	*Casearia gosypiosperma*	P
Falso barbatimão	*Cassia leptophylla*	P
Faveiro	*Pterodon emarginatus*	P
Figueira branca	*Ficus guaranítica*	P
Figueira do brejo	*Ficus insipida*	P
Guaçatunga	*Casearia sylvestris*	P
Guanandi	*Calophyllum brasiliense*	P
Guapuruvu	*Schizolobium parayba*	P
Guarirova	*Syagrus oleracea*	P
Guaxupita	*Esenbeckia grandiflora*	P
Ingá	*Inga marginata*	P
Ingá-mirim	*Ingá laurina*	P
Ingá-quatro-quinas	*Ingá vera*	P
Jaborandi	*Pilocarpus pennatifolious*	P
Jacarandá bico de pato	*Nachaaerium nictitans*	P
Jacatirão do brejo	*Miconia ligustroides*	P
Jangada	*Heliocarpus americanus*	P
Jaracatiá	*Jacaratia spinosa*	P
Jaracatirão	*Miconia candolleana*	P
Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	P
Louro pardo	*Cordia trichotoma*	P
Louveira	*Cyclolobium vecchii*	P
Macaúba	*Acrocomia aculeata*	P
Mamica de porca	*Zanthoxylum riedelianum*	P
Mandioqueiro	*Didymopanax morototonii*	P
Maria mole	*Dendropanax cuneatum*	P
Maricá	*Mimosa bimucronata*	P
Marinheiro	*Guarea guidonia*	P
Marmelinho	*Diospyros inconstans*	P
Monjoleiro	*Acacia polyphylla*	P
Mulungu	*Erythrina falcata*	P
Murici	*Byrsonima basiloba*	P
Mutambo	*Guazuma ulmifolia*	P

Ocotea	*Ocotea aciphylla*	P
Óleo Branco	*Pterogyne nitens*	P
Orelha de negro	*Enterolobium contortisiliquum*	P
Paineira do campo	*Chorisia glaziovii*	P
Pau cigarra	*Senna multijuga*	P
Pau de Angú	*Machaerium aculeata*	P
Pau viola	*Cytharexyllum myrianthum*	P
Paulo d’ álho	*Gallesia integrifólia*	P
Pau pombo	*Tapirira obtusa*	P
Peito de pomba	*Tapirira guianensis*	P
Pessegueiro bravo	*Prunus myrtifolia*	P
Pimenta de macaco	*Xylopia aromática*	P
Pindaíba-dágua	*Xylopia emarginata*	P
Pindaúva-preta	*Guatteria nigrescens*	P
Sanaduva	*Erythrina crista-galli*	P
Sangra d’ água	*Croton urucana*	P
Sibipiruna	*Caesalpinia pltophoroides*	P
Suinã	*Erythrina crits-gali*	P
Taiúva	*Chlorophora tinctoria*	P
Tamboril	*Enterolobium contortisliquuim*	P
Tapiá	*Alchornea glandulosa*	P
Tapiá-mirim	*Alchornea triplinervia*	P
Timbó	*Lonchocarpus subglaucescens*	P
Timburi	*Enterolobium contortisliquum*	P
Timburi-do-cerrado	*Enterolobium gummiferum*	P
Vassourão	*Clethra scabra*	P
Vassourão Branco	*Piptocarpha axillarias*	P

LEGENDA: P: pioneiras

RELAÇÃO DE ESPÉCIES NÃO PIONEIRAS

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CLASSE SUCESSIONAL
Alecrim	*Holocalyx balansae*	NP
Amarelinho	*Helietta apiculata*	NP
Amendoim-do-campo	*Pterogyne nitens*	NP
Angelim	*Andira anthelmia*	NP
Angico branco	*Anadenanthera columbrina*	NP
Angico do Cerrado	*Anadenanthera falcata*	NP
Angico-vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	NP
Araçarana	*Calyptranthesc clusiaefolia*	NP
Araribá	*Centrlobium tomentosum*	NP

Araticum-cagão	*Annona cacans*	NP
Arco de Peneira	*Cupania vernalis*	NP
Assapuva	*Dalbergia variabilis*	NP
Babosa branca/ Baba de boi	*Cordia superba*	NP
Bico de Pato	*Machaerium acutifolium*	NP
Cabreúva amarela	*Myrocarpus frodosus*	NP
Café de bugre	*Cordia eucalycullata*	NP
Cambuí	*Myrciaria tenella*	NP
Canafistula	*Peltophorum dubium*	NP
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	NP
Canelão	*Nectandra grandiflora*	NP
Canela-ouro	*Ocotea diospyrifolia*	NP
Canela-preta	*Ocotea pulchella*	NP
Canelinha	*Nectandra megapotamica*	NP
Capitão do campo	*Terminalia argêntea*	NP
Caroba	*Jaracandá macrantha*	NP
Caroba-brava	*Dalbergia brasiliensis*	NP
Catigua	*Trichillia catigua*	NP
Caviúva	*Machearium scleroxylon*	NP
Caxeta amarela	*Chrysophyllum gonocarpum*	NP
Cerne amarelo	*Terminalia brasiliensis*	NP
Chico-pires	*Pithecellobium incuriale*	NP
Embira-de-sapo	*Lonchocarpus muehibergianus*	NP
Embiruçu da mata	*Pseudobambax grandflorum*	NP
Farinha seca	*Ambizia hassleri*	NP
Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	NP
Garapa	*Apuleia leiocarpa*	NP
Genipapo	*Genipa americana*	NP
Guaiuvira	*Patagonula americana*	NP
Guamirim	*Euginia florida*	NP
Guarantã	*Esenbeckia leiocarpa*	NP
Guarita	*Astronium graveolens*	NP
Guatambu	*Aspidosperma raiflorum*	NP
Imbuia	*Ocotea porosa*	NP
Ipê amarelo	*Tabebuia serratifolia*	NP
Ipê amarelo casca lisa	*Tabebuia Vellosi Toledo*	NP
Ipê amarelo do brejo	*Tabebuia umbellata*	NP
Ipê do brejo	*Tabebuia dura*	NP
Ipê felpudo	*Zeyheria tuberculosa*	NP
Ipê roxo	*Tabebuia impetiginosa*	NP
Ipê roxo anão	*Tabebuia heptaphylla*	NP
Jabuticaba	*Myrciaria trunciflora*	NP

Jacarandá do campo	*Platypodium elegans*	NP
Jatobá	*Hymenaea courbaril*	NP
Jequetibá-rosa	*Cariniana legalis*	NP
Jequitibá branco	*Cariniana estrellensis*	NP
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	NP
Louro mole	*Cordia sellowiana*	NP
Louro Preto	*Cordea guabrata*	NP
Louveira	*Cyclolobium vecchi*	NP
Maçaranduba	*Persea pyrifolia*	NP
Marica	*Mimosa bimucronata*	NP
Marmelada	*Amaioua guianensis*	NP
Marmelo	*Alibertia edulis*	NP
Murta	*Blepharocalyx salicifolius*	NP
Óleo de Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	NP
Paineira rosa	*Chorisia speciosa*	NP
Palmito Jussara	*Eutherpe edulis*	NP
Pau formiga	*Triplaris brasiliensis*	NP
Pau Jacaré	*Piptadenia gonoacantha*	NP
Pau marfim	*Balfourodendron riedellianum*	NP
Pau Terra do Cerrado	*Qualea grandiflora*	NP
Pau de mastro	*Xylopia brasiliensis Spreng*	NP
Peroba poca	*Aspidosperma cylindrocarpon*	NP
Peroba rosa	*Aspidosperma polyneuron*	NP
Pindaíva	*Duguetia lanceolata*	NP
Pitanga	*Eugenia uniflora*	NP
Saguaragi vermelho	*Colubrina glandulosa*	NP
Sucupira do Cerrado	*Acosmium subelegans*	NP
Supuvinha	*Machaerium stipitatum*	NP
Tamanqueira	*Pêra Grabrata*	NP
Tarumã	*Vitex polygama*	NP
Pata de vaca	*Bauhinia longifolia*	NP

LEGENDA: NP = Não Pioneiras

Anexo 2: Cronograma de Implantação

CRONOGRAMA DE TRABALHO DA ÁREA VERDE

ANO	1º ANO						2º ANO					
MESES / **TRABALHOS**	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez
Demarcação da área. Preparo do solo. Eliminação das ervas invasoras. Análise do solo e calagem. Estaqueamento das covas.						X						
Abertura e preparação das covas com adubação.						X						
Plantio de **297** mudas nativas.							X	X				
Combate às formigas.						X	X		X	X		X
Roçada/capina de coroamento, e controle espécies vegetais exóticas invasoras.							X			X		X
Replantio de mudas mortas.												X
Adubação química							X					X

CRONOGRAMA DE TRABALHO DA ÁREA VERDE

ANO	3º ANO						4º ANO					
MESES / **TRABALHOS**	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez
Demarcação da área. Preparo do solo. Eliminação das ervas invasoras. Análise do solo e calagem. Estaqueamento das covas.												
Abertura e preparação das covas com adubação.												
Plantio de mudas.												
Combate às formigas.		X		X		X		X			X	
Roçada/capina de coroamento, e controle espécies vegetais exóticas invasoras.		X		X		X		X			X	
Replantio de mudas mortas.						X					X	
Adubação química						X						

PROJETO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

1 - INFORMAÇÕES GERAIS:

1.1- INTERESSADO:

- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO

- Situada a rua Sete de Setembro, n° 398.

- Santa Rosa de Viterbo-SP.

1.2- LOCAL DO PROJETO DE REVEGETAÇÃO:

- Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G

- Município de Santa Rosa de Viterbo-SP.

- Coordenadas Geográficas de localização em UTM: Coordenada E: 252.883 metros; Coordenada N: 7.620.570; Datum: WGS 84 Fuso: 23.

2 - OBJETIVO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL:

Em consequência do pedido de implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, junto ao GRAPROHAB. Aliado ao fato que no imóvel a ser parcelado faz divisa com um Córrego do Gaspar, assim, gerando uma Área de Preservação Permanente marginal a calha regular do referido córrego, com área de **9.509,43 metros quadrados**, das quais **5.516,06 metros quadrados** estão desprovidas de vegetação arbórea.

Desta forma, existe a necessidade de se restaurar a Área de Preservação Permanente desprovida de vegetação arbórea nativa, através do plantio de essências arbóreas nativas em aproximadamente **0,5516 hectares ou 5.516,06 metros quadrados**.

Necessário informar, que toda a Área de Preservação Permanente do imóvel em tela fará parte da Área Verde do futuro empreendimento.

Por fim, o requerente está propondo como uma das medidas mitigadoras ambientais, referente a autorização da intervenção em Área de Preservação Permanente para implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, o seguinte:

> Uma das medidas mitigadoras ambientais a ser proposta a intervenção na APP que perfaz no total **249,59 metros quadrados**, será o plantio de **42 essências arbóreas** no mesmo local da APP que ocorrerá a intervenção para implantação de um ponto de lançamento das galerias de águas pluviais, ou seja, nos **249,59**

metros quadrados da área de APP que sofrerá a intervenção, no qual o local para compensação dos impactos ambientais oriundos da intervenção supramencionada esta indicado na planta urbanística ambiental.

3 - IMPLANTAÇÃO DO PROJETO:

3.1 - RECOMPOSIÇÃO VEGETAL:

O projeto de recomposição vegetal está limitado a uma Área de Preservação Permanente, situada marginalmente ao Córrego do Gaspar, áreas localizadas na Planta Urbanística Ambiental que faz parte deste projeto.

A área total recuperada no futuro loteamento será de **0,5516 hectares ou 5.516,06 metros quadrados,** mais **249,59 metros quadrados** na APP que sofrerá intervenção, reflorestamento realizado através da revegetação com essências arbóreas nativas, de acordo com a **Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2.014.**

Desta forma, a revegetação proposta visa à formação de mata ciliar em área de preservação permanente, com o plantio de espécies arbóreas nativas e consequentemente assegurando também a perenização do ecossistema.

Pretende-se assim, garantir mesmo que em pequena escala, a regularização hidrológica, promover a estabilização das ribanceiras dos cursos d'água pelo desenvolvimento de um emaranhado sistema radicular nas margens, reduzindo as perdas de solo, controle da erosão e assoreamento dos mananciais. Funcionando como filtro, na proteção dos impactos ambientais, ocasionados pelo transporte de defensivos, corretivos e fertilizantes, proporcionando, como resultado direto à melhoria da qualidade da água evitando a contaminação dos recursos hídricos e a eutrofização das águas. Sendo responsável pela conservação das espécies vegetais e animais aumentando os refúgios e fontes de alimentação para a fauna silvestre e aquática. Também evitando o fluxo gênico, bem como a manutenção da diversidade genética da área em questão, assegurando a perenidade das fontes e nascentes das bacias hidrográficas.

3.2 - MÉTODO E ESCOLHA DAS ESPÉCIES:

A recomposição vegetal com espécies vai propiciar a reconstituição da estrutura e a composição original da vegetação anterior, a diversidade de espécies, bem como a representatividade genética das populações. Assim, a atividade identifica-se como uma sucessão secundária induzida, onde os mecanismos pelos os quais a sucessão se verifica, devem estar assegurados, separando as espécies em grupos ecológicos distintos, permitindo agrupá-las quanto às características semelhantes.

O conhecimento dos processos de sucessão e das características das espécies arbóreas presentes em cada estágio sucessional é um dos mecanismos a ser destacado, indicando a utilização mais adequada de cada uma das espécies consideradas em revegetação mista, objetivando a reconstituição vegetal, além de que

a escolha das espécies arbóreas leva em conta se ocorrem naturalmente em condições de clima, solo, qualidade quantidade de luz e umidade semelhantes às da área a ser revegetada.

A seleção das espécies a serem plantadas foi efetuada com base em revisão bibliográfica, sem perder de vista a estrutura da vegetação originária da região, tendo em vista que a combinação de espécies em diferentes estágios de sucessão visa favorecer a substituição temporal harmônica das espécies na área a ser recuperada.

Mudas de espécies nativas nos diferentes estágios sucessionais serão introduzidos simultaneamente, em proporções distintas, determinadas pela condição ambiental do local de implantação. Espera-se que das espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax por apresentarem exigências ecofisiológicas distintas tenham diferentes velocidades de crescimento garantido o desenvolvimento da cobertura arbóreas ao longo do tempo. Sendo que algumas características de cada grupo ecológico sucessional esta descrita abaixo:

- Espécies pioneiras tem crescimento rápido, germinam e se desenvolvem a pleno sol, produzindo precocemente muitas sementes. São também denominadas especialistas de grandes clareiras.
- Espécies secundárias, também denominadas especialistas de pequenas clareiras, oportunistas, nômades ou intermediárias, apresentam como principal característica à capacidade de suas sementes germinarem a sombra, mas requerendo a presença de luz para seu desenvolvimento.
- Espécies climácicas têm o crescimento lento, germinam e se desenvolvem à sombra. São também denominadas tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta.

Mas, este projeto de recomposição vegetal, vai se distinguir as espécies em dois grupos ecológicos, pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas).

Pode-se implantar em uma única etapa de revegetação todas as categorias de plantas (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climaxes). Devendo-se, neste caso, levar em consideração que as mudas de espécies secundárias e climaxes devem ficar próximas de no mínimo duas espécies pioneiras.

Considerando que área objeto deste Projeto de Restauração Ecológica se encontra em área de formação de floresta estacional semidecidual, de acordo com a Resolução SMA 32/2014 sugere-se que o limite mínimo de cada grupo ecológico não seja inferior a 40% e superior e 60% (anexo III da Resolução SMA 32/2014). Isto posto, a proporção de plantio das mudas para cada grupo ecológico será de 60% de espécies pioneiras e 40% de espécies não pioneiras.

Se o plantio for realizado em etapas, a etapa de implantação inicial deve-se pautar pela utilização de espécies pioneiras por terem como característica o crescimento inicial rápido, objetivando, dessa forma, uma área de sombreamento que impulsionará a criação de um microclima favorável ao desenvolvimento das espécies secundárias e climaxes para o plantio das próximas etapas.

Também evitar o plantio de espécies arbóreas de porte elevado lado a lado, assim evita-se uma competição intensiva por luz e espaço entre as essências plantadas, o que prejudicaria o desenvolvimento ideal das mudas plantadas.

Priorizar as espécies que forneçam alimento para a fauna, atraindo dispersores de sementes para que assim ocorra a disseminação das espécies em todo local da implantação da presente recuperação de uma forma natural sem atuação antrópica.

3.3 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA:

O plano de revegetação da área levou em conta a topografia, a qualidade do solo, quantidade e qualidade de luz, clima, hidrologia, a vegetação atual da área, dentre outros fatores.

O solo do local é classificado como argissolo vermelho amarelo distrófico de média para baixa fertilidade natural.

A vegetação atual da APP é composta em parte por vegetação arbórea nativa em processo de regeneração natural, e em outra parcela por braquiária.

3.4 - SISTEMA DE PLANTIO:

Com base em observações locais e levando-se em consideração os parâmetros a serem aceitos para este tipo de restauração, indicam uma necessidade de **6,00 (seis)** metros quadrados por planta considerada nativa.

Portanto, o plantio das mudas obedecerá ao espaçamento **3x2** metros na área a ser revegetada, assim para os **0,5516 hectares ou 5.516,06 metros quadrados** a serem reflorestados, será proposto o plantio de **920 mudas nativas**, dentro do cronograma elaborado por este projeto, com um acréscimo de no mínimo 5% (cinco por cento) para cobrir eventuais falhas de plantio.

Na APP que sofrerá intervenção será realizado o plantio de mais **42 mudas nativas**, em uma área de **249,59 metros quadrados**.

Isto posto, o plantio total de mudas na APP será de plantio de **962 mudas nativas**.

Cumpre salientar que, atualmente, a APP do imóvel em tela se encontra ocupada em parte por vegetação arbórea nativa em processo de regeneração natural, e em outra parcela por braquiária.

Finalmente, referido sistema de plantio, deverá ser precedido das etapas seqüenciais de preparação, conforme o que segue:

3.4.1- **Preparo do solo**: o preparado do solo será realizado entre os meses de Novembro a Dezembro de 2.017, através de uma aração e/ou uma gradagem pesada, para descompactar o solo, e em seguida se realizará uma gradagem com grade niveladora, atendendo as necessidades locais, se necessário poderá ser realizado uma subsolagem do solo.

3.4.2- **Calagem:** será a lanço e a quantidade conforme recomendação da análise de solo, realizada junto com a gradagem para que ocorra a incorporação do calcário

com o solo, para melhorar a eficiência da aplicação, se não houver a gradagem a calagem será apenas a lanço.

3.5 - OPERAÇÕES DE PLANTIO:

3.5.1 - **Obtenção das mudas**: as mudas poderão ser adquiridas em Horto Florestal, viveiros de associações ambientais e viveiros particulares de conhecida idoneidade.

3.5.2 - **Época de plantio:** o plantio das mudas deverá ser feito em dias nublados ou chuvosos com bastante umidade no solo, efetuando-se assim na época das chuvas (que na região do projeto de revegetação se dá no período de setembro a março), sendo que em áreas sujeitas à inundação, o plantio no final da estação chuvosa tem mais chances de não serem eliminados pelas cheias, que são menos freqüentes a partir do final de março.

3.5.3 - **Identificação e combate às formigas cortadeiras:** antes do plantio das mudas se deve combater criteriosamente as formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns), utilizando-se iscas granuladas à base de sulfluramida na dosagem de 10mg/m2. Deverá ser efetuado o preparo do solo, com a destruição da vegetação presente a fim de não haver competição com as árvores a serem plantadas.

3.5.4 - **Alinhamento e marcação das covas:** esta operação consiste na determinação do ponto onde será aberta a cova para o plantio da muda, obedecendo ao espaçamento de 3,00 x 2,00 metros (à distância entre as linhas de plantio será de 3,00 metros e a distância na coluna de plantio será de 2,00 metros), adotado no projeto, por meio de balizas e trena.

3.5.5 - **Coveamento:** com covas de dimensões mínimas de 40cm x 40cmx 40cm, nos locais previamente indicados pela operação de alinhamento e marcação.

3.5.6 - **Adubação**: se possível adubação orgânica com esterco de animal, curtido ou composto orgânico, na cova misturando o esterco com solo do “horizonte A” da cova, visando melhor ligamento do estrato da cova permitindo um desenvolvimento inicial melhor das mudas. Senão, adubação química de acordo com as recomendações do tópico adubação.

3.5.7 - **Distribuição das mudas:** será feita se colocando uma muda ao lado de cada cova, procurando-se alternar espécies de crescimento rápido e lento (pioneiras e não pioneiras respectivamente), evitando que mudas da mesma espécie e de mesmo grupo de sucessão ecológica fiquem agrupadas, sendo que as espécies climáticas (crescimento mais lento) devem ser distribuídas no terreno de tal forma que fiquem em meio a quatro espécies pioneiras (crescimento rápido), desta forma essas espécies promoverão um rápido sombreamento, tanto do solo como das espécies climáticas,

sendo que as mudas serão distribuídas através do sistema de módulos repetitivos, conforme o esquema logo a seguir:

Exemplo de distribuição das mudas na área ser plantada:

P ST P

SI C SI

P ST P

Este esquema permite empregar espécies de todos os estágios de sucessão, distribuídos na seguinte proporção 04P: 02SI: 02ST: 01C, onde P é espécie pioneira; SI é espécie secundaria inicial: ST é espécie tardia; C é espécie clímax.

3.5.8 - **Preparo das mudas para o plantio:** a remoção da embalagem precisa ser realizada cuidadosamente antes do plantio, evitando quebrar o torrão. A retirada da muda do tubete se faz colocando-o de cabeça para baixo e batendo suavemente na borda, até o deslocamento do torrão, se for saco plástico podem ser cotados com canivete ou facas. As raízes laterais enoveladas, tortas ou mal formadas que geralmente ficam agarradas à parede externa do torrão deverão ser eliminadas com uma tesoura de poda.

3.5.9 - **Plantio das mudas:** para o plantio de mudas em tubetes é preciso antes preencher a cova com a terra misturada e abrir uma coveta. Utiliza-se para isso um equipamento manual denominado "chucho", que abre a coveta no tamanho exato do torrão.

Depois se coloca a muda no interior da cova (ou coveta), de modo que o colo (zona que separa o caule da raiz) fique em nível com o terreno. Preenche-se o restante da cova com o solo misturada, evitando-se amontoar solo sobre o caule. Após isto se aplica leve compressão sobre o solo, de modo a mantê-lo firme na cova.

Em geral as mudas são plantadas com torrão e a cova será então completada com o restante da mistura. Deve-se tomar cuidado em deixar o colo da muda no nível da superfície do solo. O restante do solo da cova deverá ser distribuída em coroa, ao redor da muda com uma distância de 20 centímetros, conforme a muda.

Tais procedimentos irão assegurar um maior armazenamento de água, e também uma maior quantidade de água no solo, já que no processo de transplante, a muda fica extremamente susceptível a um possível “stress hídrico”, assim sendo haverá uma maior taxa de pegamento das mudas.

3.5.10 - Tutoramento: é necessário fazer estacamento ao lado da muda (tutor), com pedaço de bambu pintado em branco, para facilitar a visualização na ocasião do trato de coroamento e roçadas, e ainda protege-la nesta fase contra ventos fortes e também facilitar um crescimento ereto da planta.

3.5.11 - Ao término de cada jornada de trabalho, recolhem-se os tubetes, sacos plásticos ou outro qualquer resíduo resultante das operações de plantio.

3.5.12 - Irrigação: quando houver necessidade de água por falta de precipitação, haverá a necessidade de ser realizar irrigação de salvamento das mudas, principalmente no período “seco” correspondente aos meses de maio a setembro do ano. No período “chuvoso”, que corresponde ao período dos meses de setembro a abril, ocorrerá irrigação se houver períodos de “veranicos”.

3.6- ADUBAÇÃO:

3.6.1- Adubação de Plantio de acordo com análise de solo do local, ou:

3.6.1.1-Adubação fosfatada de plantio: 10 kg de superfosfato simples por metro cúbico de cova ou volume de substrato no ato do plantio.

3.6.1.2-Adubação nitrogenada: 50 gramas de nitrogênio por metro cúbico de cova ou substrato, de forma parcelada 50% no plantio e os outros 50% 4 meses após o plantio.

3.6.1.3-Adubação potássica de acordo com análise do solo, forma parcelada 50% no plantio e os outros 50% 4 meses após o plantio.

3.6.2-Adubação de manutenção:

Deverá ser realizada a primeira adubação após dois meses do plantio com 200 a 300 gramas da formulação 20-05-20, ou, podem ser aplicados 20 gramas de nitrogênio (N2), 50 gramas de fósforo (P2O5) e 30 gramas de potássio (K2O) serão respectivamente os adubos sulfato de amônio, superfosfato simples ou triplo e cloreto de potássio.

Esta aplicação deverá ser feita somente quando houver umidade no solo, para melhor aproveitamento do fertilizante. As adubações de cobertura só deverão ocorrer após as capinas (eliminação das ervas invasoras).

4-MANUTENÇÃO:

A manutenção de florestas heterogêneas de essências nativas é mais simples para sua conservação do que um homogêneo de essências exóticas, pelo fato de ser um ecossistema em equilíbrio.

Apenas na fase inicial que compreende os três primeiros anos da implantação, exige-se cuidados principalmente com a infestação de plantas daninhas e principalmente as formigas cortadeiras, que é a principal praga dos reflorestamentos.

O manejo às formigas cortadeiras, conhecidas como saúvas (*Atta ssp*) e quenquéns (*Acromyrmex sp*) será realizado com base no monitoramento (vistorias periódicas), tanto nas áreas de efetivo plantio, como nas áreas vizinhas. Coma base na vistoria, o combate pode ser feito com formicidas granulados, ou em pó à base de sulfluramida, o inseticida deve vir acompanhado de receituário agronômico.

Quando a floresta encontra-se estabelecida após o fechamento do dossel, a fauna pode contribuir para o controle biológico das formigas.

É preciso fazer as inspeções mensais durante o período seco e principalmente o chuvoso, e quando houver necessidade proceder-se à roçada e capinas de coroamento (limpeza ao redor das plantas), cuja freqüência dependerá do tipo e da densidade das plantas invasoras.

São especialmente problemáticas as gramíneas africanas (braquiária e colonião, não se esquecendo de outras espécies de plantas daninhas) pelo porte e pela agressividade, se não forem controladas, podem rapidamente criar um dossel sobre as mudas sombreando-as e abafado-as, assim estas mudas ficariam sem luz e com dificuldade de captação de Dióxido Carbono e Oxigênio, além de competirem por nutrientes, espaço e lançarem ao meio substancias alelopáticas prejudiciais ao desenvolvimento das essências, o que acarreta a morte das plantas.

As plantas devem crescer livremente, não devendo jamais se efetuar podas de qualquer natureza. Essas só podem ser executadas em árvores isoladas, apenas quando necessário, por pessoas devidamente orientadas, tendo sempre o cuidado possível.

Após a capina da área é conveniente uma adubação química em cobertura com nitrogênio e potássio de acordo com a recomendação de adubação de cobertura.

Deve-se ficar atento nesse período de crescimento das mudas, observando principalmente suas folhas, e se necessário fazer o replantio das mudas que não obtiveram desenvolvimento satisfatório ou morreram, por algum fator como doença, praga, falta de água e por outro fator biótico ou abiótico. Dessa forma obtém-se um controle considerável de doenças e pragas.

A partir desse período, toda limpeza de área realizada com capinas ou roçada passa a ser seletiva (principalmente com a retirada de colonião e braquiária), e um controle constante com possível aparecimento de formigas. Caso haja regeneração de espécies arbóreas entre as mudas plantadas, a capina deve ser sempre manual e cuidadosa, preservando estas plantas. De um modo geral as operações de limpeza são necessárias até o fechamento das copas das árvores plantadas, pois, a partir daí, as plantas invasoras tendem a desaparecer por falta de luz.

Toda muda que por algum motivo não se desenvolver, ou simplesmente morrer deverá ser substituída por outra de mesma classe de sucessão ecológica, sendo que as perdas das mudas implantadas nunca podem ser superior a 5%.

Em caso de necessidade deverá se efetuar irrigação nas mudas plantadas.

Necessário informar, que quando houver capinas ou roçadas para controle de ervas invasoras, também ocorrerá à inspeção e controle de espécies exóticas invasoras nas áreas do reflorestamento.

5- ESPÉCIES RECOMENDADAS:

O plantio deverá conter as seguintes proporções dos dois grupos ecológicos: **60% de espécies pioneiras e secundárias iniciais e 40% de espécies não pioneiras (secundarias tardias e climácicas), portanto para a implantação do projeto haverá o plantio de aproximadamente:**

- ✓ **577 mudas de espécies pioneiras;**
- ✓ **385 mudas de espécies não pioneiras;**

Totalizando o plantio de **962 árvores essências arbóreas,** plantio que será realizado em uma única etapa.

O projeto de revegetação e as espécies recomendas (ver em anexo), que fazem parte do Projeto de Revegetação, esta em acordo com **a Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2.014,** se utilizará **no mínimo 80 espécies diferentes**, pois a vegetação predominante no local onde será implantado o projeto formação de floresta **Floresta Estacional Semidecídual**.

Com relação ao número de indivíduos por espécie, nenhuma **espécie pioneira** poderá ultrapassar o limite máximo de 10% do total do plantio, e nenhuma **espécie não pioneira** poderá ultrapassar o limite de 5% do total do plantio, e 10% das espécies a serem implantadas, no máximo, tenham menos de 6 indivíduos por hectare.

Finalmente, **conforme anexo III da Resolução 32/14** sugere-se também a utilização de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional, e a utilização de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);

6 - CRONOGRAMA DOS TRABALHOS DE REFLORESTAMENTO:

O trabalho de revegetação ocorrerá em uma etapa, com o plantio de **920 mudas de espécies arbóreas**, em uma área de **0,5516 hectares ou 5.516,06 metros quadrados** na APP do futuro loteamento, mais o plantio de **42 mudas nativas** em uma área de **249,59 metros quadrados** da APP que sofrerá a intervenção.

Com relação ao início da implantação do projeto de Restauração da Área de Preservação Permanente do futuro Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G, com o preparo do solo acontecerá após a finalização das obras de infraestrura do loteamento.

7- CONCLUSÃO:

Logo, mesmo sendo uma área pequena, a sua recomposição vegetal beneficiará consideravelmente o ecossistema local e regional. Tão logo os resultados dos trabalhos de revegetação forem se revelando e a vegetação começar a se manifestar na área, o ecossistema local se tornará mais interessante a atrativo, fornecendo abrigo

aos agentes polinizadores, que desempenham relevante papel na melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes.

Essas áreas com vegetação natural são de utilidade aos solos que revestem e são consideradas como bens de interesse comuns, exercendo-se o direito de propriedade com as limitações pelo Código Florestal, onde é de responsabilidade da Coletividade e do Poder Público a sua preservação.

Santa Rosa de Viterbo, 04 de maio de 2017.

Engº Agrônomo RODRIGO ZARDO
CREA: 5061399451
FONE: (016) 99211-1989

RELAÇÃO DE ANEXOS:

Anexo 1: Relação das Espécies;

Anexo 2: Cronograma de Implantação;

Anexo 1: Relação das Espécies

RELAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

NOME POPULAR	ESPÉCIE
Canela Sasafrás	*Ocotea beulahiea*
Canelinha	*Nectandra falcifolia*
Capitão	*Nectandra hihua*
Guatambu	*Aspidosperma macrocarpon*
Mamica de Porca	*Zanthoxylum petiolare*
Palmito Jussara	*Euterpe edulis*
Sucupira Preta	*Bowdichia virgilioides*
Tingui	*Magonia pubescen*

RELAÇÃO DE ESPÉCIES ZOOCÓRICAS DA REGIÃO

NOME POPULAR	ESPÉCIE
Abiu	*Pouteria caimito*
Aroeira pimenteira	*Schinus terebinthifolius*
Canelinha	*Ocotea langsdorffii*
Canela Preta	*Ocotea catharinensis*
Capororoca	*Rapanea umbellata*
Crindeúva	*Trema micrantha*
Embira Branca	*Annona onaceae*
Farinha seca	*Albizia hasslerii*
Figueira	*Ficus guaranítica*
Goiaba	*Mirtacea nativa*
Guanandi	*Calophyllum brasiliense*
Ingá	*Inga marginata*
Jabuticaba	*Myrciaria trunciflora*
Jaracatirão	*Miconia candolleana*
Jatobá	*Hymenaea courbaril*
Jenipapo	*Genipa americana*
Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*
Macaúba	*Acrocomia aculeata*
Mamica de porca	*Zanthoxylum riedelianum*
Marinheiro	*Guarea guidonia*
Marmelada	*Amaioua guianensis*
Marmelinho	*Diospyros inconstans*
Marolo	*Annona coriacea*
Murici	*Byrsonima basiloba*
Murta	*Blepharocalyx salicifolius*
Óleo de Copaíba	*Copaifera langsdorffii*
Olho de Cabra	*Ormosia arborea*

Palmito Jussara	*Euterpe edulis*
Peito de Pomba	*Tapirira guianensis*
Pitanga	*Eugenia uniflora*
Sobrasil	*Colubrina glandulosa*

RELAÇÃO DE ESPÉCIES PIONEIRAS

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CLASSE SUCESSIONAL
Açoita-cavalo	*Luehea grandiflora*	P
Aldrago	*Pterocarpus rohrii*	P
Almecegueira	*Protium heptaphyllum*	P
Amendoim Falso	*Acosmium subelegans*	P
Angelim-liso	*Andira inermis*	P
Araticum-alvadio	*Rollinia sericea*	P
Aroeira brava	*Lithraea molleoides*	P
Aroeira do campo	*Myracrodruon urundeuva*	P
Aroeira pimenteira	*Schinus terebinthifolius*	P
Balsaminho	*Diptychandra aurantiaca*	P
Benjoeiro	*Styrax ferrugineus*	P
Bonifácio	*Maprounea guianensis*	P
Branquilho	*Sebastiania Brasilienses*	P
Cafezeiro-do-mato	*Casearia decandra*	P
Cajarana	*Cabralea canjerana*	P
Cambará	*Gochnatia polymorpha*	P
Cambará-guaçu	*Vernonia polyanthes*	P
Canela do brejo	*Endlicheria paniculata*	P
Canela-branca	*Cryptocarya aschersoniana*	P
Canela-guaiacá	*Ocotea purebola*	P
Canela-noz-moscada-do-Brasil	*Cryptocarya moschata*	P
Canela-Sassafrás	*Ocotea odorífera*	P
Canela-Sassafrás-do-campo	*Ocotea elegans*	P
Canela-vassoura	*Ocotea minarum*	P
Capixingui	*Croton floribundus*	P
Capororoca	*Rapanea umbellata*	P
Caroba miúda	*Jacaranda micrantha*	P
Casearia	*Caearia obliqua Spreng*	P
Cedro do brejo	*Cedrela odorata*	P
Congonha	*Llex ceracifolia Reissek*	P
Cortiça amarela	*Rollinia sylvatica*	P
Crindeúva	*Trema micrantha*	P
Dedaleiro	*Lafoensia pacari*	P
Embaúba	*Cecropia pachystachya*	P

Embaúva vermelha	*Cecropia glazioui*	P
Embira de sapo	*Lonchocarpus guilleminianus*	P
Embiruçu	*Pseudobombax longiflorum*	P
Erva de galha	*Psychotria carthagenensis*	P
Erva mate	*Llex paraguariensis*	P
Espeteiro	*Casearia gosypiosperma*	P
Falso barbatimão	*Cassia leptophylla*	P
Faveiro	*Pterodon emarginatus*	P
Figueira branca	*Ficus guaranítica*	P
Figueira do brejo	*Ficus insipida*	P
Guaçatunga	*Casearia sylvestris*	P
Guanandi	*Calophyllum brasiliense*	P
Guapuruvu	*Schizolobium parayba*	P
Guarirova	*Syagrus oleracea*	P
Guaxupita	*Esenbeckia grandiflora*	P
Ingá	*Inga marginata*	P
Ingá-mirim	*Ingá laurina*	P
Ingá-quatro-quinas	*Ingá vera*	P
Jaborandi	*Pilocarpus pennatifolious*	P
Jacarandá bico de pato	*Nachaaerium nictitans*	P
Jacatirão do brejo	*Miconia ligustroides*	P
Jangada	*Heliocarpus americanus*	P
Jaracatiá	*Jacaratia spinosa*	P
Jaracatirão	*Miconia candolleana*	P
Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	P
Louro pardo	*Cordia trichotoma*	P
Louveira	*Cyclolobium vecchii*	P
Macaúba	*Acrocomia aculeata*	P
Mamica de porca	*Zanthoxylum riedelianum*	P
Mandioqueiro	*Didymopanax morototonii*	P
Maria mole	*Dendropanax cuneatum*	P
Maricá	*Mimosa bimucronata*	P
Marinheiro	*Guarea guidonia*	P
Marmelinho	*Diospyros inconstans*	P
Monjoleiro	*Acacia polyphylla*	P
Mulungu	*Erythrina falcata*	P
Murici	*Byrsonima basiloba*	P
Mutambo	*Guazuma ulmifolia*	P
Ocotea	*Ocotea aciphylla*	P
Óleo Branco	*Pterogyne nitens*	P
Orelha de negro	*Enterolobium contortisiliquum*	P
Paineira do campo	*Chorisia glaziovii*	P
Pau cigarra	*Senna multijuga*	P

Pau de Angú	*Machaerium aculeata*	P
Pau viola	*Cytharexyllum myrianthum*	P
Paulo d’ álho	*Gallesia integrifólia*	P
Pau pombo	*Tapirira obtusa*	P
Peito de pomba	*Tapirira guianensis*	P
Pessegueiro bravo	*Prunus myrtifolia*	P
Pimenta de macaco	*Xylopia aromática*	P
Pindaíba-dágua	*Xylopia emarginata*	P
Pindaúva-preta	*Guatteria nigrescens*	P
Sanaduva	*Erythrina crista-galli*	P
Sangra d’ água	*Croton urucana*	P
Sibipiruna	*Caesalpinia pltophoroides*	P
Suinã	*Erythrina crits-gali*	P
Taiúva	*Chlorophora tinctoria*	P
Tamboril	*Enterolobium contortisliquuim*	P
Tapiá	*Alchornea glandulosa*	P
Tapiá-mirim	*Alchornea triplinervia*	P
Timbó	*Lonchocarpus subglaucescens*	P
Timburi	*Enterolobium contortisliquum*	P
Timburi-do-cerrado	*Enterolobium gummiferum*	P
Vassourão	*Clethra scabra*	P
Vassourão Branco	*Piptocarpha axillarias*	P

LEGENDA: P: pioneiras

RELAÇÃO DE ESPÉCIES NÃO PIONEIRAS

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CLASSE SUCESSIONAL
Alecrim	*Holocalyx balansae*	NP
Amarelinho	*Helietta apiculata*	NP
Amendoim-do-campo	*Pterogyne nitens*	NP
Angelim	*Andira anthelmia*	NP
Angico branco	*Anadenanthera columbrina*	NP
Angico do Cerrado	*Anadenanthera falcata*	NP
Angico-vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	NP
Araçarana	*Calyptranthesc clusiaefolia*	NP
Araribá	*Centrlobium tomentosum*	NP
Araticum-cagão	*Annona cacans*	NP
Arco de Peneira	*Cupania vernalis*	NP
Assapuva	*Dalbergia variabilis*	NP
Babosa branca/ Baba de boi	*Cordia superba*	NP
Bico de Pato	*Machaerium acutifolium*	NP
Cabreúva amarela	*Myrocarpus frodosus*	NP

Café de bugre	*Cordia eucalycullata*	NP
Cambuí	*Myrciaria tenella*	NP
Canafistula	*Peltophorum dubium*	NP
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	NP
Canela-do-cerrado	*Ocotea corymbosa*	NP
Canelão	*Nectandra grandiflora*	NP
Canela-ouro	*Ocotea diospyrifolia*	NP
Canela-preta	*Ocotea pulchella*	NP
Canelinha	*Nectandra megapotamica*	NP
Capitão do campo	*Terminalia argêntea*	NP
Caroba	*Jaracandá macrantha*	NP
Caroba-brava	*Dalbergia brasiliensis*	NP
Catigua	*Trichillia catigua*	NP
Caviúva	*Machearium scleroxylon*	NP
Caxeta amarela	*Chrysophyllum gonocarpum*	NP
Cerne amarelo	*Terminalia brasiliensis*	NP
Chico-pires	*Pithecellobium incuriale*	NP
Embira-de-sapo	*Lonchocarpus muehibergianus*	NP
Embiruçu da mata	*Pseudobambax grandflorum*	NP
Farinha seca	*Ambizia hassleri*	NP
Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	NP
Garapa	*Apuleia leiocarpa*	NP
Genipapo	*Genipa americana*	NP
Guaiuvira	*Patagonula americana*	NP
Guamirim	*Euginia florida*	NP
Guarantã	*Esenbeckia leiocarpa*	NP
Guarita	*Astronium graveolens*	NP
Guatambu	*Aspidosperma raiflorum*	NP
Imbuia	*Ocotea porosa*	NP
Ipê amarelo	*Tabebuia serratifolia*	NP
Ipê amarelo casca lisa	*Tabebuia Vellosi Toledo*	NP
Ipê amarelo do brejo	*Tabebuia umbellata*	NP
Ipê do brejo	*Tabebuia dura*	NP
Ipê felpudo	*Zeyheria tuberculosa*	NP
Ipê roxo	*Tabebuia impetiginosa*	NP
Ipê roxo anão	*Tabebuia heptaphylla*	NP
Jabuticaba	*Myrciaria trunciflora*	NP
Jacarandá do campo	*Platypodium elegans*	NP
Jatobá	*Hymenaea courbaril*	NP
Jequetibá-rosa	*Cariniana legalis*	NP
Jequitibá branco	*Cariniana estrellensis*	NP
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	NP
Louro mole	*Cordia sellowiana*	NP

Louro Preto	*Cordea guabrata*	NP
Louveira	*Cyclolobium vecchi*	NP
Maçaranduba	*Persea pyrifolia*	NP
Marica	*Mimosa bimucronata*	NP
Marmelada	*Amaioua guianensis*	NP
Marmelo	*Alibertia edulis*	NP
Murta	*Blepharocalyx salicifolius*	NP
Óleo de Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	NP
Paineira rosa	*Chorisia speciosa*	NP
Palmito Jussara	*Eutherpe edulis*	NP
Pau formiga	*Triplaris brasiliensis*	NP
Pau Jacaré	*Piptadenia gonoacantha*	NP
Pau marfim	*Balfourodendron riedellianum*	NP
Pau Terra do Cerrado	*Qualea grandiflora*	NP
Pau de mastro	*Xylopia brasiliensis Spreng*	NP
Peroba poca	*Aspidosperma cylindrocarpon*	NP
Peroba rosa	*Aspidosperma polyneuron*	NP
Pindaíva	*Duguetia lanceolata*	NP
Pitanga	*Eugenia uniflora*	NP
Saguaragi vermelho	*Colubrina glandulosa*	NP
Sucupira do Cerrado	*Acosmium subelegans*	NP
Supuvinha	*Machaerium stipitatum*	NP
Tamanqueira	*Pêra Grabrata*	NP
Tarumã	*Vitex polygama*	NP
Pata de vaca	*Bauhinia longifolia*	NP

LEGENDA: NP = Não Pioneiras

Anexo 2: Cronograma de Implantação

CRONOGRAMA DE TRABALHO DA APP

ANO	1º ANO						2º ANO					
MESES **TRABALHOS**	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez
Demarcação da área. Preparo do solo. Eliminação das ervas invasoras. Análise do solo e calagem. Estaqueamento das covas.						X						
Abertura e preparação das covas com adubação.						X						
Plantio de **962** mudas nativas.							X	X				
Combate às formigas.						X	X		X	X		X
Roçada/capina de coroamento, e controle espécies vegetais exóticas invasoras.							X			X		X
Replantio de mudas mortas.												X
Adubação química							X					X

CRONOGRAMA DE TRABALHO DA APP

ANO	3º ANO						4º ANO					
MESES / **TRABALHOS**	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez
Demarcação da área. Preparo do solo. Eliminação das ervas invasoras. Análise do solo e calagem. Estaqueamento das covas.												
Abertura e preparação das covas com adubação.												
Plantio de mudas.												
Combate às formigas.		X		X		X		X			X	
Roçada/capina de coroamento, e controle espécies vegetais exóticas invasoras.		X		X		X		X			X	
Replantio de mudas mortas.						X					X	
Adubação química						X						

PROJETO DE ARBORIZAÇÃO DOS PASSEIOS PÚBLICOS

LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO - G

ATENDIMENTO ÀS DIRETRIZES DO ANEXO 22.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO

QUADRO DE ÁREAS:

DADOS DO PROJETO URBANISTICO			
Nº	*ESPECIFICAÇÃO*	*ÁREA (m^2)*	*%*
1	Área de Lotes (203 unidades)	40.886,40	43,96
2	Áreas Públicas		
2.1	Sistema Viário	24.652,25	26,51
2.2	Áreas Institucionais	4.958,53	5,33
2.3	Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1	Áreas Verdes	20.196,04	21,72
2.3.2	Sistemas de Lazer	2.306,78	2,48
3	Área Total Loteada	93.000,00	100,00
4	Área Total da Gleba	93.000,00	

SANTA ROSA DE VITERBO, 04 DE MAIO DE 2.017

1- INTRODUÇÃO:

Através do estudo referente a implantação do Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G foi possível elaborar o referido projeto, realizando a escolha das espécies nativas e exóticas para a arborização dos passeios públicos.

Na área do Sistema de Lazer com área total de **2.306,78 metros quadrados**, por enquanto não haverá proposta de projeto de revegetação ou paisagismo no perímetro desse lote. Ficando a cargo da Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Viterbo, a realização e implantação de um projeto de paisagismo na Área do Sistema de Lazer Loteamento Santa Rosa de Viterbo - G.

Necessário informar, que haverá o plantio de grama esmeralda (*Zoysia japonica*) em uma área de **2.692,69 metros quadrados.**

2- OBJETIVO:

O Projeto de Arborização dos Passeios Públicos foi elaborado visando o bem estar da população moradora do local, e atendendo a legislação municipal vigente. Foi proposta uma arborização dos passeios públicos baseada nas normas vigentes adotadas pelo município, e pela distribuidora de energia local.

As espécies utilizadas são compatíveis com os locais, e passíveis de podas de conduções e manutenções. A arborização tem como finalidade estabelecer temperaturas mais suaves, tornando os ambientes mais saudáveis aos moradores, além da sua fundamental importância como elemento da paisagem, com variação cromática associada à variabilidade das formas das árvores que atraem a ave-fauna, contribuindo com a reconstituição parcial do ecossistema.

3- IMPLANTAÇÃO DO PROJETO:

3.1- RECOMPOSIÇÃO VEGETAL:

O projeto de Arborização dos Passeios Públicos contemplará o plantio de uma muda em frente de cada lote residencial, sendo que nos lotes de esquina serão plantadas duas mudas.

Portanto, como o futuro loteamento possuirá 203 lotes, deverão ser plantadas **203 mudas,** sendo uma espécie em frente de cada lote residencial, sendo que nos lotes de esquina serão plantadas duas mudas na lateral.

3.2- MÉTODO E ESCOLHA DAS ESPÉCIES:

A seleção das espécies a serem plantadas foi efetuada com base em revisão bibliográfica, sem perder de vista a altura final de desenvolvimento de cada espécie adotada, toxidade, épocas e colorações das flores, tipos de folhagens, agressividades dos sistemas radiculares e uma distribuição espacial mais harmônica.

Solo, luz, resistência a pragas, doenças, assim como a resistência a intempéries está entre as características que devem ser observadas para esta escolha.

Seguindo as orientações da companhia de energia elétrica e da legislação municipal de Santa Rosa de Viterbo serão plantadas nos passeios públicos as **espécies de pequeno porte sob a rede elétrica e as de médio porte ao lado oposto.**

3.3- CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM ARBORIZADAS:

O plano de arborização da área levou em conta a topografia, a qualidade do solo, quantidade e qualidade de luz, clima, hidrologia, a vegetação atual da área e outros fatores.

No caso em questão, trata-se de uma área com topografia suave a ondulada típica de argissolo vermelho amarelo distrófico de média para baixa fertilidade natural.

3.4- OPERAÇÃO DE PLANTIO DOS ESPAÇOS PÚBLICOS:

3.4.1-Obtenção das mudas: as mudas poderão ser adquiridas em Horto Florestal, viveiros de associações ambientais e viveiros particulares de conhecida idoneidade, sendo que estas mudas terão tamanho de no mínimo **80,00cm (oitenta centímetros)**, para que facilite a sua adaptação.

3.4.2-Época de plantio: o plantio das mudas deverá ser feito em dias nublados ou chuvosos com bastante umidade no solo, efetuando-se assim na época das chuvas (que na região do projeto de revegetação se dá no período de setembro a março).

3.4.3-Combate às formigas: antes do plantio das mudas deve-se combater criteriosamente as formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns), utilizando-se iscas granuladas à base de sulfluramida na dosagem de 10mg/m2 de terra solta de formigueiros.

3.4.4-Marcação das covas de plantio: as covas de plantio deverão ser locadas em frente de cada lote residencial, obedecendo as seguintes distâncias mínimas de acordo:

Afastamentos mínimos necessários entre as árvores e alguns elementos do meio urbano:

- Esquinas (a partir da confluência): 7,0 metros;
- Postes de sinalização de trânsito: 3,0 metros;
- Postes de iluminação pública e transformadores: 4,0 metros
- Meio fio (sarjeta): 0,50 metro;
- Guia rebaixada, gárgula, borda de pedestre: 1,0 metros;
- Encanamentos de água e esgoto e fiação subterrânea: 1,0-2,0 metros;

Afastamentos mínimos necessários entre árvores, segundo o seu porte:

- Espaçamento entre mudas de espécime arbóreo de pequeno porte: 4,0 metros;
- Espaçamento entre mudas de espécime arbóreo de médio porte: 6,0 metros;

3.4.5-Coveamento: covas de dimensões mínimas de 50cm x 50cm x 50cm.

3.4.6-Adubação: se possível adubação orgânica com esterco de animal, curtido ou composto orgânico, na cova misturando o esterco com solo do “horizonte A” da cova, visando melhor ligamento do estrato da cova permitindo um desenvolvimento inicial melhor das mudas. Senão adubação química de acordo com as recomendações do tópico adubação.

3.4.7-Preparo das mudas para o plantio: a remoção da embalagem precisa ser realizada cuidadosamente antes do plantio, evitando quebrar o torrão. A retirada da muda do tubete se faz colocando-o de cabeça para baixo e batendo suavemente na borda, até o deslocamento do torrão. Se for saco plástico o mesmo pode ser cotado com canivete ou facas. As raízes laterais enoveladas, tortas ou mal formadas que geralmente ficam agarradas à parede externa do torrão deverão ser eliminadas com uma tesoura de poda.

3.4.8-Plantio das mudas: para o plantio de mudas em tubetes é preciso antes preencher a cova com a terra misturada e abrir uma coveta. Utiliza-se para isso um equipamento manual denominado "chucho", que abre a coveta no tamanho exato do torrão.

Depois se coloca a muda no interior da cova (ou coveta), de modo que o colo (zona que separa o caule da raiz) fique em nível com o terreno. Preenche-se o restante da cova com o solo misturada, evitando-se amontoar solo sobre o caule. Após isto se aplica leve compressão sobre o solo, de modo a mantê-lo firme na cova.

Em geral as mudas são plantadas com torrão e a cova será então completada com o restante da mistura. Deve-se tomar cuidado em deixar o colo da muda no nível da superfície do solo, restante do solo da cova deverá ser distribuída em coroa ao redor da muda com uma distância de 20 centímetros, conforme a muda.

Tais procedimentos irão assegurar um armazenamento de água e também uma maior quantidade de água no solo, já que no processo de transplante a muda fica extremamente susceptível a um possível “stress hídrico”, assim sendo haverá uma maior taxa de pegamento das mudas.

3.4.9-Tutoramento: é necessário fazer estacamento ao lado da muda (tutor), com pedaço de bambu pintado em branco com 1,50 (um metro e cinquenta centímetros) de altura a partir do solo, para facilitar a visualização na ocasião do trato de coroamento e roçadas, e ainda protege-la nesta fase contra ventos fortes e também facilitar um crescimento ereto da planta.

3.4.10-Protetor: As mudas após o tutoramento receberão um protetor individual cada, com as seguintes dimensões: 150cm/50cm/50cm.

3.4.11- Limpeza do local: Ao término de cada jornada de trabalho, recolhem-se os tubetes, sacos plásticos ou outro qualquer resíduo resultante das operações de plantio.

3.4.12-Irrigação: quando houver necessidade de água por falta de precipitação, haverá a necessidade de ser realizar irrigação de salvamento das mudas, principalmente no período “seco” correspondente aos meses de maio a setembro do ano. No período “chuvoso”, que corresponde ao período dos meses de setembro a abril, ocorrerá irrigação se houver períodos de “veranicos”.

3.5- ADUBAÇÃO:

3.5.1-Adubação de plantio para os espaços públicos:

3.5.1.1-Adubação fosfatada de plantio: 10 kg de superfosfato simples por metro cúbico de cova ou volume de substrato.

3.5.1.2-Adubação nitrogenada: 50 gramas de nitrogênio por metro cúbico de cova ou substrato.

3.5.1.3-Adubação potássica de acordo com análise do solo.

3.5.2-Adubação de manutenção para os espaços públicos:

Deverá ser realizada a primeira adubação após dois meses do plantio com 200 a 300 gramas da formulação 20-05-20, quando se utilizar outra formulação de adubo refazer a recomendação de adubação.

Esta aplicação deverá ser feita somente quando houver umidade no solo, para melhor aproveitamento do fertilizante. As adubações de cobertura só deverão ocorrer após as capinas (eliminação das ervas invasoras).

4- MANUTENÇÃO COM PRÁTICAS CULTURAIS:

Apenas na fase inicial que compreende os três primeiros anos da implantação, exige-se cuidados principalmente com a infestação de plantas daninhas e principalmente as formigas cortadeiras.

O combate às formigas cortadeiras será realizado no máximo a cada 3 meses aproximadamente em média até o segundo ano após a implantação do projeto, no terceiro ano será realizado apenas duas inspeções.

É preciso fazer as inspeções mensais durante o período seco e principalmente o chuvoso, e quando houver necessidade proceder-se as capinas de coroamento (limpeza ao redor das plantas), cuja freqüência dependerá do tipo e da densidade de plantas invasoras.

São especialmente problemáticas as gramíneas africanas (braquiária e colonião, não se esquecendo de outras espécies de plantas daninhas) pelo porte e pela agressividade, se não forem controladas, podem rapidamente criar um dossel sobre as mudas sombreando-as e abafado-as, assim estas mudas ficariam sem luz e com dificuldade de captação de Dióxido Carbono e Oxigênio, além de competirem por nutrientes, espaço e lançarem ao meio substancias alelopáticas prejudiciais ao desenvolvimento das essências, o que acarreta a morte das plantas.

As plantas devem crescer livremente, não devendo jamais se efetuar podas de qualquer natureza. Essas só podem ser executadas em árvores isoladas, apenas quando necessário, por pessoas devidamente orientadas, tendo sempre o cuidado possível.

Após a capina da área é conveniente uma adubação química em cobertura com nitrogênio e potássio, de acordo com a recomendação de adubação de cobertura.

Deve-se ficar atento nesse período de crescimento das mudas, observando principalmente suas folhas, e se necessário fazer o replantio das mudas que não obtiveram desenvolvimento satisfatório ou morreram, por algum fator como doença, praga, falta de água e por outro fator biótico ou abiótico. Dessa forma obtém-se um controle considerável de doenças e pragas.

Toda muda que por algum motivo não se desenvolver, ou simplesmente morrer deverá ser substituída.

Em caso de necessidade, deverá se efetuar irrigação nas mudas plantadas nos passeis públicos.

5- ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O PLANTIO:

Serão plantadas **203 mudas** nos passeios públicos, abaixo segue relação das espécies para o plantio dos espaços públicos:

PEQUENO PORTE: SOB FIAÇÃO			
NOME POPULAR	**NOME CIENTÍFICO**	**PORTE**	**QUANTIDADE**
Resedá	*Lagerstroemia indica*	de 3 a 5 metros	24
Ipê-de-jardim	*Tecoma stans*	de 4 a 6 metros	30
Araçá	*Psidium cattleyanum*	de 3 a 6 metros	25
Manduirana	*Senna macranthera*	de 6 a 8 metros	22
		TOTAL	**101**

MÉDIO PORTE: SEM FIAÇÃO			
NOME POPULAR	**NOME CIENTÍFICO**	**PORTE**	**QUANTIDADE**
Ipê branco	*Tabebuia róseo-alba*	de 7 a 16 metros	26
Cassia do Nordeste	*Senna spectabilis*	de 6 a 9 metros	24
Uvaia	*Eugenia uvalha*	de 6 a 13 metros	26
Abiu-piloso	*Pouteria torta*	de 8 a 14 metros	26
		TOTAL	**102**

6- CRONOGRAMA DOS TRABALHOS DE REFLORESTAMENTO:

O trabalho de revegetação dos passeios públicos, com o plantio de **203 mudas** de espécies arbóreas, ocorrerá quando toda infraestrutura do loteamento estiver sido implantada. .

A manutenção das mudas nos passeios públicoS se dará por dois anos após o plantio das mesmas, ou até as essências arbóreas atingirem a altura de 2,50 m (dois metros e cinquenta) aproximadamente.

Santa Rosa de Viterbo, 04 de maio de 2.017.

Responsável Técnico
Engº Agrônomo RODRIGO ZARDO
CREA: 5061399451
FONE: (016) 99211-1989

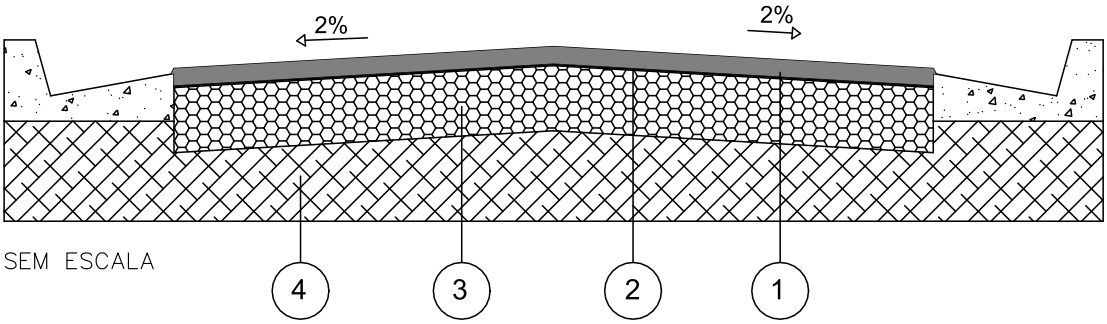
Empreendimento:
LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO – G

Código:
12.06.15.G.00.PB

Assunto:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS

Escala:
Sem escala

Folha:
02/02



SEM ESCALA

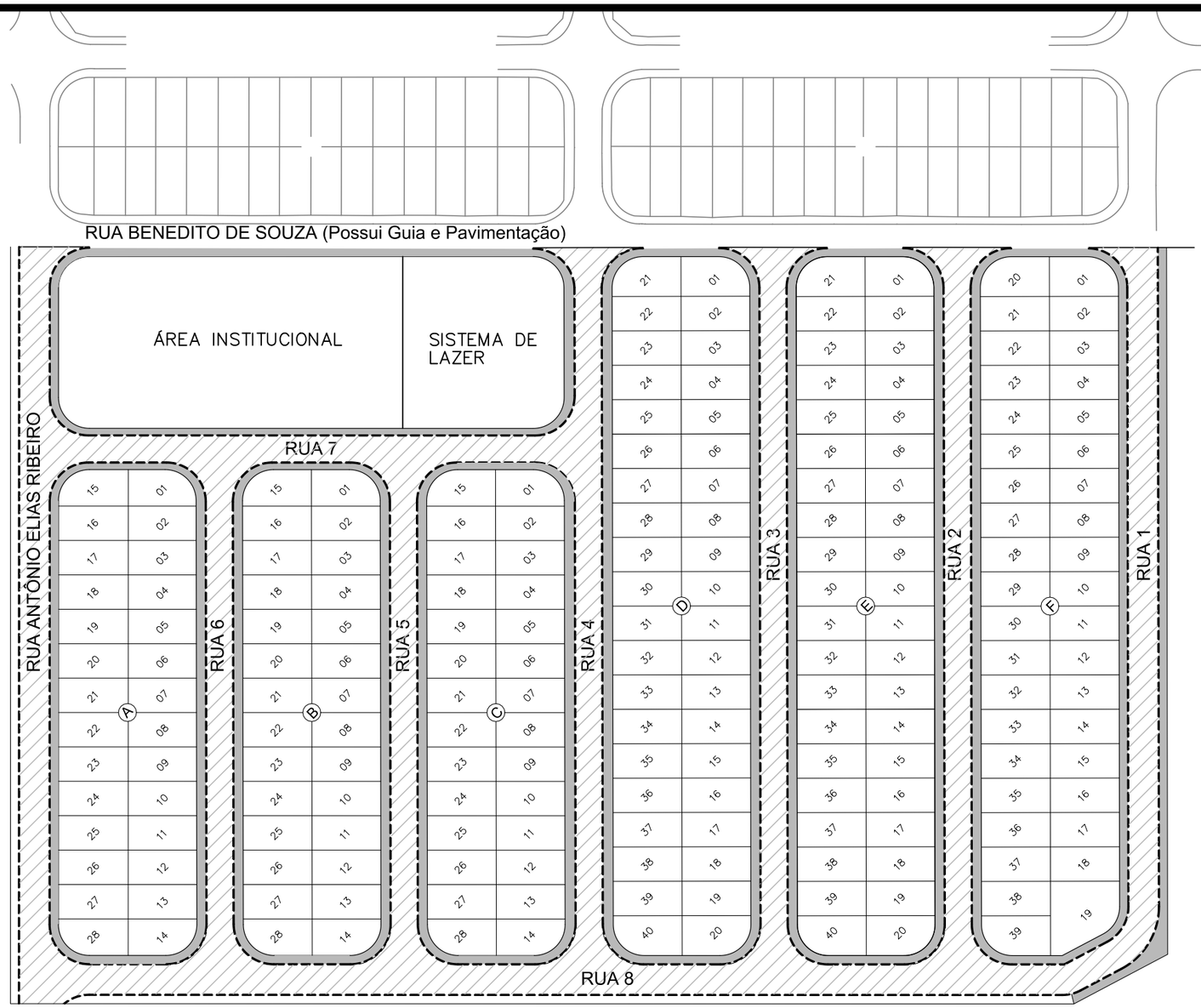
CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, 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.

Empreendimento
LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO - G
Assunto
PAV - INDICAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE VIAS, CALÇAMENTOS E GUIAS

Código
12.06.15.G.00.PB
Data
DEZ / 2017
Folha
01/02



LEGENDA

VIA SECUNDÁRIA 14.941,09 m²

CALÇADA (verificar quantidade em PAI)

------- GUIA (verificar quantidade em DRE)

PARA DEMAIS ESPECIFICAÇÕES, QUANTIDADES
E DETALHAMENTOS, VERIFICAR PROJETOS ESPECÍFICOS

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO** **SANTA ROSA DE VITERBO-G** Código: 12.06.15.G00.PE

Data: set/17 Folha: **01/01**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (VIAS)

VIAS	LARGURA	CORTE		ATERRO	
		ÁREA	VOLUME	ÁREA	VOLUME
	(m)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)
RUA 1	14,00	39,72	556,08	5,73	80,22
RUA 2	13,50	56,93	768,56	26,87	362,75
RUA 3	13,50	76,19	1.028,57	15,24	205,74
RUA 4	14,00	58,93	825,02	40,85	571,90
RUA 5	13,50	81,67	1.102,55	3,54	47,79
RUA 6	13,50	76,59	1.033,97	16,42	221,67
RUA 7	12,00	2,53	30,36	58,37	700,44
RUA 8	14,00	7,63	106,82	143,52	2.009,28
RUA ANTÔNIO ELIAS RIBEIRO	14,00	29,68	415,52	19,55	273,70
TALUDE (SECÇÃO FINAL RUA 8)	**COMPR.**				
SECÇÃO RUA 1	45,00	0,00	0,00	7,19	323,55
SECÇÃO RUA 2	53,00	0,00	0,00	9,13	483,89
SECÇÃO RUA 3	53,00	0,00	0,00	3,74	198,22
SECÇÃO RUA 4	54,00	0,00	0,00	4,81	259,74
SECÇÃO RUA 5	53,00	0,00	0,00	3,90	206,70
SECÇÃO RUA 6	53,00	0,00	0,00	0,36	19,08
TOTAL			**5.867,43**		**5.964,67**

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO** SANTA ROSA DE VITERBO-G Código: 12.06.15.G00.PE

Data: set/17 Folha: **01/01**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	CORTE ÁREA (m²)	CORTE SOMA DAS ÁREAS (m²)	CORTE VOLUME (m³)	ATERRO ÁREA (m²)	ATERRO SOMA DAS ÁREAS (m²)	ATERRO VOLUME (m³)
AS01		28,76			31,10		
	10,00		99,28	992,80		45,75	457,50
AS02		70,52			14,65		
	0,00						
AS02'		53,95			51,40		
	10,00		111,71	1.117,10		81,39	813,90
AS03		57,76			29,99		
	0,00						
BS01		48,05			25,82		
	10,00		91,00	910,00		35,89	358,90
BS02		42,95			10,07		
	0,00						
BS02'		56,72			20,21		
	10,00		112,06	1.120,60		27,83	278,30
BS03		55,34			7,62		
	0,00						
CS01		39,53			9,53		
	10,00		58,90	589,00		26,99	269,90
CS02		19,37			17,46		
	0,00						
CS02'		49,29			20,61		
	10,00		78,04	780,40		39,99	399,90
CS03		28,75			19,38		
	0,00						
DS01		38,64			58,57		
	10,00		69,92	699,20		140,65	1.406,50
DS02		31,28			82,08		
	0,00						
DS02'		113,35			22,76		
	10,00		172,47	1.724,70		51,86	518,60
DS03		59,12			29,10		
	0,00						
ES01		37,99			36,71		
	10,00		53,13	531,30		102,77	1.027,70
ES02		15,14			66,06		
	0,00						
ES02'		104,46			12,28		
	10,00		165,66	1.656,60		52,80	528,00
ES03		61,20			40,52		
	0,00						
FS01		29,14			73,94		
	10,00		29,39	293,90		255,57	2.555,70
FS02		0,25			181,63		
	0,00						
FS02'		228,47			6,04		
	10,00		265,70	2.657,00		45,10	451,00
FS03		37,23			39,06		
			0,00	0,00		0,00	0,00
		TOTAL		**13.072,60**	**TOTAL**		**9.065,90**

EMPREENDIMENTO

SANTA ROSA DE VITERBO "G"

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

RESUMO DE QUANTIDADES

TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE
Alvenaria sobre muro de arrimo	236,64	m2
FP-01G	54,00	m
MA-04D (Fundação)	1.844,00	m
MA-04D (Alvenaria)	1.357,93	m2
MA-05D (Fundação)	2.178,15	m
MA-05D (Alvenaria)	2.241,43	m2
MA-06D (Fundação)	54,00	m
MA-06D (Alvenaria)	71,82	m2
MA-07D (Fundação)	108,00	m
MA-07D (Alvenaria)	46,89	m2
MA-08D (Fundação)	36,00	m
MA-08D (Alvenaria)	26,64	m2
MA-09D (Fundação)	18,00	m
MA-09D (Alvenaria)	18,09	m2

DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	L 01/02	20,00	720,824	720,674	0,15	0,00	0,00	TALUDE
	L 02/03	20,00	720,674	720,374	0,30	0,00	0,00	TALUDE
	L 03/04	20,00	720,374	719,874	0,50	20,00	10,00	MA-04D
	L 04/05	20,00	719,874	719,074	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 05/06	20,00	719,074	718,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 06/07	20,00	718,274	717,274	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 07/08	20,00	717,274	716,474	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 08/09	20,00	716,474	715,574	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 09/10	20,00	715,574	714,912	0,66	20,00	13,24	MA-04D
	L 10/11	20,00	714,912	713,874	1,04	20,00	20,76	MA-05D
	L 11/12	20,00	713,874	712,874	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 12/13	20,00	712,874	712,074	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 13/14	20,00	712,074	711,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 15/16	20,00	721,232	720,674	0,56	20,00	11,16	MA-04D
	L 16/17	20,00	720,674	719,672	1,00	20,00	20,04	MA-05D
	L 17/18	20,00	719,672	718,872	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 18/19	20,00	718,872	718,072	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 19/20	20,00	718,072	717,272	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 20/21	20,00	717,272	716,472	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 21/22	20,00	716,472	715,772	0,70	20,00	14,00	MA-04D
	L 22/23	20,00	715,772	715,072	0,70	20,00	14,00	MA-04D
	L 23/24	20,00	715,072	714,532	0,54	20,00	10,80	MA-04D
	L 24/25	20,00	714,532	713,732	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 25/26	20,00	713,732	712,932	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 26/27	20,00	712,932	712,232	0,70	20,00	14,00	MA-04D
	L 27/28	20,00	712,232	711,532	0,70	20,00	14,00	MA-04D
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
B	L 01/02	20,00	721,024	720,874	0,15	0,00	0,00	TALUDE
	L 02/03	20,00	720,874	720,679	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	L 03/04	20,00	720,679	720,074	0,61	20,00	12,10	MA-04D
	L 04/05	20,00	720,074	719,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 05/06	20,00	719,274	718,274	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 06/07	20,00	718,274	717,474	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 07/08	20,00	717,474	716,671	0,80	20,00	16,06	MA-05D
	L 08/09	20,00	716,671	715,474	1,20	20,00	23,94	MA-05D
	L 09/10	20,00	715,474	714,474	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 10/11	20,00	714,474	713,574	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 11/12	20,00	713,574	712,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 12/13	20,00	712,574	711,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 13/14	20,00	711,574	710,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 15/16	20,00	720,824	720,733	0,09	0,00	0,00	TALUDE
	L 16/17	20,00	720,733	720,374	0,36	0,00	0,00	TALUDE
	L 17/18	20,00	720,374	719,874	0,50	20,00	10,00	MA-04D
	L 18/19	20,00	719,874	719,074	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 19/20	20,00	719,074	718,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 20/21	20,00	718,274	717,274	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 21/22	20,00	717,274	716,474	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 22/23	20,00	716,474	715,574	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 23/24	20,00	715,574	714,774	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 24/25	20,00	714,774	713,874	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 25/26	20,00	713,874	712,874	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 26/27	20,00	712,874	712,074	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 27/28	20,00	712,074	711,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
C	L 01/02	20,00	722,109	721,309	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 02/03	20,00	721,309	720,509	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 03/04	20,00	720,509	719,709	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 04/05	20,00	719,709	718,909	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 05/06	20,00	718,909	718,009	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 06/07	20,00	718,009	717,209	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 07/08	20,00	717,209	716,409	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 08/09	20,00	716,409	715,409	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 09/10	20,00	715,409	714,409	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 10/11	20,00	714,409	713,209	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 11/12	20,00	713,209	712,209	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 12/13	20,00	712,209	711,009	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 13/14	20,00	711,009	709,809	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 15/16	20,00	721,024	720,934	0,09	0,00	0,00	TALUDE
	L 16/17	20,00	720,934	720,679	0,25	0,00	0,00	TALUDE
	L 17/18	20,00	720,679	720,074	0,61	20,00	12,10	MA-04D
	L 18/19	20,00	720,074	719,274	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 19/20	20,00	719,274	718,274	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 20/21	20,00	718,274	717,474	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 21/22	20,00	717,474	716,474	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 22/23	20,00	716,474	715,474	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 23/24	20,00	715,474	714,474	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 24/25	20,00	714,474	713,574	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 25/26	20,00	713,574	712,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 26/27	20,00	712,574	711,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 27/28	20,00	711,574	710,574	1,00	20,00	20,00	MA-05D
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
	L 01/02	20,00	726,717	725,917	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 02/03	20,00	725,917	725,017	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 03/04	20,00	725,017	724,445	0,57	20,00	11,44	MA-04D
	L 04/05	20,00	724,445	723,445	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 05/06	20,00	723,445	722,545	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 06/07	20,00	722,545	721,745	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 07/08	20,00	721,745	720,945	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 08/09	20,00	720,945	720,145	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 09/10	20,00	720,145	719,345	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 10/11	20,00	719,345	718,545	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 11/12	20,00	718,545	717,645	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 12/13	20,00	717,645	716,845	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 13/14	20,00	716,845	715,745	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 14/15	20,00	715,745	714,545	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 15/16	20,00	714,545	713,345	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 16/17	20,00	713,345	712,145	1,20	20,00	24,00	MA-05D

D	L 17/18	20,00	712,145	710,945	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 18/19	20,00	710,945	709,745	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 19/20	20,00	709,745	708,545	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 21/22	20,00	727,205	726,568	0,64	20,00	12,74	MA-04D
	L 22/23	20,00	726,568	725,568	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 23/24	20,00	725,568	724,668	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 24/25	20,00	724,668	723,868	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 25/26	20,00	723,868	723,26	0,61	20,00	12,16	MA-04D
	L 26/27	20,00	723,26	722,26	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 27/28	20,00	722,26	721,36	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 28/29	20,00	721,36	720,56	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 29/30	20,00	720,56	719,76	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 30/31	20,00	719,76	718,86	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 31/32	20,00	718,86	718,297	0,56	20,00	11,26	MA-04D
	L 32/33	20,00	718,297	717,197	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 33/34	20,00	717,197	716,397	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 34/35	20,00	716,397	715,497	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 35/36	20,00	715,497	714,397	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 36/37	20,00	714,397	713,197	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 37/38	20,00	713,197	711,997	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 38/39	20,00	711,997	710,797	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 39/40	20,00	710,797	709,597	1,20	20,00	24,00	MA-05D

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
E	L 01/02	20,00	726,174	725,305	0,87	20,00	17,38	MA-05D
	L 02/03	20,00	725,305	724,405	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 03/04	20,00	724,405	723,794	0,61	20,00	12,22	MA-04D
	L 04/05	20,00	723,794	722,705	1,09	20,00	21,78	MA-05D
	L 05/06	20,00	722,705	721,905	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 06/07	20,00	721,905	720,905	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 07/08	20,00	720,905	720,105	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 08/09	20,00	720,105	719,205	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 09/10	20,00	719,205	718,405	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 10/11	20,00	718,405	717,505	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 11/12	20,00	717,505	716,705	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 12/13	20,00	716,705	715,805	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 13/14	20,00	715,805	714,905	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 14/15	20,00	714,905	714,005	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 15/16	20,00	714,005	712,905	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 16/17	20,00	712,905	711,705	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 17/18	20,00	711,705	710,505	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 18/19	20,00	710,505	709,305	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 19/20	20,00	709,305	708,105	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 21/22	20,00	726,717	725,917	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 22/23	20,00	725,917	725,017	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 23/24	20,00	725,017	724,217	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 24/25	20,00	724,217	723,445	0,77	20,00	15,44	MA-04D
	L 25/26	20,00	723,445	722,805	0,64	20,00	12,80	MA-04D
	L 26/27	20,00	722,805	721,745	1,06	20,00	21,20	MA-05D
	L 27/28	20,00	721,745	720,945	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 28/29	20,00	720,945	720,145	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 29/30	20,00	720,145	719,345	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 30/31	20,00	719,345	718,545	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 31/32	20,00	718,545	717,645	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 32/33	20,00	717,645	716,845	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 33/34	20,00	716,845	715,745	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 34/35	20,00	715,745	714,545	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 35/36	20,00	714,545	713,345	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 36/37	20,00	713,345	712,145	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 37/38	20,00	712,145	710,945	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 38/39	20,00	710,945	709,745	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 39/40	20,00	709,745	708,545	1,20	20,00	24,00	MA-05D

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	ARRIMO		
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
F	L 01/02	20,00	723,927	723,011	0,92	20,00	18,32	MA-05D
	L 02/03	20,00	723,011	722,011	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 03/04	20,00	722,011	721,211	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 04/05	20,00	721,211	720,411	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 05/06	20,00	720,411	719,611	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 06/07	20,00	719,611	718,811	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 07/08	20,00	718,811	718,011	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 08/09	20,00	718,011	717,211	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 09/10	20,00	717,211	716,411	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 10/11	20,00	716,411	715,611	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 11/12	20,00	715,611	714,811	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 12/13	20,00	714,811	714,011	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 13/14	20,00	714,011	713,211	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 14/15	20,00	713,211	712,211	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 15/16	20,00	712,211	711,011	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 16/17	20,00	711,011	709,811	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 17/18	20,00	709,811	708,611	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 18/19	20,00	708,611	707,411	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 20/21	20,00	726,174	725,305	0,87	20,00	17,38	MA-05D
	L 21/22	20,00	725,305	724,405	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 22/23	20,00	724,405	723,794	0,61	20,00	12,22	MA-04D
	L 23/24	20,00	723,794	722,705	1,09	20,00	21,78	MA-05D
	L 24/25	20,00	722,705	721,905	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 25/26	20,00	721,905	720,905	1,00	20,00	20,00	MA-05D
	L 26/27	20,00	720,905	720,105	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 27/28	20,00	720,105	719,205	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 28/29	20,00	719,205	718,405	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 29/30	20,00	718,405	717,505	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 30/31	20,00	717,505	716,705	0,80	20,00	16,00	MA-04D
	L 31/32	20,00	716,705	715,805	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 32/33	20,00	715,805	714,905	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 33/34	20,00	714,905	714,005	0,90	20,00	18,00	MA-05D
	L 34/35	20,00	714,005	712,905	1,10	20,00	22,00	MA-05D
	L 35/36	20,00	712,905	711,705	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 36/37	20,00	711,705	710,505	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 37/38	20,00	710,505	709,305	1,20	20,00	24,00	MA-05D
	L 38/39	20,00	709,305	708,105	1,20	20,00	24,00	MA-05D

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	RUA 7 / L01	18,00	0,50	0,00	0,25	18,00	4,50	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
A	RUA 7 / L15	18,00	0,66	0,08	0,37	18,00	6,66	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
A	RUA 8 / L14	18,00	0,72	0,52	0,62	18,00	11,16	MA-04D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
A	RUA 8 / L28	18,00	0,78	0,59	0,69	18,00	12,33	MA-04D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
B	RUA 7 / L01	18,00	0,10	0,00	0,05	18,00	0,00	FP-01G	0,90	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
B	RUA 7 / L15	18,00	0,10	0,00	0,05	18,00	0,00	FP-01G	0,90	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
B	RUA 8 / L14	18,00	0,60	0,35	0,48	18,00	8,55	MA-04D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
B	RUA 8 / L28	18,00	1,05	0,85	0,95	18,00	17,10	MA-05D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
C	RUA 7 / L01	18,00	0,78	0,15	0,47	18,00	8,37	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
C	RUA 7 / L15	18,00	0,94	0,00	0,47	18,00	8,46	MA-08D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
C	RUA 8 / L14	18,00	0,99	0,50	0,75	18,00	13,41	MA-05D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
C	RUA 8 / L28	18,00	1,20	0,84	1,02	18,00	18,36	MA-05D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
D	RUA B. SOUZA / L01	18,00	0,56	0,38	0,47	18,00	8,46	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
D	RUA B. SOUZA / L21	18,00	0,25	0,07	0,16	18,00	0,00	FP-01G	2,88	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
D	RUA 8 / L20	18,00	1,02	0,55	0,79	18,00	14,13	MA-05D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
D	RUA 8 / L40	18,00	1,60	1,16	1,38	18,00	24,84	MA-06D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
E	RUA B. SOUZA / L01	18,00	1,10	0,92	1,01	18,00	18,18	MA-08D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
E	RUA B. SOUZA / L21	18,00	0,74	0,56	0,65	18,00	11,70	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
E	RUA 8 / L20	18,00	1,12	0,97	1,05	18,00	18,81	MA-05D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
E	RUA 8 / L40	18,00	1,40	1,20	1,30	18,00	23,40	MA-06D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
F	RUA B. SOUZA / L01	18,00	1,60	0,41	1,01	18,00	18,09	MA-09D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
F	RUA B. SOUZA / L20	18,00	0,63	0,17	0,40	18,00	7,20	MA-07D	10,80	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
F	RUA 8 / L19	26,60	0,85	0,70	0,78	26,60	20,62	MA-05D	15,96	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
F	RUA 8 / L39	18,00	1,39	1,23	1,31	18,00	23,58	MA-06D	10,80	ALVENARIA SOBRE 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		
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	L 01/15	10,60	721,232	720,824	0,41	0,41	0,00	0,00	N.A.
	L 02/16	10,00	720,674	720,674	0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
	L 03/17	10,00	720,374	719,672	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	L 04/18	10,00	719,874	718,872	1,00	1,00	0,00	0,00	N.A.
	L 05/19	10,00	719,074	718,072	1,00	1,00	0,00	0,00	N.A.
	L 06/20	10,00	718,274	717,272	1,00	1,00	0,00	0,00	N.A.
	L 07/21	10,00	717,274	716,472	0,80	0,80	0,00	0,00	N.A.
	L 08/22	10,00	716,474	715,772	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	L 09/23	10,00	715,574	715,072	0,50	0,50	0,00	0,00	N.A.
	L 10/24	10,00	714,912	714,532	0,38	0,38	0,00	0,00	N.A.
	L 11/25	10,00	713,874	713,732	0,14	0,14	0,00	0,00	N.A.
	L 12/26	10,00	712,932	712,874	0,06	0,06	0,00	0,00	N.A.
	L 13/27	10,00	712,232	712,074	0,16	0,16	0,00	0,00	N.A.
	L 14/28	10,60	711,532	711,274	0,26	0,26	0,00	0,00	N.A.
B	L 01/15	10,60	721,024	720,824	0,20	0,20	0,00	0,00	N.A.
	L 02/16	10,00	720,874	720,733	0,14	0,14	0,00	0,00	N.A.
	L 03/17	10,00	720,679	720,374	0,30	0,30	0,00	0,00	N.A.
	L 04/18	10,00	720,074	719,874	0,20	0,20	0,00	0,00	N.A.
	L 19/05	10,00	719,274	719,074	0,20	0,20	0,00	0,00	N.A.
	L 20/06	10,00	718,274	718,274	0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
	L 21/07	10,00	717,474	717,274	0,20	0,20	0,00	0,00	N.A.
	L 22/08	10,00	716,671	716,474	0,20	0,20	0,00	0,00	N.A.
	L 23/09	10,00	715,574	715,474	0,10	0,10	0,00	0,00	N.A.
	L 24/10	10,00	714,774	714,474	0,30	0,30	0,00	0,00	N.A.
	L 25/11	10,00	713,874	713,574	0,30	0,30	0,00	0,00	N.A.
	L 26/12	10,00	712,874	712,574	0,30	0,30	0,00	0,00	N.A.
	L 27/13	10,00	712,074	711,574	0,50	0,50	0,00	0,00	N.A.
	L 28/14	10,60	711,274	710,574	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	ARRIMO NO LOTE INFERIOR		
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
C	L 01/15	10,60	722,109	721,024	1,09	1,09	0,00	0,00	N.A.
	L 16/02	10,00	721,309	720,934	0,38	0,38	0,00	0,00	N.A.
	L 03/17	10,00	720,679	720,509	0,17	0,17	0,00	0,00	N.A.
	L 04/18	10,00	720,074	719,709	0,37	0,37	0,00	0,00	N.A.
	L 05/19	10,00	719,274	718,909	0,37	0,37	0,00	0,00	N.A.
	L 06/20	10,00	718,274	718,009	0,26	0,26	0,00	0,00	N.A.
	L 07/21	10,00	717,474	717,209	0,27	0,27	0,00	0,00	N.A.
	L 08/22	10,00	716,474	716,409	0,07	0,07	0,00	0,00	N.A.
	L 09/23	10,00	715,474	715,409	0,07	0,07	0,00	0,00	N.A.
	L 24/10	10,00	714,474	714,409	0,07	0,07	0,00	0,00	N.A.
	L 25/11	10,00	713,574	713,209	0,37	0,37	0,00	0,00	N.A.
	L 26/12	10,00	712,574	712,209	0,37	0,37	0,00	0,00	N.A.
	L 27/13	10,00	711,574	711,009	0,56	0,56	0,00	0,00	N.A.
	L 28/14	10,60	710,574	709,809	0,76	0,76	0,00	0,00	N.A.
D	L 21/01	11,55	727,205	726,717	0,49	0,49	0,00	0,00	N.A.
	L 22/02	10,00	726,568	725,917	0,65	0,65	0,00	0,00	N.A.
	L 23/03	10,00	725,568	725,017	0,55	0,55	0,00	0,00	N.A.
	L 24/04	10,00	724,668	724,445	0,22	0,22	0,00	0,00	N.A.
	L 25/05	10,00	723,868	723,445	0,42	0,42	0,00	0,00	N.A.
	L 26/06	10,00	723,26	722,545	0,72	0,72	0,00	0,00	N.A.
	L 27/07	10,00	722,26	721,745	0,51	0,51	0,00	0,00	N.A.
	L 28/08	10,00	721,36	720,945	0,41	0,41	0,00	0,00	N.A.
	L 29/09	10,00	720,56	720,145	0,41	0,41	0,00	0,00	N.A.
	L 30/10	10,00	719,76	719,345	0,41	0,41	0,00	0,00	N.A.
	L 31/11	10,00	718,86	718,545	0,32	0,32	0,00	0,00	N.A.
	L 32/12	10,00	718,297	717,645	0,65	0,65	0,00	0,00	N.A.
	L 33/13	10,00	717,197	716,845	0,35	0,35	0,00	0,00	N.A.
	L 34/14	10,00	716,397	715,745	0,65	0,65	0,00	0,00	N.A.
	L 35/15	10,00	715,497	714,545	0,95	0,95	0,00	0,00	N.A.
	L 36/16	10,00	714,397	713,345	1,05	1,05	0,00	0,00	N.A.
	L 37/17	10,00	713,197	712,145	1,05	1,05	0,00	0,00	N.A.
	L 38/18	10,00	711,997	710,945	1,05	1,05	0,00	0,00	N.A.
	L 39/19	10,00	710,797	709,745	1,05	1,05	0,00	0,00	N.A.
	L 40/20	11,58	709,597	708,545	1,05	1,05	0,00	0,00	N.A.
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE	COTA DO LOTE	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	ARRIMO NO LOTE INFERIOR		

CDHU

Empreendimento: **SANTA ROSA DE VITERBO "G"** CÓDIGO 12.06.G.00.PE

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO DATA dez/17

		(m)	SUPERIOR	INFERIOR			FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
E	L 21/01	11,55	726,717	726,174	0,54	0,54	0,00	0,00	N.A.
	L 22/02	10,00	725,917	725,305	0,61	0,61	0,00	0,00	N.A.
	L 23/03	10,00	725,017	724,405	0,61	0,61	0,00	0,00	N.A.
	L 24/04	10,00	724,217	723,794	0,42	0,42	0,00	0,00	N.A.
	L 25/05	10,00	723,445	722,705	0,74	0,74	0,00	0,00	N.A.
	L 26/06	10,00	722,805	721,905	0,90	0,90	0,00	0,00	N.A.
	L 27/07	10,00	721,745	720,905	0,84	0,84	0,00	0,00	N.A.
	L 28/08	10,00	720,945	720,105	0,84	0,84	0,00	0,00	N.A.
	L 29/09	10,00	720,145	719,205	0,94	0,94	0,00	0,00	N.A.
	L 30/10	10,00	719,345	718,405	0,94	0,94	0,00	0,00	N.A.
	L 31/11	10,00	718,545	717,505	1,04	1,04	0,00	0,00	N.A.
	L 32/12	10,00	717,645	716,705	0,94	0,94	0,00	0,00	N.A.
	L 33/13	10,00	716,845	715,805	1,04	1,04	0,00	0,00	N.A.
	L 34/14	10,00	715,745	714,905	0,84	0,84	0,00	0,00	N.A.
	L 35/15	10,00	714,545	714,005	0,54	0,54	0,00	0,00	N.A.
	L 36/16	10,00	713,345	712,905	0,44	0,44	0,00	0,00	N.A.
	L 37/17	10,00	712,145	711,705	0,44	0,44	0,00	0,00	N.A.
	L 38/18	10,00	710,945	710,505	0,44	0,44	0,00	0,00	N.A.
	L 39/19	10,00	709,745	709,305	0,44	0,44	0,00	0,00	N.A.
	L 40/20	11,58	708,545	708,105	0,44	0,44	0,00	0,00	N.A.

F	L 20/01	11,55	726,174	723,927	2,25	1,40	11,55	9,78	MA-05D
	L 21/02	10,00	725,305	723,011	2,29	1,40	10,00	8,94	MA-05D
	L 22/03	10,00	724,405	722,011	2,39	1,40	10,00	9,94	MA-05D
	L 23/04	10,00	723,794	721,211	2,58	1,40	10,00	11,83	MA-05D
	L 24/05	10,00	722,705	720,411	2,29	1,40	10,00	8,94	MA-05D
	L 25/06	10,00	721,905	719,611	2,29	1,40	10,00	8,94	MA-05D
	L 26/07	10,00	720,905	718,811	2,09	1,40	10,00	6,94	MA-04D
	L 27/08	10,00	720,105	718,011	2,09	1,40	10,00	6,94	MA-04D
	L 28/09	10,00	719,205	717,211	1,99	1,40	10,00	5,94	MA-04D
	L 29/10	10,00	718,405	716,411	1,99	1,40	10,00	5,94	MA-04D
	L 30/11	10,00	717,505	715,611	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 31/12	10,00	716,705	714,811	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 32/13	10,00	715,805	714,011	1,79	1,40	10,00	3,94	MA-04D
	L 33/14	10,00	714,905	713,211	1,69	1,40	10,00	2,94	MA-04D
	L 34/15	10,00	714,005	712,211	1,79	1,40	10,00	3,94	MA-04D
	L 35/16	10,00	712,905	711,011	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 36/17	10,00	711,705	709,811	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 37/18	10,00	710,505	708,611	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 38/19	10,00	709,305	707,411	1,89	1,40	10,00	4,94	MA-04D
	L 39/19	11,58	708,105	707,411	0,69	0,69	0,00	0,00	N.A.

1. Introdução

Com base nas "Normas e Especificações Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem", foram elaborados os estudos de viabilidade técnico-econômico, cujos resultados orientaram o projeto ora apresentado.

2. Orientação do Projeto

Tendo em vista a topografia do terreno e o partido urbanístico adotado, o projeto de Terraplenagem teve os seguintes condicionantes que deverão ser seguidos durante a execução.

a- Execução de serviços preliminares, tais como: limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 0,25 m, de acordo com as especificações gerais. A disposição do material proveniente da limpeza e remoção da camada do solo vegetal será dentro do próprio terreno, para execução do paisagismo.

b- Todas as vias de acesso ao Conjunto deverão ser concordadas planialtimetricamente para dar continuidade aos greides das vias projetadas.

c- No projeto de Terraplenagem do sistema viário, deverão ser executados cortes, aterros, preparo e regularização das plataformas das vias, com a finalidade de suavizar as rampas e otimizar todo o conjunto do Sistema Viário.

d- As vias projetadas deverão obedecer às cotas apresentadas nas plantas de Terraplenagem.

e- Os platôs deverão obedecer às cotas definidas na planta de Terraplenagem.

f- Os taludes de testada dos lotes serão sempre concordados numa faixa de 3,00 m de largura, a contar do alinhamento das vias.

g- As cotas das testadas dos lotes não podem ser inferiores às cotas do eixo da rua, conforme mostra a seção modelo de acabamento.

h- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45º ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento, que segue anexo.

i- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de +/- 34º ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento, que segue anexo.

j- Os taludes em corte ou aterro deverão ser executados conforme projeções e inclinações definidas no projeto de Terraplenagem.

k- Em todos os taludes com altura de até 1,40 m, serão executadas obras de proteção contra erosão, com plantio de grama pelo processo de enleivamento, em toda extensão do talude e acrescido 1,00 m além do pé e de 0,50m da crista do referido talude.

l- Os lotes serão apenas regularizados e patamarizados na cota do terreno indicado no projeto.

m- Os serviços deverão ser executados obedecendo as "Normas e Especificações Gerais", que acompanham o projeto.

n- Atender exigência do parecer técnico de geotécnica, que informa a necessidade de recompactação do solo na espessura de 0,40 m, em duas camadas de 0,20m, para as fundações das edificações e muros de arrimo tipo MA-06D e MA-09D e de 0,20m para os muros do tipo MA-04D, MA-05D, MA-07D a MA-08D. Estes trabalhos deverão ser acompanhados por fiscalização competente, a fim de se verificar se a qualidade do solo utilizado é compatível com as resistências características desejadas.

3. Resumo das Quantidades

3.1 - Limpeza, bem como, remoção do solo vegetal na espessura média de 0,25 m, incluindo carga e transporte para uma distância de até 1,0km ..... **65.583,65 m²**

3.2 - Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distância 1,0km).....**18.940,03 m³**

3.3 - Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 98% P.N., medido no aterro compactado .....**15.030,57 m³**

3.4 - Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,40m abaixo da fundação das uh's e muros de arrimo para melhoria da capacidade de suporte do solo.....**9.972,07 m³**

3.5 - Corte e Reaterro compactado na profundidade de 0,20m abaixo das fundações dos muros de arrimo para melhoria da capacidade de suporte do solo.....**543,83 m³**

3.6 - Remoção de terra excedente, medido no corte.....**67,38 m³**

3.7 - Transporte para bota-fora de material de 1ª e 2ª categoria, situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 1 km).....**67,38 m³.km**

3.8 - Plantio de grama pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada, ... **4.241,32 m²**

OBS: Para o cálculo do volume de material, medido no corte, necessário à execução dos aterros, é adotado o valor 1,15 para a relação Vc/Va, onde:
Vc = volume de corte
Va = volume de aterro

4. Método de cálculo utilizado

Todos os elementos analíticos foram calculados através de microprocessador programável, com erro máximo tolerável de +/- 0,05 m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem desta Companhia.

5. Apresentação

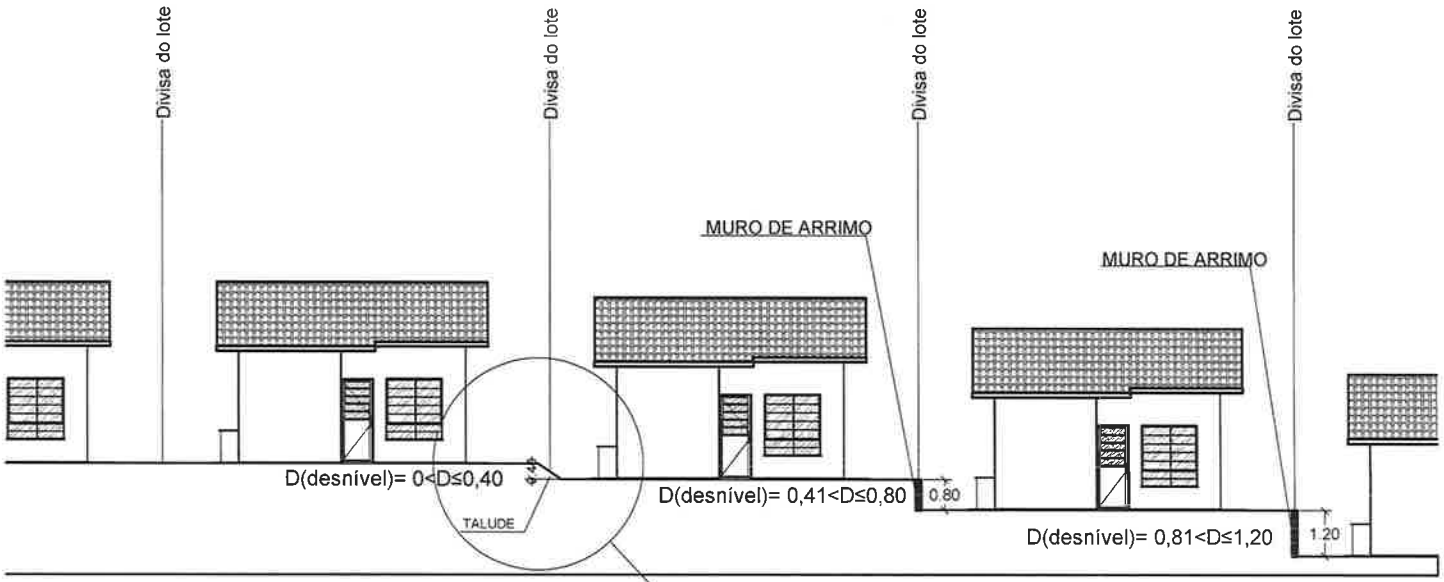
5.1 - Planta de Cotas - fl. 01/06;
5.2 - Perfis Longitudinais das vias 1 a 4 – fl 02/06;
5.3 – Perfis Longitudinais das vias 5 a 8 e ruas Antônio Elias Ribeiro e Benedito de Souza – fl. 03/06
5.4 - Perfis Longitudinais das vias 1 a 4 – fl 02/06;
5.5 - Secções Tranversais dos lotes – Quadra A, B e C – fl. 04/06
5.6 - Secções Tranversais dos lotes – Quadra D, e E – fl. 05/06
5.7 - Secções Tranversais dos lotes – Quadra F – fl. 06/06
5.8 - Planilha de cálculo de volumes;
5.9 – Ficha Técnica 01 – Resumo do Projeto;
5.10 – Ficha Técnica 02 – Características Principais do Projeto;
5.11 – Especificações dos Muros de Arrimo
5.12 – Situação de Muros e Fechamentos.

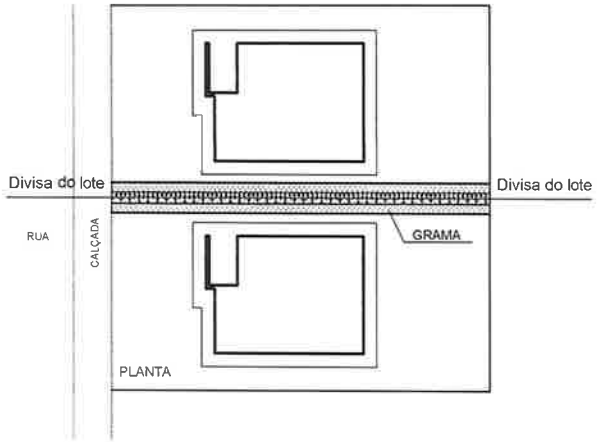
6. Engenheiro Responsável pelo Projeto de Terraplenagem

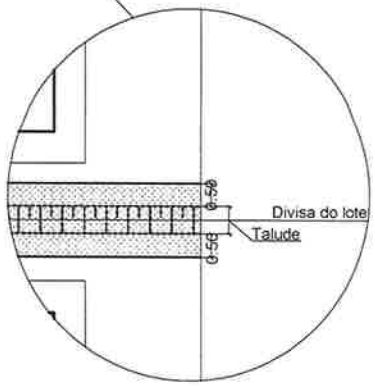
CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO: DIVISAS LATERAIS ENTRE LOTES CDHU

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
01/07







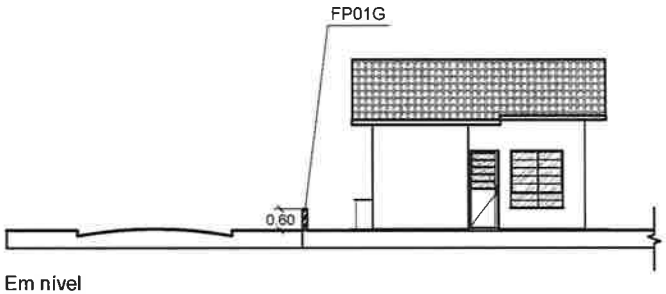
Situação	
em nível	Sem fechamento
até 0,40m	Talude sem fechamento
de 0,41 até 1,60m	Muro de arrimo sem fechamento

NOTA: Considerar 0,50m de grama além da crista e do pé do talude.

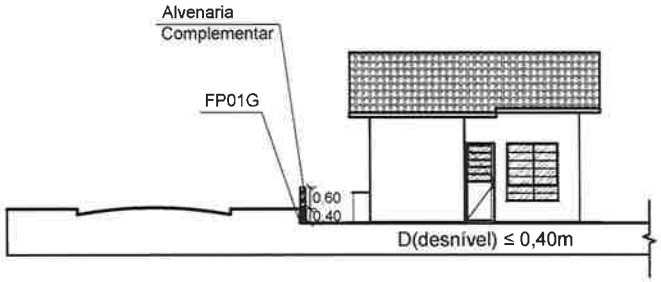
ESC- 1:200

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO: DIVISAS LATERAIS COM SISTEMA VIÁRIO

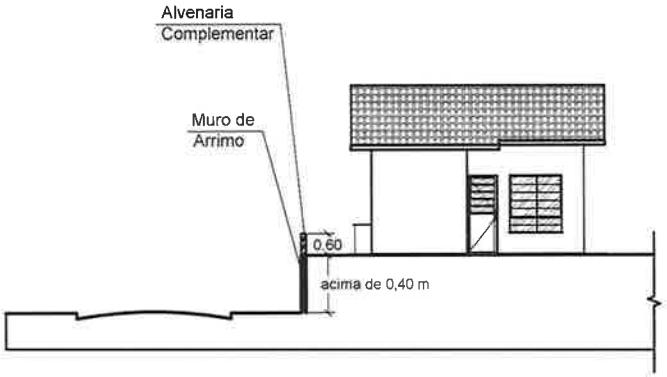
Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
02/07



Em nivel



Desnível de até 0,40m



Desnível acima de 0,40 m

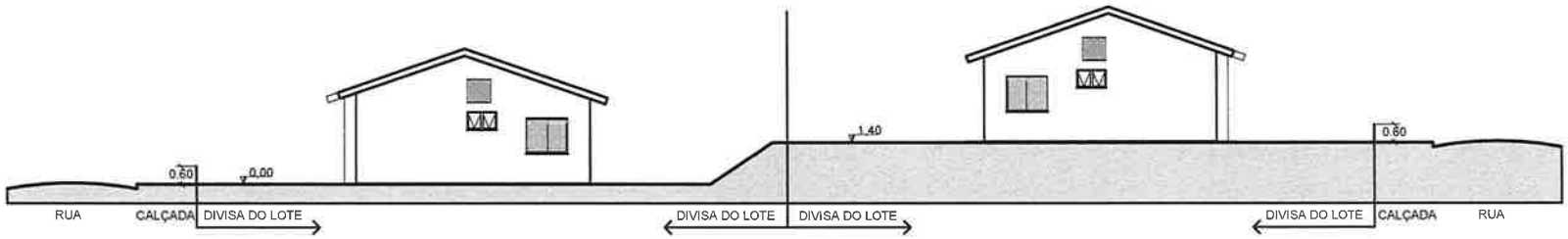
Fechamentos com Sistema Viário	
Situação	Tipos de fechamentos laterais
em nível	FP01G
até 0,40m	FP01G + alvenaria complementar
acime de 0,40m	Muros de arrimo + 0,60m de alvenaria complementar

ESC- 1:200

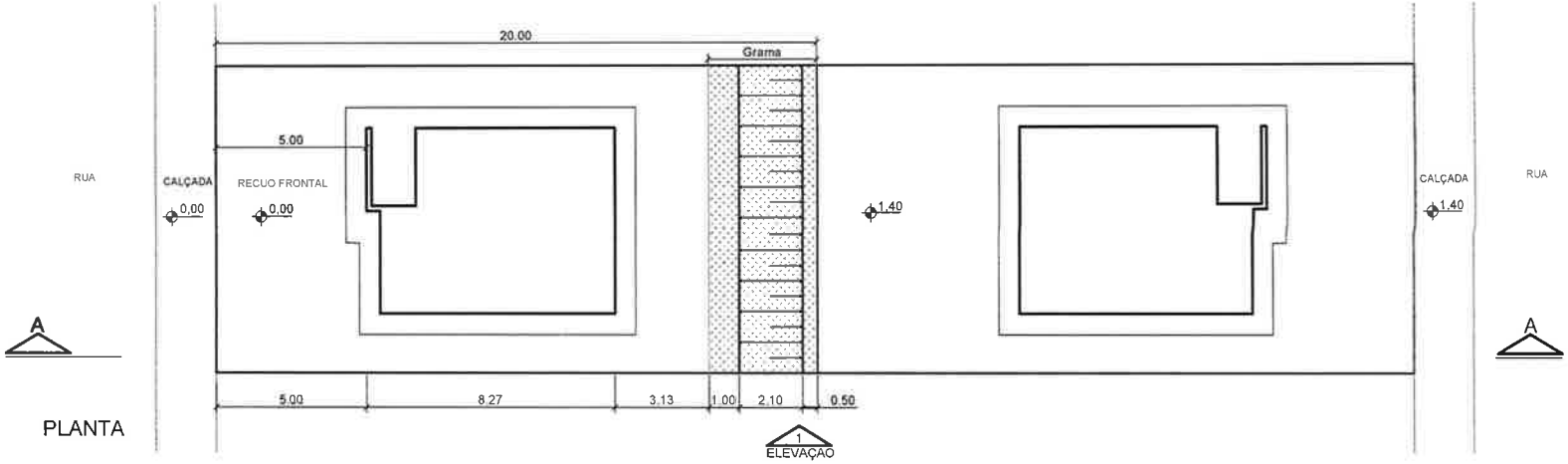
CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO: FUNDOS ENTRE LOTES CDHU - DESNÍVEL ATÉ 1,40 m

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
03/07



ELEVAÇÃO 01



PLANTA

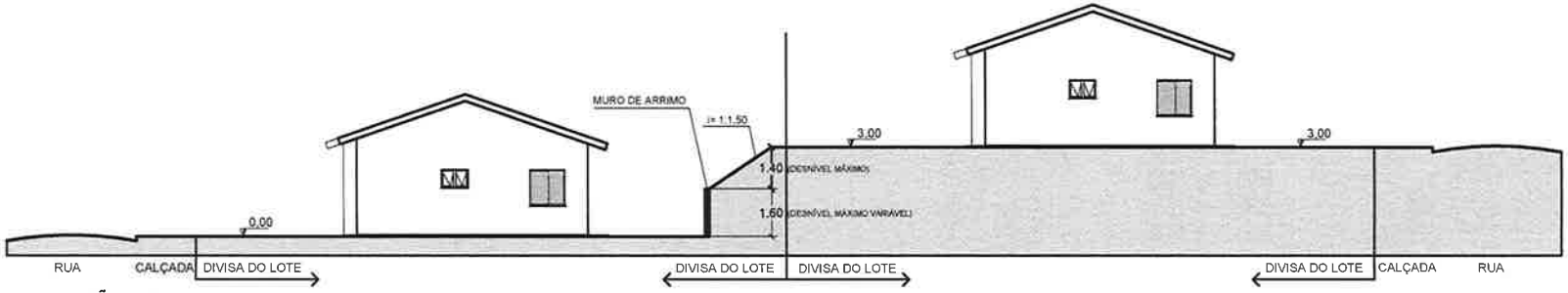
Situação	
em nível	Sem fechamento
até 1,40m	Talude sem fechamento
acima de 1,40m até 3,00m	Talude e Muro de arrimo (sem fechamento)

ESC- 1:250

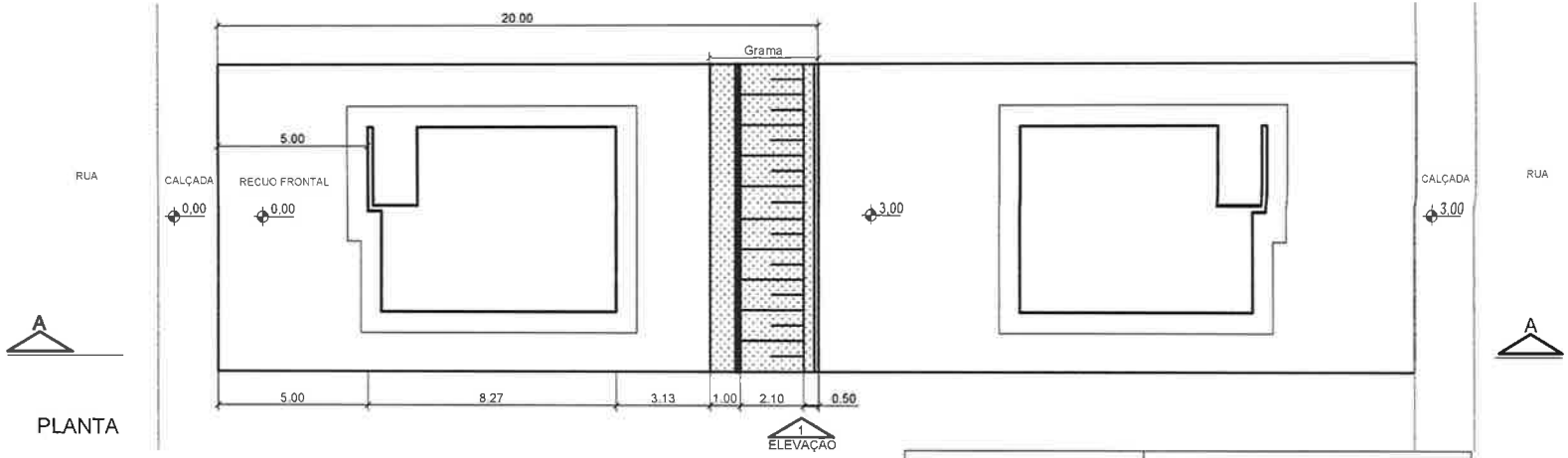
CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO: FUNDOS ENTRE LOTES CDHU - DESNÍVEL ACIMA DE 1,41m ATÉ 3,00m

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
04/07



ELEVAÇÃO 01



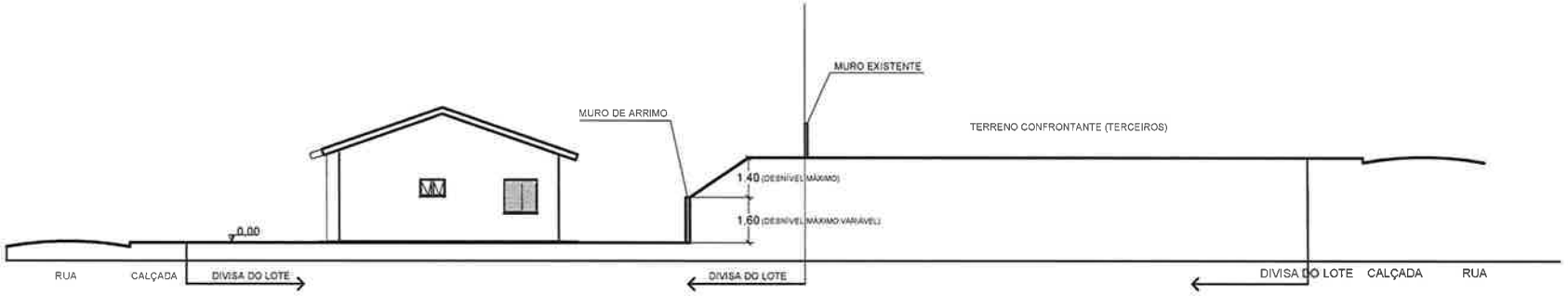
PLANTA

Situação	
em nível	Sem fechamento
até 1,40m	Talude sem fechamento
acima de 1,40m até 3,00m	Talude e Muro de arrimo (sem fechamento)

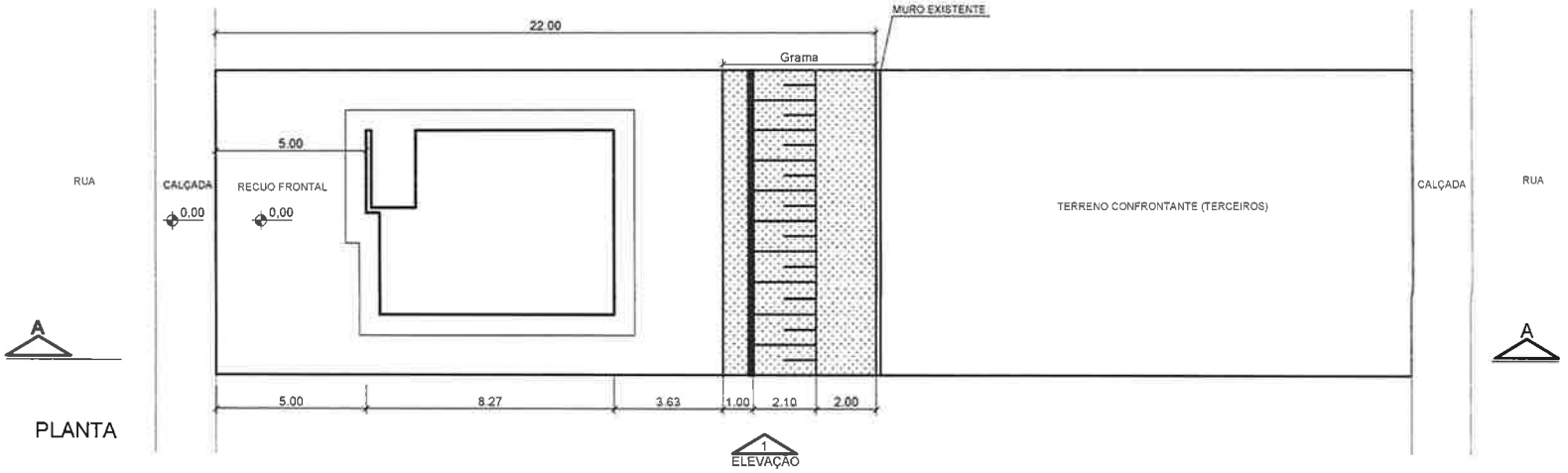
ESC- 1:250

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO: FUNDO COM TERCEIROS
Lote CDHU: comprimento mínimo de 22,00m e Lote de terceiro edificado com cota superior ao lote CDHU(com muro existente)

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
05/07



ELEVAÇÃO 01



PLANTA

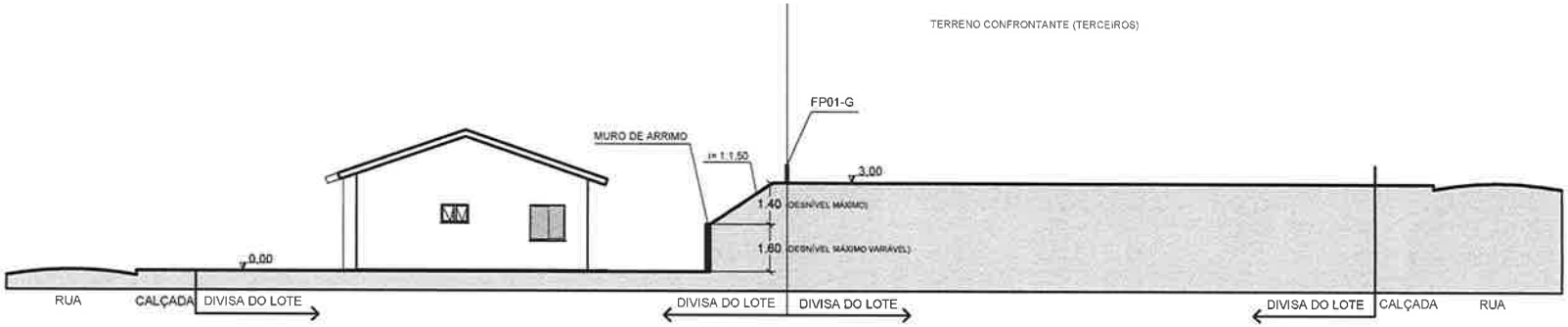
Situação	
em nível	Sem fechamento
até 1,40m	Talude sem fechamento
acima de 1,40m até 3,00m	Talude e Muro de arrimo (sem fechamento)

ESC- 1:250

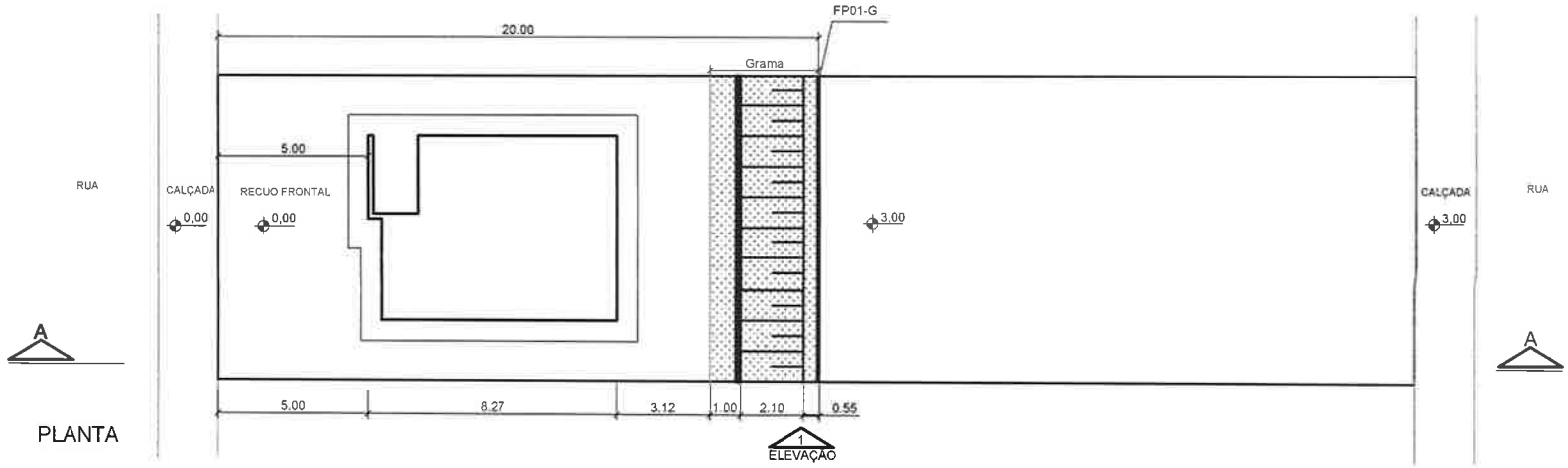
CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO FUNDOS COM TERCEIROS
Lote CDHU com comprimento mínimo de 20,00m e Lote de terceiro sem edificação com cota superior ao lote CDHU

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO
Folha
06/07



ELEVAÇÃO 01



PLANTA

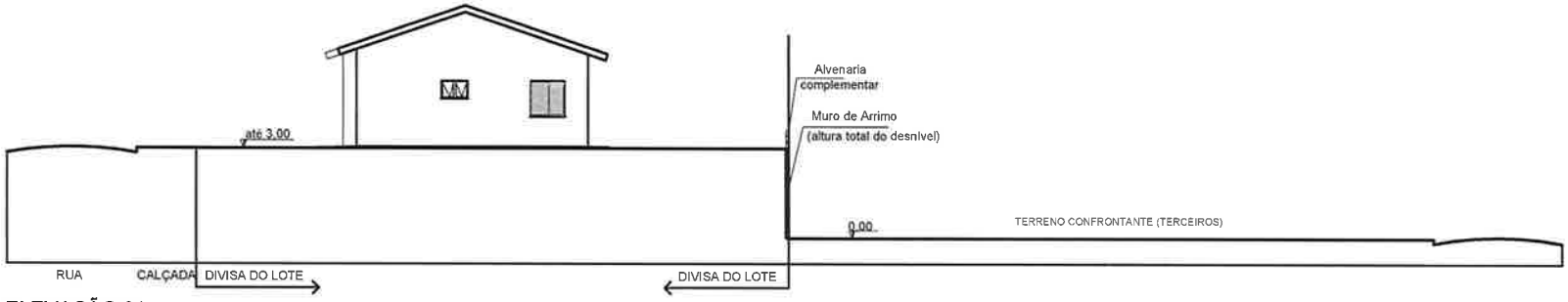
Situação	
em nível	FP01-G
até 1,40m	Talude e FP01-G
de 1,41 até 3,00m	Talude, Muro de arrimo e FP01-G

ESC- 1:250

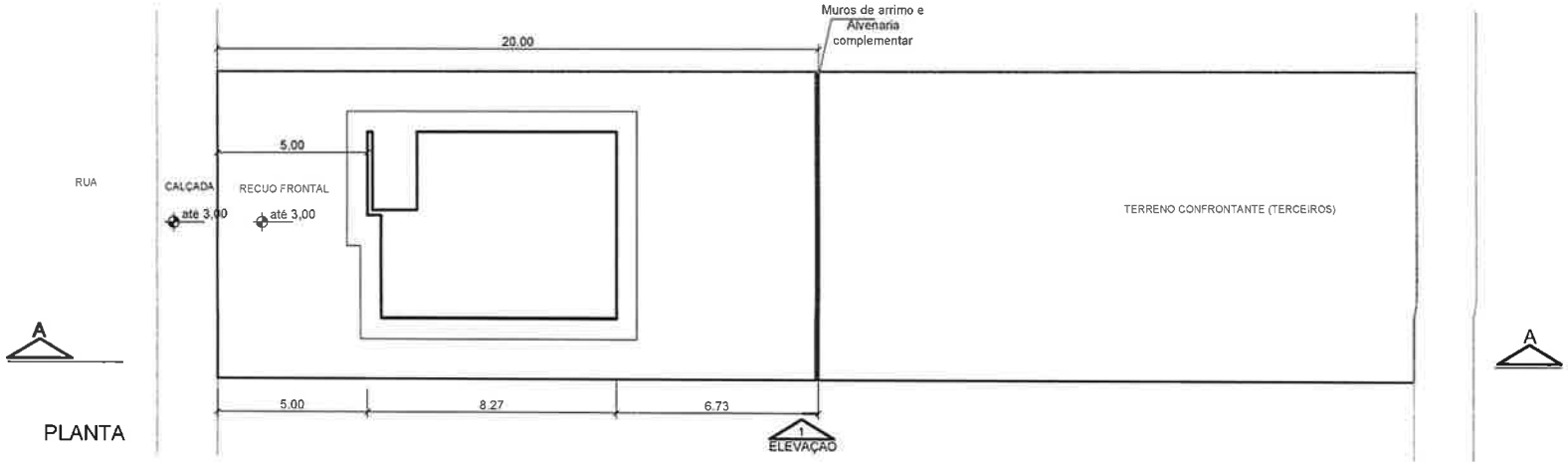
CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO
Assunto - SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO FUNDOS COM TERCEIROS COM COTA INFERIOR

Código
00.00.00.0.00.PE
Data
MÊS / ANO



ELEVAÇÃO 01



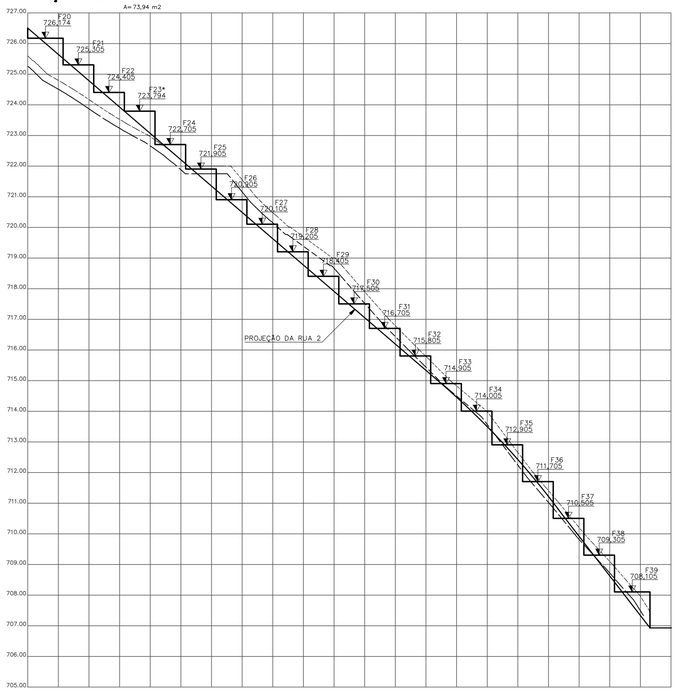
PLANTA

Situação	
até 0,40m	FP01-G
acima de 0,40 até 3,00m	Muro de arrimo e alvenaria complementar

ESC- 1:250

SECÇÃO FS01

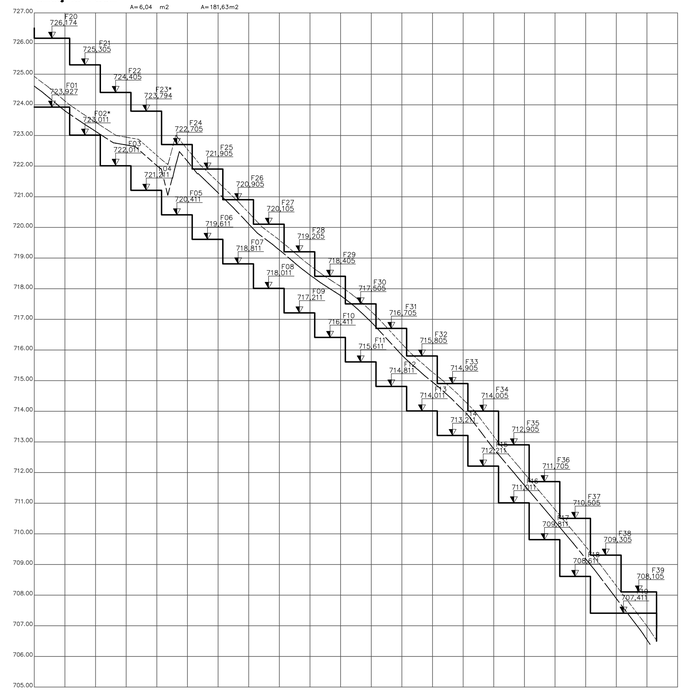
C= 29,14 m2
A= 73,94 m2



SECÇÃO FS02

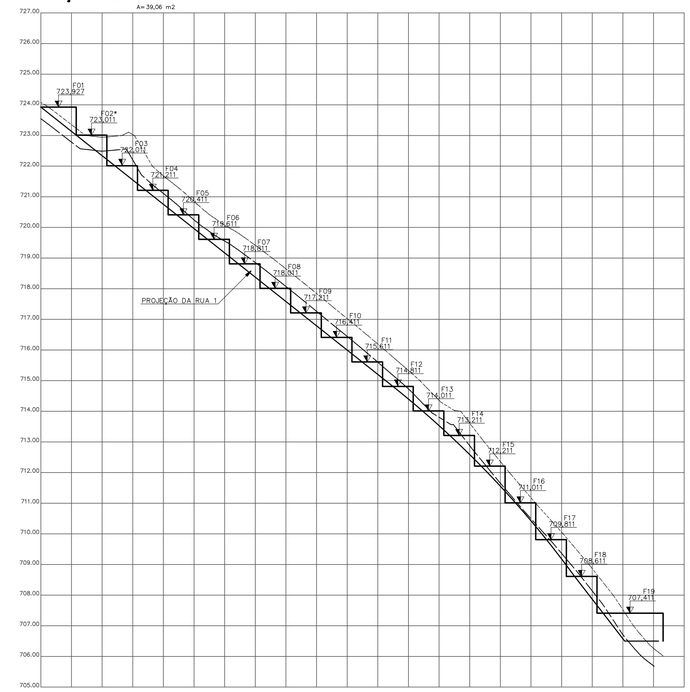
FRENTE P/ RUA 1
C= 228,47m2
A= 6,04 m2

FRENTE P/ RUA 2
C= 0,25 m2
A= 181,63m2



SECÇÃO FS03

C= 37,23 m2
A= 39,06 m2



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

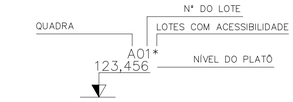
LEGENDA/TABELAS

LEGENDA

GREIDE PROJETADO DA VIA

TERRENO NATURAL

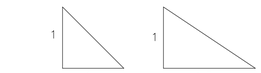
CAMADA DE LIMPEZA (25 cm)



* NO CÁLCULO DOS VOLUMES FOI CONSIDERADO A REMOÇÃO DE 0,25m DA CAMADA VEGETAL CONFORME RECOMENDAÇÕES DO PROJ. SONDAGEM

* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

INCLINAÇÃO DOS TALUDES



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
EQ – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE-ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES
203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO
TERRAPLENAGEM

ÁREA
TRP

FOLHA
06/6

ASSUNTO
SECÇÕES TRANVERSAIS DOS LOTES
QUADRA F.

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30(cm)
0 1,0 2,0 3,0(m)

ESCALA NOMINAL
H 1:1000
V 1:100

DATA
SET/2017

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.

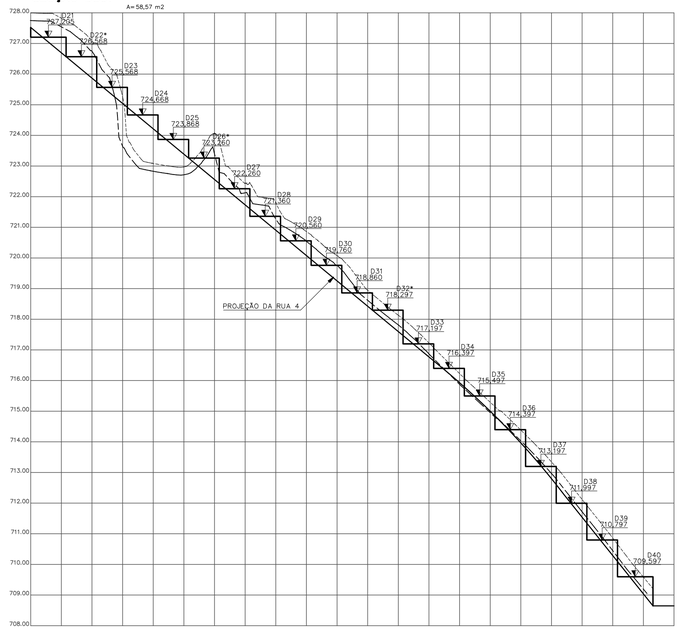
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	P E

SECÇÃO DS01

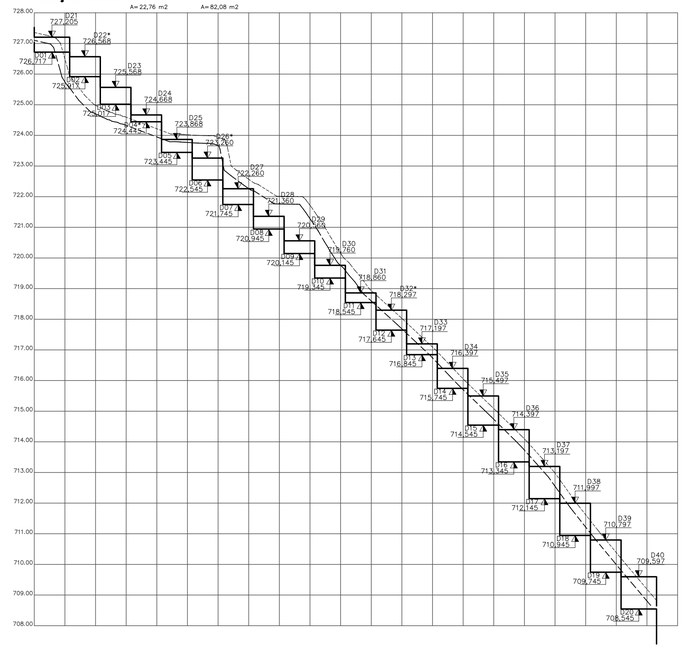
C= 38,64 m2
A= 58,57 m2



SECÇÃO DS02

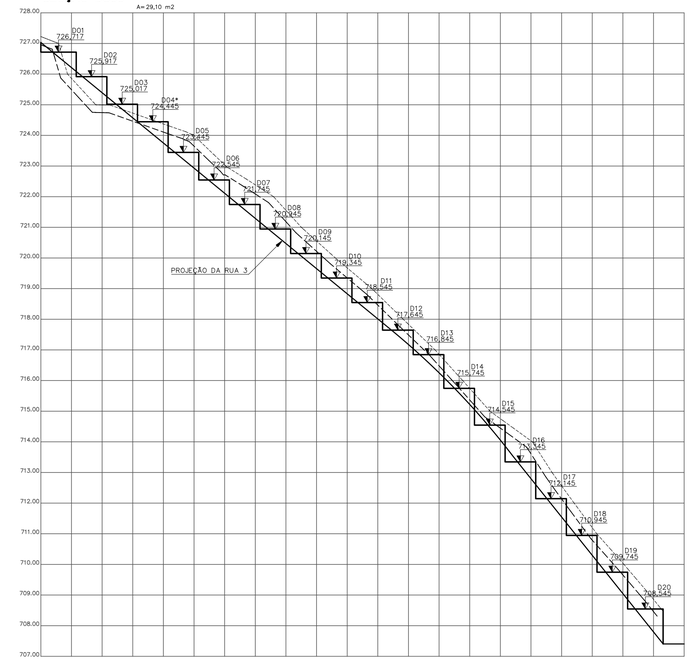
FRENTE P/ RUA 3
C= 113,35 m2
A= 22,76 m2

FRENTE P/ RUA 4
C= 31,28 m2
A= 82,08 m2



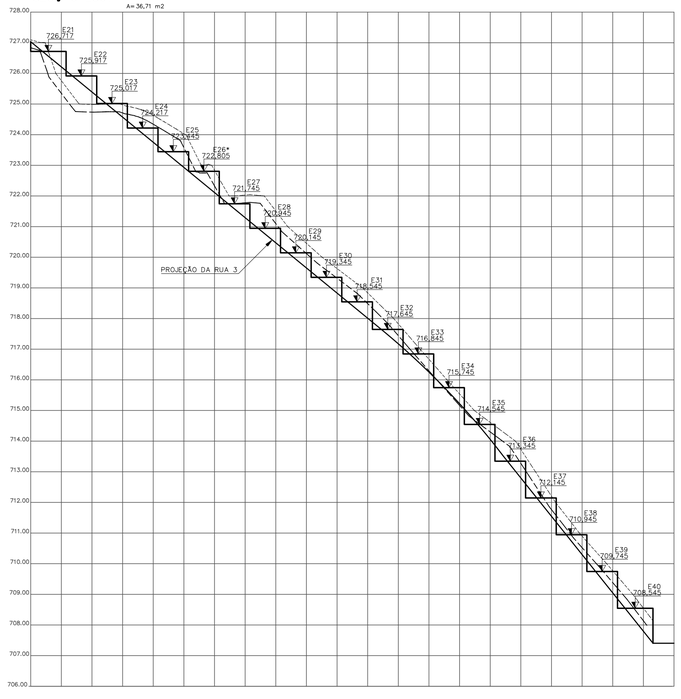
SECÇÃO DS03

C= 59,12 m2
A= 29,10 m2



SECÇÃO ES01

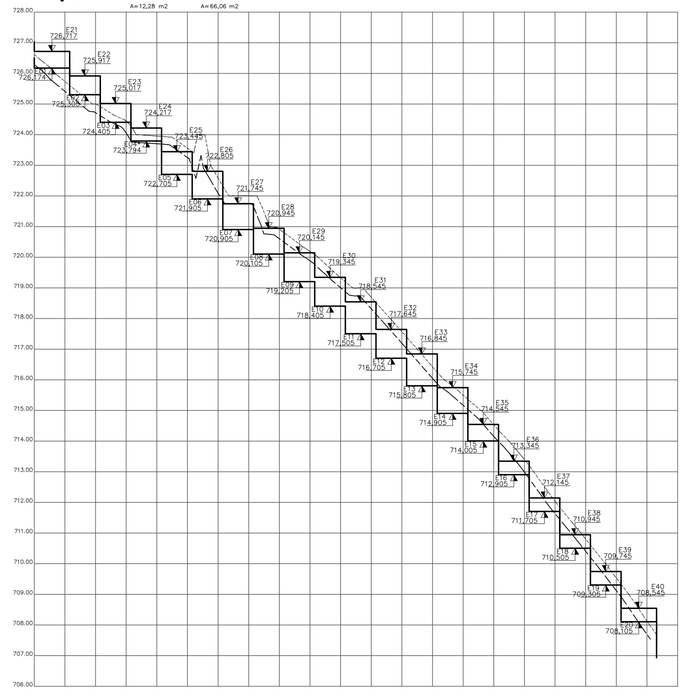
C= 37,99 m2
A= 36,71 m2



SECÇÃO ES02

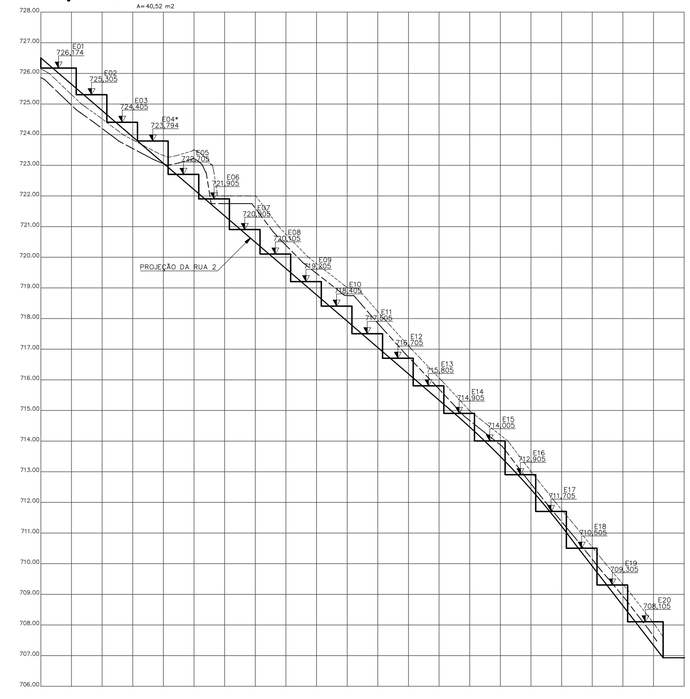
FRENTE P/ RUA 2
C= 104,46 m2
A= 12,28 m2

FRENTE P/ RUA 3
C= 15,14 m2
A= 66,06 m2



SECÇÃO ES03

C= 61,20 m2
A= 40,52 m2



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

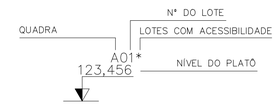
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

LEGENDA/TABELAS

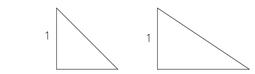
GREIDE PROJETADO DA VIA
TERRENO NATURAL
CAMADA DE LIMPEZA (25 cm)



* NO CÁLCULO DOS VOLUMES FOI CONSIDERADO A REMOÇÃO DE 0,25m DA CAMADA VEGETAL CONFORME RECOMENDAÇÕES DO PROJ. SONDAGEM

* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

INCLINAÇÃO DOS TALUDES



Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 05/6

ASSUNTO
SECÇÕESTRANVERSAIS DOS LOTES
QUADRAS D, E

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(cm) / 0 1,0 2,0 3,0(m)
ESCALA NOMINAL: H 1:1000 / V 1:100
DATA: SET/2017

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.

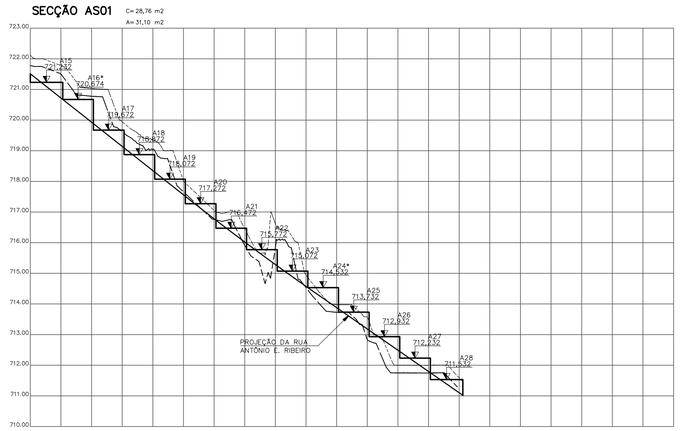
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região	Município		Tipologia	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
1	2	0 6	1	5	G	0	0	P	E

SECÇÃO AS01

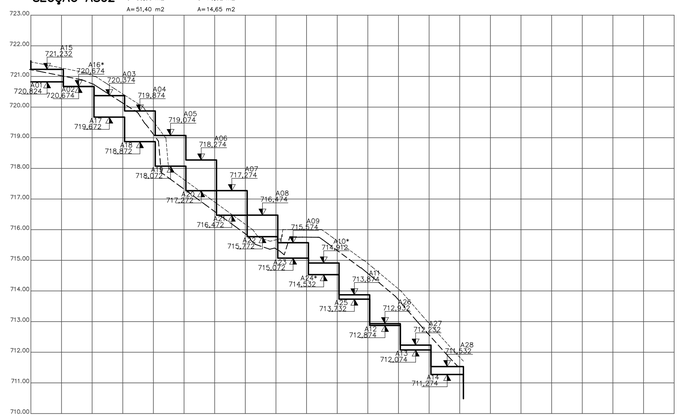
C= 28,76 m2
A= 31,10 m2



SECÇÃO AS02

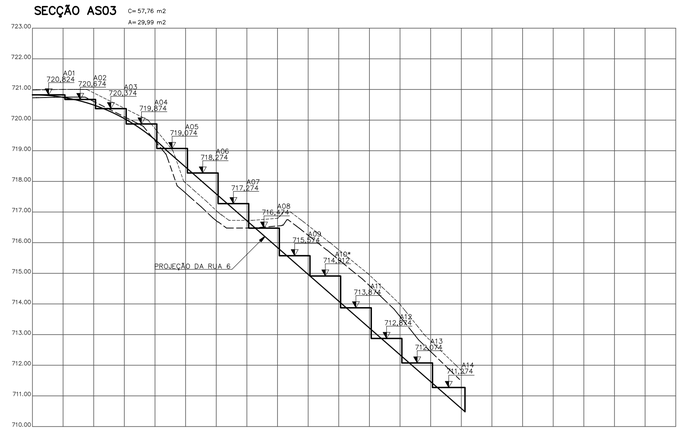
FRENTE P/ RUA 6
C= 53,95 m2
A= 51,40 m2

FRENTE P/ ANTÔNIO ELIAS RIBEIRO
C= 70,52 m2
A= 14,65 m2



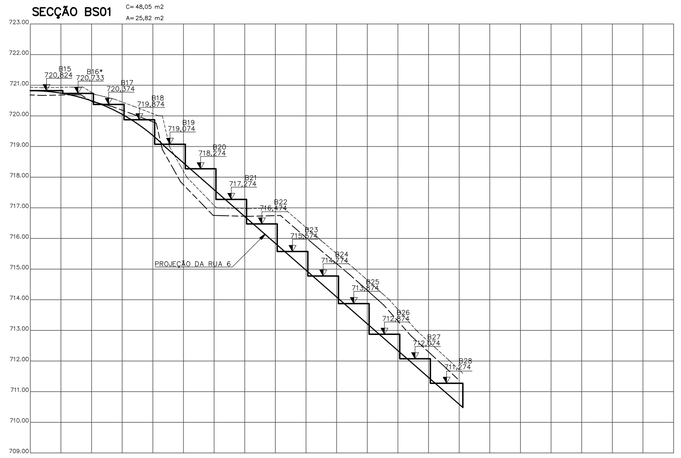
SECÇÃO AS03

C= 57,76 m2
A= 29,99 m2



SECÇÃO BS01

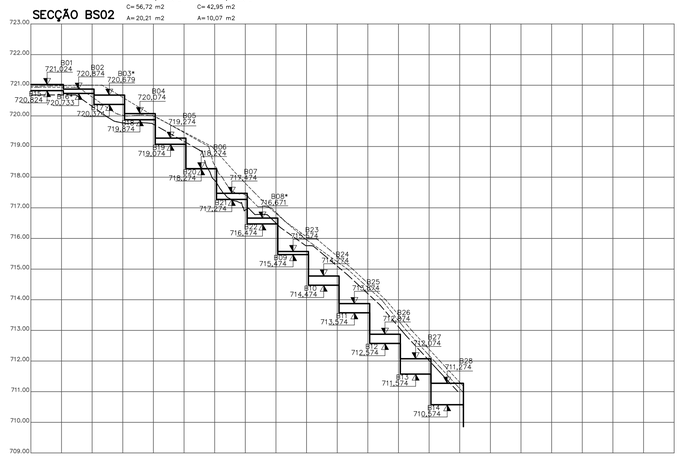
C= 48,05 m2
A= 25,82 m2



SECÇÃO BS02

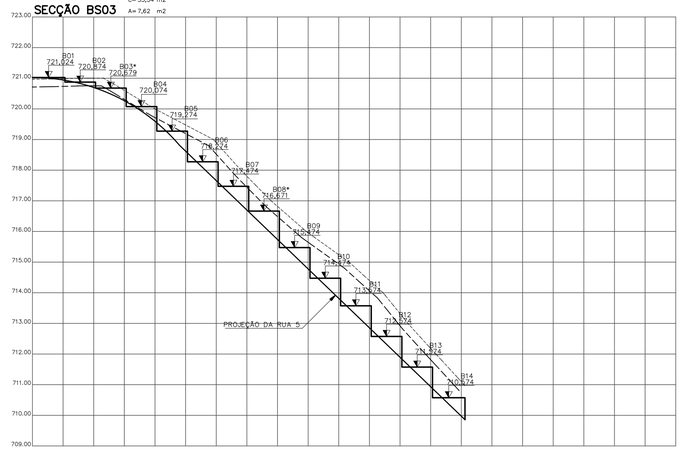
FRENTE P/ RUA 5
C= 56,72 m2
A= 20,21 m2

FRENTE P/ RUA 6
C= 42,95 m2
A= 10,07 m2



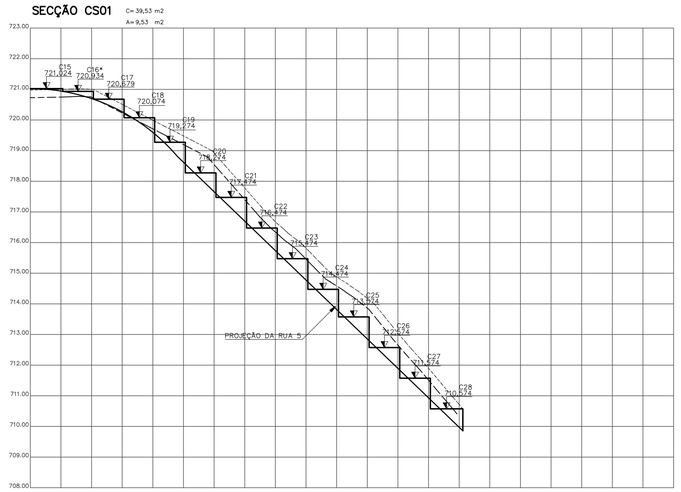
SECÇÃO BS03

C= 55,34 m2
A= 7,62 m2



SECÇÃO CS01

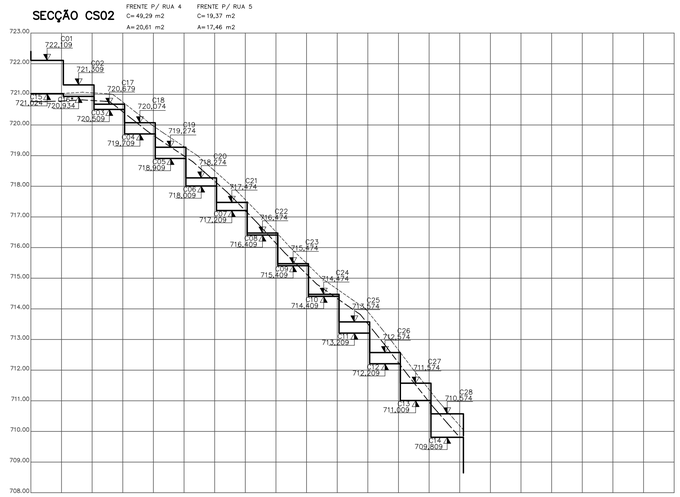
C= 39,53 m2
A= 9,53 m2



SECÇÃO CS02

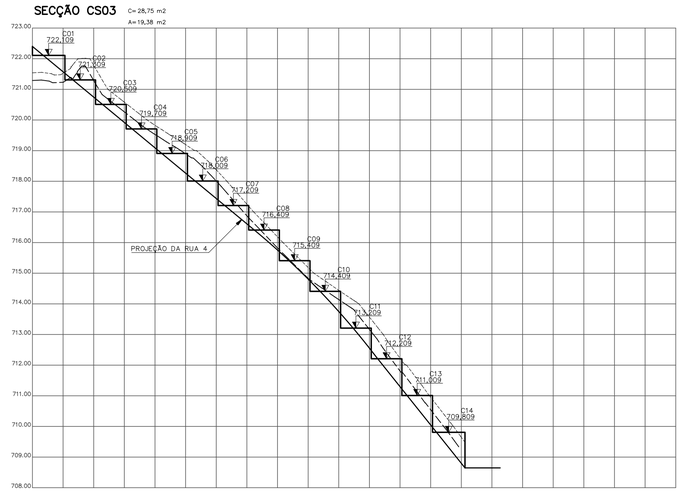
FRENTE P/ RUA 4
C= 49,29 m2
A= 20,61 m2

FRENTE P/ RUA 5
C= 19,37 m2
A= 17,46 m2



SECÇÃO CS03

C= 28,75 m2
A= 19,38 m2



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

LEGENDA/TABELAS

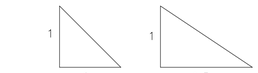
GREIDE PROJETADO DA VIA
TERRENO NATURAL
CAMADA DE LIMPEZA (25 cm)

QUADRA | Nº DO LOTE | LOTES COM ACESSIBILIDADE
A01* 123,456 NÍVEL DO PLATÔ

* NO CÁLCULO DOS VOLUMES FOI CONSIDERADO A REMOÇÃO DE 0,25m DA CAMADA VEGETAL CONFORME RECOMENDAÇÕES DO PROJ. SONDAGEM

* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇ

INCLINAÇÃO DOS TALUDES



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 04/6

ASSUNTO
SECÇÕES TRANSVERSAIS DOS LOTES - QUADRAS A, B, C

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 (cm) / 0 1,0 2,0 3,0 (m)
ESCALA NOMINAL: H 1:1000 V 1:100
DATA: SET/2017

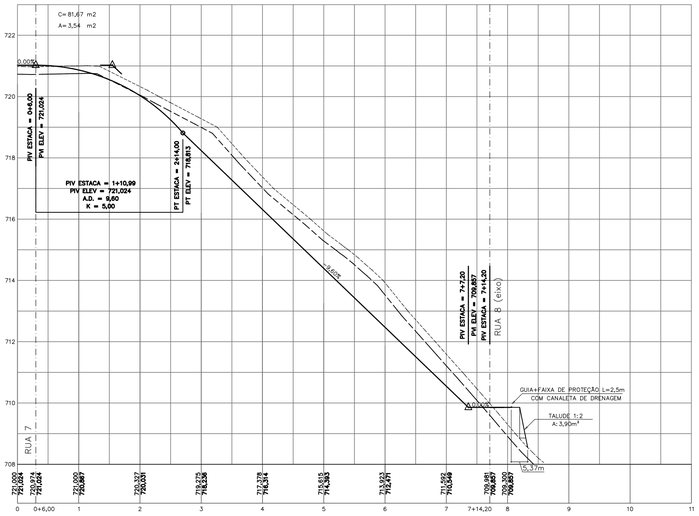
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

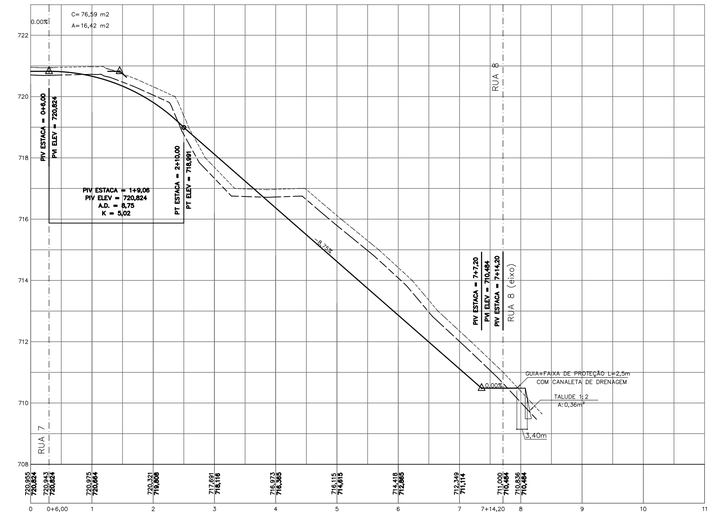
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	P E

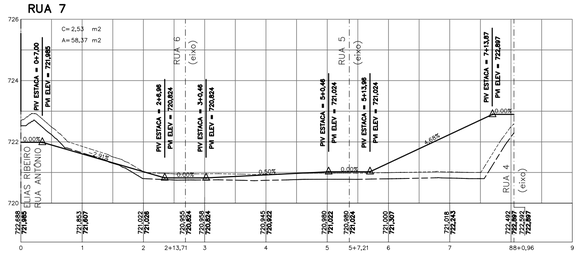
RUA 5



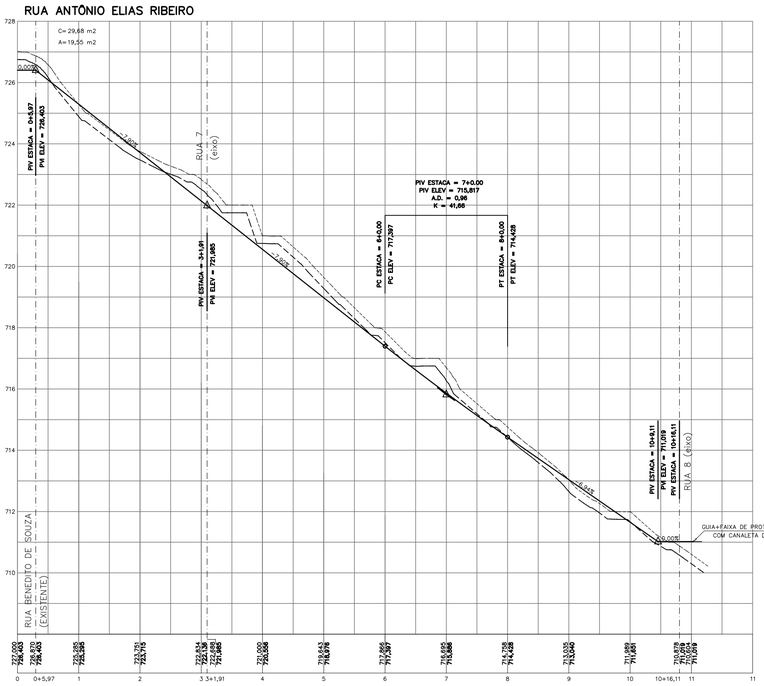
RUA 6



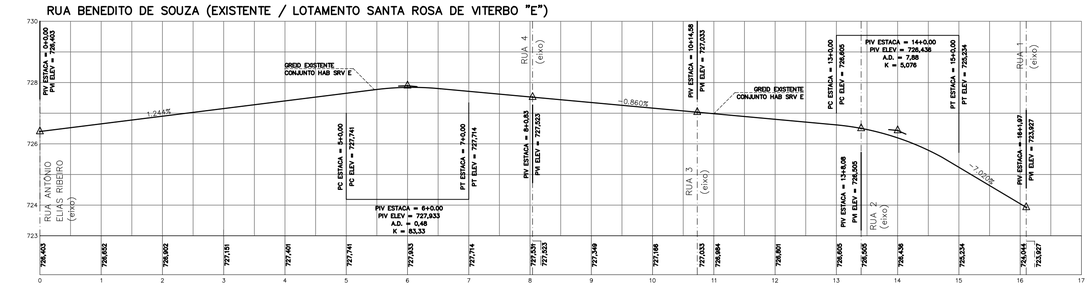
RUA 7



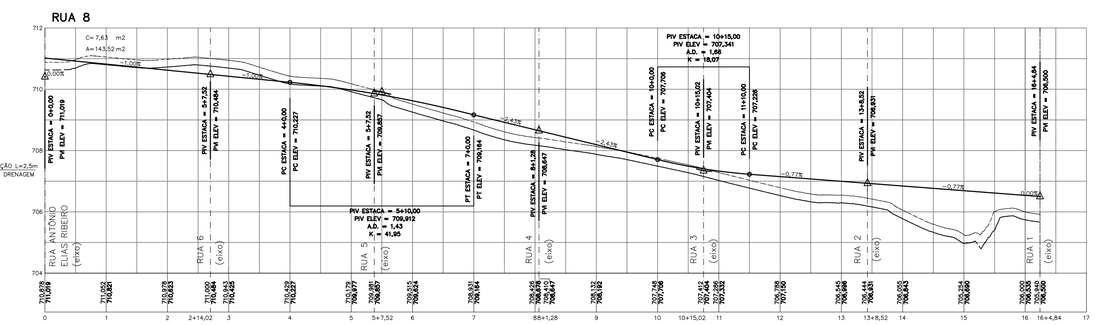
RUA ANTÔNIO ELIAS RIBEIRO



RUA BENEDITO DE SOUZA (EXISTENTE / LOTAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO "E")



RUA 8



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

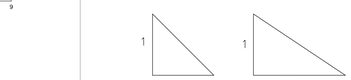
LEGENDA/TABELAS

GREIDE PROJETADO DA VIA
TERRENO NATURAL
CAMADA DE LIMPEZA (25 cm)

ESTACA	TERRENO NATURAL	GREIDE PROJETADO
1	123,456	234,567

* NO CÁLCULO DOS VOLUMES FOI CONSIDERADO A REMOÇÃO DE 0,25m DA CAMADA VEGETAL CONFORME RECOMENDAÇÕES DO PROJ. SONDAGEM
* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

INCLINAÇÃO DOS TALUDES



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES
203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO
TERRAPLENAGEM

ÁREA TRP | FOLHA 03/6

ASSUNTO
PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS 5 a 8
RUA ANTÔNIO ELIAS RIBEIRO

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30(cm)
0 1,0 2,0 3,0(m)

ESCALA NOMINAL
H 1:1000
V 1:100

DATA
SET/2017

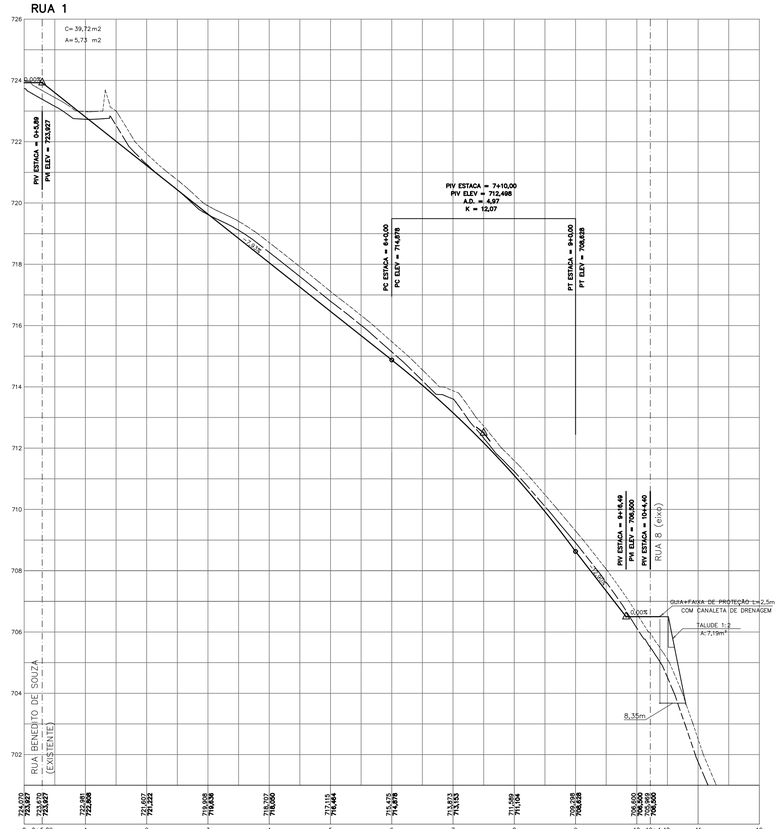
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

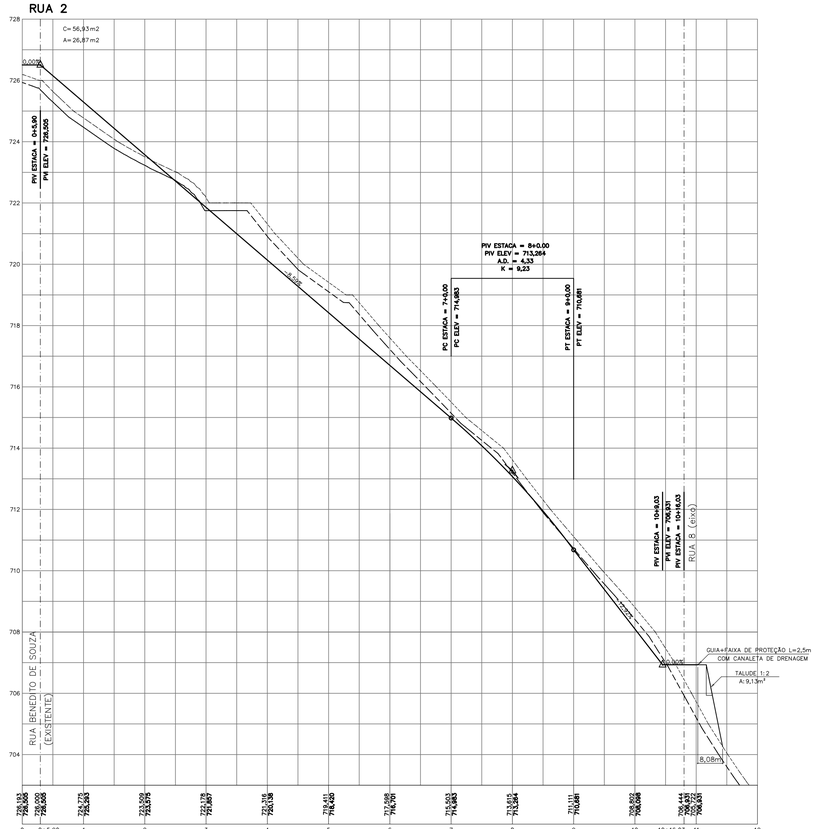
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	P E

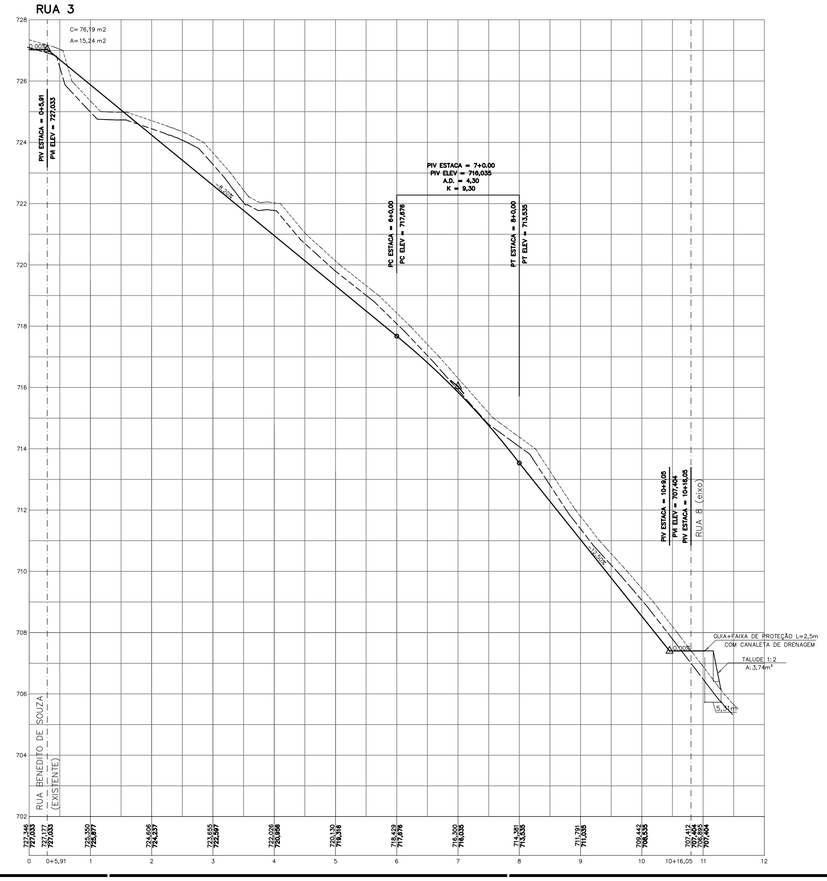
RUA 1



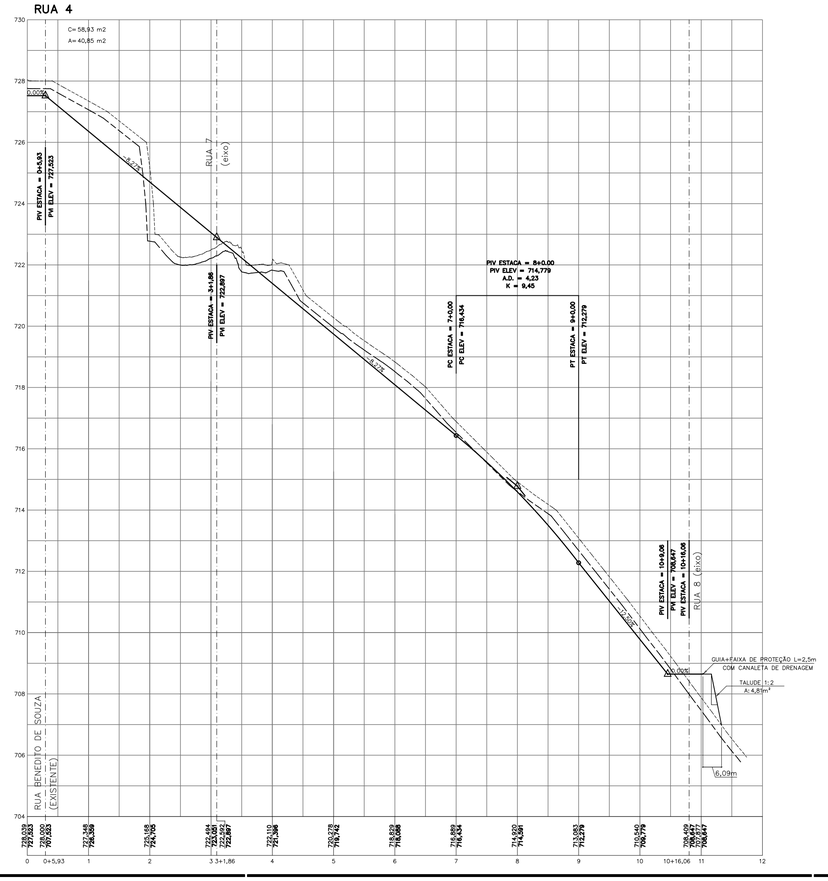
RUA 2



RUA 3



RUA 4



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

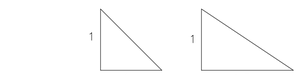
LEGENDA/TABELAS

GREIDE PROJETADO DA VIA
TERRENO NATURAL
CAMADA DE LIMPEZA (25 cm)

TERRENO NATURAL 123,456 234,567 GREIDE PROJETADO
ESTACA 1

* NO CÁLCULO DOS VOLUMES FOI CONSIDERADO A REMOÇÃO DE 0,25m DA CAMADA VEGETAL CONFORME RECOMENDAÇÕES DO PROJ. SONDAGEM
* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

INCLINAÇÃO DOS TALUDES



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TITULO: TERRAPLENAGEM | AREA: TRP | FOLHA: 02/6

ASSUNTO
PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS 1 a 4

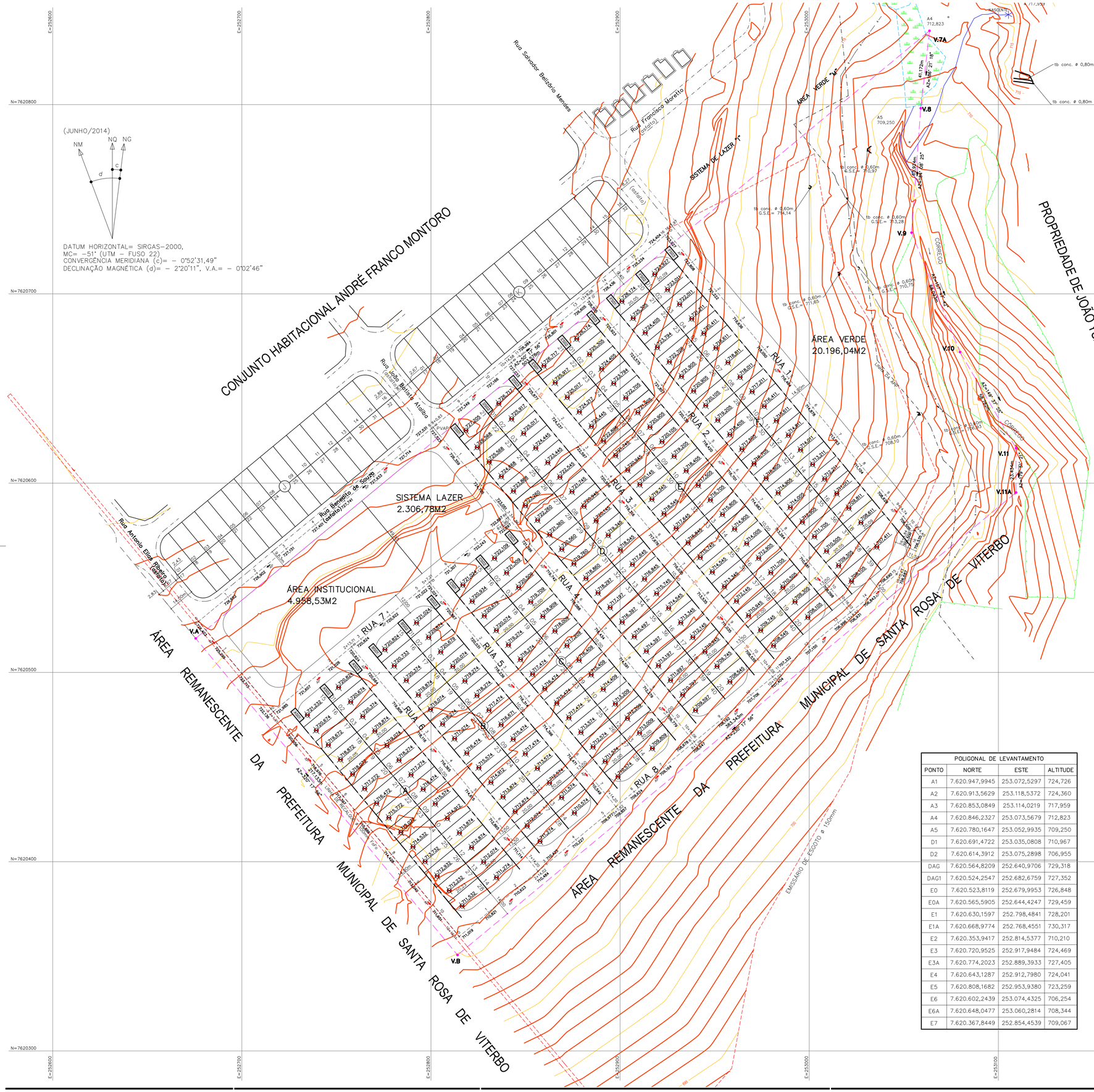
ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(cm) / 0 1,0 2,0 3,0 (m)
ESCALA NOMINAL: H 1:1000 V 1:100
DATA: SET/2017

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	Tipo	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	P E



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA
ENG. DANUBIO MONTE PIRES ANALISTA

AUTORES, RESP. TÉCNICO E COLABORADORES
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA. CNPJ: 04.548.569/0001-47
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA – CAU 28518-8
ENG. CIVIL HENRIQUE SORDI – CREA 5.069.732.540

LEGENDA/TABELAS

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- GUIA EXISTENTE
- SEÇÕES DE CORTE
- EIXO DAS VIAS (estaca — 1; 720,00 — greide prejetado)
- INTERSECÇÃO DE EIXOS DAS VIAS (2+10,00)
- TUBULAÇÃO ESGOTO (EXISTENTE)
- 01 — 123,456 — NÍVEL DO PLATÔ / Nº DO LOTE
- AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS

INCLINAÇÃO DOS TALUDES

1 : 1 CORTE; 1 : 1,5 ATERRO

NOTA

* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE–ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.620.947,9945	253.072,5297	724,726
A2	7.620.913,5629	253.118,5372	724,360
A3	7.620.853,0849	253.114,0219	717,959
A4	7.620.846,2327	253.073,5679	712,823
A5	7.620.780,1647	253.052,9935	709,250
D1	7.620.691,4722	253.035,0808	710,967
D2	7.620.614,3912	253.075,2898	706,955
DAG	7.620.564,8209	252.640,9706	729,318
DAG1	7.620.524,2547	252.682,6759	727,352
E0	7.620.523,8119	252.679,9953	726,848
E0A	7.620.565,5905	252.644,4247	729,459
E1	7.620.630,1597	252.798,4841	728,201
E1A	7.620.668,9774	252.768,4551	730,317
E2	7.620.353,9417	252.814,5377	710,210
E3	7.620.720,9525	252.917,9484	724,469
E3A	7.620.774,2023	252.889,3933	727,405
E4	7.620.643,1287	252.912,7980	724,041
E5	7.620.808,1682	252.953,9380	723,259
E6	7.620.602,2439	253.074,4325	706,254
E6A	7.620.648,0477	253.060,2814	708,344
E7	7.620.367,8449	252.854,4539	709,067

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.A	7.620.517,9622	252.675,6038
V.7A	7.620.838,9974	253.063,5821
V.8	7.620.798,0860	253.058,9571
V.9	7.620.732,3420	253.054,0887
V.10	7.620.669,2564	253.079,7181
V.11	7.620.618,4919	253.109,3540
V.11A	7.620.595,0579	253.109,3720
V.B	7.620.350,6735	252.814,0279

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.968, DO C.R.I. DE SANTA ROSA DE VITERBO–SP.

DETALHE DE SEÇÃO DAS RUAS

SECÇÃO DA RUA 07 (12,00 = 2,00 PASSEIO + 8,00 LEITO CARROÇÁVEL + 2,00 PASSEIO) S/ ESCALA

SEÇÃO DA RUA 02, 03, 05 E 06 (13,50 = 2,75 + 8,00 + 2,75) S/ ESCALA

SEÇÃO DA RUA 01, 08, Rua Antonio Elias Ribeiro (14,00 = 2,50 + 9,00 + 2,50) S/ ESCALA

SEÇÃO DA RUA 04 (14,00 = 3,00 + 8,00 + 3,00) S/ ESCALA

PROJETO: LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO-G
Nº UNIDADES: 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA BENEDITO DE SOUZA, SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 01/6

ASSUNTO: PLANTA DE COTAS

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(cm) | ESCALA NOMINAL 1:1000 | DATA SET/2017

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	Tipo	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	P E

CDHU

ANEXO TRP - 14 CÓDIGO: **12 06 15 G00 PE**

FICHA TÉCNICA Nº 2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PROJETO

EMPREENDIMENTO: **S. R. VITERBO-G** DATA: SET/2017

TERRENO: 93.000,00 m²

TIPO DE VEGETAÇÃO: RASTEIRA / BRAQUIARA
DECLIVIDADE MÉDIA: 8,50 %
TIPO DE SOLO PREDOMINANTE: ARENOSO
ESPESSURA DA CAMADA VEGETAL Média 25,00 cm
Mínima 18,00 cm

EXISTÊNCIA DE ÁREAS BREJOSAS E / OU COM OCORRÊNCIA DE SOLOS MOLES - X NÃO
SIM ____ m²

RAIOS MÍNIMOS DE CURVAS DE CONCORDÂNCIAS ENTRE ALINHAMENTOS DE QUADRA:
ÂNGULO ENTRE ALINHAMENTOS MAIOR OU IGUAL À 75º: 9,00 m
ÂNGULO ENTRE ALINHAMENTOS INFERIOR À 75º: 9,00 m

RESISTÊNCIAS MÍNIMAS DO TERRENO ABAIXO DO GREIDE DE TERRAPLENAGEM, EM ÁREAS DE CORTE E ATERRO INFERIOR A 1,00 M:
NO 1º METRO = SPT MIN. = 1/45 a 4
NO 2º METRO = SPT MIN. = 1/45 a 5

EXISTÊNCIA DE ÁREAS QUE NECESSITAM TRATAMENTO OU SUBSTITUIÇÃO DOS SOLOS LOCAIS (NÃO CONSIDERADAS AS CARGAS DAS FUNDAÇÕES DAS U.H.)
NÃO [X]
SIM [ ] - SOLUÇÃO:

SISTEMA VIÁRIO:
RAMPAS - MÍNIMA: MÍNIMA: 0,5 %; MÁXII 14,00 %

TALUDES:
ALTURAS MÁXIMAS FRENTE DE LOTES (CASAS): **0** m
ENTRE LATERAIS DE LOTE **1,2** m
ENTRE FUNDOS DE LOTES **2,6** m
INCLINAÇÕES MÁXIMAS (V.H.) : CORTE: 1:1 ; ATERRO: 1:1.5

RENQUES: ESCALONAMENTOS UTILIZADOS, EM cm: ## **100**

CAMADA VEGETAL-APROVEITAMENTO: NÃO ; A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO

SOLOS ARGILOSOS - SELECIONAMENTO: SIM NÃ(X

UTILIZAÇÃO DE ÁREAS EXTERNAS - DISTÂNCIA ATÉ A OBRA:
JAZIDA: **0,5** km
BOTA-FORA: **0,5** km

EXISTÊNCIA DE ÁREA "NON EDIFICANDI"
[ ] NÃO ; X SIM - LARGURA DA FAIXA 30 m

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE DRENAGEM:PARA A FASE DE TERRAPLENAGEM
[ ] SIM ; X NÃO

CDHU

Empreendimento
LOTEAMENTO: SANTA ROSA DE VITERBO-G

Código
1 2 0 6 1 5 G 0 0 P E

Referência / Assunto
Ficha Técnica nº 1 – Resumo do Projeto

Data dez/2017 | Folha 01

Empreendimento: **SANTA ROSA DE VITERBO-G** Município: **SANTA ROSA DE VITERBO**
Área do Terreno: **93.000,00**m²
Unidades Habitacionais Número: **203**

Áreas do Projeto:

Áreas de lotes residenciais multifamiliares	**0,00**m²	**0,00**%
Áreas de lotes residenciais unifamiliares	**40.886,40**m²	**43,96**%
Áreas de lotes comerciais	**0,00**m²	**0,00**%
Total de áreas de lotes	**40.886,40**m²	**43,96**%
Sistema viário	**24.652,25**m²	**26,51**%
Espaços livres de uso público	**2.306,78**m²	**2,48**%
Áreas institucionais para equipamentos urbanos	**0,00**m²	**0,00**%
Áreas institucionais para equipamentos comunitários	**4.958,53**m²	**5,33**%
Sub-total (ast)	**72.803,90**m²	**78,28**%
Área non aedificandi	**20.196,04**m²	**21,72**%
Área total do empreendimento (at)	**93.000,00**m²	**100,00**%

Quantidades de Serviços:

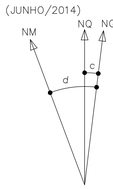
Área de limpeza da camada vegetal	**65.538,65**m²
Área de destocamento e limpeza	**0,00**m²
Volume de corte (1ª categoria): Vc	**18.940,03**m³
Volume de corte (2ª categoria): Vc	**0,00**m³
Volume de corte (3ª categoria): Vc	**0,00**m³
Volume de aterro: Va	**15.030,57**m³
Volume de solo importado (empréstimo Vc/Va 1,15)	**0,00**m³
Volume de terra excedente (bota-fora)	**67,38**m³
Volume de Recompactação	**10.515,90**m³
Área de plantio de grama	**4.241,32**m²
Drenos subterrâneos: tipo	

Índices de Terraplenagem:

Em relação a área projetada
- índice de corte: $ICp = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,20(m^3/m^2)$
- índice de aterro: $IAp = \frac{Va}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,16(m^3/m^2)$

Em relação ao nº de unidades
- índice de corte: $ICn = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{Nu} \cong 93,30(m^3/un)$
- índice de aterro: $IAn = \frac{Va}{Nu} \cong 74,04(m^3/un)$

(JUNHO/2014)



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS-2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= - 0°52'31,49"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= - 2°20'11", V.A.= - 0°02'46"

CONJUNTO HABITACIONAL ANDRÉ FRANCO MONTORO

AREA VERDE
20.196,04M2

SISTEMA LAZER
2.306,78M2

ÁREA INSTITUCIONAL
4.958,53M2

ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO

PROPRIEDADE DE JOÃO YSAMU YAMASHITA

Rua Salvador Belizário Mendes

Rua Francisco Morato (estrada)

Rua João Batista Avalloni

Rua Benedito de Souza

Rua Antonio Elias Ribeiro

RUA 1
RUA 2
RUA 3
RUA 4
RUA 5
RUA 6
RUA 7
RUA A
RUA B

SISTEMA DE LAZER "1"
SISTEMA DE LAZER "2"
ÁREA VERDE "1"
ÁREA VERDE "2"
LINHA DA APP
CORREGO
EMISSÁRIO DE ESGOTO ø 150mm
LINHA DE ALTA TENSÃO

TABELA DE LOTES	
QUADRA	Nº DE LOTES
A	28
B	28
C	28
D	40
E	40
F	39

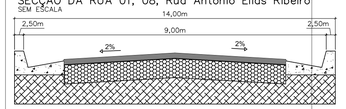
POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.620.947,9945	253.072,5297	724,726
A2	7.620.913,5629	253.118,5372	724,360
A3	7.620.853,0849	253.114,0219	717,959
A4	7.620.846,2327	253.073,5679	712,823
A5	7.620.780,1647	253.052,9935	709,250
D1	7.620.691,4722	253.035,0808	710,967
D2	7.620.614,3912	253.075,2898	706,955
DAG	7.620.564,8209	252.640,9706	729,318
DAG1	7.620.524,2547	252.682,6759	727,352
E0	7.620.523,8119	252.679,9953	726,848
E0A	7.620.565,5905	252.644,4247	729,459
E1	7.620.630,1597	252.798,4841	728,201
E1A	7.620.668,9774	252.768,4551	730,317
E2	7.620.353,9417	252.814,5377	710,210
E3	7.620.720,9525	252.917,9484	724,469
E3A	7.620.774,2023	252.889,3933	727,405
E4	7.620.643,1287	252.912,7980	724,041
E5	7.620.808,1682	252.953,9380	723,259
E6	7.620.602,2439	253.074,4325	706,254
E6A	7.620.648,0477	253.060,2814	708,344
E7	7.620.367,8449	252.854,4539	709,067

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.A	7.620.517,9622	252.675,6038
V.7A	7.620.838,9974	253.063,5821
V.8	7.620.798,0860	253.058,9571
V.9	7.620.732,3420	253.054,0887
V.10	7.620.669,2564	253.079,7181
V.11	7.620.618,4919	253.109,3540
V.11A	7.620.595,0579	253.109,3720
V.B	7.620.350,6735	252.814,0279

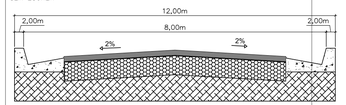
DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.968, DO C.R.I. DE SANTA ROSA DE VITERBO-SP.

POLIGONAL DIVISA DA QUADRA							
QD	PTO	ESTE	NORTE	QD	PTO	ESTE	NORTE
QUADRA A	A1	252732,8067	7620484,9090	QUADRA D	D1	252817,2587	7620635,1755
	A2	252731,6103	7620472,2374		D2	252816,0739	7620622,4899
	A3	252810,1514	7620377,3188		D3	252934,3858	7620480,0938
	A4	252822,8229	7620376,1224		D4	252947,0457	7620478,9113
	A5	252839,9539	7620390,2975		D5	252963,9936	7620492,9350
	A6	252841,1387	7620402,9830		D6	252965,1784	7620505,6205
	A7	252762,4059	7620497,7431		D7	252846,8665	7620648,0167
	A8	252749,7460	7620498,9255		D8	252834,2085	7620649,2007
QUADRA B	B1	252774,015	7620519,0070	QUADRA E	E1	252858,4756	7620669,2807
	B2	252772,8302	7620506,3215		E2	252857,2908	7620656,5951
	B3	252851,5629	7620411,5615		E3	252975,6027	7620514,1990
	B4	252864,2229	7620410,3790		E4	252988,2626	7620513,0165
	B5	252881,1587	7620424,3927		E5	253005,2124	7620527,0418
	B6	252882,3575	7620437,0898		E6	253006,3972	7620539,7273
	B7	252803,6248	7620531,8498		E7	252888,0853	7620682,1235
	B8	252790,9648	7620533,0323		E8	252875,4254	7620683,3059
QUADRA C	C1	252815,2338	7620553,1138	QUADRA F	F1	252899,6944	7620703,3874
	C2	252814,0490	7620540,4283		F2	252898,5096	7620690,7019
	C3	252892,7817	7620445,6682		F3	253016,8215	7620548,3057
	C4	252905,4417	7620444,4858		F4	253029,4814	7620547,1233
	C5	252922,3915	7620458,5110		F5	253040,6185	7620556,3388
	C6	252923,5763	7620471,1966		F6	253045,7655	7620568,7586
	C7	252844,8436	7620565,9566		F7	253044,3735	7620577,9557
	C8	252832,1836	7620567,1390		F8	252929,4120	7620716,3195
					F9	252916,7521	7620717,5019
ÁREA INSTITUCIONAL/SL	G1	252693,3240	7620532,6249	ÁREA VERDE	H1	253052,2214	7620547,7682
	G2	252692,1275	7620519,9533		H2	253064,0139	7620576,2243
	G3	252712,4851	7620495,3507		H3	252934,4583	7620732,1530
	G4	252725,1566	7620494,1543				
	G5	252824,4868	7620576,3457				
	G6	252825,6716	7620589,0313				
	G7	252805,2644	7620613,5927				
	G8	252992,6044	7620614,7751				

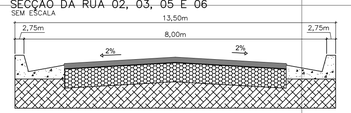
SECÇÃO DA RUA 01, 08, Rua Antonio Elias Ribeiro
SEM ESCALA



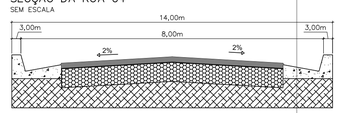
SECÇÃO DA RUA 07
SEM ESCALA



SECÇÃO DA RUA 02, 03, 05 E 06
SEM ESCALA



SECÇÃO DA RUA 04
SEM ESCALA



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

PROJETO :
Galeria
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA
CAU 28518-8

LEGENDA/TABELAS

ITEM		ÁREA (m2)	%
Terreno (a)		93.000,00	100,00
203 Lotes	Residencial Multifamiliar		
	Residencial Unifamiliar	40.886,40	43,96
	Total Residencial (b)	40.886,40	43,96
	Comercial		
	Total de Lotes (1)	40.886,40	43,96
Sistema Vário (2)		24.652,25	26,51
Área Institucional (3)	Equipamentos Urbanos		
	Equipamentos Comunitarios	4.958,53	5,33
Total (3)		4.958,53	5,33
Espaços Livres de Uso Público (4)	Áreas Verdes	20.196,04	21,72
	Sistema de Lazer	2.306,78	2,48
Total (4)		22.502,82	24,20
Total (1+2+3+4)		93.000,00	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto			
População Prevista (c)		1015 Habitantes	
Densidade Referente a	Bruta (c/a)	110 Hab./Ha	
Área	Liquida (c/b)	249 Hab./Ha	

VERTICE DE DIVISA E COORDENADA
DIVISA DE TERRENO
EIXO DE RUAS
LIMITE DE APP
VEGETAÇÃO EXISTENTE
REDE DE ESGOTO
GUIA EXISTENTE
10.00 / 200.00 / 06 — DIMENSÕES DO LOTE / ÁREA DO LOTE / NÚMERO DO LOTE
INTERSECÇÃO DE EIXOS DAS VIAS
AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS
POSTE EXISTENTE

NOTA: TODOS OS RAIOS SÃO DE 9,00 m EXCETO OS INDICADOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
EO – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE=ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G
Nº UNIDADES 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO
URBANISMO
ÁREA URB
FOLHA 01/02

ASSUNTO
PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL 1:1000 | DATA SET/2017

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 1 2 | Região 0 6 | Município 1 5 | Terreno G | Fase 0 0 | Versão Etapa do Projeto P E

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.A	7.620.517,9622	252.675,6038
V.7A	7.620.838,9974	253.063,5821
V.8	7.620.798,0860	253.058,9571
V.9	7.620.732,3420	253.054,0887
V.10	7.620.669,2564	253.079,7181
V.11	7.620.618,4919	253.109,3540
V.11A	7.620.595,0579	253.109,3720
V.B	7.620.350,6735	252.814,0279

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.968, DO C.R.I. DE SANTA ROSA DE VITERBO-SP.

TABELA DE LOTES	
QUADRA	Nº DE LOTES
A	28
B	28
C	28
D	40
E	40
F	39

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.620.947,9945	253.072,5297	724,726
A2	7.620.913,5629	253.118,5372	724,360
A3	7.620.853,0849	253.114,0219	717,959
A4	7.620.846,2327	253.073,5679	712,823
A5	7.620.780,1647	253.052,9935	709,250
D1	7.620.691,4722	253.035,0808	710,967
D2	7.620.614,3912	253.075,2898	706,955
DAG	7.620.564,8209	252.640,9706	729,318
DAG1	7.620.524,2547	252.682,6759	727,352
E0	7.620.523,8119	252.679,9953	726,848
E0A	7.620.565,5905	252.644,4247	729,459
E1	7.620.630,1597	252.798,4841	728,201
E1A	7.620.668,9774	252.768,4551	730,317
E2	7.620.353,9417	252.814,5377	710,210
E3	7.620.720,9525	252.917,9484	724,469
E3A	7.620.774,2023	252.889,3933	727,405
E4	7.620.643,1287	252.912,7980	724,041
E5	7.620.808,1682	252.953,9380	723,259
E6	7.620.602,2439	253.074,4325	706,254
E6A	7.620.648,0477	253.060,2814	708,344
E7	7.620.367,8449	252.854,4539	709,067

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

PROJETO :
Galeria
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA
CAU 28518-8

LEGENDA/TABELAS

EDIFICAÇÕES

Residenciais				Área de Construção (m²)	
Tipo	Número	Unidade Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
T122A-01 (02 DORM.)	203	47,87	---	47,87	9.717,61

TIPOLOGIA T122A-01 – 02 DORMITÓRIOS

POSTE EXISTENTE
VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DE TERRENO
EIXO DE RUAS
LIMITE DE APP
VEGETAÇÃO EXISTENTE
REDE DE ESGOTO
UH Deficiente físico (5% das UH's) = 10 unidades
UH Deficiente físico cadeirante (2% das UH's) = 5 unidades

NOTA: NA AUSÊNCIA DE LEGISLAÇÃO MAIS RESTRITIVA, DEVERÃO SER DESTINADAS 7% DAS UNIDADES HABITACIONAIS PARA AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA. NA OPORTUNIDADE DA HABILITAÇÃO DOS MORADORES, POR PARTE DA PREFEITURA E/OU CDHU, ESTA DEMANDA DEVERÁ SER VERIFICADA E A DISTINÇÃO DAS UNIDADES READEQUADAS ANTES DA CONCLUSÃO DAS OBRAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
E0 – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE-ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G
Nº UNIDADES 203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO
URBANISMO
ÁREA URB FOLHA 02/02

ASSUNTO
IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL 1:1000 | DATA DEZ/2017

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 1 2 | Região 0 6 | Município 1 5 | Terreno G | Fase 0 0 | Versão Etapa do Projeto P E

FONTE / DADOS DE BASE

PLANTA GERAL DA CIDADE DE SANTA ROSA DE VITERBO– FEVEREIRO/2016.

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA

ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA

ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

PROJETO :

Galeria

ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA
CAU 28518–8

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
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES
203

ENDEREÇO/MUNICIPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TITULO
LOCALIZAÇÃO

ÁREA
LOC

FOLHA
01/0

ASSUNTO
LOCALIZAÇÃO DO LOTEAMENTO NA MALHA URBANA

ESCALA GRÁFICA
0 20 40 60 80
10 30 50 70 90 (m)

ESCALA NOMINAL
1:3000

DATA
SET/2017

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
12	06	15	G	00	PE

(JUNHO/2014)

NM NQ NG

d c

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS-2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= - 0°52'31,49"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= - 21°20'11", V.A.= - 0°02'46"

DETALHE GENÉRICO

08 09 — NÚMERO DO LOTE
A B — CÓDIGO DA COMPOSIÇÃO

DETALHE GENÉRICO DE IMPLANTAÇÃO
DA UNIDADE HABITACIONAL TI22A-01
2 DORMITÓRIOS
S/ ESCALA

PLANTA - TI22A-01
S/ ESCALA

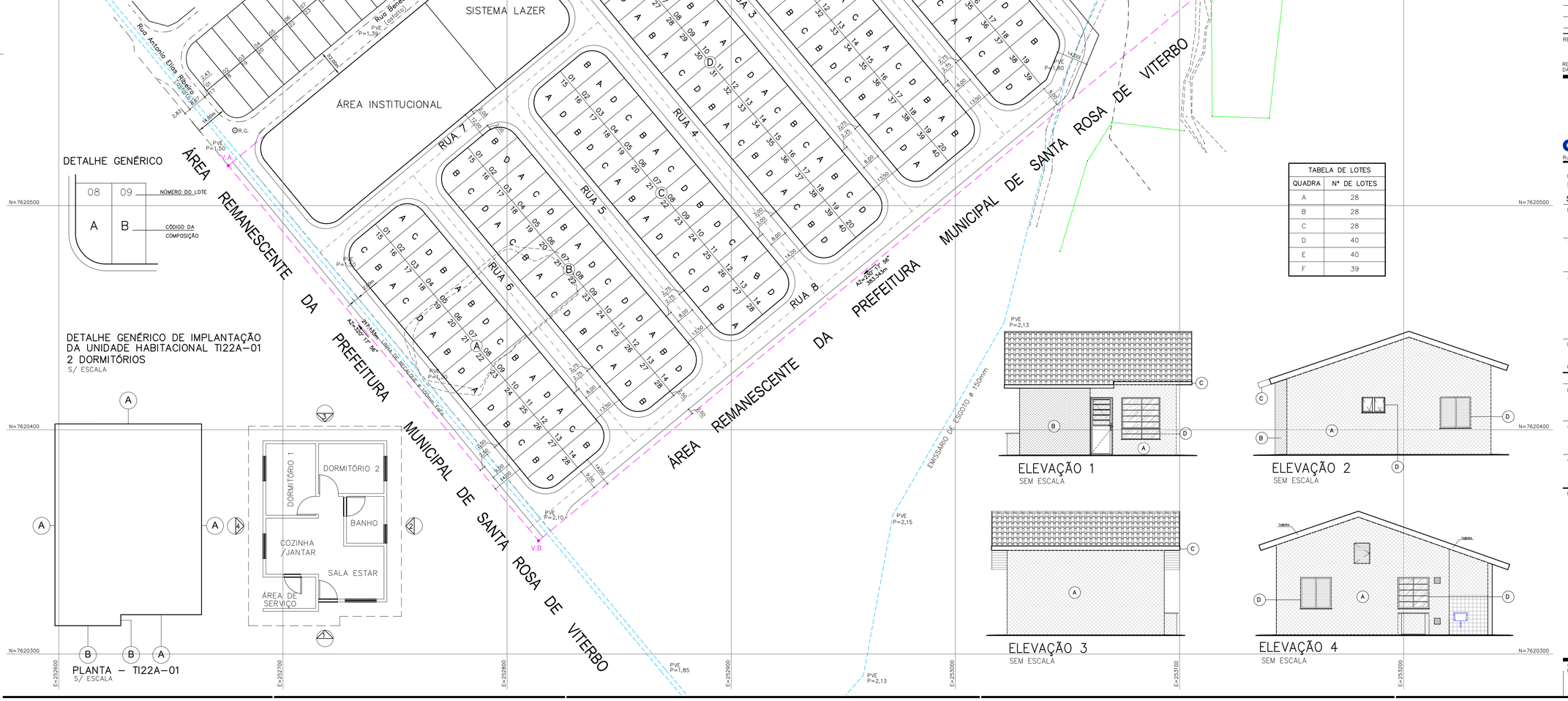


TABELA DE LOTES	
QUADRA	Nº DE LOTES
A	28
B	28
C	28
D	40
E	40
F	39

ELEVAÇÃO 1
SEM ESCALA

ELEVAÇÃO 2
SEM ESCALA

ELEVAÇÃO 3
SEM ESCALA

ELEVAÇÃO 4
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU - NOV/2014

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI GERENTE

GERENCIAMENTO
SGS ENGER ENGENHARIA LTDA
ARQ. ELAINE LINO DA MOTA GESTORA
ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE GESTORA

PROJETO :
Galeria
ARQUITETO OMAR NAGIB MOUSSA
CAU 28518-8

LEGENDA/TABELAS

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR A

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	PARADISE GREEN	13-0220	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFOS EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR B

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	PEACH PURÉE	12-1011	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFOS EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR C

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	BLAZING ORANGE	15-1160	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFO EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR D

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	SHEER LILAC	16-3617	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFOS EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR E

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	SERENITY	15-3919	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFOS EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR F

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	LEMON VERBENA	12-0742	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFO EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

TI22A-01 - 2 DORMITÓRIOS COR G

	Cor	Código	Especificação	Referência
A	CLOUD DANCER	11-4201	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
B	SHELL PINK	16-1632	LATÉX ACRÍLICO	PANTONE
C	TABEIRAS E RUFO EM ESMALTE SINTÉTICO BRANCO			
D	ESQUADRIAS EM AÇO COR BRANCA GALVANIZADO C/ PINTURA ELETROSTÁTICA			

NOTA 1: "As cores e códigos utilizados são do catálogo da PANTONE utilizados apenas como padrão de referência. Poderá ser utilizada qualquer marca que atenda as exigências mínimas da CDHU.

NOTA 2: Caso seja utilizada a versão de esquadrias em alumínio, serão em alumínio anodizado natural.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
EO - TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE=ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ SENTIL - SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
SANTA ROSA DE VITERBO-G

Nº UNIDADES
203

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
RUA BENEDITO DE SOUZA
SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO
CROMÁTICO

ÁREA CRO

FOLHA 01/01

ASSUNTO
ESTUDO CROMÁTICO
IMPLANTAÇÃO GERAL

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30(m)

ESCALA NOMINAL 1:1000

DATA DEZ/2017

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 6	1 5	G	0	0	P E

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

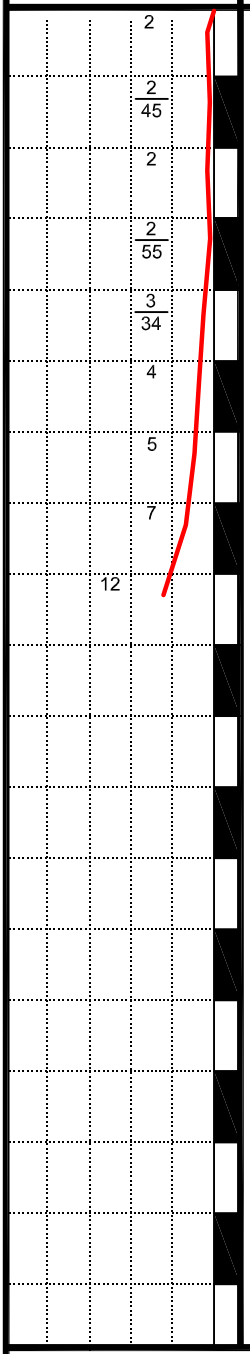
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 17

COTA = 712,30

DATA DE INÍCIO - 18 / 01 / 16 TÉRMINO - 18 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.381,17 E - 252.819,45



NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/15 1/15 1/15 / 1/30 1/15 / 1/15 1/15 1/15 / 1/28 1/27 / 1/15 1/15 2/19 / 2/15 2/15 2/15 / 2/15 2/15 3/15 / 3/15 3/15 4/15 / 5/15 5/15 7/15	7,50	0 1 2 3 4 5 6 7	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
					POUCO COMPACTA	6,80
	8,45	8		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	MEDIANA-MENTE COMPACTA	
				FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,21m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	19/01/2016	6,80m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,21m
N. A. = 6,80m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

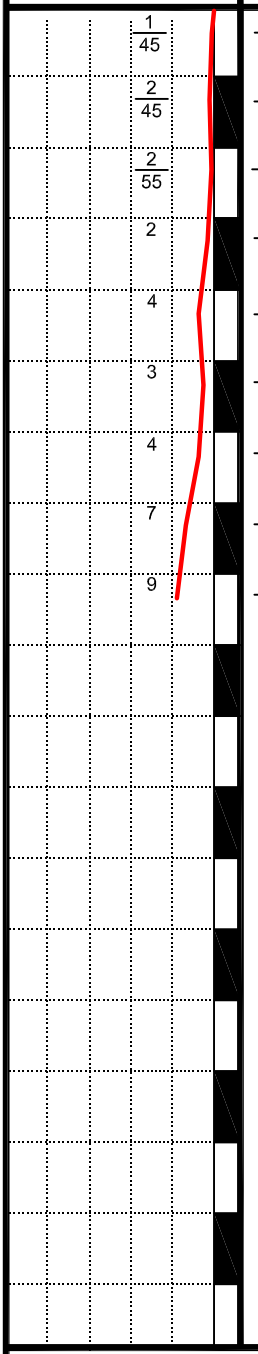
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 16

COTA = 716,70

DATA DE INÍCIO - 21 / 01 / 16 TÉRMINO - 21 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.447,61 E - 252.792,00



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/45				0				
1/30	1/15			1				
1/28	1/27			2				
1/15	1/15	1/15		3				
1/15	2/15	2/15		4				
2/15	1/15	2/15		5				
2/15	2/15	2/15	6,50	6	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
3/15	3/15	4/15		7		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	POUCO COMPACTA	6,90
3/15	4/15	5/15	8,45	8			MEDIANA-MENTE COMPACTA	

FIM DO FURO

LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE

CAMADA VEGETAL = 0,23m

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	22/01/2016	6,90m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,23m
N. A. = 6,90m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA

Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP

Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

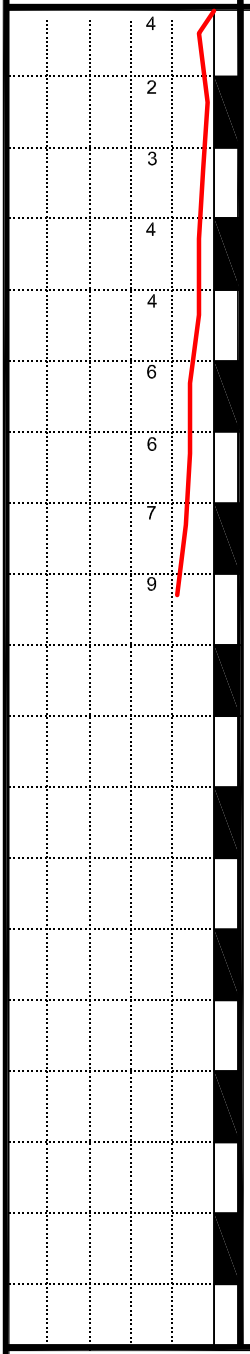
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 15

COTA = 721,65

DATA DE INÍCIO - 20 / 01 / 16 TÉRMINO - 20 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.481,88 E - 252.737,97



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/15	2/15	2/15		0				
1/15	1/15	1/15		1				
1/15	2/15	1/15		2				
1/15	2/15	2/15		3				
1/15	2/15	2/15		4				
2/15	3/15	3/15		5				
3/15	3/15	3/15	6,50	6	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	SECO
3/15	3/15	4/15		7		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	POUCO COMPACTA	
4/15	4/15	5/15	8,45	8			MEDIANA-MENTE COMPACTA	
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,18m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	21/01/2016	SECO
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,18m
N. A. = SECO
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

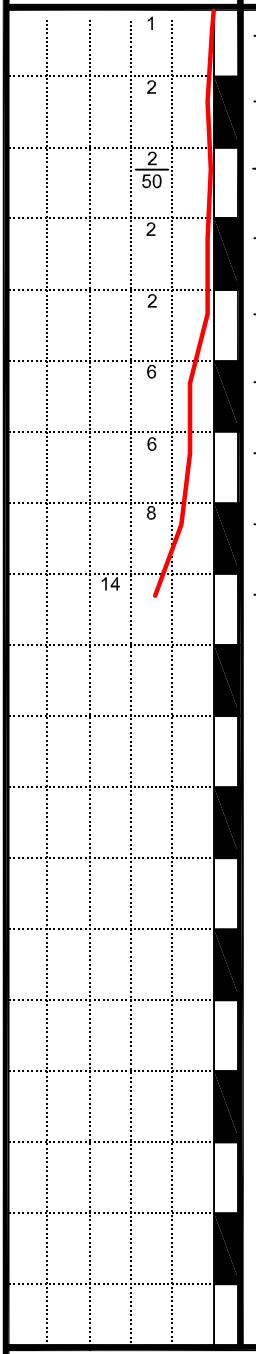
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 14

COTA = 711,65

DATA DE INÍCIO - 18 / 01 / 16 TÉRMINO - 18 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.427,62 E - 252.876,72



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (M)
1/15	1/30			0				
1/15	1/15	1/15		1				
1/30	1/20			2			FOFA	
1/15	1/15	1/15		3				
1/15	1/15	1/15		4		AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.		
2/15	3/15	3/15		5			POUCO COMPACTA	5,90
2/15	3/15	3/15		6				
4/15	4/15	4/15	7,50	7				
4/15	6/15	8/15	8,45	8	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	MEDIANAMENTE COMPACTA	

FIM DO FURO

LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE

CAMADA VEGETAL = 0,27m

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	19/01/2016	5,90m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,27m
N. A. = 5,90m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

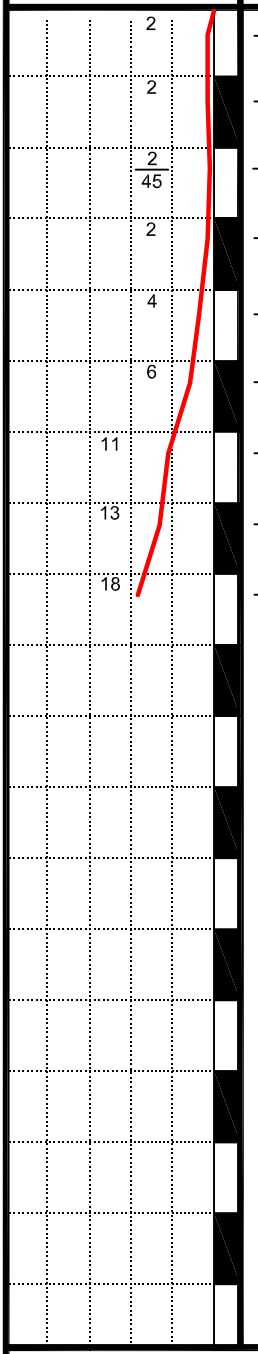
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 13

COTA = 710,50

DATA DE INÍCIO - 18 / 01 / 16 TÉRMINO - 18 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.463,90 E - 252.919,86



NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (M)
1/15 1/15 1/15 1/15 1/15 1/15 1/30 1/15 1/15 1/15 1/15 1/15 2/15 2/15	4,70	0 1 2 3 4	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
3/15 3/15 3/15 3/15 5/15 6/15 4/15 6/15 7/15 7/15 8/15 10/15	8,45	5 6 7 8		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM E CINZA.	POUCO COMPACTA MEDIANAMENTE COMPACTA	5,65
				FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,21m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	19/01/2016	5,65m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,21m
N. A. = 5,65m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

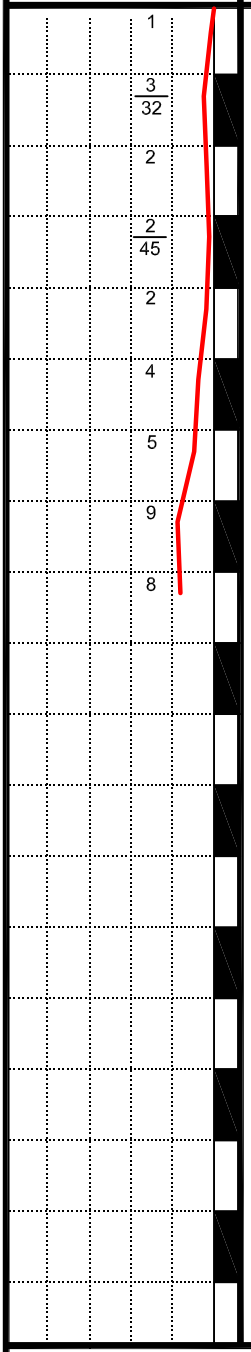
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 12

COTA = 718,30

DATA DE INÍCIO - 21 / 01 / 16 TÉRMINO - 21 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.499,86 E - 252.854,16



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/15	1/30			0				
1/18	1/12	2/20		1				
1/15	1/15	1/15		2				
1/30	1/15			3		AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
1/15	1/15	1/15		4				
2/15	2/15	2/15		5				
2/15	2/15	3/15	6,50	6	SEDIMENTOS ALUVIONARES		POUCO COMPACTA	
4/15	5/15	4/15		7		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	MEDIANA-MENTE COMPACTA	7,70
4/15	4/15	4/15	8,45	8			POUCO COMPACTA	
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE		
						CAMADA VEGETAL = 0,24m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	22/01/2016	7,70m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,24m
N. A. = 7,70m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

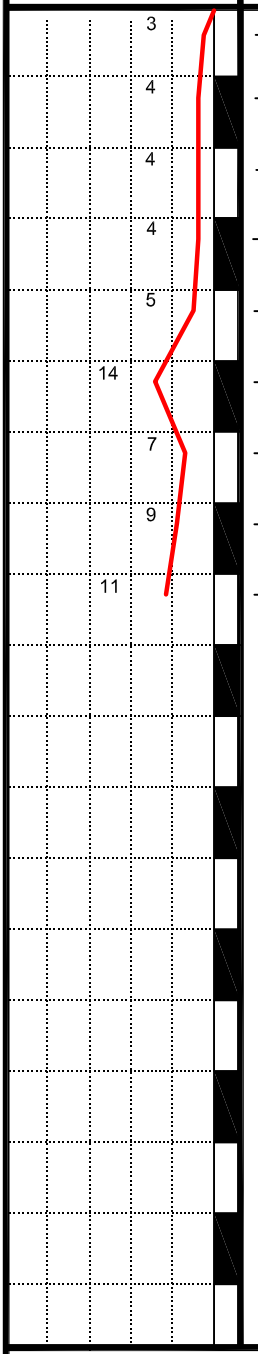
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 11

COTA = 720,65

DATA DE INÍCIO - 20 / 01 / 16 TÉRMINO - 20 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.527,34 E - 252.792,40



NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (M)
2/15 2/15 1/15 1/15 2/15 2/15 1/15 2/15 2/15 1/15 2/15 2/15 2/15 2/15 3/15 7/15 7/15 7/15	5,50	0 1 2 3 4 5	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA POUCO COMPACTA MEDIANAMENTE COMPACTA	
4/15 3/15 4/15 4/15 4/15 5/15 5/15 5/15 6/15	8,45	6 7 8		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	POUCO COMPACTA MEDIANAMENTE COMPACTA	8,05
				FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,24m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	21/01/2016	8,05m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,24m
N. A. = 8,05m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

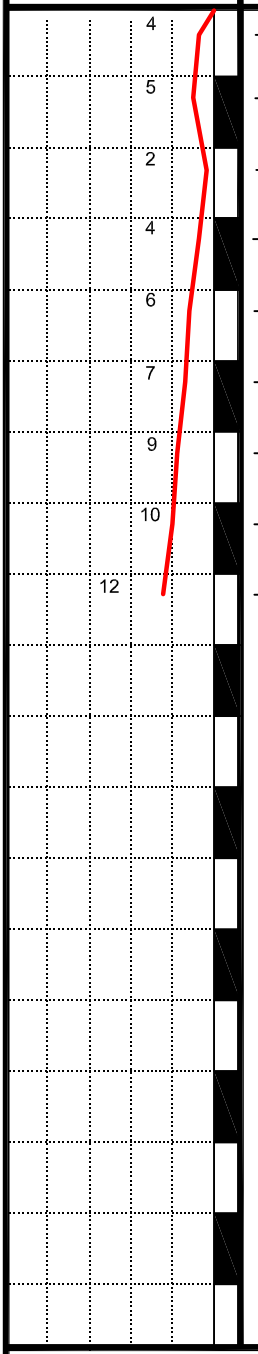
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 10

COTA = 721,50

DATA DE INÍCIO - 20 / 01 / 16 TÉRMINO - 20 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.563,64 E - 252.836,15



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
2/15	2/15	2/15	1,20	0	SEDIMENTOS ALUVIONARES	ATERRO DE AREIA FINA ARGILOSA COM ENTULHOS, MARROM.	FOFA	
2/15	2/15	3/15		1				
2/15	1/15	1/15		2			POUCO COMPACTA	
2/15	2/15	2/15		3		AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
2/15	3/15	3/15		4				
3/15	3/15	4/15	5,60	5			POUCO COMPACTA	
4/15	4/15	5/15		6		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	MEDIANA-MENTE COMPACTA	
4/15	5/15	5/15		7				
5/15	6/15	6/15	8,45	8				7,95
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE		
						CAMADA VEGETAL = 0,23m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	21/01/2016	7,95m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,23m
N. A. = 7,95m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

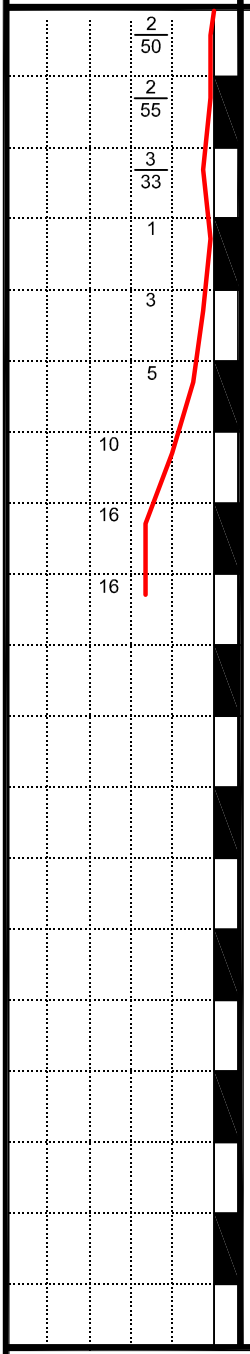
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 09

COTA = 709,40

DATA DE INÍCIO - 18 / 01 / 16 TÉRMINO - 18 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.496,98 E - 252.959,50



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/30	1/20			0				
1/28	1/27			1				
1/17	1/13	2/20		2				
1/15	1/30			3				
1/15	1/15	2/15		4				
2/15	2/15	3/15	5,50	5	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
3/15	4/15	6/15		6			POUCO COMPACTA	5,60
6/15	7/15	9/15		7		AREIA FINA SILTO - ARGILOSA, MARROM E CINZA.	MEDIANA-MENTE COMPACTA	
6/15	7/15	9/15	8,45	8				
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,25m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	19/01/2016	5,60m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,25m
N. A. = 5,60m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 08

COTA = 721,25

DATA DE INÍCIO - 20 / 01 / 16 TÉRMINO - 20 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.561,10 E - 252.877,36

PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (M)
5,50	0 1 2 3 4 5	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
8,45	6 7 8		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	POUCO COMPACTA	7,75
			FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,21m		

RESISTENCIA A PENETRAÇÃO — S. P. T. — 50 40 30 20 10 0

NUMERO DE GOLPES

2	1/15	1/15	1/15
2	1/15	1/15	1/15
2/28	1/20	1/10	1/18
3	1/15	1/15	2/15
5	2/15	3/15	2/15
5	2/15	2/15	3/15
6	2/15	3/15	3/15
8	3/15	4/15	4/15
8	3/15	4/15	4/15

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	21/01/2016	7,75m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,21m
N. A. = 7,75m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 07

COTA = 727,05

DATA DE INÍCIO - 22 / 01 / 16 TÉRMINO - 22 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.643,71 E - 252.837,77

RESISTENCIA A PENETRAÇÃO S. P. T. (50 40 30 20 10 0)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
2 / 2 / 45 / 1 / 2 / 45 / 2 / 55 / 2 / 8 / 7 / 8	1/15 1/30 1/15 1/30 1/28 1/15 3/15 2/15 4/15 — 1/15 1/30 1/15 1/15 1/27 1/15 4/15 3/15 4/15 — 1/15 1/15 1/15 4/15 4/15 4/15	8,45	0 1 2 3 4 5 6 7 8	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA / POUCO COMPACTA	SECO
					FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,18m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	23/01/2016	SECO
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,18m
N. A. = SECO
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

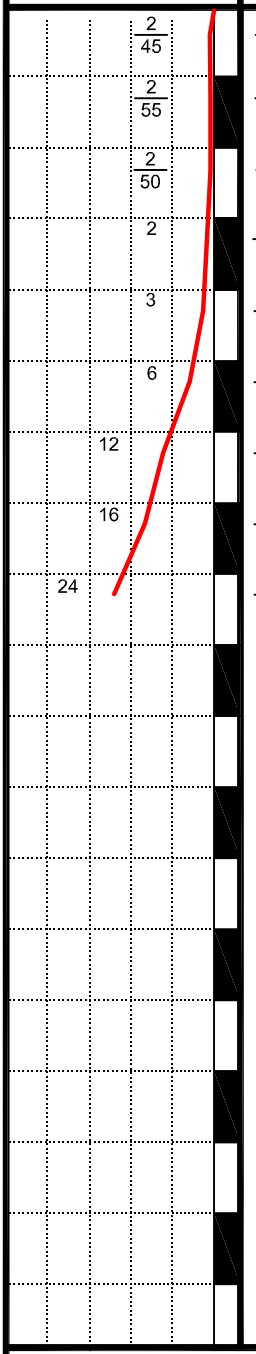
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 06

COTA = 708,45

DATA DE INÍCIO - 19 / 01 / 16 TÉRMINO - 19 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.532,13 E - 253.002,06



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/30 1/28 1/30 1/15 1/15 3/15 5/15 6/15 8/15	1/15 1/27 1/20 1/15 1/15 3/15 6/15 8/15 10/15	1/15 2/15 3/15 6/15 8/15 14/15	4,80	0 1 2 3 4	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
			8,45	5 6 7 8		AREIA FINA SILTO - ARGILOSA, MARROM E CINZA.	POUCO COMPACTA / MEDIANA-MENTE COMPACTA / COMPACTA	5,40
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,23m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	20/01/2016	5,40m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	6,00
Lavagem	6,00	8,00

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,23m
N. A. = 5,40m
REVESTIMENTO - 5,00m

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

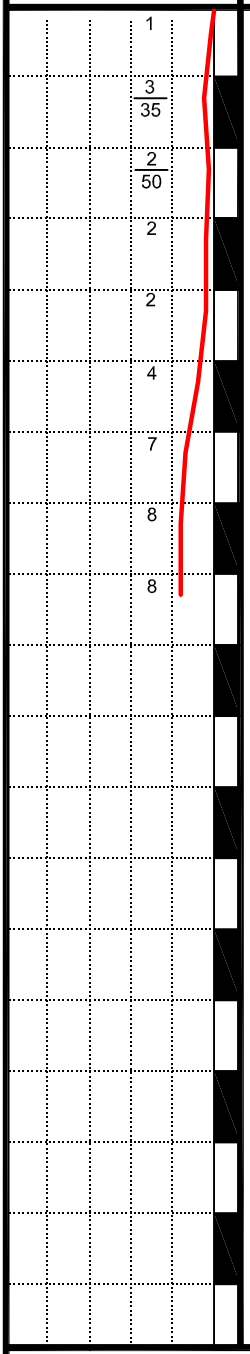
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 05

COTA = 719,85

DATA DE INÍCIO - 19 / 01 / 16 TÉRMINO - 19 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.592,86 E - 252.917,67



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/15	1/30			0				
1/15	1/15	2/20		1				
1/30	1/20			2				
1/15	1/15	1/15		3				
1/15	1/15	1/15		4				
2/15	2/15	2/15	5,80	5	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	
4/15	3/15	4/15		6				
4/15	4/15	4/15		7		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM E CINZA.	POUCO COMPACTA	7,60
4/15	4/15	4/15	8,45	8				
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,19m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	20/01/2016	7,60m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,19m
N. A. = 7,60m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	WILLIAN	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

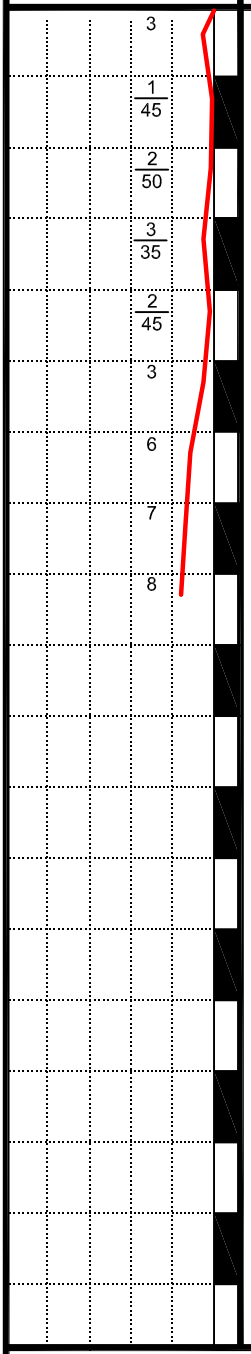
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 04

COTA = 725,90

DATA DE INÍCIO - 21 / 01 / 16 TÉRMINO - 21 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.679,53 E - 252.879,85



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/15	2/15	1/15		0				
1/45				1				
1/30	1/20			2				
1/15	1/15	2/20		3				
1/30	1/15			4				
1/15	1/15	2/15	5,90	5	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA	SECO
2/15	3/15	3/15	7,50	6		AREIA FINA SILTOSA POUCO ARGILOSA, MARROM.	POUCO COMPACTA	
3/15	3/15	4/15	8,45	7		AREIA FINA ARGILO- SILTOSA, MARROM.		
3/15	4/15	4/15		8		FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,20m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	22/01/2016	SECO
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,20m
N. A. = SECO
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

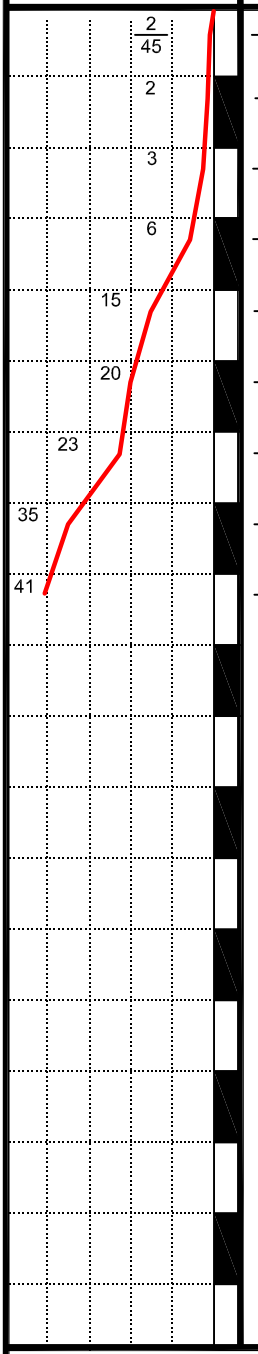
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 03

COTA = 707,70

DATA DE INÍCIO - 19 / 01 / 16 TÉRMINO - 19 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.569,32 E - 253.038,88



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
1/30	1/15			0				
1/15	1/15	1/15		1			FOFA	
1/15	1/15	2/15		2				
3/15	3/15	3/15		3			POUCO COMPACTA	
6/15	7/15	8/15	4,50	4	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	MEDIANA-MENTE COMPACTA	4,10
6/15	8/15	12/15		5				
7/15	10/15	13/15		6		AREIA FINA SILTO- ARGILOSA, MARROM.	COMPACTA	
9/15	15/15	20/15		7				
11/15	17/15	24/15	8,45	8			MUITO COMPACTA	
						FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,25m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	20/01/2016	4,10m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	4,00
Lavagem	4,00	8,00

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,25m
N. A. = 4,10m
REVESTIMENTO - 4,00m

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

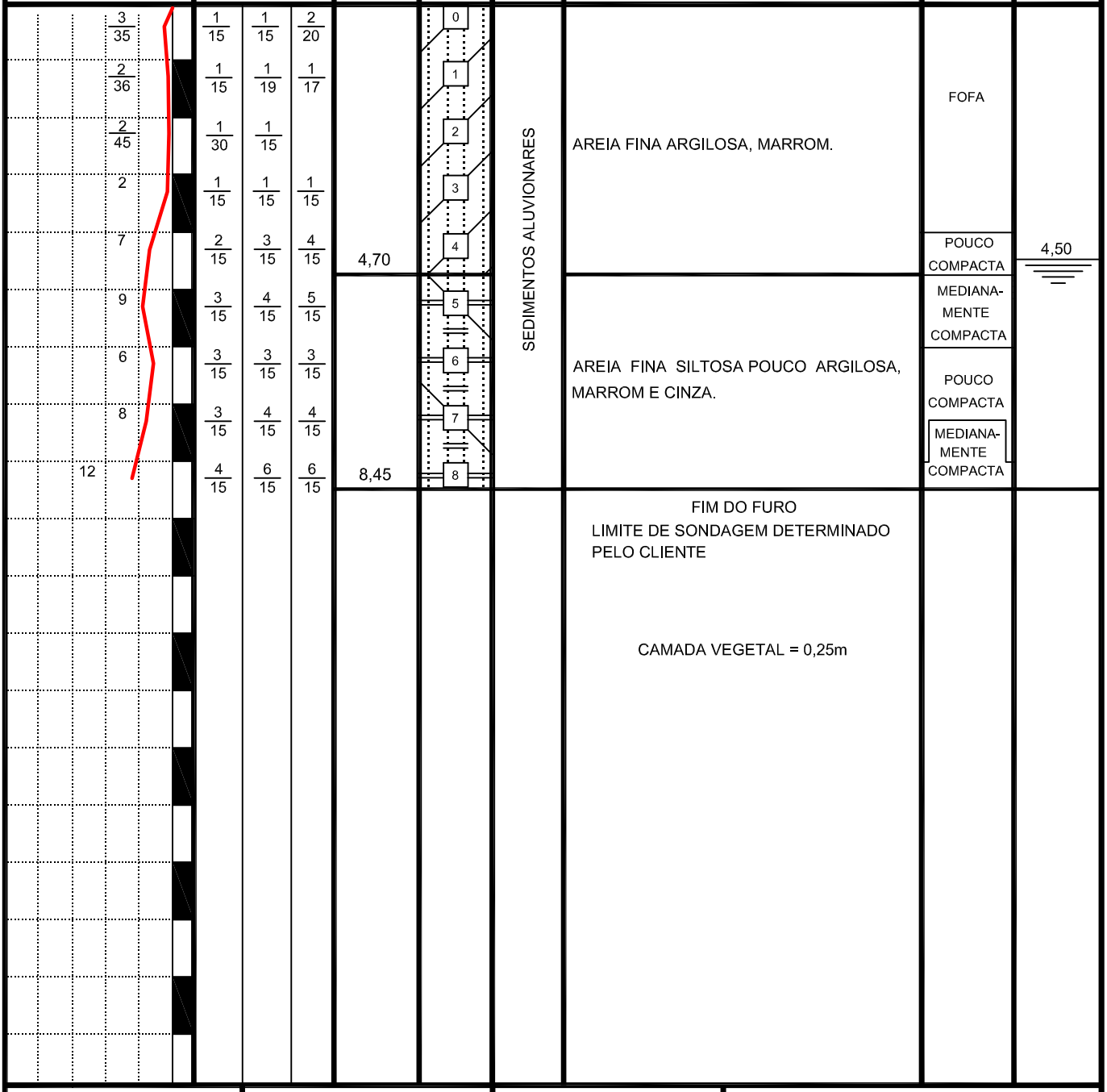
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 02

COTA = 718,00

DATA DE INÍCIO - 19 / 01 / 16 TÉRMINO - 19 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.620,11 E - 252.967,35



Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	20/01/2016	4,50m
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,25m
N. A. = 4,50m
REVESTIMENTO - .....

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280

Cliente : GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Obra : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G- COD. 12.06.15.G.0.0.SP

Local : RUA BENEDITO DE SOUZA - SANTA ROSA DE VITERBO- SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 01

COTA = 724,05

DATA DE INÍCIO - 21 / 01 / 16 TÉRMINO - 21 / 01 / 16

COORD. N - 7.620.713,38 E - 252.920,21

RESISTENCIA A PENETRAÇÃO S. P. T. (50 40 30 20 10 0)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLO-GICO	INTER-PRETA-ÇÃO GEOLÓ GICA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS-TÊNCIA OU COMPA-CIDADE	N. A. (M)
2 / 2 / 35 / 2 / 50 / 2 / 55 / 2 / 7 / 8 / 6 / 7	1/15 1/15 1/15 / 1/15 1/15 1/20 / 1/30 1/20 / 1/28 1/27 / 1/15 1/15 1/15 / 2/15 3/15 4/15 / 2/15 3/15 5/15 / 2/15 3/15 3/15 / 3/15 3/15 4/15	8,45	0 1 2 3 4 5 6 7 8	SEDIMENTOS ALUVIONARES	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM.	FOFA / POUCO COMPACTA	SECO
					FIM DO FURO LIMITE DE SONDAGEM DETERMINADO PELO CLIENTE CAMADA VEGETAL = 0,20m		

Leitura	Data / Hora	N. A (m)
1	22/01/2016	SECO
2		
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T.Cavadeira	0,00	1,00
T. Espiral	1,00	8,00
Lavagem	.....	.....

Lavagem por tempo - 10min.
Prof. de início (m):
Estágio 1 (cm):
Estágio 2 (cm):
Estágio 3 (cm):

OBS: CAMADA VEGETAL - 0,20m
N. A. = SECO
REVESTIMENTO - .....

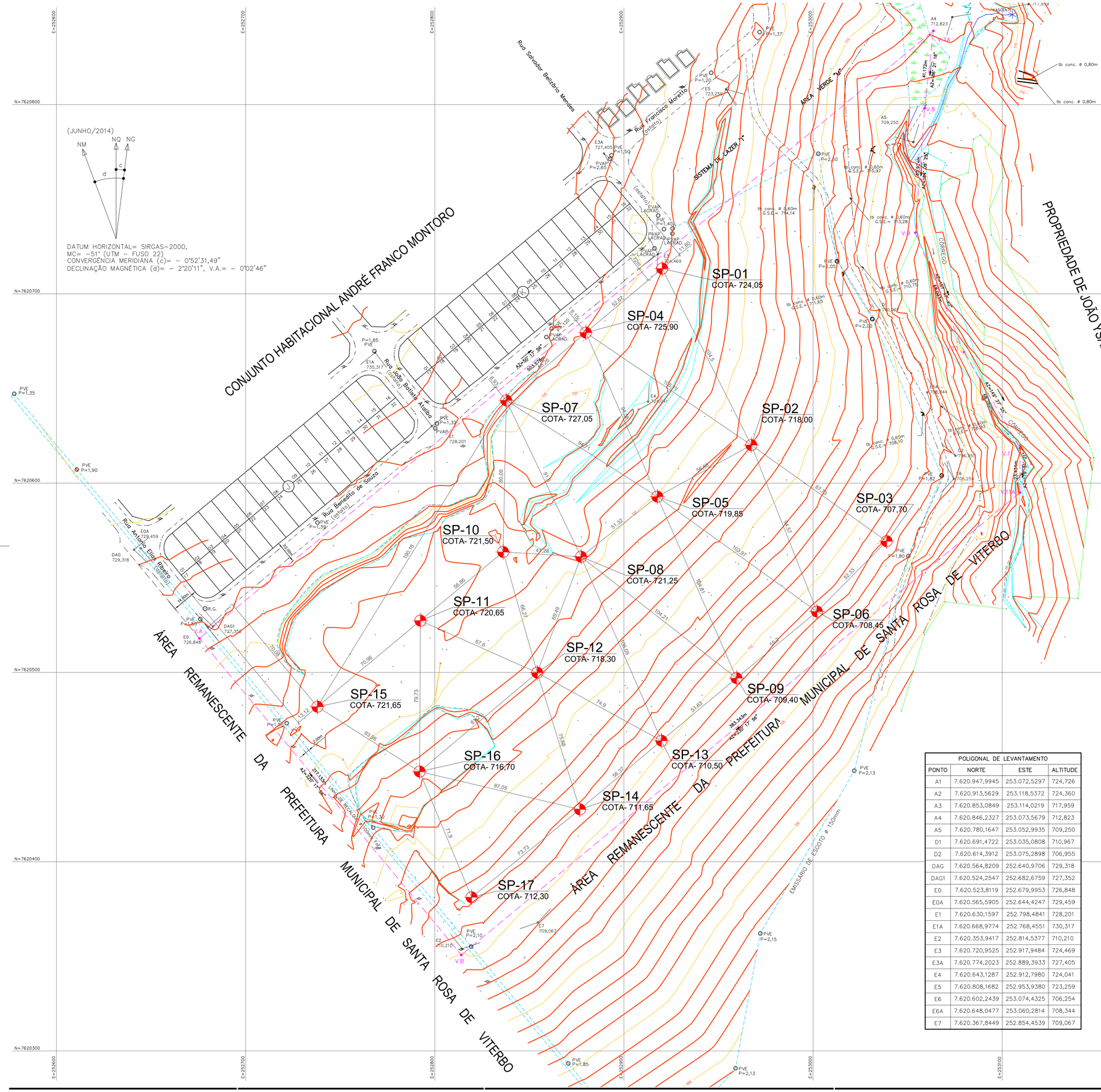
PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

Relatório nº :	Desenhista :	Escala :	Folha :
243 / 2016	PAULO	1 : 100	1 / 1

Geol. Marciano Teixeira Correia - Crea 060.126.929-7

Data : 01 / 02 / 2016

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA
Rua Dr José Logatti, 811 - Araraquara - SP
Tel. (16) 3324-6280



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU – NOV/2014

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBIERI — GERENTE

GERENCIAMENTO

ARQ. ELAINE LINO DA MOTA — GESTORA

SGS ENGER ENGENHARIA LTDA

ARQ. DAVID CARAVIERI NETO — COORD. PROJETOS

ARQ. MARELIZA HASHIJUMIE — GESTORA

ENG. ANTÔNIO CARLOS DOS SANTOS SOBRAL ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES

GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA

MARCIANO TEIXEIRA CORREIA – GEOLOGO – CREA: 060126929-7 CARGO: RESP. TÉCN

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
E0 – TRANSPORTADA PELO PPP (Posicionamento por Ponto Preciso)
N=7.620.523,8119 E=252.679,9953

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: PVE=ALTITUDE = 732,887m, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA AV. JOAQUINA C. RIBEIRO COM RUA JOSÉ GENTIL – SABESP.

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.620.947,9945	253.072,5297	724,726
A2	7.620.913,5629	253.118,5372	724,360
A3	7.620.853,0849	253.114,0219	717,959
A4	7.620.846,2327	253.073,5679	712,823
A5	7.620.780,1647	253.052,9935	709,250
D1	7.620.691,4722	253.035,0808	710,967
D2	7.620.614,3912	253.075,2898	706,955
DAG	7.620.564,8209	252.640,9706	729,318
DAG1	7.620.524,2547	252.682,6759	727,352
E0	7.620.523,8119	252.679,9953	726,848
E0A	7.620.565,5905	252.644,4247	729,459
E1	7.620.630,1597	252.798,4841	728,201
E1A	7.620.668,9774	252.768,4551	730,317
E2	7.620.353,9417	252.814,5377	710,210
E3	7.620.720,9525	252.917,9484	724,469
E3A	7.620.774,2023	252.889,3933	727,405
E4	7.620.643,1287	252.912,7980	724,041
E5	7.620.808,1682	252.953,9380	723,259
E6	7.620.602,2439	253.074,4325	706,254
E6A	7.620.648,0477	253.060,2814	708,344
E7	7.620.367,8449	252.854,4539	709,067

SONDAGENS DE SOLO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
SP-01	7.620.713,38	252.920,21	724,05
SP-02	7.620.620,11	252.967,35	718,00
SP-03	7.620.569,32	253.038,88	707,70
SP-04	7.620.679,53	252.879,85	725,90
SP-05	7.620.592,86	252.917,67	719,85
SP-06	7.620.532,13	253.002,06	708,45
SP-07	7.620.643,71	252.837,77	727,05
SP-08	7.620.561,10	252.877,36	721,25
SP-09	7.620.496,98	252.959,50	709,40
SP-10	7.620.563,64	252.836,15	721,50
SP-11	7.620.527,34	252.792,40	720,65
SP-12	7.620.499,86	252.854,16	718,30
SP-13	7.620.463,90	252.919,86	710,50
SP-14	7.620.427,62	252.876,72	711,65
SP-15	7.620.481,88	252.737,97	721,65
SP-16	7.620.447,61	252.792,00	716,70
SP-17	7.620.381,17	252.819,45	712,30

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.A	7.620.517,9622	252.675,6038
V.7A	7.620.838,9974	253.063,5821
V.8	7.620.798,0860	253.058,9571
V.9	7.620.732,3420	253.054,0887
V.10	7.620.669,2564	253.079,7181
V.11	7.620.618,4919	253.109,3540
V.11A	7.620.595,0579	253.109,3720
V.B	7.620.350,6735	252.814,0279

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.968, DO C.R.I. DE SANTA ROSA DE VITERBO-SP.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: LOTEAMENTO — Nº UNIDADES:

SANTA ROSA DE VITERBO-G

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: RUA BENEDITO DE SOUZA, SANTA ROSA DE VITERBO - SP

TÍTULO: SONDAGEM — ÁREA: GEO — FOLHA: 01/1

ASSUNTO: LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) — ESCALA NOMINAL: 1:1000 — DATA: FEV/2016

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. 060126929-7 — pref. — a.r.t.

GEOL. MARCIANO TEIXEIRA CORREIA

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 6	1 5	G	0	0	S P

GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA

RUA DR JOSÉ LOGATTI Nº 811– JARDIM ROBERTO SELMI- DEI – TEL. (16) 3324-6280 - ARARAQUARA- SP

Araraquara 01 de fevereiro de 2016

À
GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA
RUA CONDESSA FILOMENA MATARAZZO, 27 - CENTRO
SANTA ROSA DE VITERBO- SP

RELATÓRIO : 243 / 2016
OBRA : LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G – COD. 12.06.15.G.0.0.SP
LOCAL : RUA BENEDITO DE SOUZA – SANTA ROSA DE VITERBO- SP
SERVIÇO : SONDAGENS DE RECONHECIMENTO

Prezado(s) Senhor(es)

1. Pelo presente levamos ao conhecimento de Vossas Senhorias os resultados obtidos nas sondagens de reconhecimento, conforme itens abaixo :

   a) Furos de sondagem à percussão executados 17
   b) Metros lineares perfurados.....143,65m
   c) N.º de amostras colhidas.....153

2. As determinações das resistências do solo à penetração do barrilete (SPT), foram executados com amostrador de 51mm e 35 mm de diâmetro externo e interno respectivamente, usando-se para crava-lo o impacto de um peso de 65Kg em queda vertical de 75cm de altura sendo essa resistência expressa em N.º de golpes/cm de penetração.

3. Foi utilizado revestimento de 64mm de diâmetro interno nominal e hastes de 2,229Kg/m. O avanço da perfuração foi executado à trado cavadeira e/ou por lavagem com circulação de água.

4. Para amostragem das camadas foram obedecidas as determinações da ABNT, estando o material colhido no amostrador, à disposição dos interessados por 15 (quinze) dias, conforme o prescrito por aquela associação.

5. Nos SPs – 02- 03- 05- 06- 08- 09- 10- 11- 12- 13- 14- 16- 17 está indicado o nível do lençol freático na data de execução das sondagens, este nível é sazonal e pode ocorrer variações conforme a época do ano.

ANEXOS :

1) Planta de locação ;
2) Perfis individuais dos furos de sondagens;
3) Boletins de campo;
4) ART dos serviços.

Atenciosamente.

GP – TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA

Geol. Marciano Teixeira Correia
Crea 060.126.929-7

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
92221220160099276

1. Responsável Técnico

MARCIANO TEIXEIRA CORREIA
Título Profissional: **Geólogo**
RNP: **2602704610**
Registro: **0601269297-SP**
Empresa Contratada: **GP TOPOGRAFIA E GEOTECNIA LTDA**
Registro: **1027688-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
CPF/CNPJ: **04.548.569/0001-47**
Endereço: **Rua CONDESSA FILOMENA MATARAZZO**
Nº: **27**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**
UF: **SP**
CEP: **14270-000**
Contrato: **DC-G 225/2016**
Celebrado em: **04/01/2016**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **7.757,10**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua BENEDITO DE SOUZA**
Nº:
Complemento: **S/Nº**
Bairro: **C.H. ANDRÉ FRANCO MONTORO**
Cidade: **Santa Rosa de Viterbo**
UF: **SP**
CEP: **14270-000**
Data de Início: **18/01/2016**
Previsão de Término: **22/01/2016**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Execução				
1	**Pesquisa**	**Sondagens**	**143,65000**	**metro**

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

5. Observações

SONDAGENS DE SOLO PARA A OBRA DO LOTEAMENTO SANTA ROSA DE VITERBO G - COD. 12.06.15.G.0.0.SP, NO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO - SP.

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

5 - ARARAQUARA - ASSOCIAÇÃO ARARAQUARENSE DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araraquara 01 de fevereiro de 2016

Local data

MARCIANO TEIXEIRA CORREIA - CPF: 050.202.688-01

GALERIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA - CPF/CNPJ: 04.548.569/0001-47

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

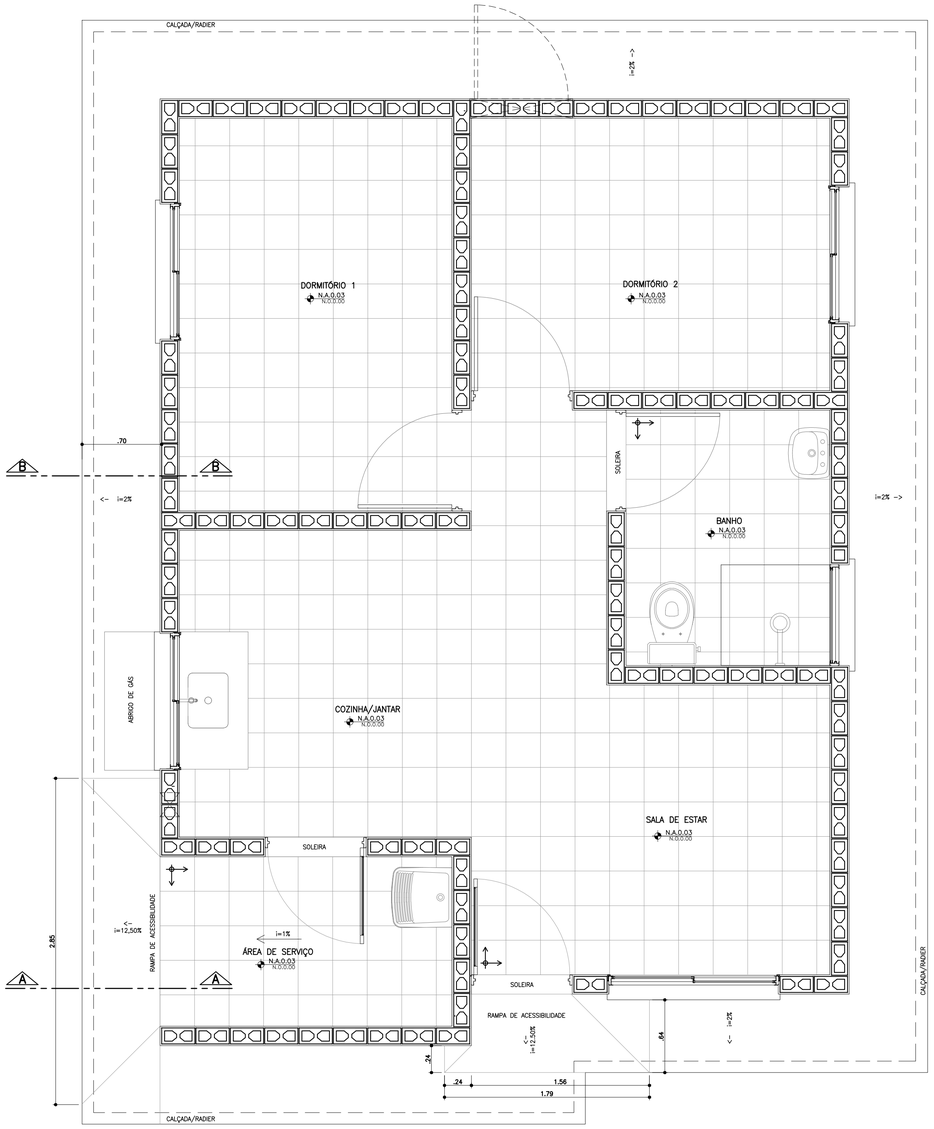
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

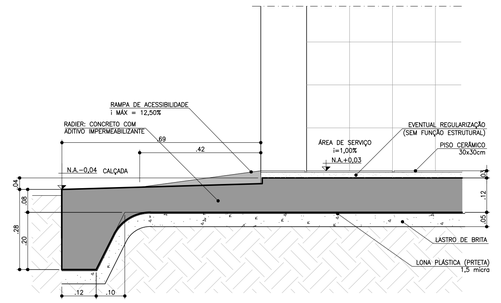
CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **29/01/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **92221220160099276** Versão do sistema

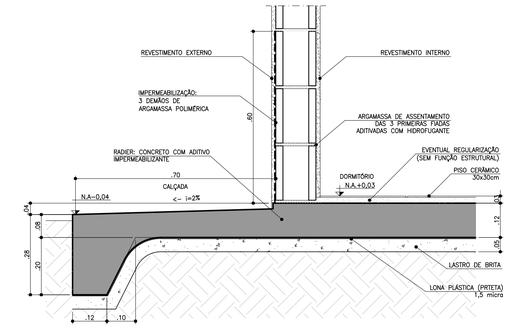
Impresso em: 01/02/2016 10:02:22



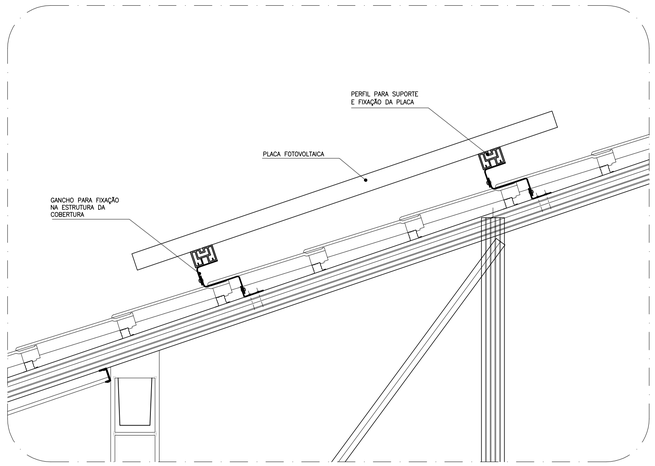
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:10



CORTE BB
ESCALA 1:10



DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS
ESCALA 1:10

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 6356424
ARQ° RICARDO COUTO — CAU A39741-5

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

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: 0 0.25 0.50 0.75(m)
ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA
DATA: OUTUBRO/17

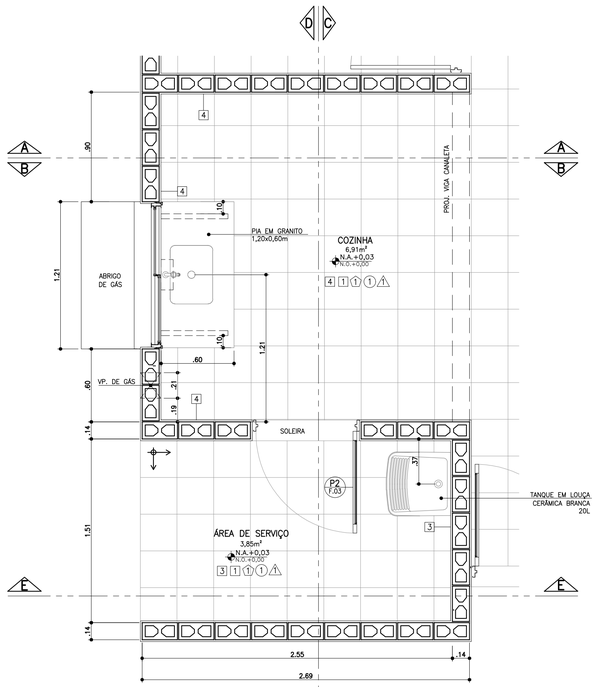
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

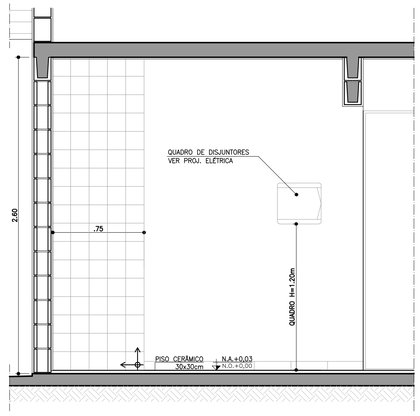
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

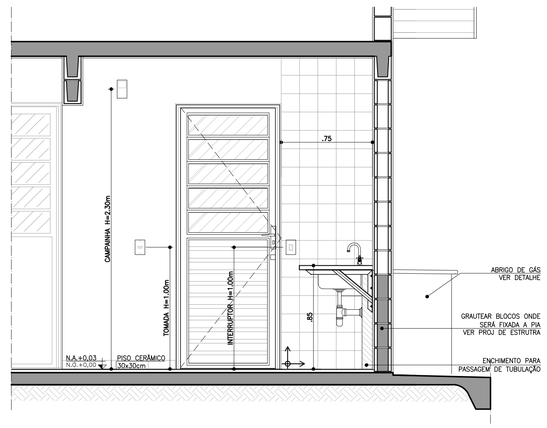
AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



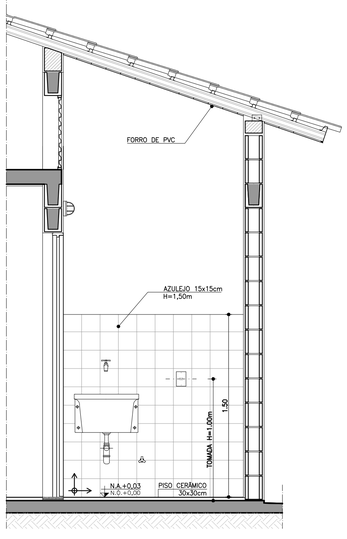
PLANTA
ESCALA 1:25



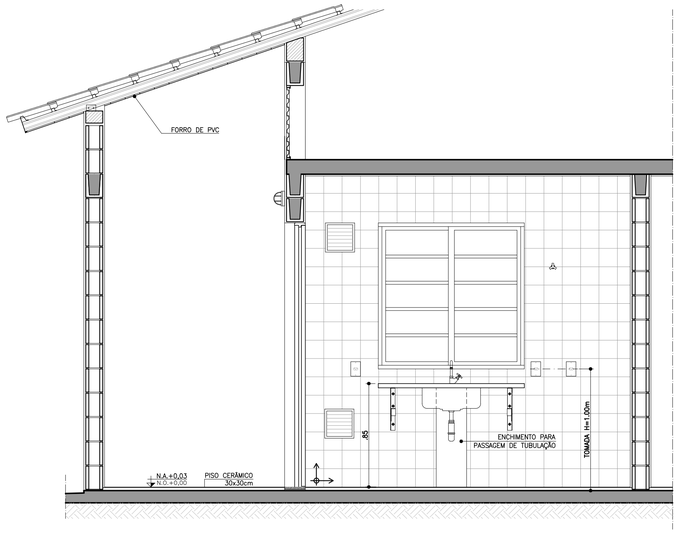
CORTE AA
ESCALA 1:25



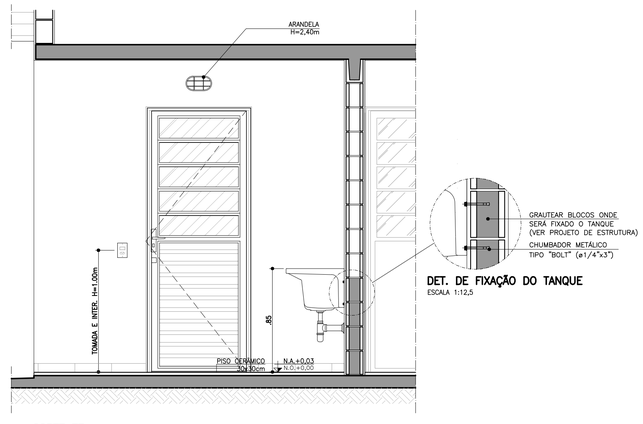
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



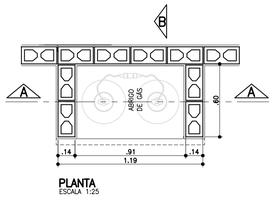
CORTE DD
ESCALA 1:25



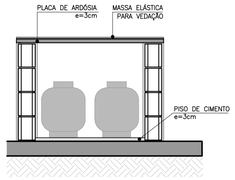
CORTE EE
ESCALA 1:25

DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5

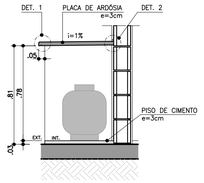
ABRIGO DE GÁS



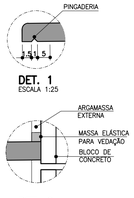
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25



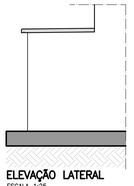
CORTE BB
ESCALA 1:25



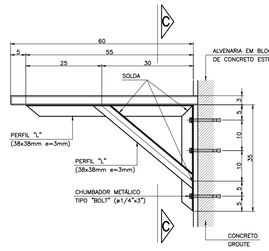
DET. 1
ESCALA 1:25

DET. 2
SEM ESCALA

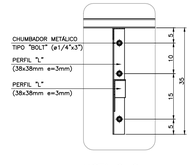
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



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 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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

⚠1 PINTURA LATEX PVA

⚠2 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 T02A–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

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

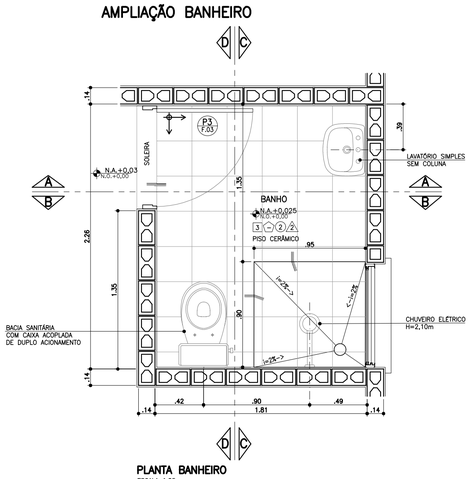
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

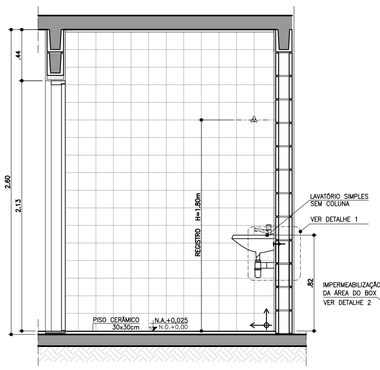
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

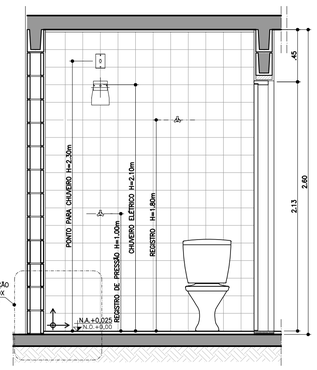
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



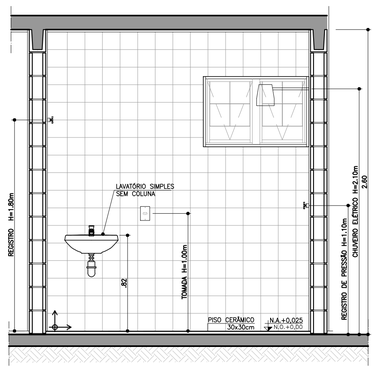
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



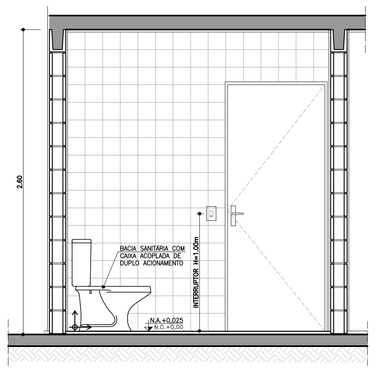
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

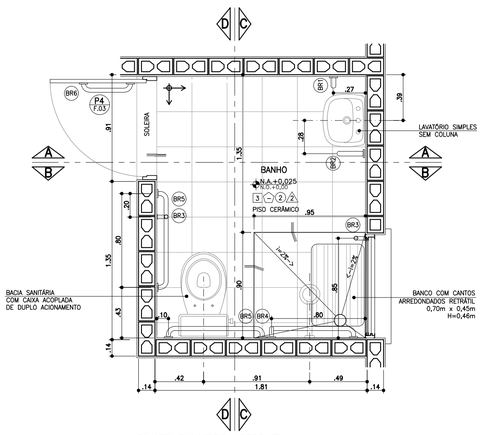


CORTE CC
ESCALA 1:25

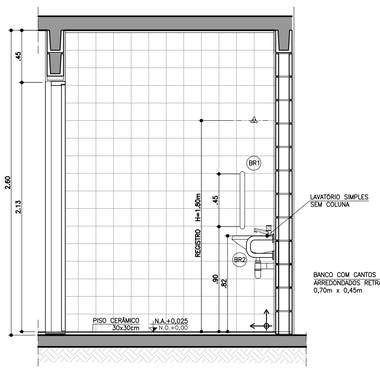


CORTE DD
ESCALA 1:25

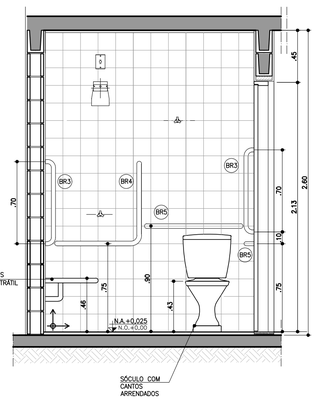
AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



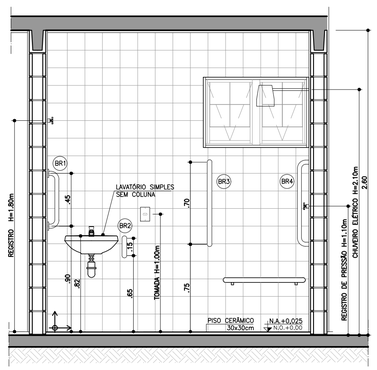
PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL
ESCALA 1:25



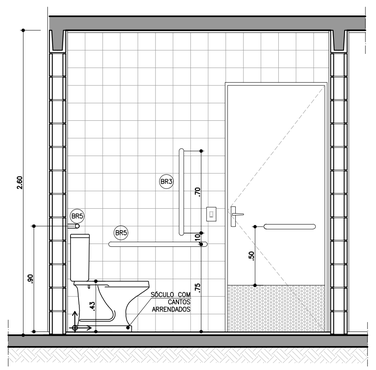
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

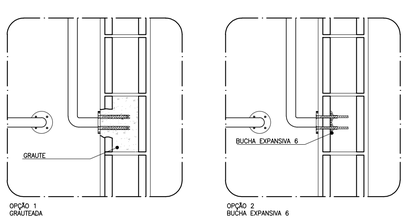


CORTE CC
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

BARRAS DE APOIO



OPÇÃO 1
GRAUTEADA

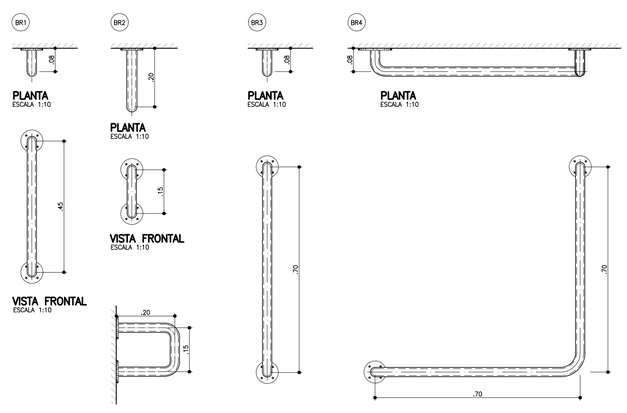
OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6

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 GRAUTAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

BARRAS DE APOIO



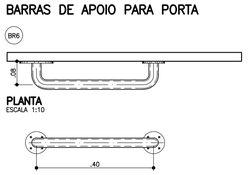
PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10 — **VISTA LATERAL** ESCALA 1:10

PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

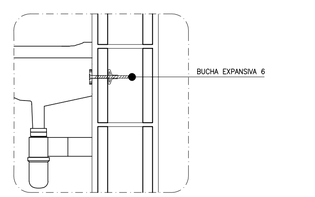
PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

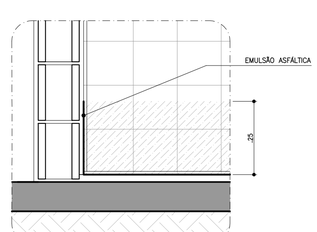
BARRAS DE APOIO PARA PORTA



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)	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 | A | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ARQUITETURA	ARQ	04/06

ASSUNTO

AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	NOVEMBRO/17

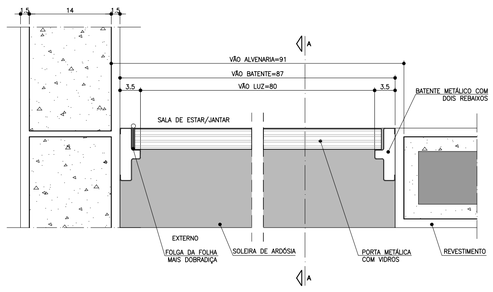
ASSINATURAS

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.

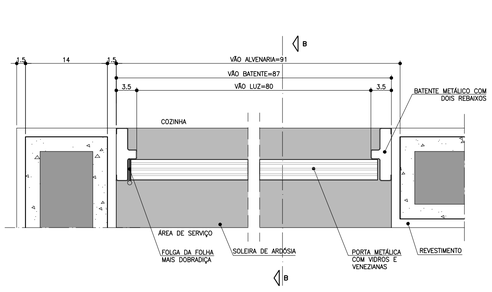
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

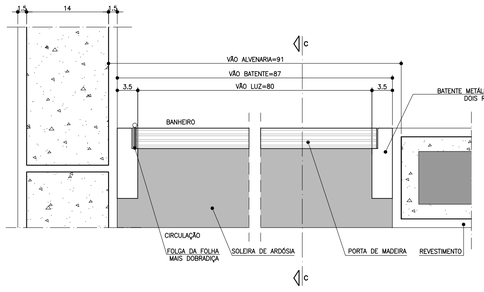
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E



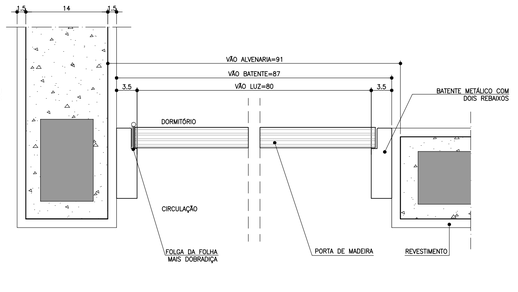
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



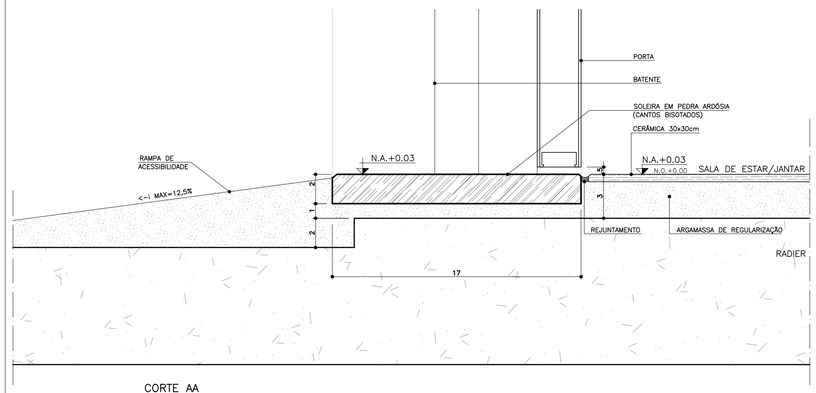
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



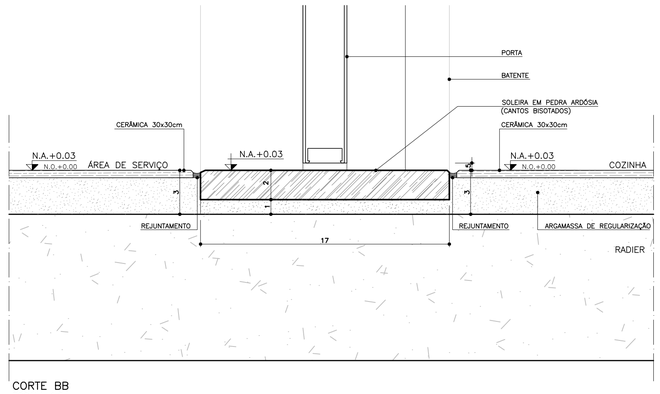
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



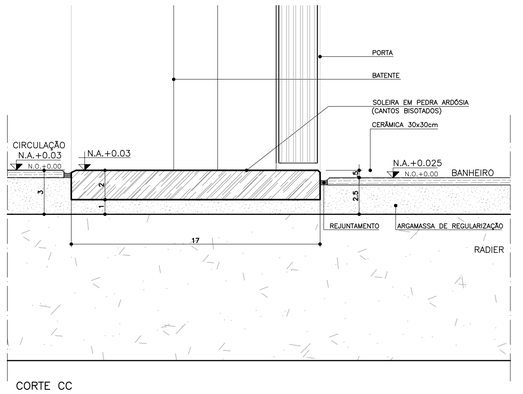
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



CORTE AA
ESCALA 1:2



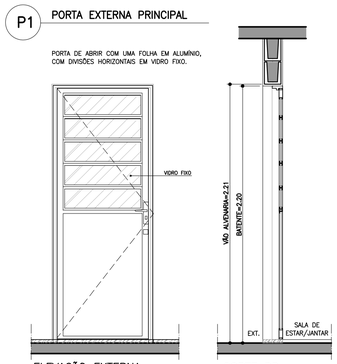
CORTE BB
ESCALA 1:2



CORTE CC
ESCALA 1:2

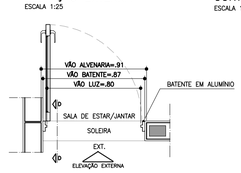
P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM ALUMÍNIO, COM DIVISÕES HORIZONTAIS EM VIDRO FIXO.



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25

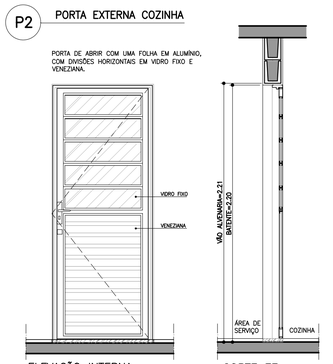
CORTE DD
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

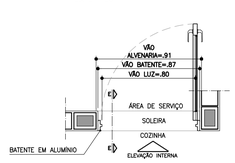
P2 PORTA EXTERNA COZINHA

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM ALUMÍNIO, COM DIVISÕES HORIZONTAIS EM VIDRO FIXO E VENEZIANA.



ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25

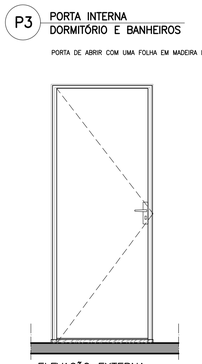
CORTE EE
ESCALA 1:25



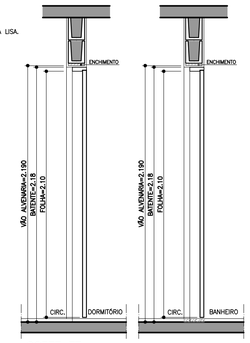
PLANTA
ESCALA 1:25

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIO E BANHEIROS

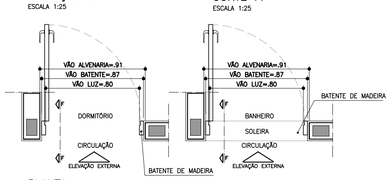
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



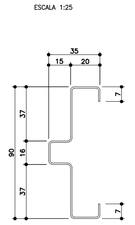
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



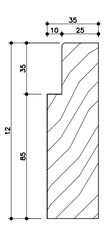
CORTE FF
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25



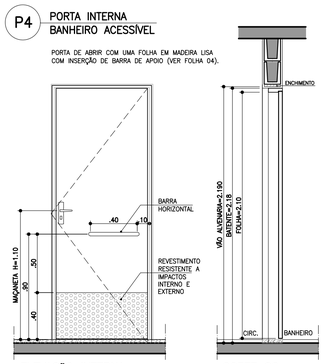
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS



BATENTE DE MADEIRA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS

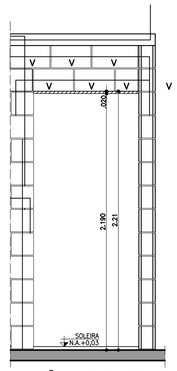
P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).

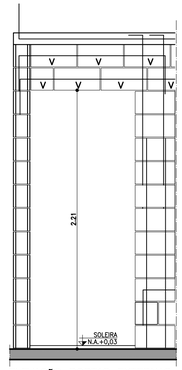


ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25

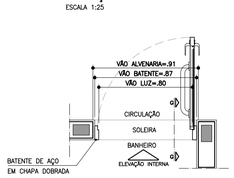
CORTE GG
ESCALA 1:25



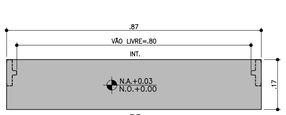
ELEVAÇÃO PORTAS INTERNAS
ESCALA 1:25



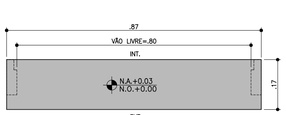
ELEVAÇÃO PORTAS EXTERNAS
ESCALA 1:25



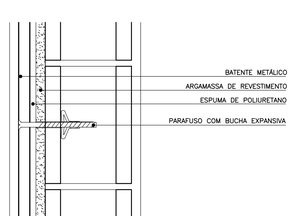
PLANTA
ESCALA 1:25



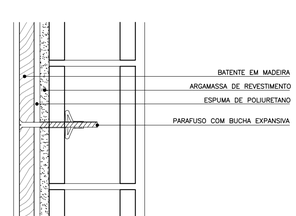
DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5

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 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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 T022A-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

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	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

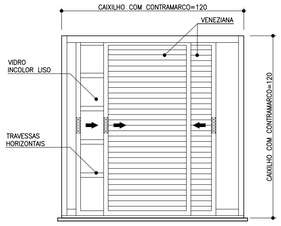
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P | E

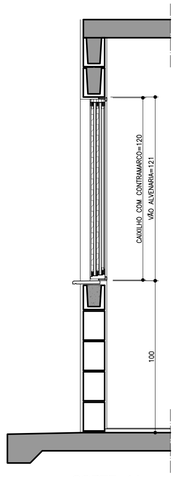
JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

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

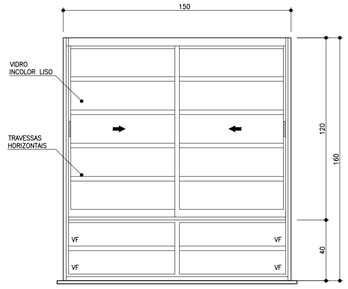
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25

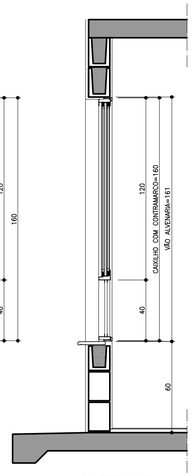
JC1 JANELA DE CORRER
SALA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

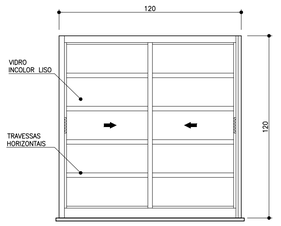
PLANTA
ESCALA 1:25



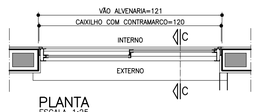
CORTE BB
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
COZINHA

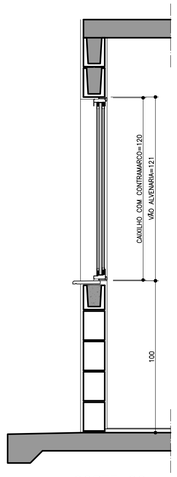
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



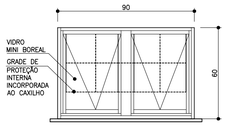
PLANTA
ESCALA 1:25



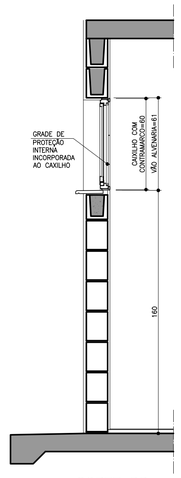
CORTE CC
ESCALA 1:25

JM1 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAIXILHO



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

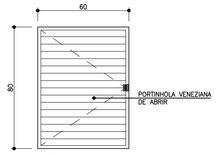


CORTE DD
ESCALA 1:25

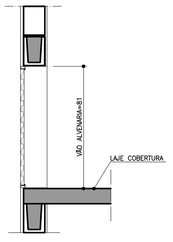
PLANTA
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

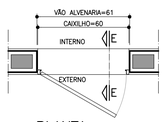
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



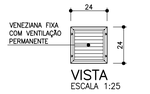
CORTE EE
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

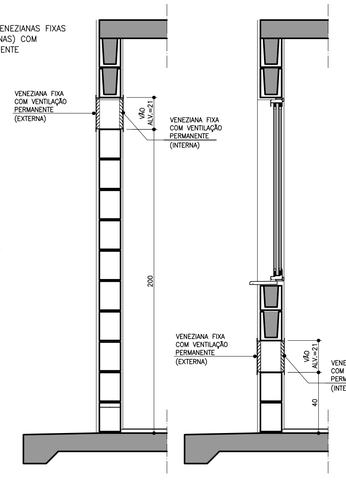
2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE



VISTA
ESCALA 1:25

DET. 1
ESCALA 1:5

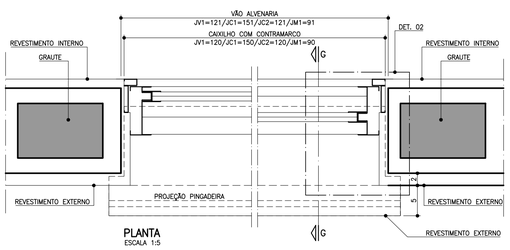
PLANTA
ESCALA 1:25



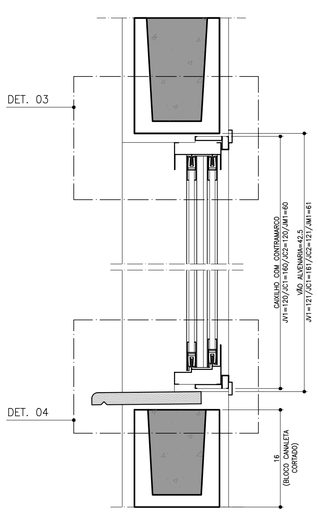
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

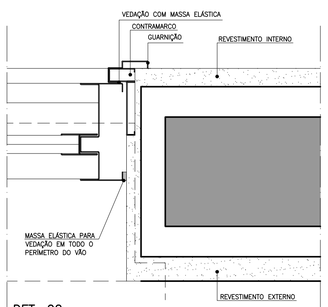
DETALHE DO PEITORIL



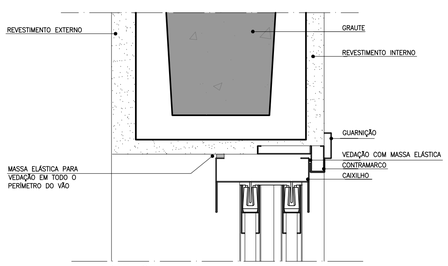
PLANTA
ESCALA 1:5



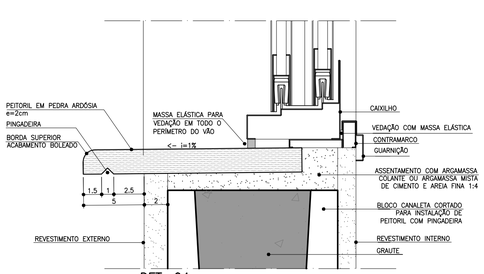
CORTE GG
ESCALA 1:5



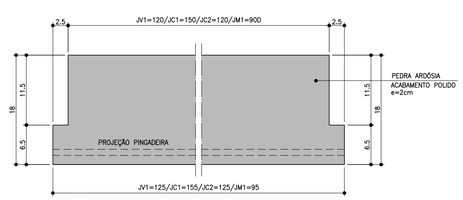
DET. 02
ESCALA 1:2,5



DET. 03
ESCALA 1:2,5



DET. 04
ESCALA 1:2,5



PLANTA
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 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 6356424
ARQ* RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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 DISTRIBUÍDAS 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 ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–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;

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 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA

ÁREA ARQ | FOLHA 02/06

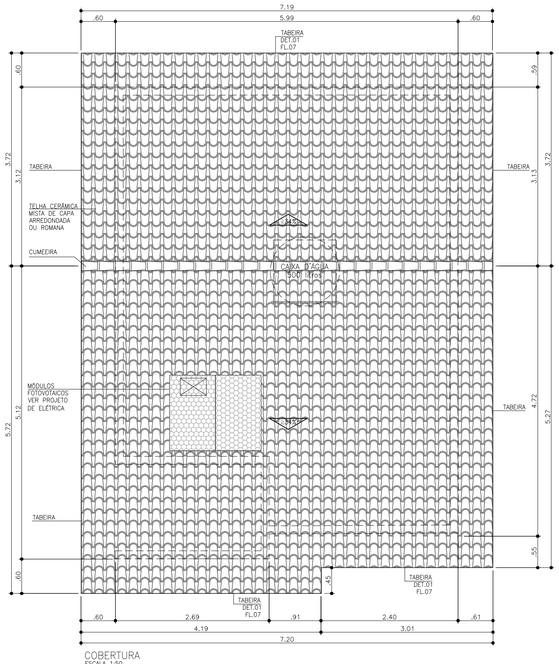
ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30 40(cm)
ESCALA NOMINAL 1:25 OU INDICADA
DATA NOVEMBRO/17

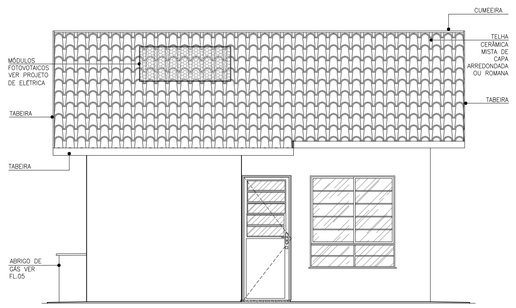
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

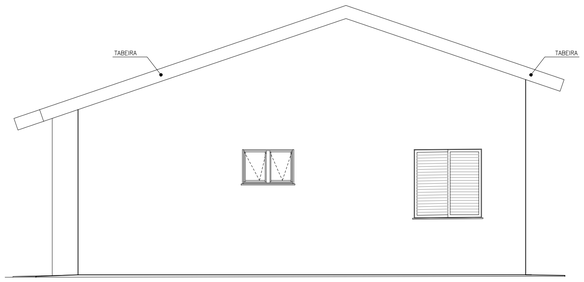
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



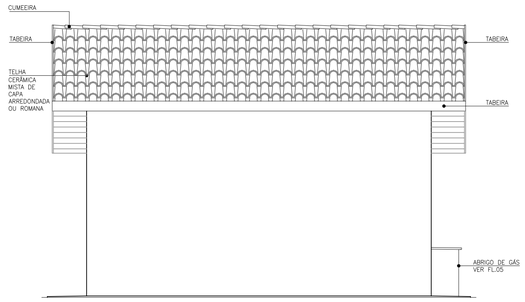
COBERTURA
ESCALA 1:50



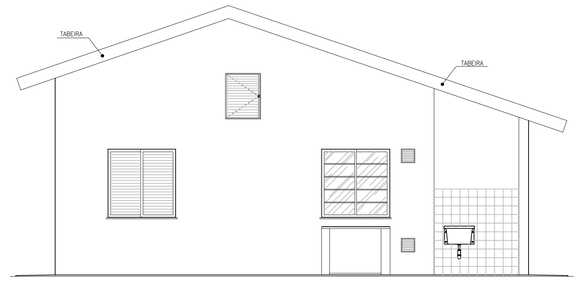
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

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 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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

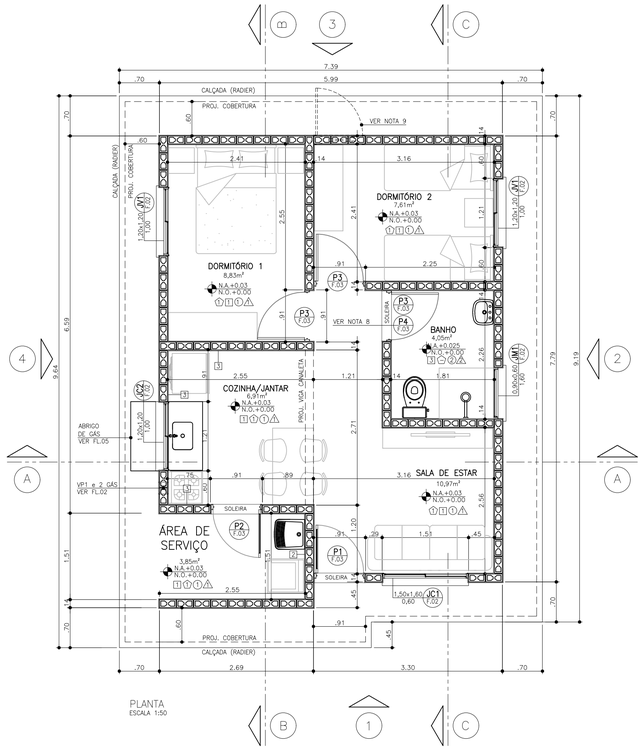
⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRILICO

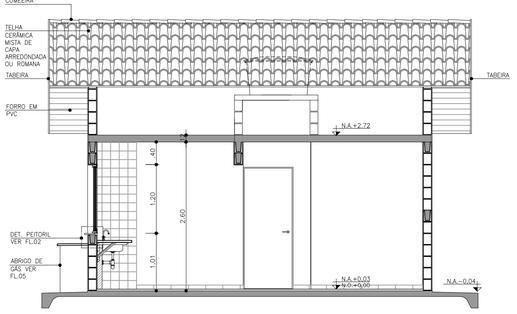
NOTAS:

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 ACRILICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRILICO.
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 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 ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T1224-01;
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;

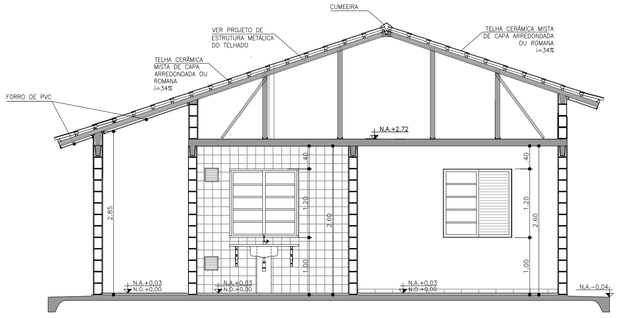
Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



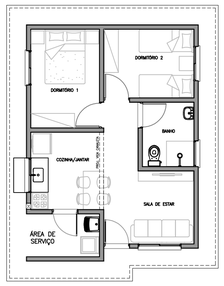
PLANTA
ESCALA 1:50



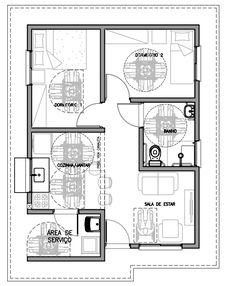
CORTE AA
ESCALA 1:50



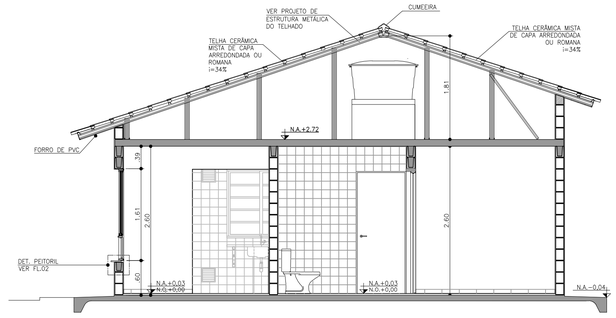
CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:100



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100



CORTE CC
ESCALA 1:50

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . 5ão Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | 1 | 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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

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

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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 08 de novembro de 2017
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

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
28027230172749150

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: **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA**
CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS**
N°:
Complemento: **BLOCO I, ANDAR 2, 4, 5, 6**
Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **04794-000**
Contrato:
Celebrado em: **11/10/2017**
Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **15.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°:
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE DO 4º AO 13º ANDAR**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Data de Início: **11/10/2017**
Previsão de Término: **11/10/2019**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1					
	Projeto	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**69,89000**	**metro quadrado**
	Projeto	**Alvenaria Estrutural**		**47,87000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS EM RADIER, CONCRETO ARMADO C25, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 69,89 m² E PROJETO DE ESTRUTURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO, COM ÁREA DE PROJEÇÃO DE 47,87 m² - DA TIPOLOGIA PADRÃO DA C.D.H.U. TI22A-01, TIPOLOGIA TÉRREA ISOLADA.

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

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - 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$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

Impresso em: 09/11/2017 14:56:26

INSTRUÇÕES:

Nmero 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 72749.150172 6 73460000014268**

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
28027230172749150	28027230172749150	17/11/2017	142,68	

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 72749.150172 6 73460000014268**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
17/11/2017

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
08/11/2017	28027230172749150	DS	N	08/11/2017

Nosso-Número
28027230172749150

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027230172749150	17	R$		

(=) Valor do Documento
142,68

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nmero 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**

Bradesco
Net Empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 08/11/2017 - 18h10
N° de controle: 749.786.230.580.599.752 | Documento: 0000735

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 72749 150172 6 73460000014268**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**Não informado**
Nome Fantasia Beneficiário:	**Não informado**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**Não informado**
Nome do Pagador:	**Não informado**
CPF/CNPJ do pagador:	**Não informado**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**08/11/2017**
Data de vencimento:	**17/11/2017**
Valor:	**R$ 142,68**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 142,68**
Descrição:	**CONS REG ENG AGR CREA SP**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

```
QsHBaub6 urRooBwn FicN59mu Uwvap@cF Jc6HO44t ?ERayNQZ 787JPzDj oyYNIqgu
Ftr2rlL6 IPEMom8B QE5aWwyl weJuExti BNXG97LS vmjkeMr4 6aSpjVJG yB#hnKCJ
F@Csd7EC NysYyvAD RBNHV4LE Ic5TyVZ2 nQ5TZdEy k?2R*v*a 08510167 07738100
```

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.

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
28027230172897605
Inicial à 92221220150093371

VALIDADE POR 10 DIAS COM O RECIBO DE PAGAMENTO

1. Responsável Técnico

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2604764628**
Registro: **0601820792-SP**
Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S/A** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS** N°: **13771**
Complemento: **Bloco I 2°andar** Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04794-000**
Contrato: Celebrado em: **12/12/2017** Vinculada à Art n°: **92221220150093371**
Valor: R$ **4.800,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS** N°: **13771**
Complemento: **Bloco I 2°andar** Bairro: **VILA GERTRUDES**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04794-000**
Data de Início: **12/12/2017**
Previsão de Término: **22/12/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto executivo**	**Cálculo Estrutural**	**60,00000**	**homem hora**

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

5. Observações

Elaboração de projeto executivo de estrutura metálica para telhado em duas águas apoiado sobre laje. Area aproximada em planta = 67m2.

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. Assinatura

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 12 de dezembro de 2017
Local **data**

José Galdino Coelho Jr

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR - CPF: 118.049.358-32

Valor ART R$ **81,53** Registrada em: Valor Pago R$ Nosso Numero: **28027230172897605** Versão do sistema

VALIDADE POR 10 DIAS COM O RECIBO DE PAGAMENTO

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
28027230172718008

Complementar - obra/serviço vinculada á ART
cargo/função à 92221220081113700

1. Responsável Técnico

ANTONIO KODI QUITAKAVA

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2601839651**

Registro: **0601678937-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Contrato:

Celebrado em: **14/08/2006**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **100,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Data de Início: **20/10/2017**

Previsão de Término: **31/10/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Residencial**

Código:

Proprietário: **CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST.SÃO PAULO**

CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	**Projeto**	**Instalações Elétricas de Baixa Tensão**	**11,30000**	**quilowatt**
	Projeto	**Central Geradora de Energia Elétrica Solar**	**0,50000**	**quilowatt**

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

5. Observações

-ART referente à Elaboração do Projeto das Instalações elétricas, telefonia, tv a cabo e Sistema de Microgeração Fotovoltaica para unidade habitacional padrão CDHU-TI22A-01: Casa Térrea Isolada TI22A-01, com potência instalada de 0,64 kWp, constituído por: 01 microinversor de 500W-220V, 02 módulos fotovoltaicos de 320Wp, estruturas de fixação, cabos e acessórios.

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

120 - OLÍMPIA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DA REGIÃO DE OLÍMPIA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO (Local) 01 de NOVEMBRO de 2017 (data)

ANTONIO KODI QUITAKAVA - CPF: 054.101.838-86

Arq. Ana Maria Antunes Coelho
Gerente de Projetos
GPP IV área 6.04.00.26

CDHU CIA DES. HAB. E URB. EST. SÃO PAULO - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

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

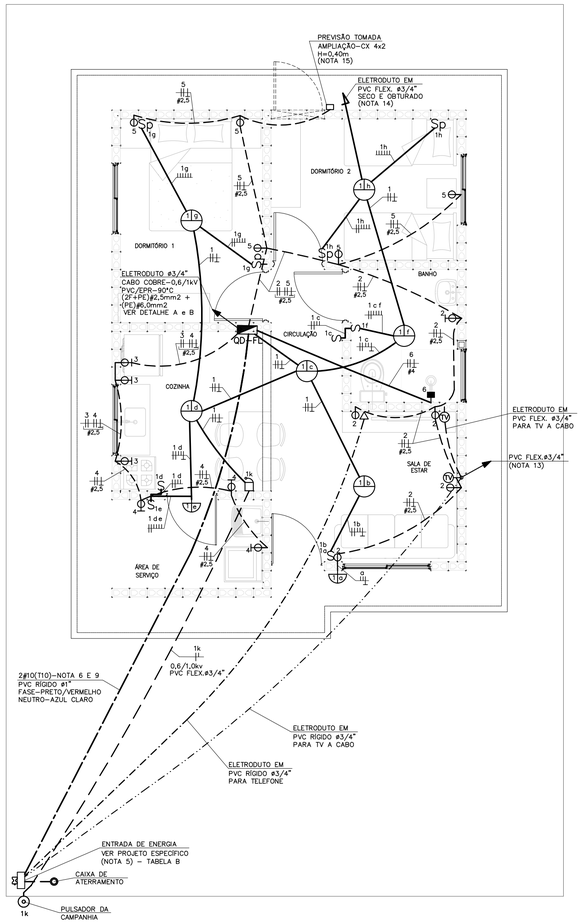
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

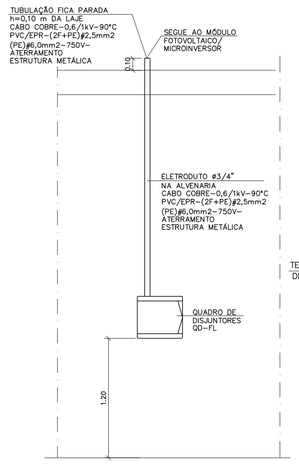
CREA-SP

Valor ART R$ **81,53** Registrada em: **01/11/2017** Valor Pago R$ **81,53** Nosso Numero: **28027230172718008** Versão do sistema

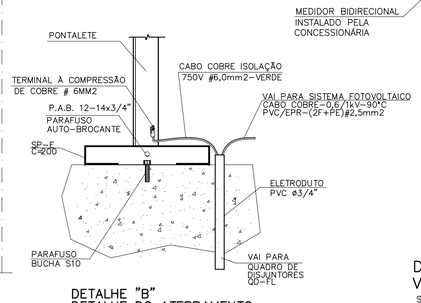
Impresso em: 14/11/2017 16:06:17



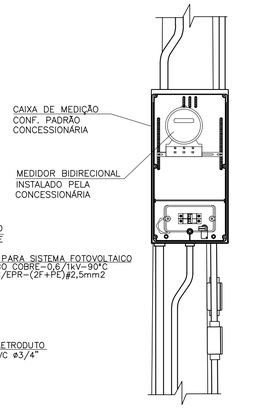
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

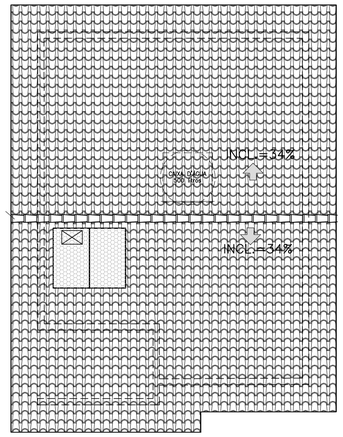


DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA

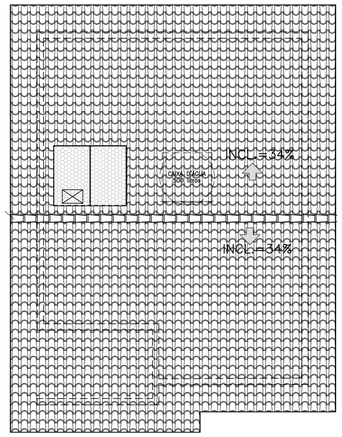


DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

OPÇÃO 1



OPÇÃO 2



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 ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

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

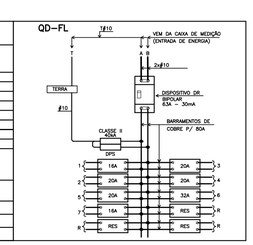
CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
11	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		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	08	400	400	220	2	16	2F+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	05	500	500	220	2	20	2F+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	900	900	220	2	20	2F+T (2,5)
4	TOMADAS DA AREA 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		5650	5650				

RESUMO DOS DADOS

Carga Instalada:	11,30 kW	Corrente Total:	40,22 A
Carga de Demanda:	8,85 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

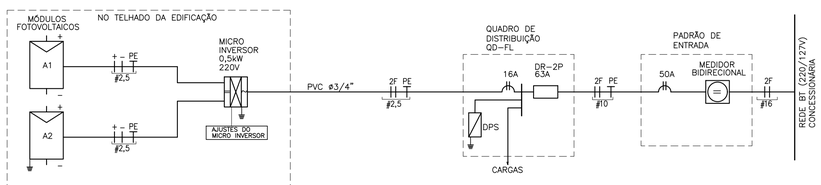


DIAGRAMA UNIFILAR

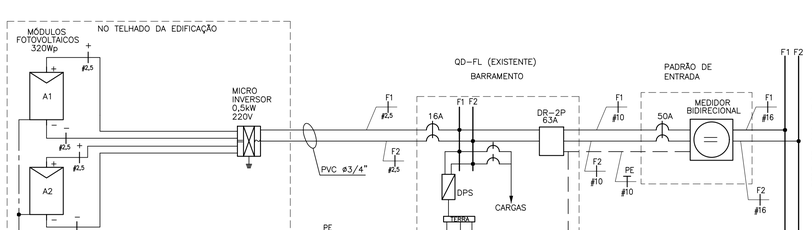


DIAGRAMA MULTIFILAR

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO OU VERMELHA	30	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 750V – # 10mm² – TERRA COR VERDE	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RIGIDO ø1"	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 – Imax=40kA (8/20µs) – 175V	02	PÇ
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 ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	82	m
	2,5mm2	140	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	124	m
03	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	54	m
	4,0mm2	06	m
	6,0mm2	03	m
04	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
05	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	14	m
06	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	m
07	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
08	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
09	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	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	02	PÇ
13	TOMADA DE 2P+T, 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	09	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	04	PÇ
16	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E	01	PÇ
	E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO		
17	INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
18	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
19	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
20	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
21	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
22	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
23	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
24	FITA ISOLANTE	20	m
25	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 – 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

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 220V (2 FASES)–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 – 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 MÁXIMO 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 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. 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
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA	CREA-SP: 0601678937 ART n° 2802723017218008	PROJETO

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 6338084
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

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^{n}_{c} – 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

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 220V (SEM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

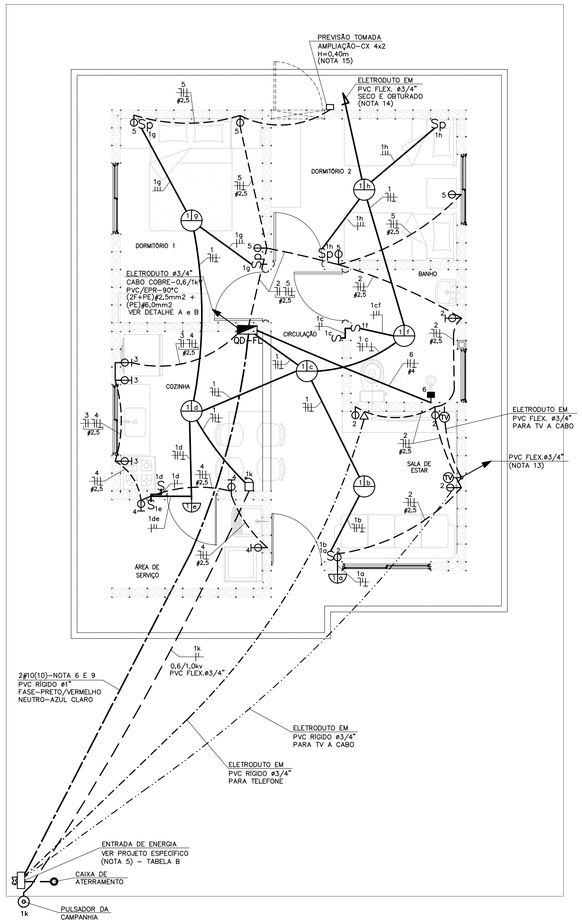
ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

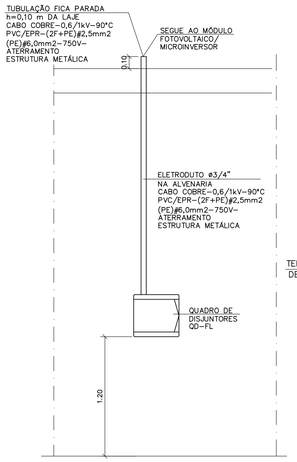
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

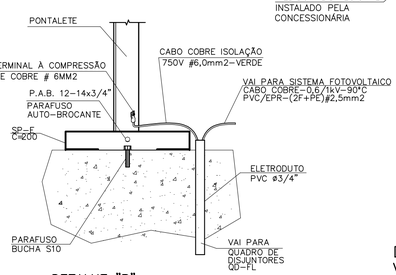
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



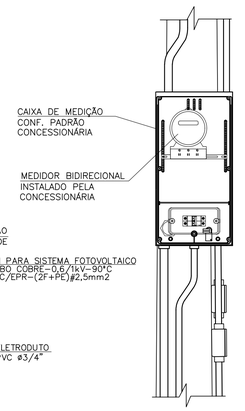
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

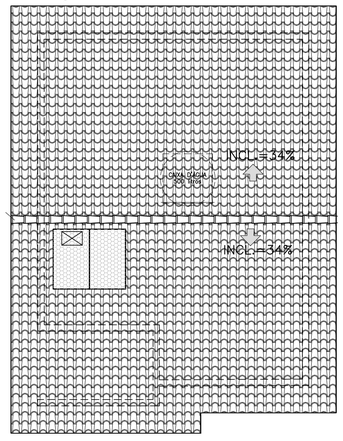


DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA

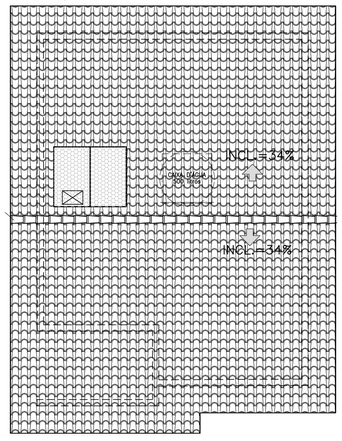


DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

OPÇÃO 1



OPÇÃO 2



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 ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

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

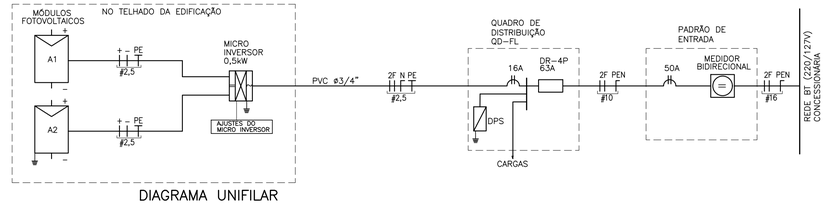
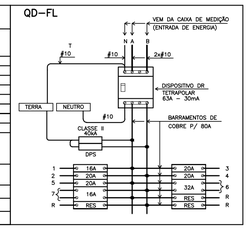


DIAGRAMA UNIFILAR

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	05		1000	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	5500				

RESUMO DOS DADOS			
Carga Instalada:	11,30 kW	Corrente Total:	40,22 A
Carga de Demanda:	8,85 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Média:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

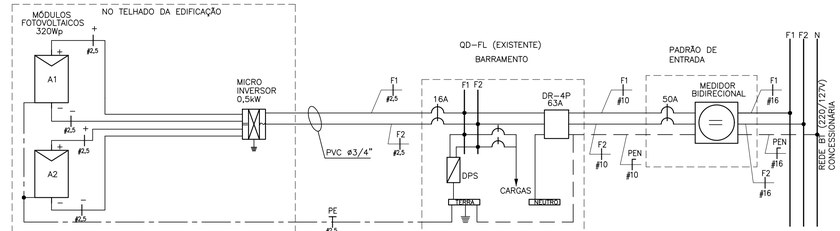


DIAGRAMA MULTIFILAR

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 ELETRICA 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 – 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 MÁXIMO 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 4mm2 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;

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO	30	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ⅝" 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RÍGIDO ø1"	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 – I_{nom}=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	69	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	69	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	55	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 FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	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	09	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	04	PÇ
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
18	INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
19	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, 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
26	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 – 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 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

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
ENGª ANTONIO KODI QUITAKAVA – CREA-SP: 0601678937 – PROJETO
ART nº 28027230172718008

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO – COORDENADOR – ART 92221220150093371
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO – CAU A41445-0 – AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO – RRT 6338084
ARQª RICARDO COUTO – CAU A39741-5

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^{n}_{c} – 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
- TEL – PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CIGARRA – 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

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 BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

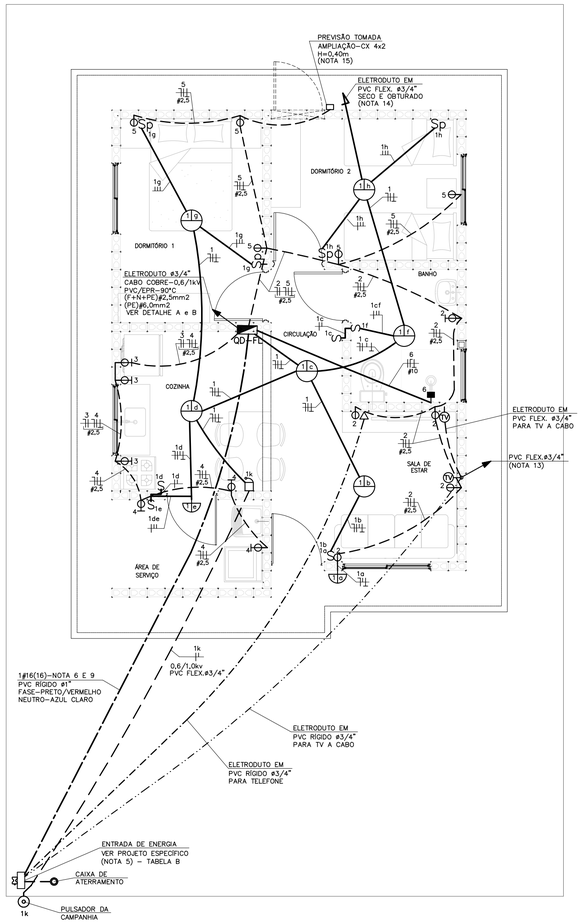
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:50	NOVEMBRO/17

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.

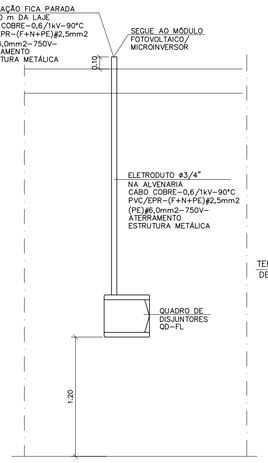
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

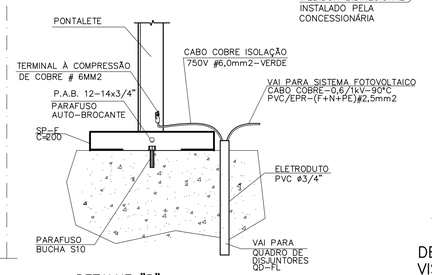
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



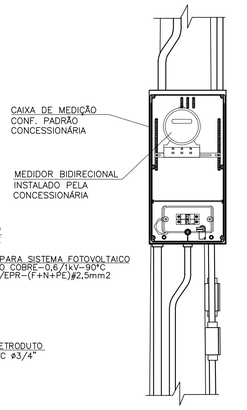
PLANTA
ESC. 1:50



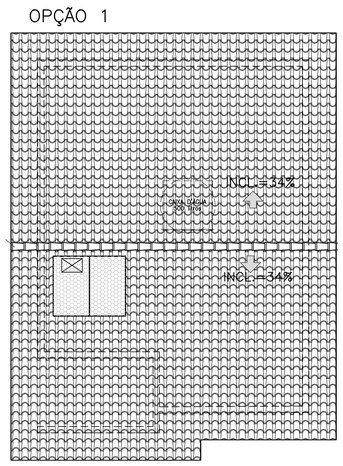
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



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 ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

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

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
BANDERANTE	EE01A-01 (127V)	0109
ELETROPAULO	EE01J-01 (127V)	0112

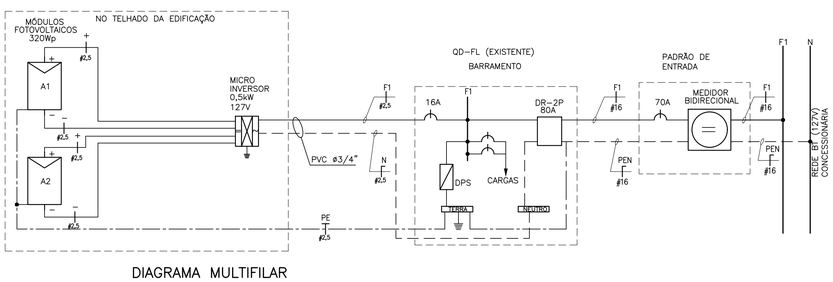


DIAGRAMA UNIFILAR

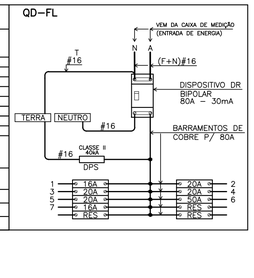
DIAGRAMA MULTIFILAR

QD-FL

QD-FL							
CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) FASE A	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR ø (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	800	127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	05	1000	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		11300				

RESUMO DOS DADOS

Carga Instalada:	11,30 kW	Corrente Total:	68,90 A
Carga de Demanda:	8,75 kVA	Dispositivo DR:	80A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(1F+PEN)#16



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA - PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - # 16mm² - FASE COR PRETO	15	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - # 16mm² - NEUTRO COR AZUL CLARO	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RIGIDO ø1"	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 8 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A)	02	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	68	m
	10,0mm2	06	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	68	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	54	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 FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	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	09	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	04	PÇ
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
18	INTERRUPTOR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
19	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, 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
26	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 - 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)	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

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: 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 - 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 4mm2 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
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE
ENGº ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA-SP: 0601678937 PROJETO
ART nº 28027230172718008

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084
ARQº RICARDO COUTO CAU A39741-5

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^{c}_{c} 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

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

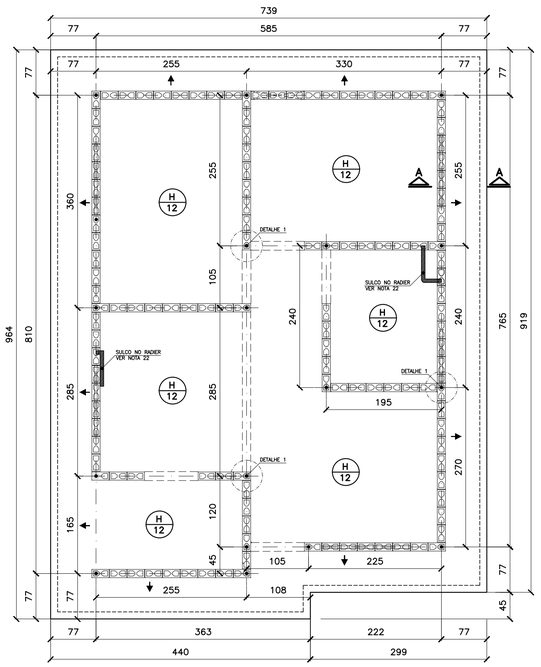
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:50	NOVEMBRO/17

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

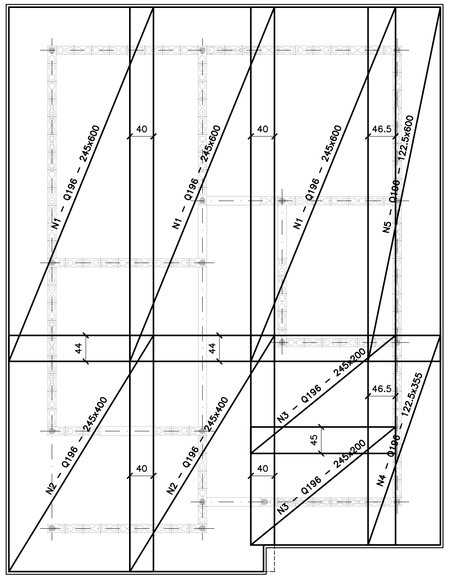
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E



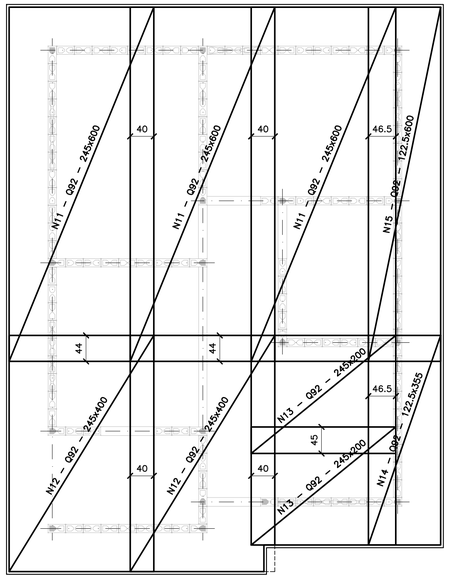
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



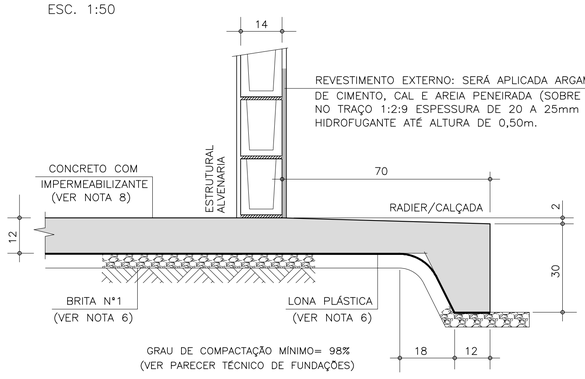
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



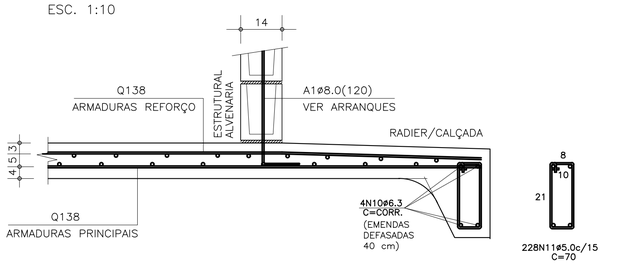
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



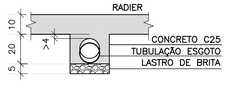
CORTE A–A

ESC. 1:10



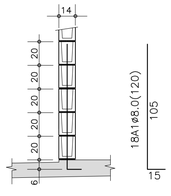
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



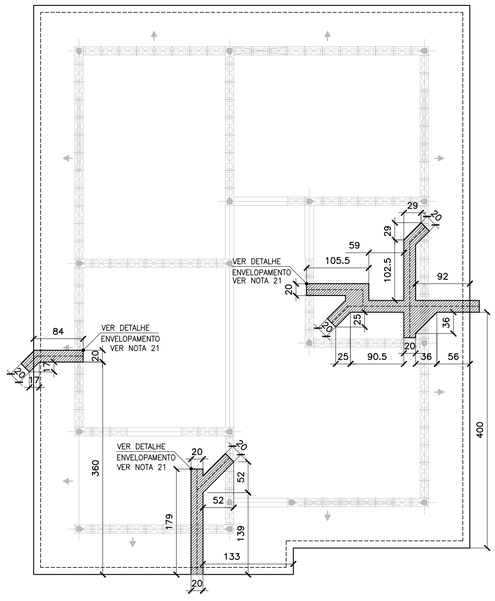
DET. DOS ENVELOPAMENTOS

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)

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	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)

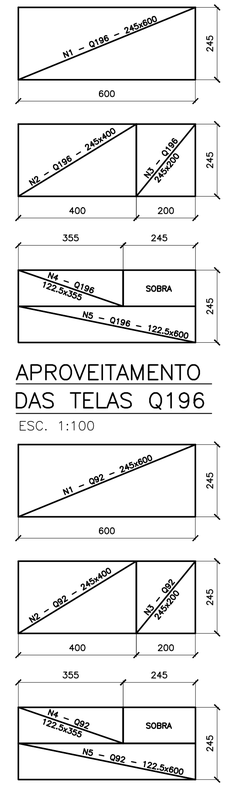
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N11	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N12	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N13	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N14	1	1.22 x 3.55	4.35	4.35
N15	1	1.22 x 6.00	7.35	7.35
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.20
		PESO (kg)		126.10

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 CA50 43.94



APROVEITAMENTO DAS TELAS Q196

ESC. 1:100

APROVEITAMENTO DAS TELAS Q92

ESC. 1:100

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 ADMISSIVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 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 = 9.79 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 T122A–01;

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 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA: FUN | FOLHA: 02/2

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

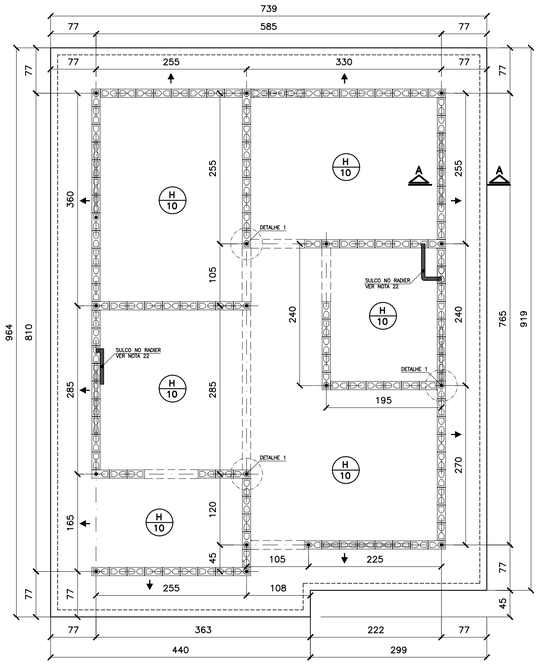
ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOV/2017

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

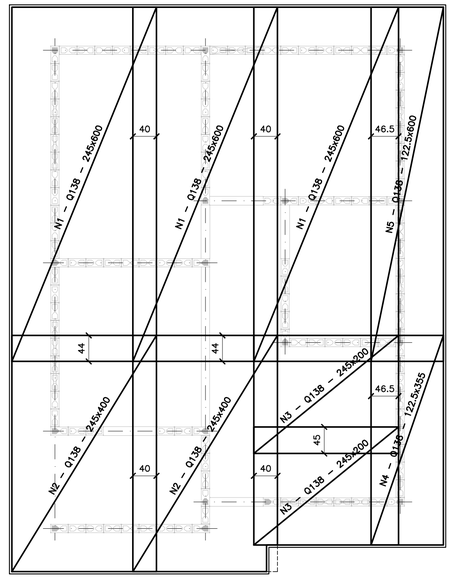
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



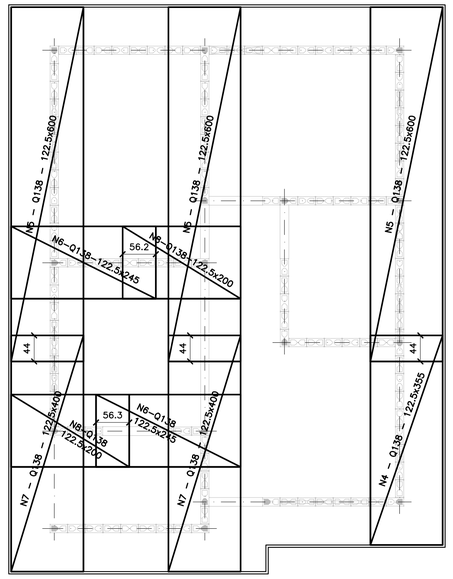
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



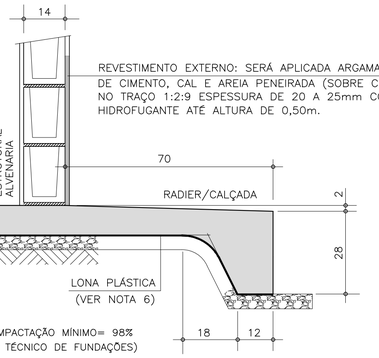
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



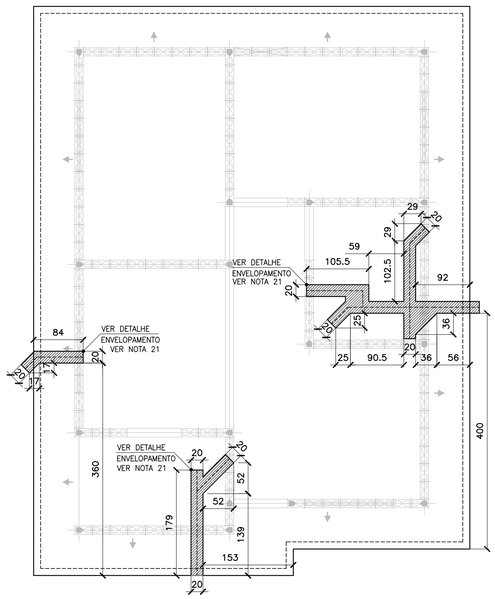
CORTE A–A

ESC. 1:10

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

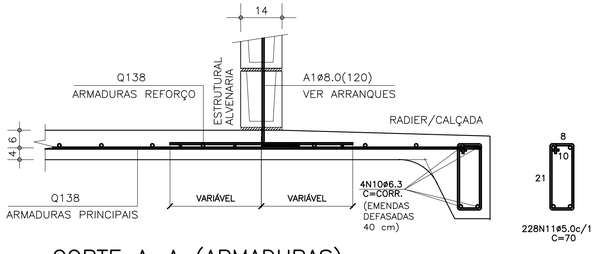
LISTA DE AÇO				
POS	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	18	120	2160
N10	6.3	4	CORR	14120
N11	5.0	228	70	15960

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



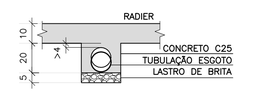
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50



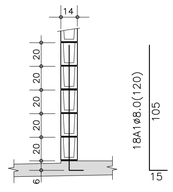
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



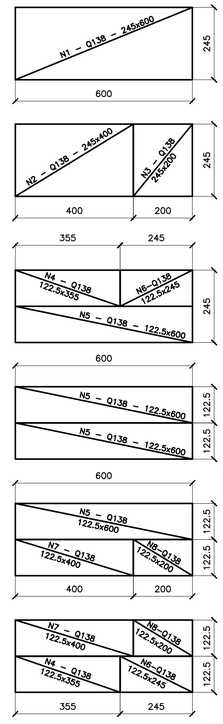
DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15



DET.1 TÍPICO
DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



APROVEITAMENTO
DAS TELAS Q138

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
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 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 = 8.39 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 tf/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 TI22A–01;

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 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 01½

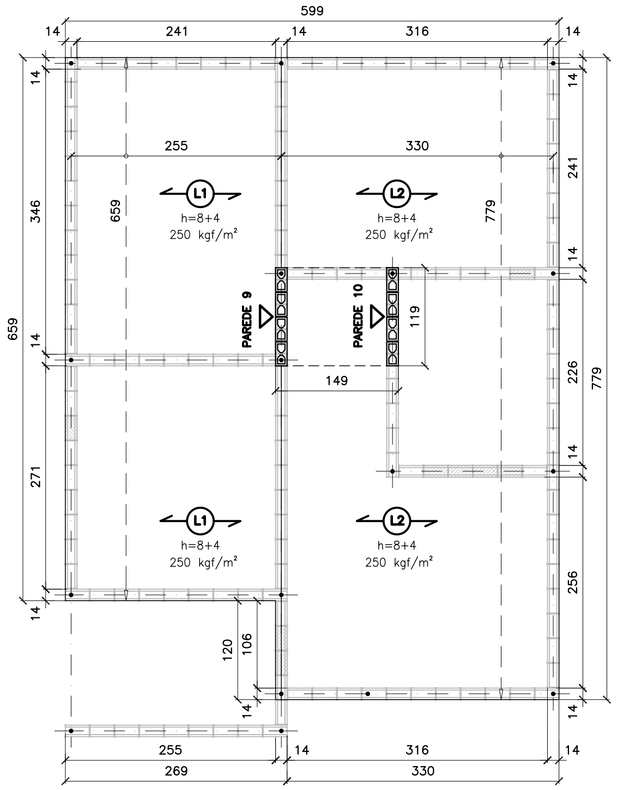
ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOV/2017

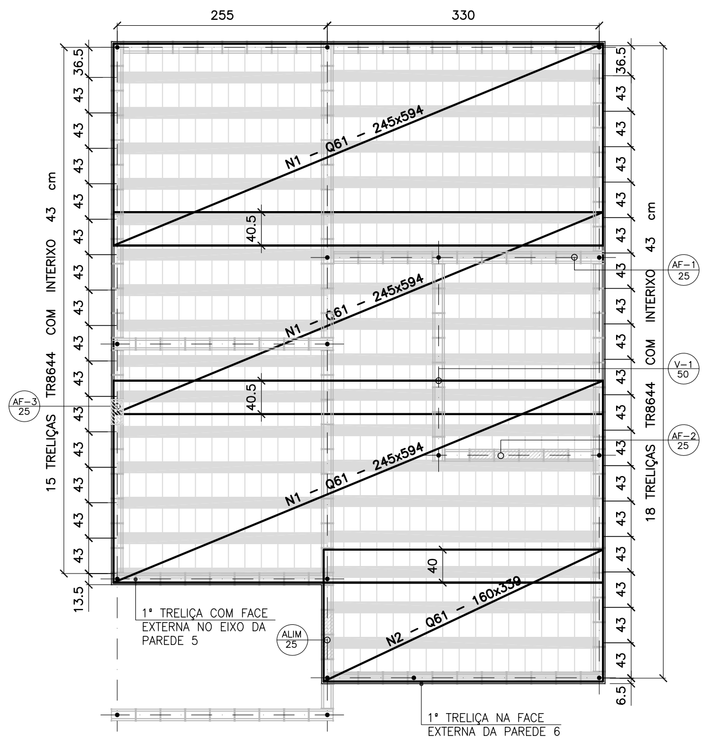
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

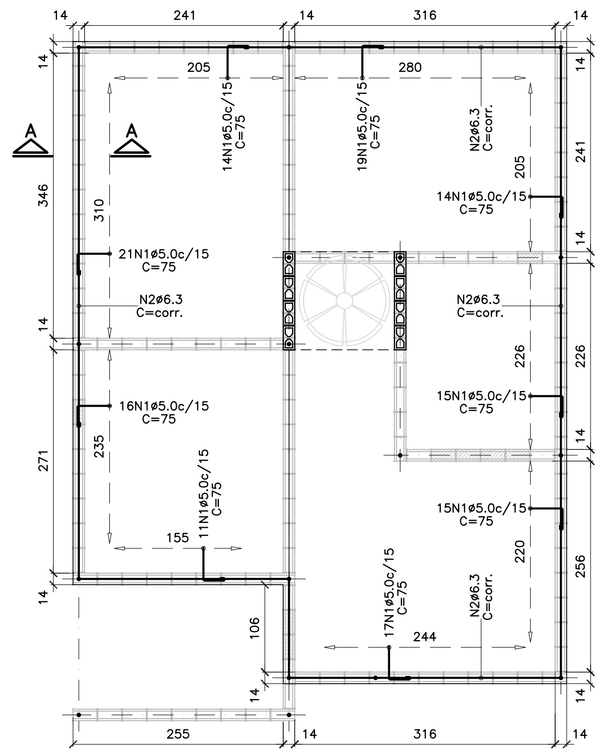
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



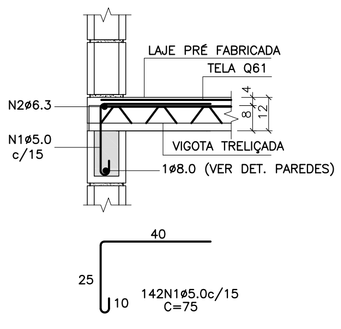
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50



FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



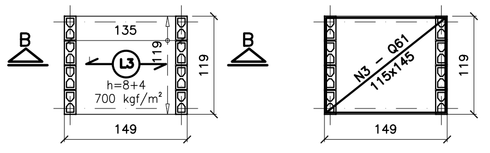
ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50



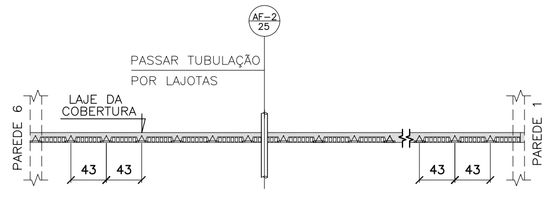
CORTE A–A
ESC. 1:15

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



FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50

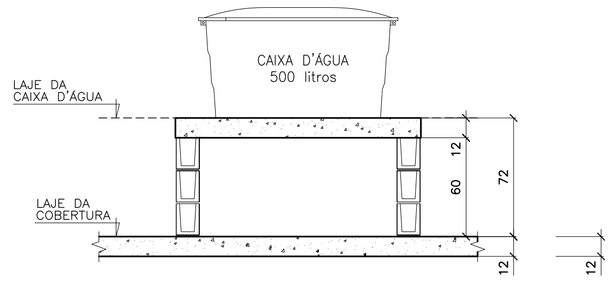


NOTA.:

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

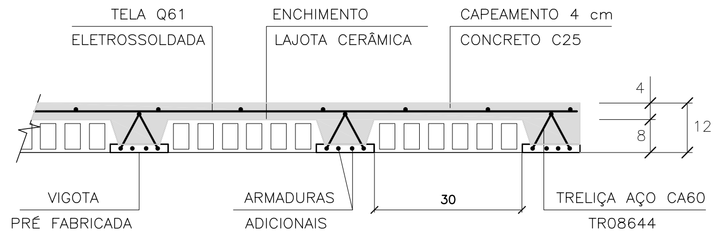
POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
Nº 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



CORTE B–B
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25

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	–



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	–

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– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA ①
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 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 – 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 | 1 | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

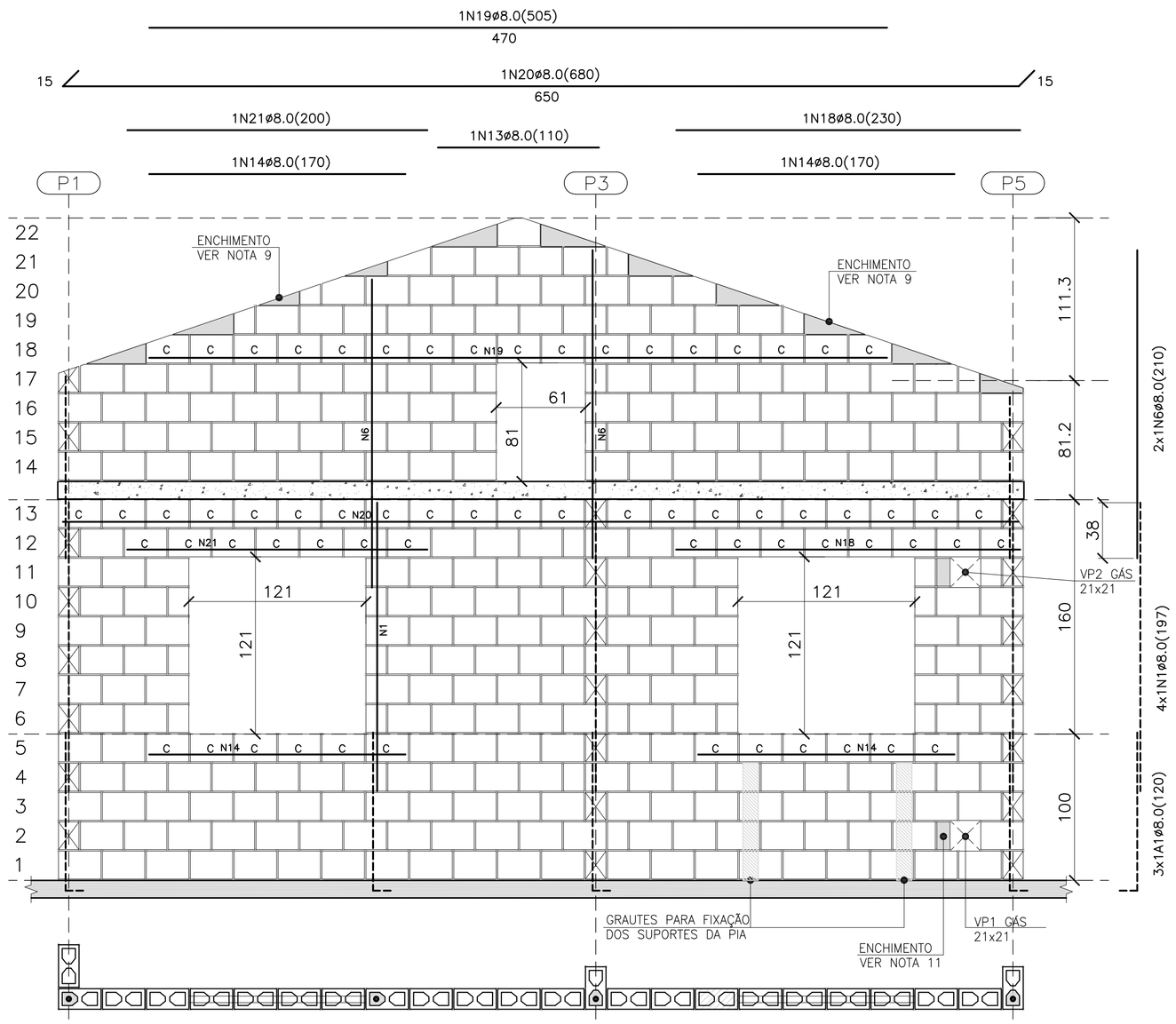
ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOV/2017

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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

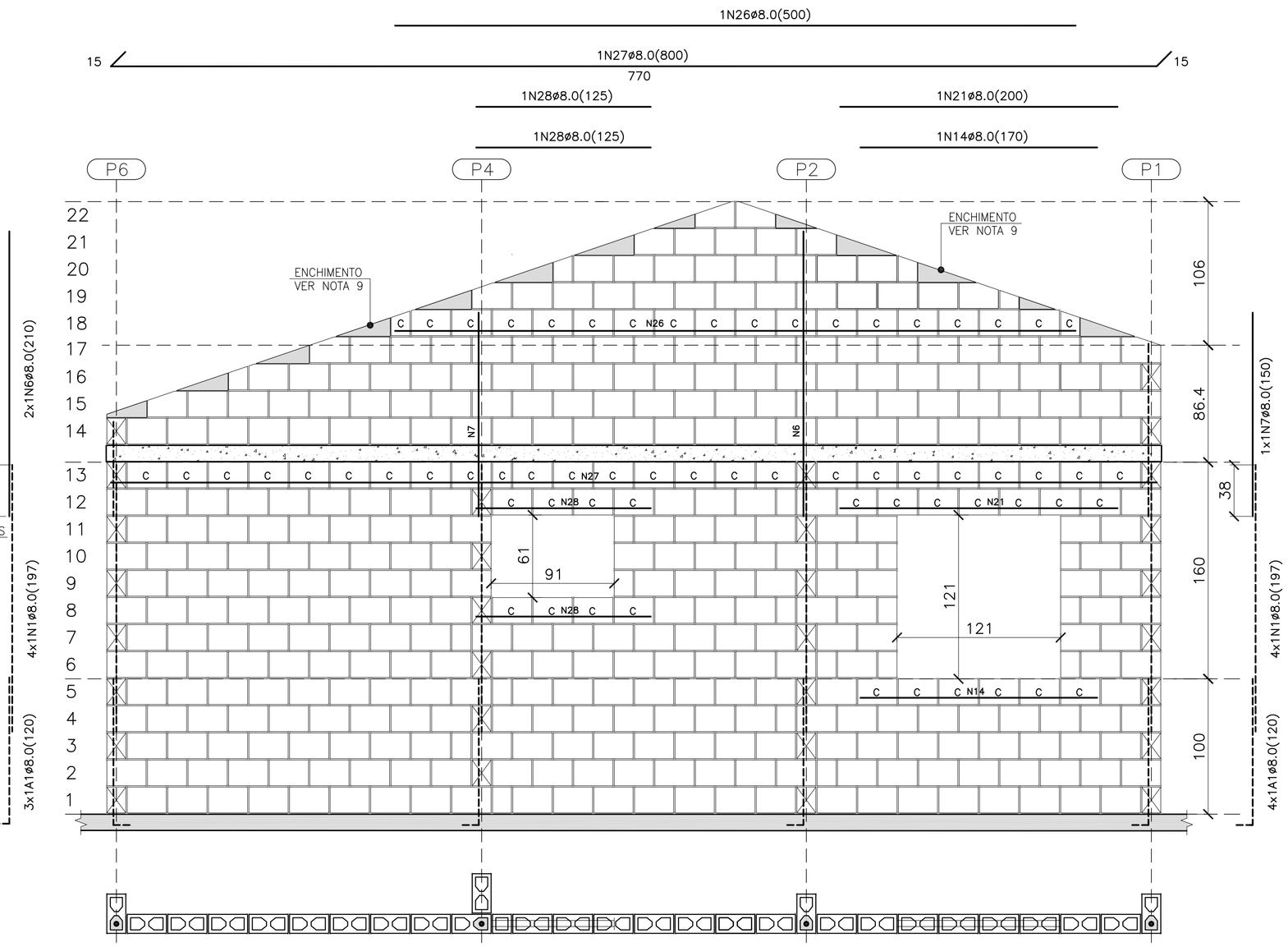
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



PAREDE 8

ESC. 1:25

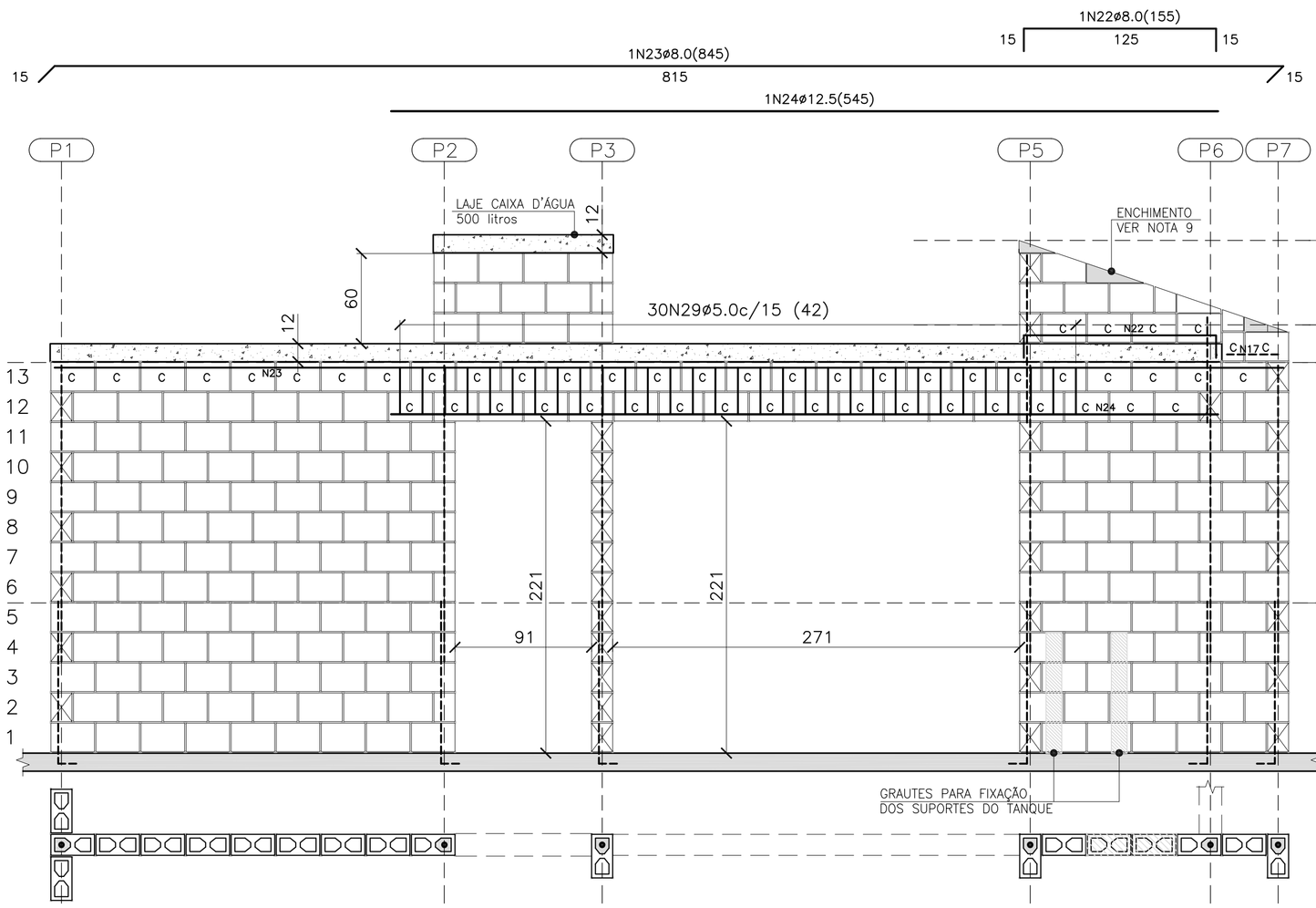
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8							
B29	272	B14	29	BC29	65	BC14	–



PAREDE 11

ESC. 1:25

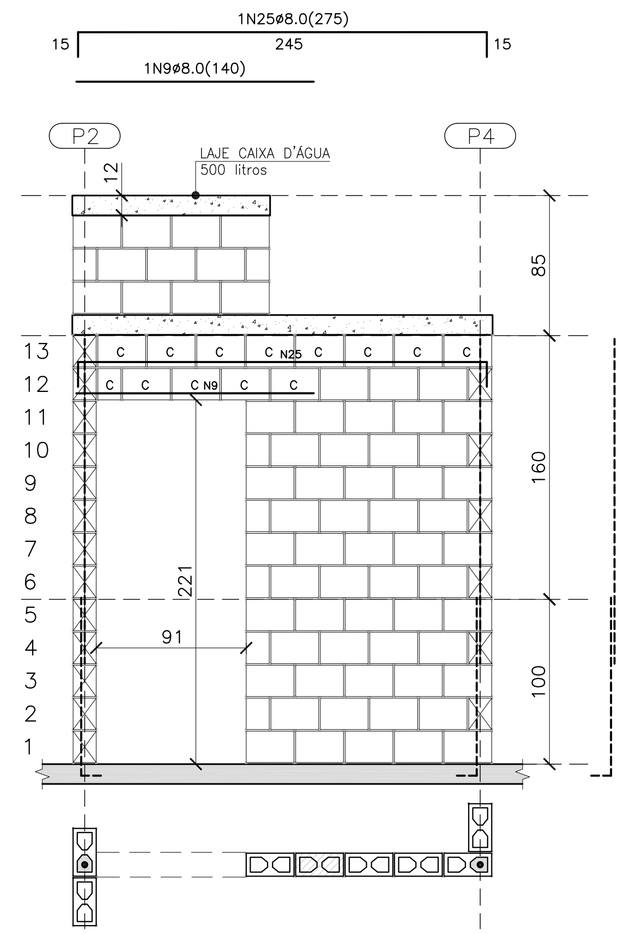
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11							
B29	362	B14	23	BC29	60	BC14	2



PAREDE 9

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	176	B14	9	BC29	50	BC14	1



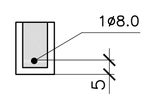
PAREDE 10

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 10							
B29	64	B14	7	BC29	12	BC14	1

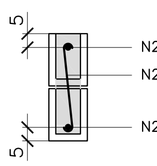
LEGENDA

- 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
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15



DET. ESTRIBOS

ESC. 1:15

RESUMO DE BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1638
B14	14x19x14	118
BC29	14x19x29	332
BC14	14x19x14	8

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	16	197	3152
2	8.0	3	120	360
3	8.0	2	109	218
4	8.0	2	67	134
5	8.0	2	217	434
6	8.0	3	210	630
7	8.0	1	150	150
8	8.0	2	620	1240
9	8.0	3	140	420
10	8.0	3	365	1095
11	8.0	3	290	870
12	8.0	1	230	230
14	8.0	4	170	680
15	8.0	1	365	365
16	8.0	1	230	230
17	8.0	1	294	294
18	8.0	1	230	230
19	8.0	1	505	505
20	8.0	1	680	680
21	8.0	2	200	400
22	8.0	1	155	155
23	8.0	1	845	845
24	12.5	1	545	545
25	8.0	1	275	275
26	8.0	1	500	500
27	8.0	1	800	800
28	8.0	2	125	250
29	5.0	30	42	1260

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA-60	5.0	0.16	12.60	2.02
CA-50	8.0	0.40	151.42	60.57
CA-50	12.5	1.00	5.45	5.45
			TOTAL CA60	2.02
			TOTAL CA50	66.02

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

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015093371
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– 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)

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 | 1 | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 03/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 8 A 11

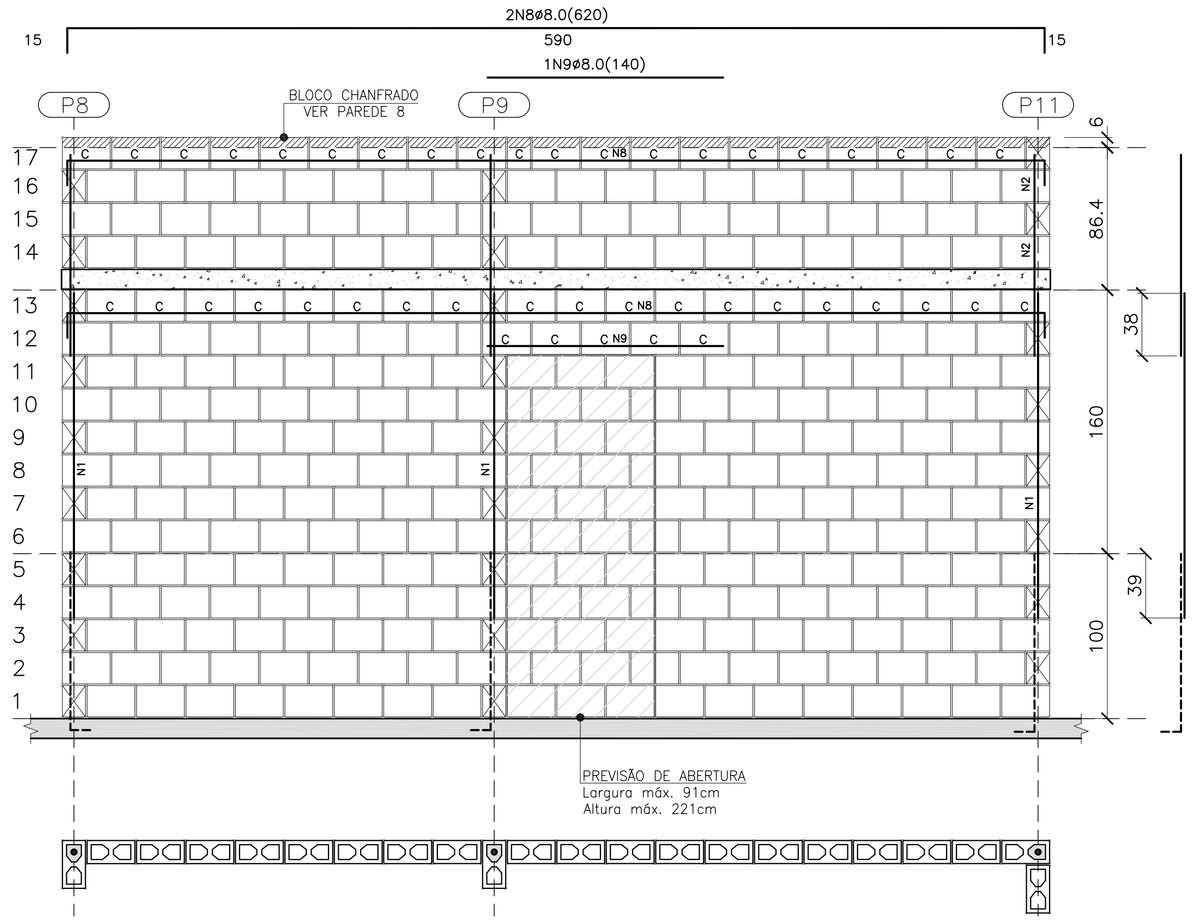
ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOV/2017

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

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

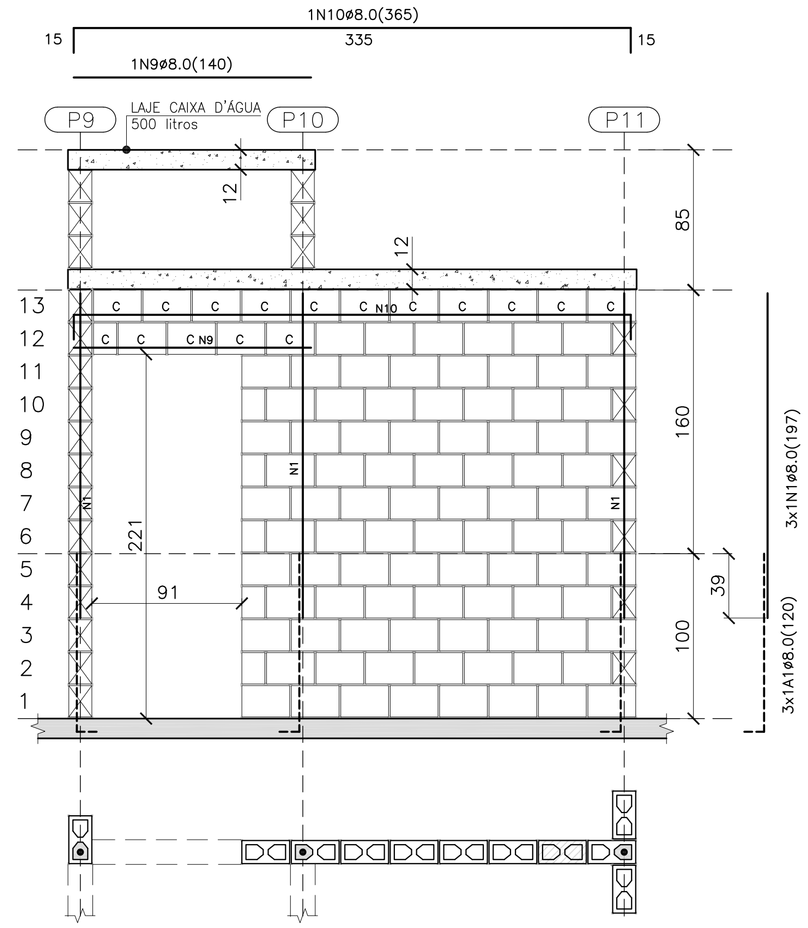
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



PAREDE 1

ESC. 1:25

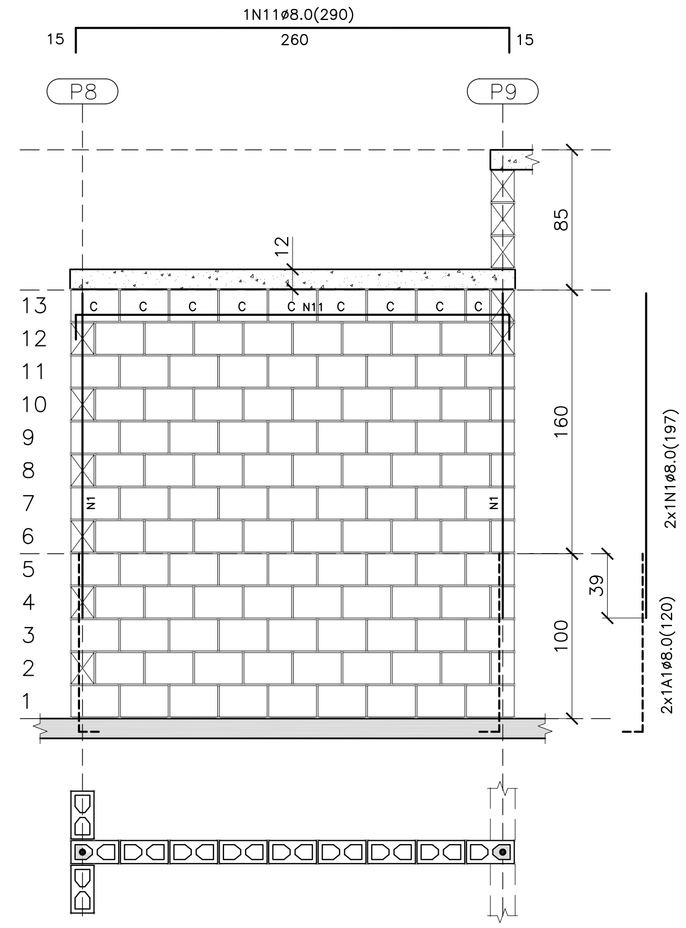
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	275	B14	17	BC29	43	BC14	1



PAREDE 2

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	89	B14	5	BC29	15	BC14	1



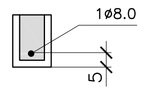
PAREDE 3

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	102	B14	5	BC29	8	BC14	1

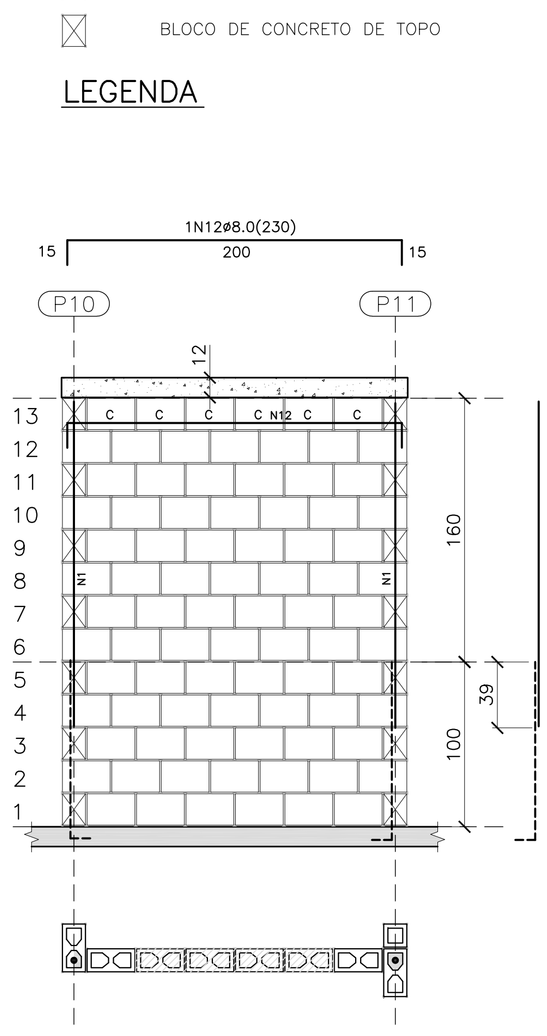
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

LEGENDA



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

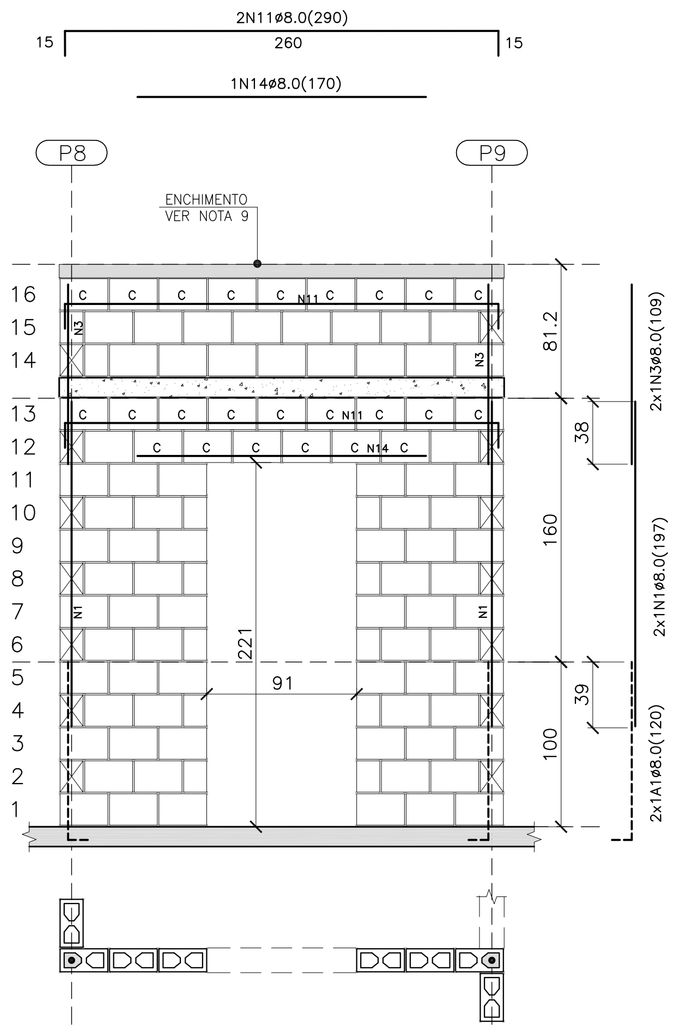
ESC. 1:15



PAREDE 4

ESC. 1:25

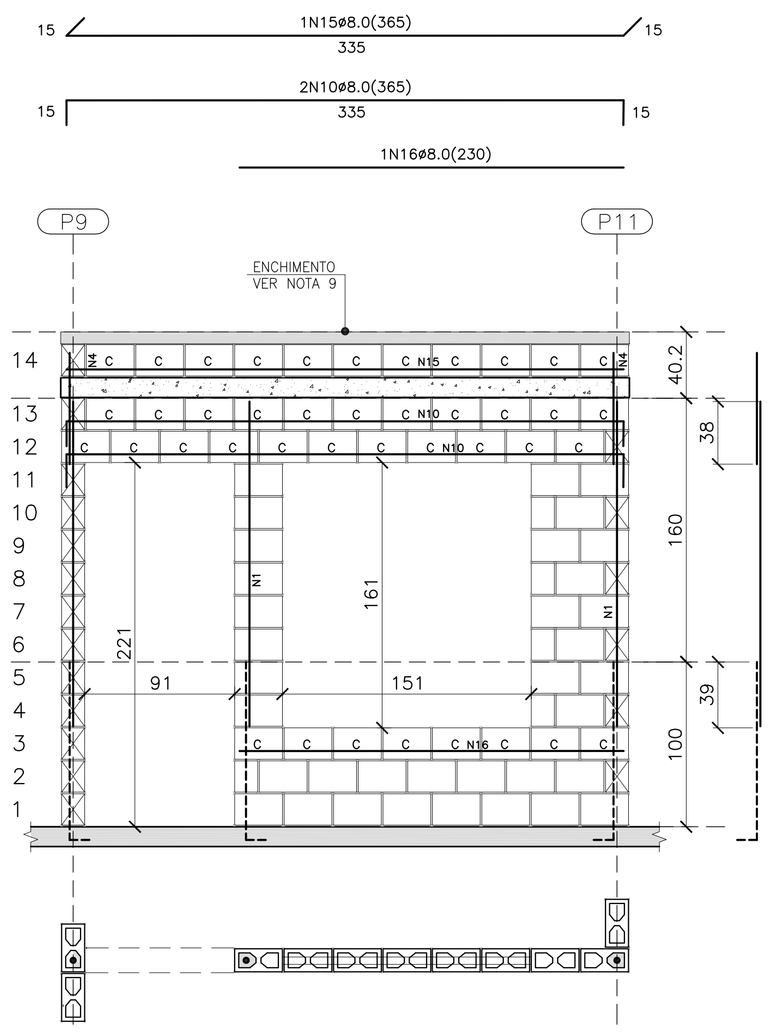
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	78	B14	–	BC29	6	BC14	–



PAREDE 5

ESC. 1:25

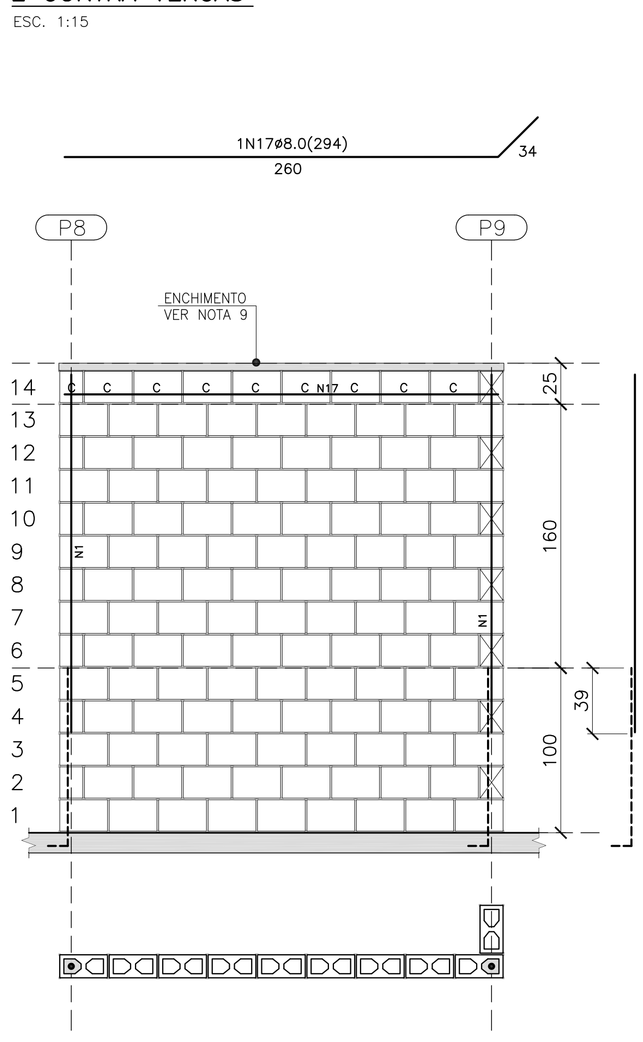
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	74	B14	12	BC29	24	BC14	0



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
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– 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)

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 | A | – 01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	02/4

ASSUNTO

ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	NOV/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

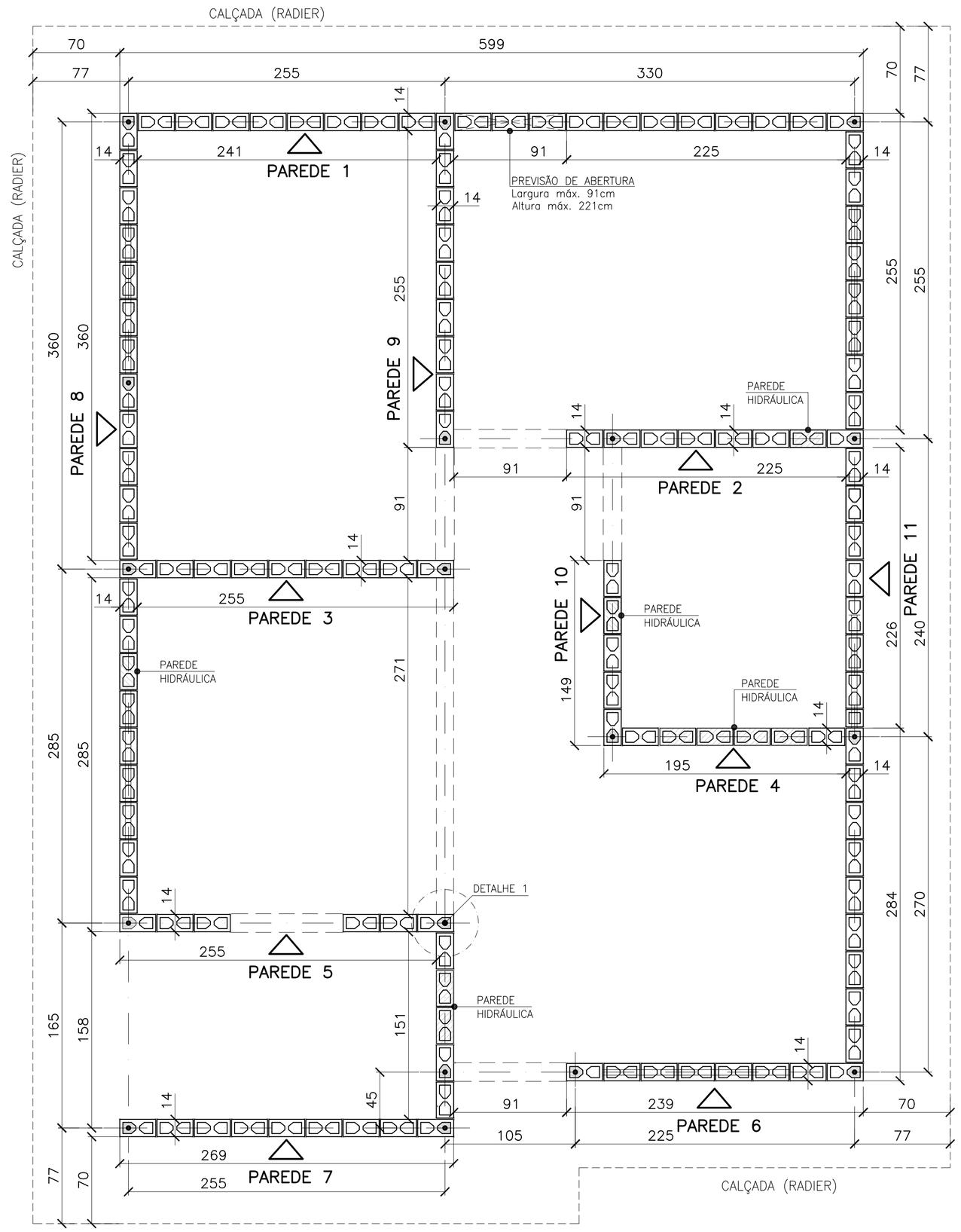
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref. — a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

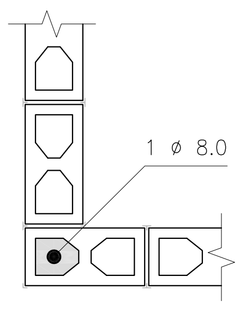
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	P	E



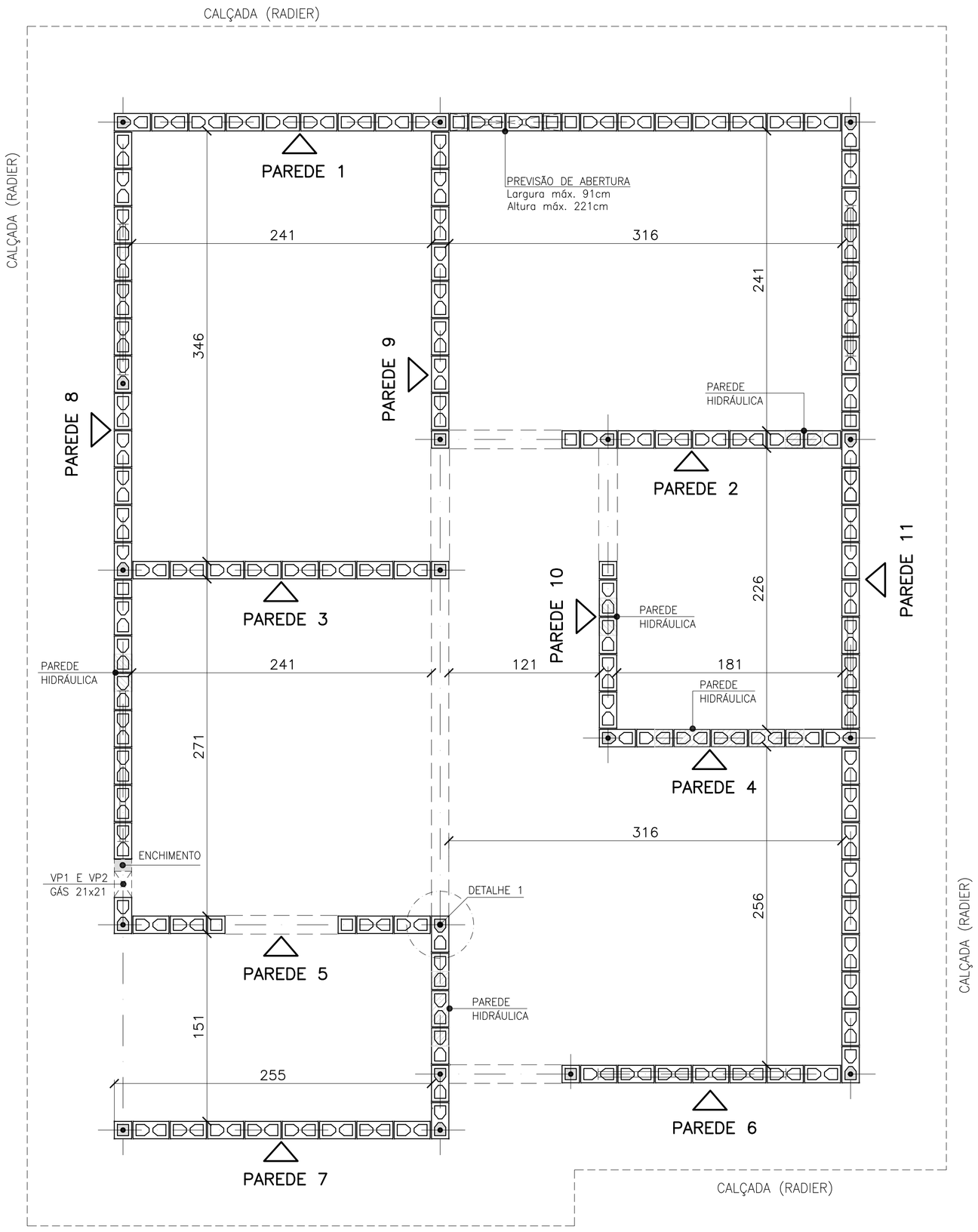
PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHE 1
ARMADURA VERTICAL / GRAUTE

ESC. 1:10



PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

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)

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 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

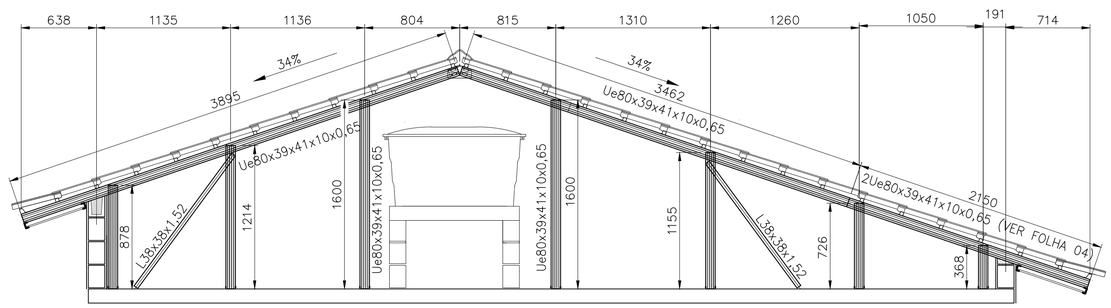
ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOV/2017

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.

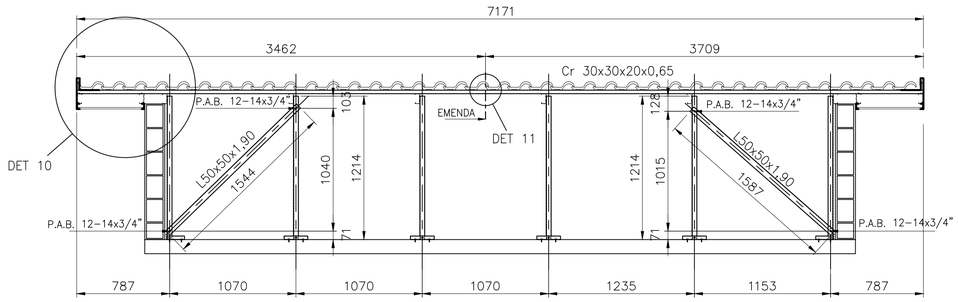
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

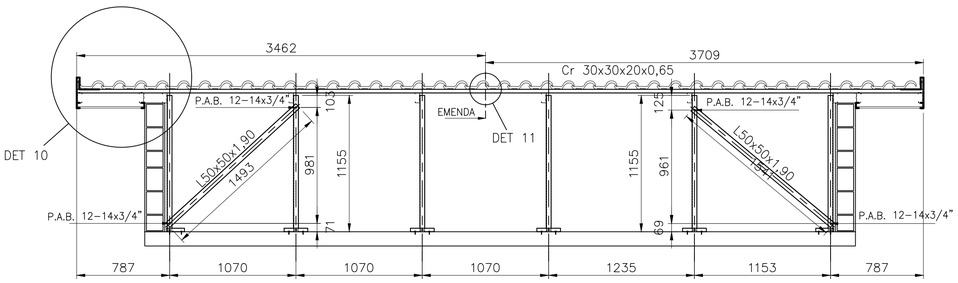
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	P E



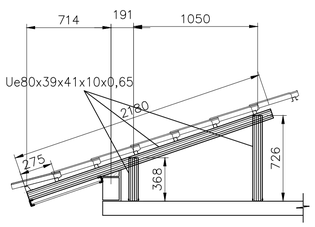
CORTE EE
ESCALA 1:25



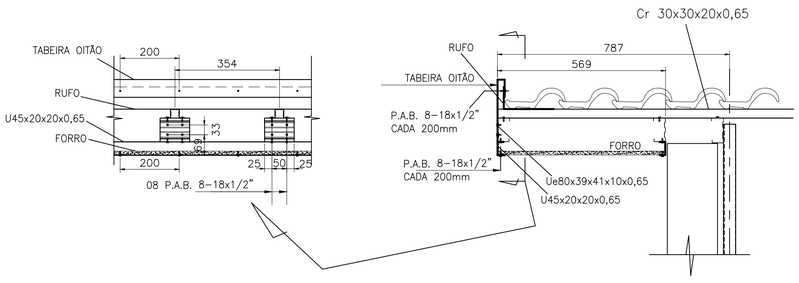
CORTE FF
ESC. 1:25



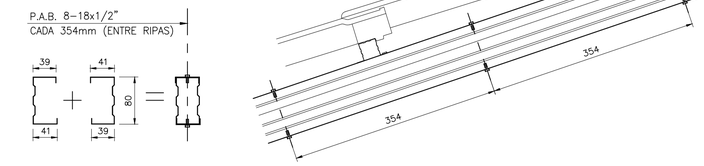
CORTE GG
ESC. 1:25



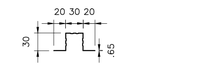
CORTE HH
ESCALA 1:25



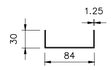
DETALHE 10
ESCALA 1:10



2Ue80x39x41x10x0,65 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5

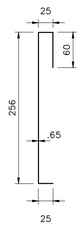


Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5

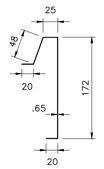


U 84x30x1.25
ESCALA 1:5

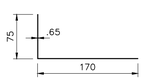
Ue80x39x41x10x0,65
ESCALA 1:5



TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5

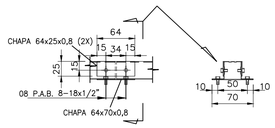


TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5

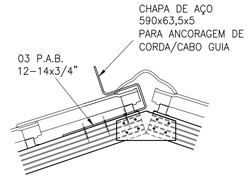


RUFO
ESCALA 1:5

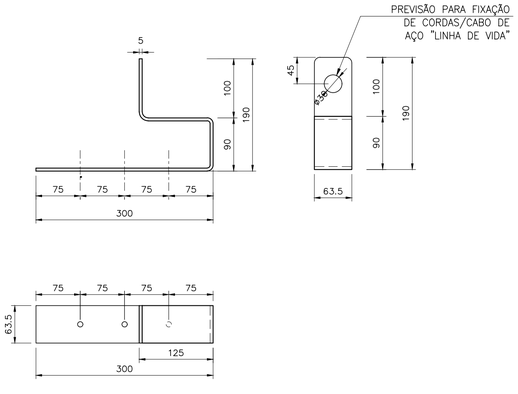
U45x20x20x0,65
ESCALA 1:5



DETALHE 11
ESCALA 1:5



DETALHE 12A
ESCALA 1:10



DETALHE 12B – ANCORAGEM
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 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

AUTORES / COLABORADORES

MCS-JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792

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 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;

2– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

3– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

4– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

5– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

6– 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 EM ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

7– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

8– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

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 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 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

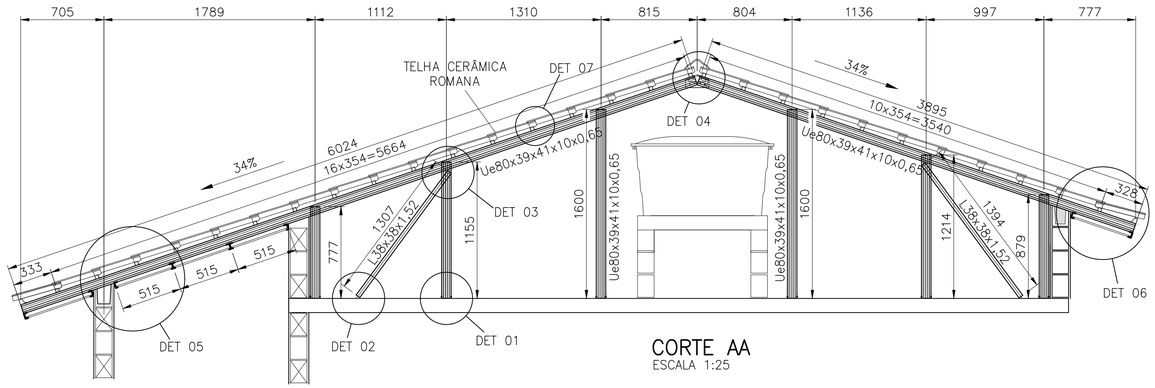
ASSINATURAS

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.

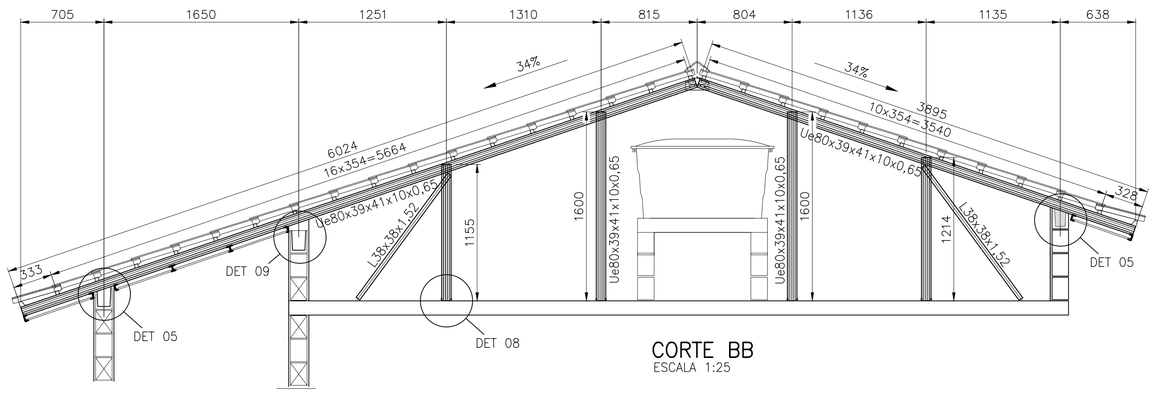
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

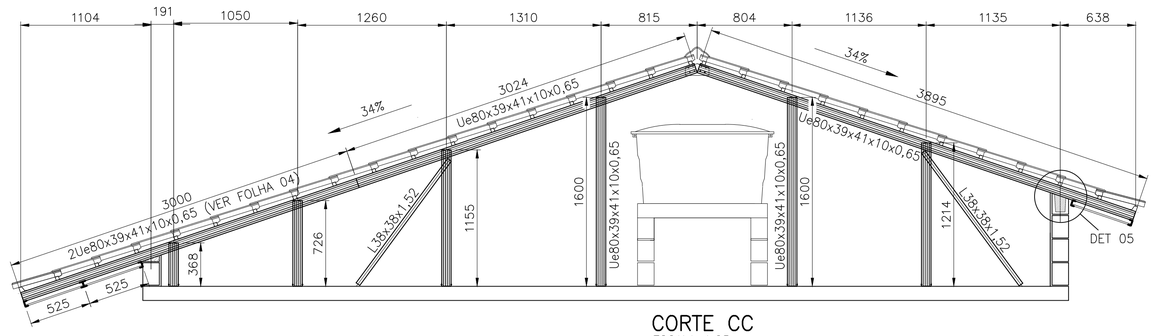
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E



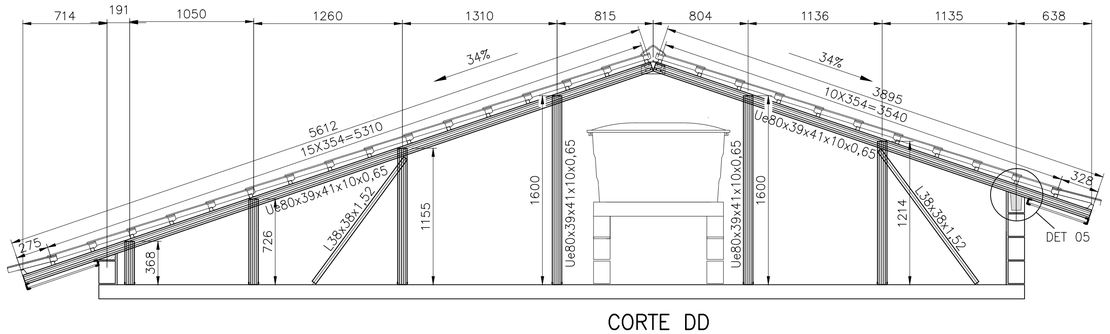
CORTE AA
ESCALA 1:25



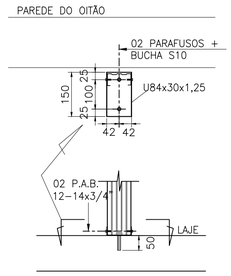
CORTE BB
ESCALA 1:25



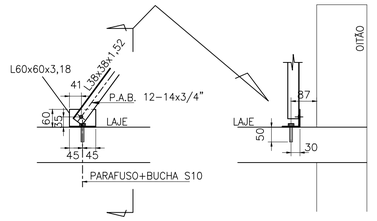
CORTE CC
ESCALA 1:25



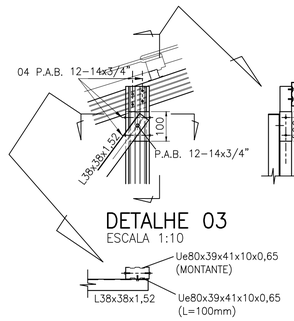
CORTE DD
ESCALA 1:25



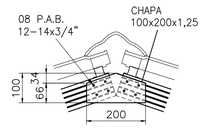
DETALHE 01
ESCALA 1:10



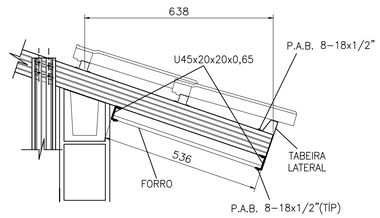
DETALHE 02
ESCALA 1:10



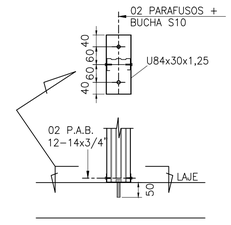
DETALHE 03
ESCALA 1:10



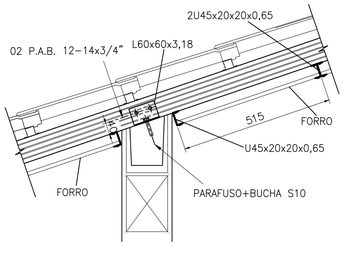
DETALHE 04
ESCALA 1:10



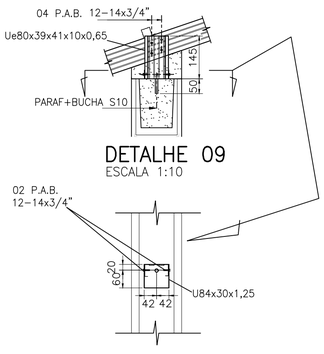
DETALHE 06
ESCALA 1:10



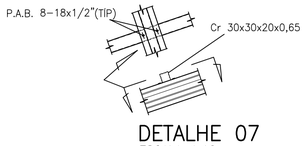
DETALHE 08
ESCALA 1:10



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
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

MCS-JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792

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 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;

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– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01;

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 | 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

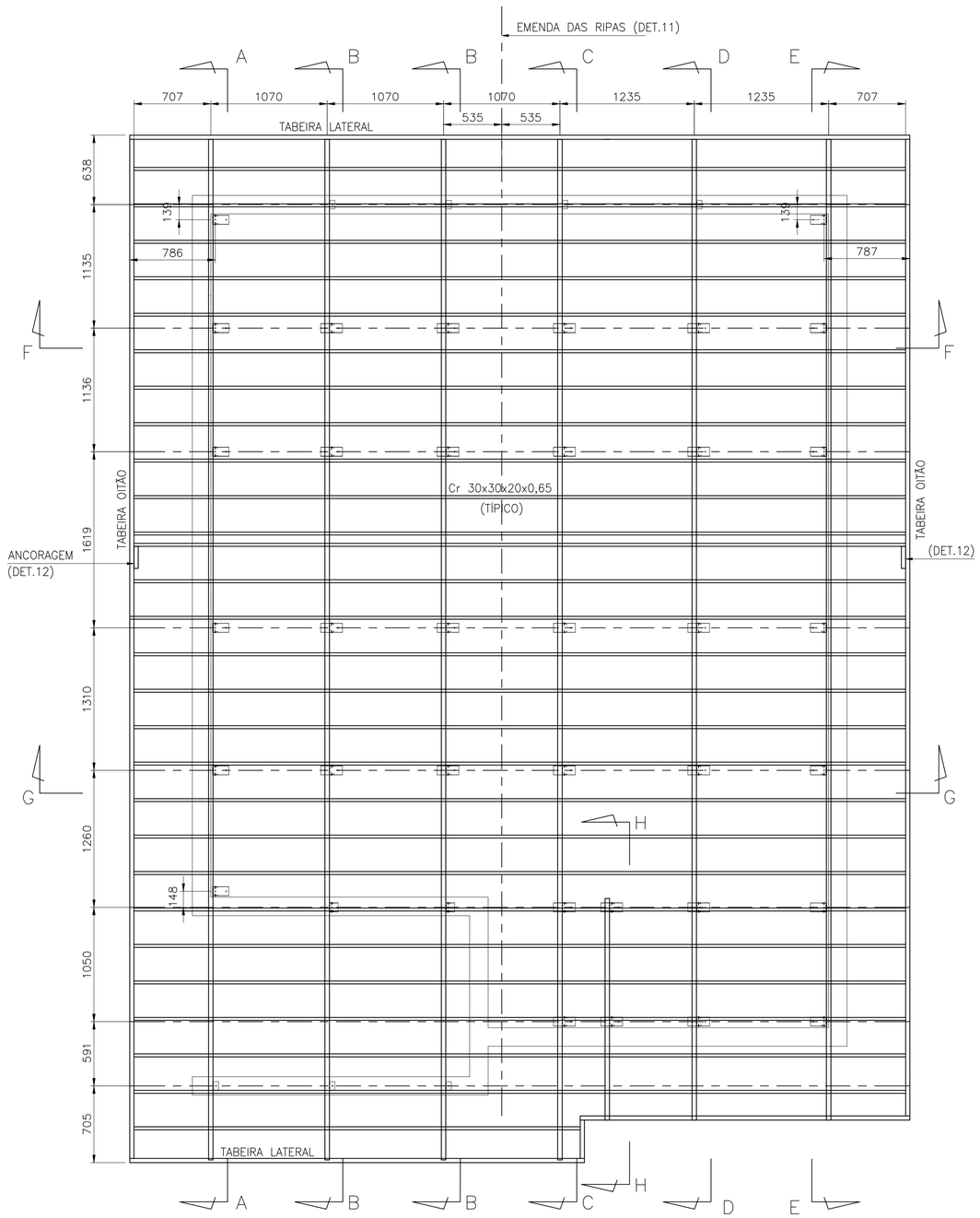
ASSINATURAS

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

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	Ue80x39x41x10x0,65	9,92	0,93	9,22
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	7,23	0,93	6,72
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	Ue80x39x41x10x0,65	0,20	0,93	0,19
	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	Ue80x39x41x10x0,65	19,84	0,93	18,45
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	11,14	0,93	10,36
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	Ue80x39x41x10x0,65	0,40	0,93	0,37
	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	Ue80x39x41x10x0,65	0,29	0,93	0,27
	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	Ue80x39x41x10x0,65	9,92	0,93	9,22
reforço	Ue80x39x41x10x0,65	3,00	0,93	2,79
	P.A.B. 8-18x1/2"	16,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	6,66	0,93	6,20
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	Ue80x39x41x10x0,65	0,20	0,93	0,19
	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	Ue80x39x41x10x0,65	9,51	0,93	8,84
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	6,66	0,93	6,20
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	Ue80x39x41x10x0,65	0,20	0,93	0,19
	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	Ue80x39x41x10x0,65	9,51	0,93	8,84
reforço	Ue80x39x41x10x0,65	2,15	0,93	2,00
	P.A.B. 8-18x1/2"	12,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	7,54	0,93	7,01
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	Ue80x39x41x10x0,65	0,20	0,93	0,19
	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	Ue80x39x41x10x0,65	2,18	0,93	2,03
montantes	Ue80x39x41x10x0,65	1,09	0,93	1,02
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	U45x20x20x0,65	23,72	0,43	10,29
	Tabeira lateral	15,00	1,45	21,75
	P.A.B. 8-18x1/2"	150,00		
detalhe 10	U45x20x20x0,65	77,70	0,43	33,41
	Ue80x39x41x10x0,65	5,50	0,93	5,12
	Tabeira oitão	19,43	1,87	36,33
	P.A.B. 8-18x1/2"	643,00		
área de serviço	U45x20x20x0,65	12,84	0,43	5,52
	P.A.B. 8-18x1/2"	82		
			TOTAL	394,02

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

ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

MCS–JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA
ENGª JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792

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 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.

3– 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;

4– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

5– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

6– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

7 AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

8– 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 EM ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

9– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

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 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 02/04

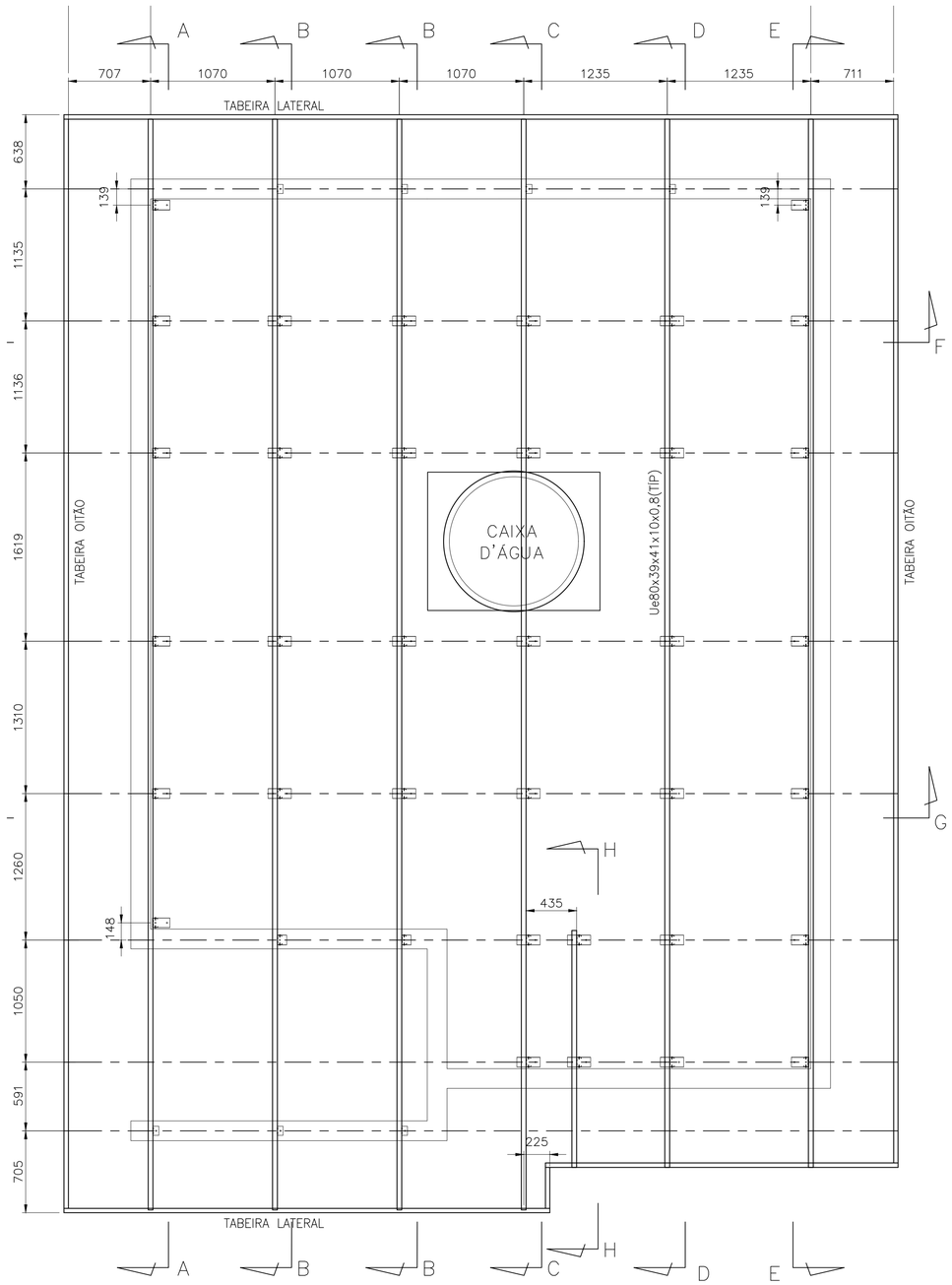
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

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.

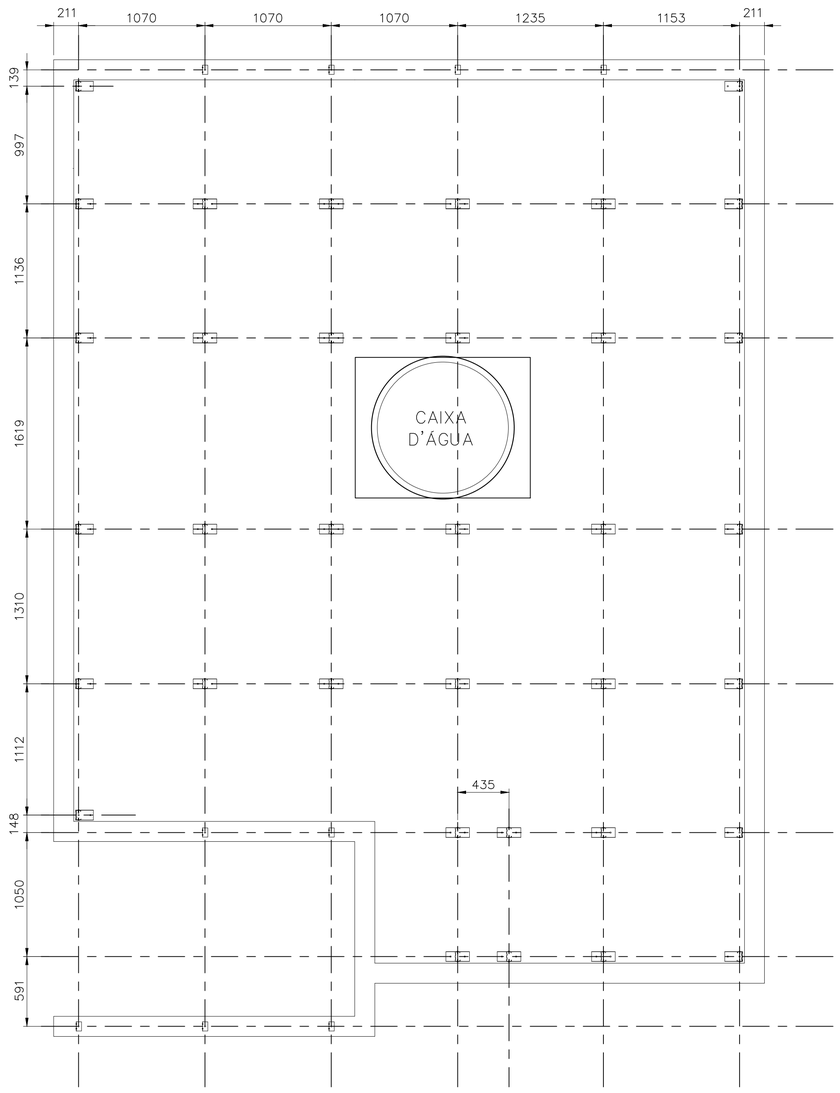
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

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

ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

MCS-JQ SERVIÇOS DE ENGENHARIA
ENGª JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792

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 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;

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)

5– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

6– 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 EM ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

7– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

8– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

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 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | 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

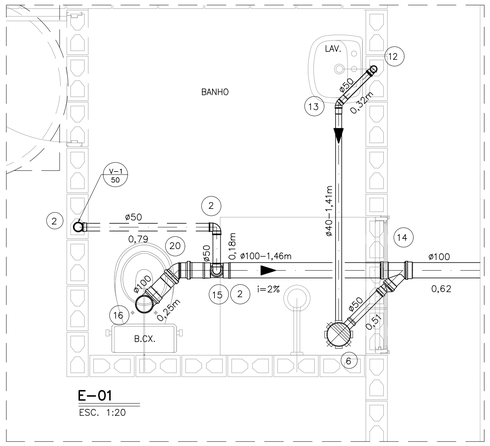
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

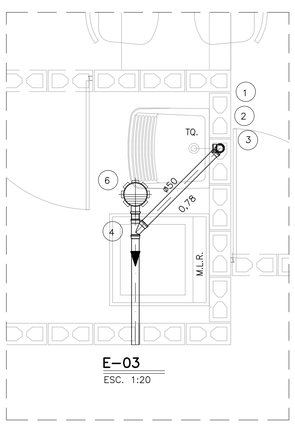
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

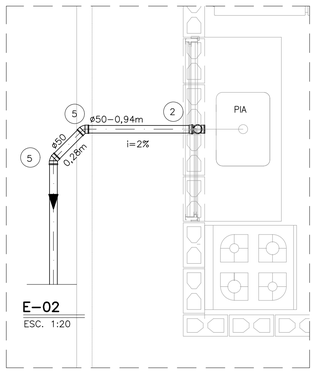
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



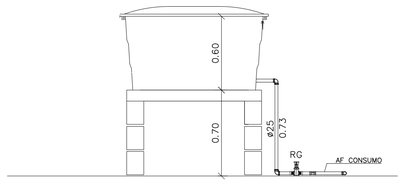
E–01
ESC. 1:20



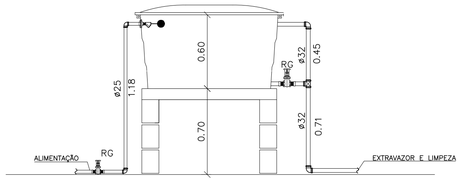
E–03
ESC. 1:20



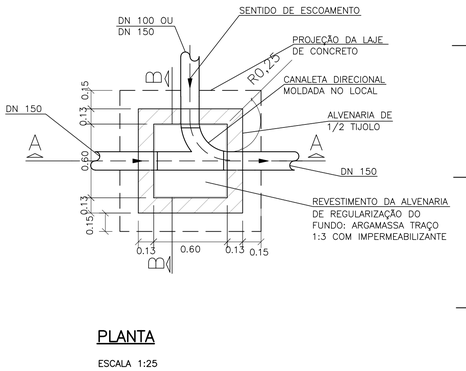
E–02
ESC. 1:20



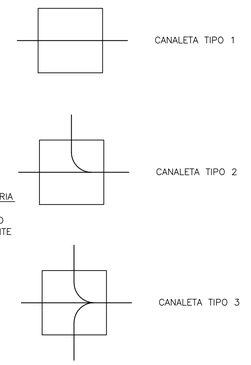
RESERVATÓRIO – CORTE AA
ESC. 1:25

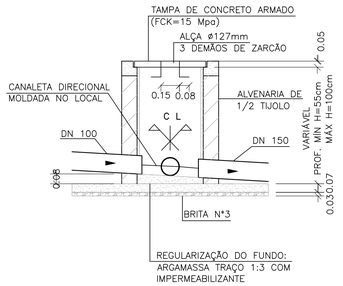


RESERVATÓRIO – CORTE BB
ESC. 1:25

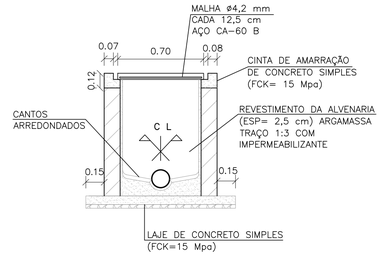


PLANTA
ESCALA 1:25





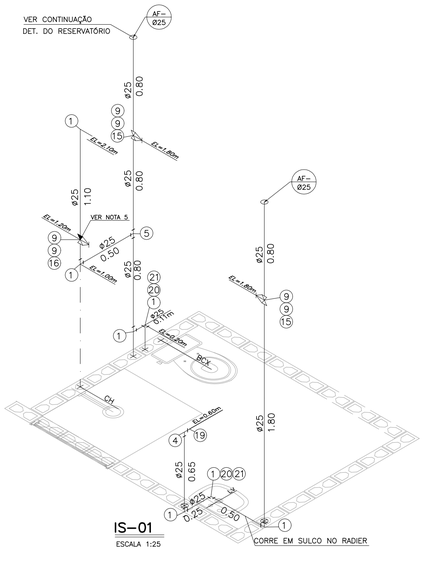
CORTE A–A
ESCALA 1:25



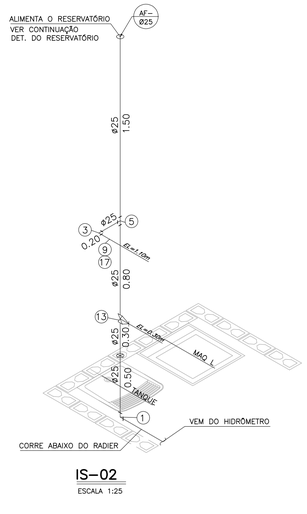
CORTE B–B
ESCALA 1:25

CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.Q)

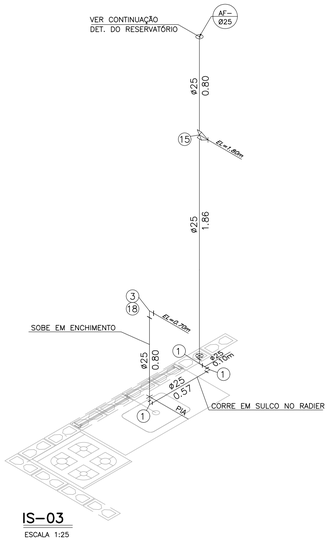
OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.



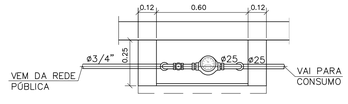
IS–01
ESCALA 1:25



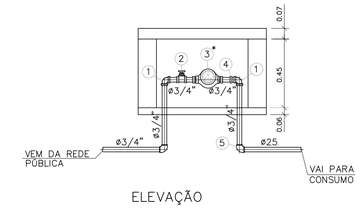
IS–02
ESCALA 1:25



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

5– QUANDO A UNIDADE FOR ADAPTADA PARA CADEIRANTE O REGISTRO DE PRESSÃO DO CHUVEIRO DEVERÁ SER INSTALADO A 1M DO PISO ACABADO EM ATENDIMENTO À NBR9050

6– 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

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

CONSÓRCIO PRI ARDACIS
ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581–SP

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)	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 | A | –01

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 02/02

ASSUNTO
INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA E ESGOTO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

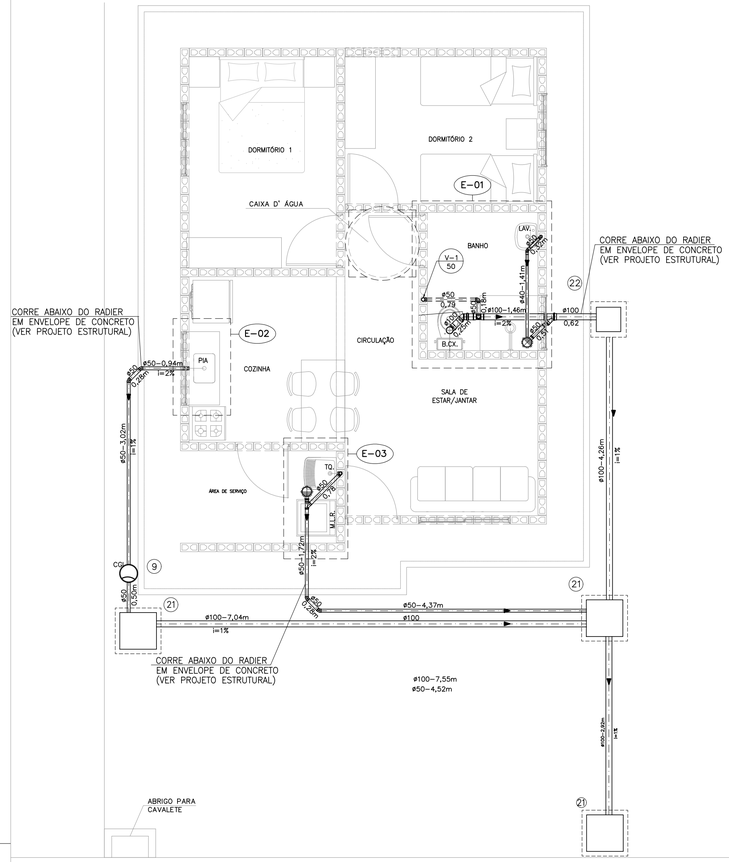
oprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

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
						P E



PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

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 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	01	CURVA 45° CURTA DN 100 mm.
21	03	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.60x0.60m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRAÇO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m.
22	01	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.40x0.40m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRAÇO 1:3 COM DIM. INT. 0.40 X 0.40 m.
	2,50	TUBO DE PVC JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS
	20,00	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: 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 ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

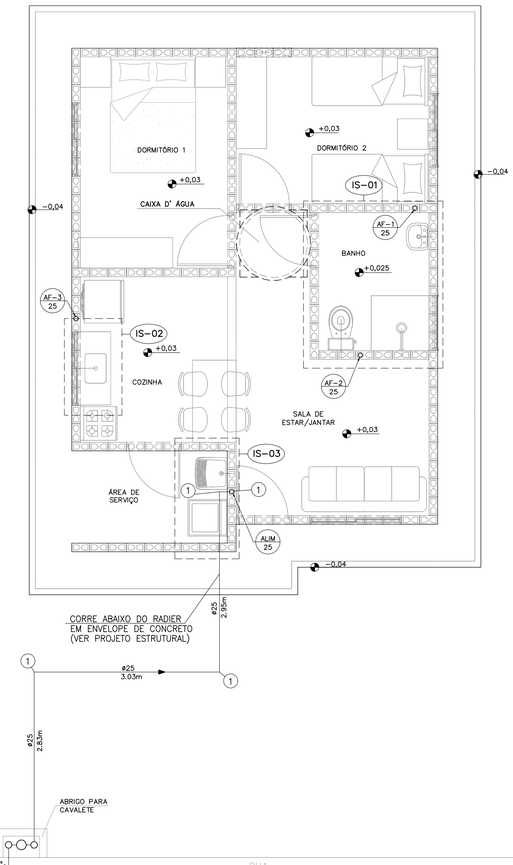
4– A TUBULAÇÃO DE GÁS EMBUTIDA NA ALVENARIA DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUTE

5– AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA LOCALIZADAS SOBRE A LAJE DEVERÃO RECEBER APOIOS EM TIJOLOS COM LARGURA DE NO MÍNIMO 5CM A CADA 1M, INCLUSIVE ABAIXO DE SUAS CONEXÕES

6– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02

7– A CAIXA SIFONADA DEVERÁ TER FECHO HIDRÍCO COM ALTURA MÍNIMA DE 5CM

8– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;



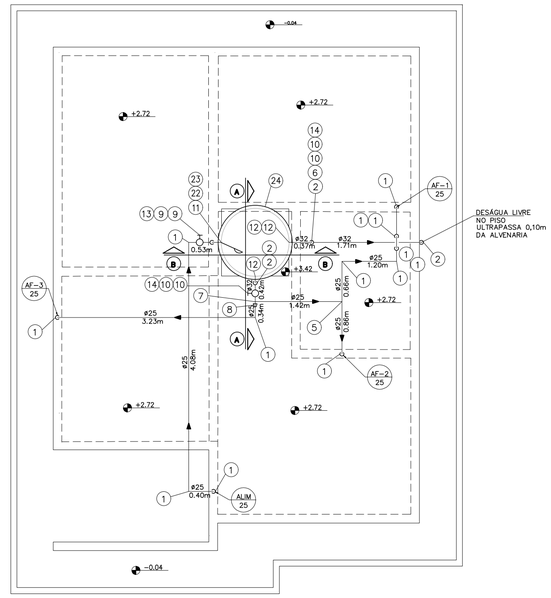
PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50

N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	28	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 BOIA 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
	39,13	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS

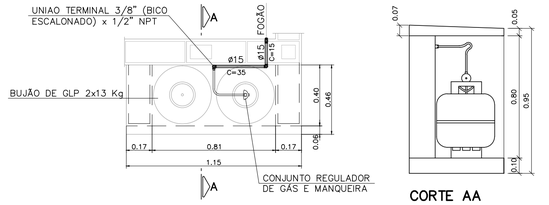
N	Q	DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO
01	03	COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs.
02	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
03	01	HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h *
04	01	NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs
05	01	COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4"
	1,3	TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", 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



PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

ESCALA 1:50

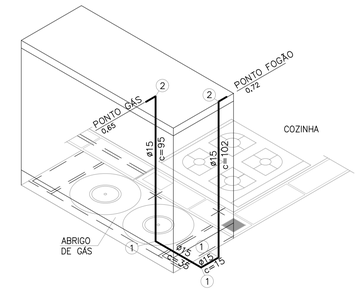


INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20

CORTE AA

ESCALA 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".
	2,47	TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS

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

CONSÓRCIO PRI ARDACIS
ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581–SP

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 MILÍMETROS OU POLEGADAS

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 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

HIDRÁULICA | HID | 01/02

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA, ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

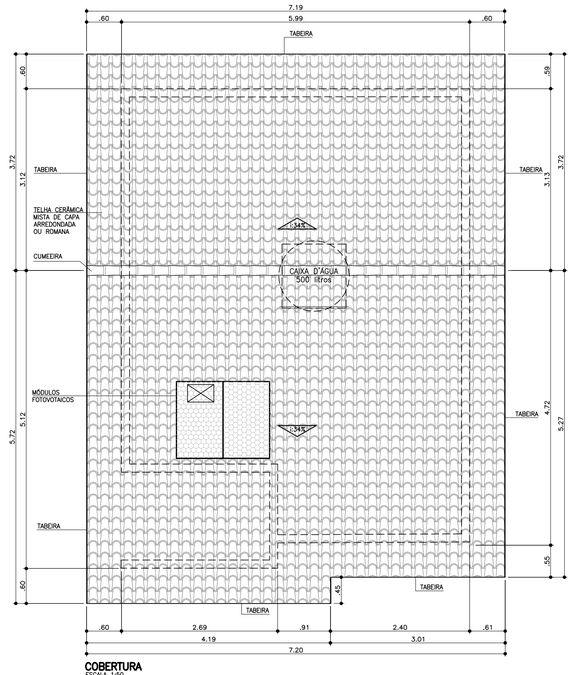
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

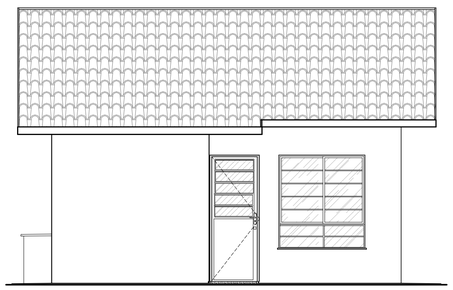
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

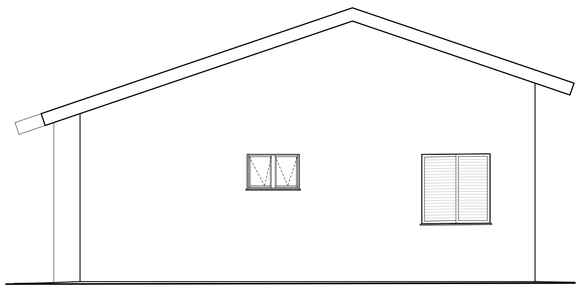
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



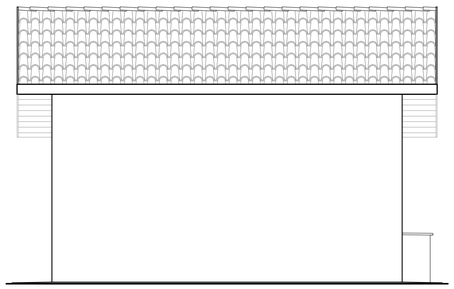
COBERTURA
ESCALA 1:50



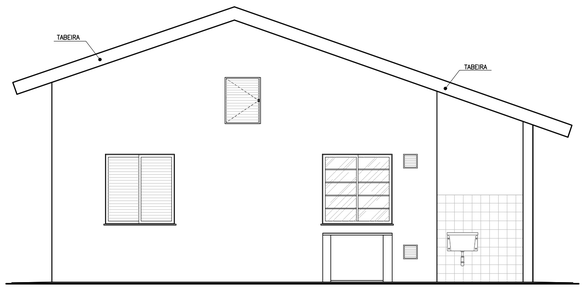
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



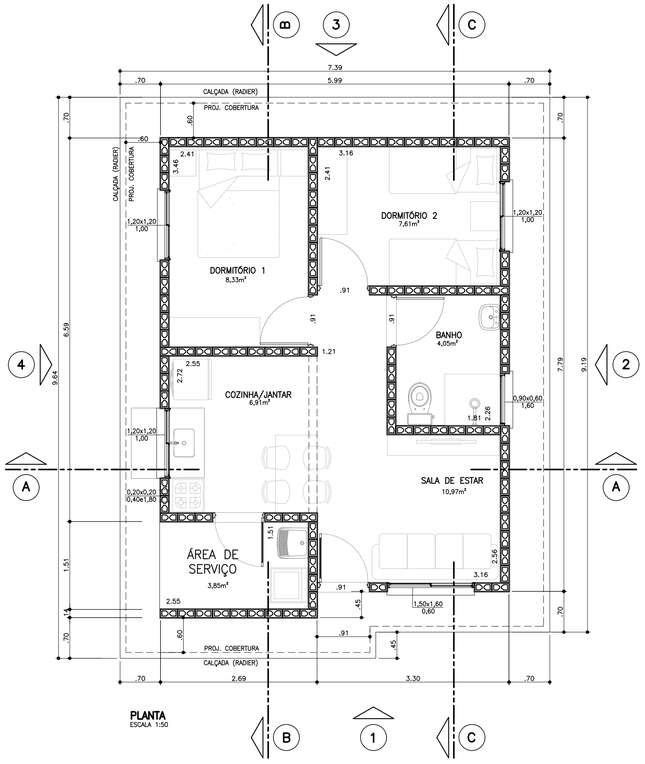
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



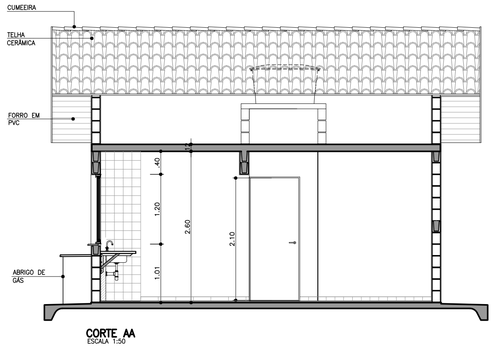
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



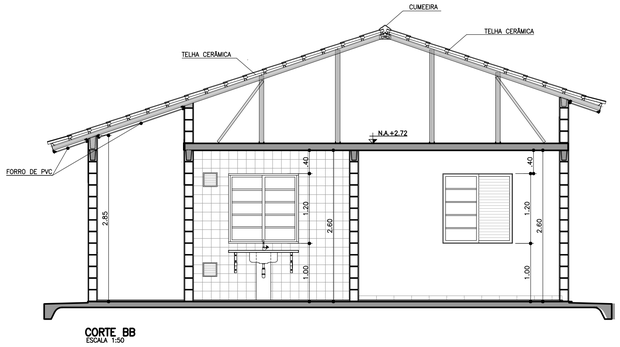
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



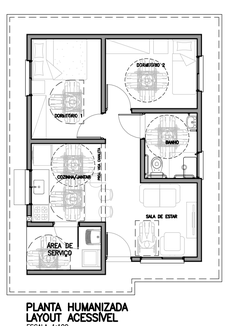
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

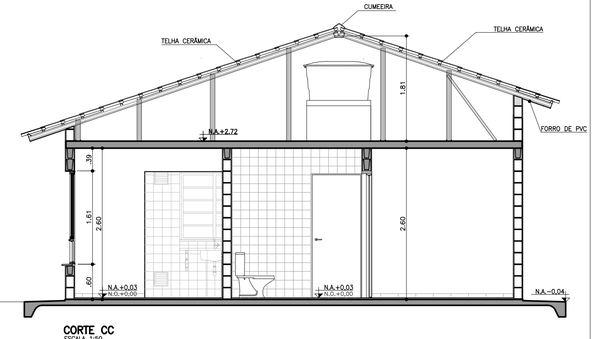


CORTE BB
ESCALA 1:50



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.r.t.: 6356424	
Resp Técnico	Nome:	
	crea:	
	pref.:	Assinatura:
	a.r.t.:	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código *Data*

Área *Título*

ARQ ARQUITETURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01	PLANTAS, CORTES, ELEVAÇÕES	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_01_PLANTAS, CORTES, ELEVAÇÕES				X	
03	CAIXILHOS	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_02_CAIXILHOS				X	
04	PORTAS	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_03_PORTAS				X	
05	AMPLIAÇÕES - BANHEIROS	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_04_AMPLIAÇÕES BANHO				X	
06	AMPLIAÇÕES - COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_05_AMPLIAÇÕES COZ AS				X	
07	AMPLIAÇÕES - PAGINAÇÃO DE PISO E DETALHE RADIER E PLACA FOTOVOLTAICA	12/12/2017	0	nov-17	TI22A_01_ARQ_06_DETALHES				X	

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*
EST	ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO PLANTA 1° FIADA E 2° FIADA	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_01.PDF				X	
02	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_02.PDF				X	
03	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 8 A 11	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_03.PDF				X	
04	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO DETALHES DAS LAJES PRÉ-FABRICADAS	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_04.PDF				X	
05	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10cm)	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_FUN_01.PDF				X	
06	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12cm) OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_FUN_02.PDF				X	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*
EST	COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01	PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_01_COBERTURA METÁLICA				X	
02	PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_02_COBERTURA METÁLICA				X	
03	CORTES A-A a D-D; DETALHES 01 a 09	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_03_COBERTURA METÁLICA				X	
04	CORTES E-E, F-F, G-G, H-H; DETALHES 10 E 11; SEÇÕES DOS PERFIS	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_EST_04_COBERTURA METÁLICA				X	

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área *Título* *Observação*

ELE Elétrica

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*
01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_127V_ELE_01_01				X
01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_220_127V_ELE_01_01				X
01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	12/12/17	0	nov-17	220V_ELE_01_01				X

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*	*Observação*
HID	HIDRÁULICA	

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*
01	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA ÁGUA, ESGOTO E GÁS	12/12/17	0	nov-17	TI22A_01_HID_01				X
02	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA ÁGUA, ESGOTO	12/12/17	0	set-17	TI22A_01_HID_02				X

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*	*Observação*
PA	PROJETO DE APROVAÇÃO	

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*
01	ARQUITETURA 2 DORMITÓRIOS	12/12/17	0	dez-17	TI22A_01_ARQ_01_2DORM_PA				X

Área	*Título*	*Observação*

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*
	MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	12/12/17	0	dez-17	MEMORIAL_TI22A_01_R00				X

GESTOR

GERENTE

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

TI22A-01
(ISOLADA_SIST.FOTOVOLTAICO)

MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VALIDADE

INÍCIO: NOV/ 2017

TÉRMINO:

VERSÃO A

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Índice Geral

I. INTRODUÇÃO 4

1. Considerações Gerais 4
2. Normas 5
3. Dúvidas 5
4. Qualidade dos Serviços e Materiais 5
5. Materiais e Equipamentos 6

II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6

1. Serviços Preliminares 6
1.1. Instalação do Canteiro 6
1.2. Locação de Obra 6
2. Fundações 7
2.1. Laje de Apoio (Radier) 7
2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos 7
3. Alvenaria de Elevação 8
4. Laje 9
5. Cobertura 10
5.1. Estrutura Metálica 10
5.2. Telhamento 12
5.3. Cumeeira e Beiral 12
6. Revestimento 13
6.1. Revestimento Interno 13
6.2. Revestimento Externo 13
6.3. Condições Gerais 14
7. Pisos 14
7.1. Piso Interno 14
7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier) 14
7.1.2. Piso Cerâmico 14
7.2. Piso Externo 15
7.3. Impermeabilização 16
7.4. Condições Gerais 16
8.0. Esquadrias 17

8.1. JANELAS 17
8.2. PORTAS EXTERNAS 18
8.3. ESPECIFICAÇÕES GERAIS 19
9. ESQUADRIAS DE MADEIRA 19
9.1. PORTAS INTERNAS E BATENTES DE MADEIRA - DORMITÓRIOS 19
10. PINTURA 20
10.1. PAREDES EXTERNAS 20
10.2. PAREDES INTERNAS E FORROS 20
10.3. RUFOS (TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO) E TABEIRA METÁLICA 21
10.4. CONDIÇÕES GERAIS 21
11. COMPLEMENTOS 22
11.1. SOLEIRAS 22
11.2. PEITORIS 22
11.3. CONDIÇÕES GERAIS 22
12. APARELHOS E METAIS SANITÁRIOS 22
12.1. METAIS 22
12.2. RELAÇÃO DE PEÇAS 22
12.3. CONDIÇÕES GERAIS 23
13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS 23
13.1. SISTEMA DE ÁGUA FRIA 24
13.2. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO 26
13.3. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL 28
13.4. RECOMENDAÇÕES GERAIS 29
14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFONIA E TV A CABO 30
14.1. ENTRADA DE ENERGIA 31
14.2. INSTALAÇÕES DE TELEFONIA E TV A CABO 35
14.3. RECOMENDAÇÕES E MATERIAIS UTILIZADOS – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 39
14.4. RECOMENDAÇÕES E MATERIAIS UTILIZADOS - INSTALAÇÃO DE TELEFONE E TV A CABO 42
15. INSTALAÇÕES SISTEMA FOTOVOLTAICO 43

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.

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”.

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.

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.

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 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. 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 e 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. 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

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. 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 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.

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.

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 gas embutida na alvenaria deverá ser envelopada com concreto magro ou graute.

4. Laje

O projeto da laje mista pré-fabricada foi projetado 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.

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 alterado.

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 e supressão de peças previstas. Todas as peças especificadas deverão atender aos parâmetros normativos de resistência à corrosão.

Foram projetados dois dispositivos ancorados na estrutura principal da cobertura e alvenaria 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 nos projetos.

Caso seja necessário adequar as peças estruturais em função do fornecedor, o mesmo deverá atender à 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 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 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 o 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 e 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 deverão ser fornecidas 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

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.

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 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 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.

A qualidade dos pisos cerâmicos deverá atender aos seguintes

parâmetros: Grau de Absorção: Grupo II a (3 a 6%)

Resistência à abrasão: PEI quatro

Coeficiente de atrito: ≥ 0,4

Obs. Observar a especificação deste item para o atendimento do quesito segurança no uso e operação, evitando-se risco de queda por pisos escorregadios.

Linha de fabricação: A / Extra / 1ª linha

Dimensão: 30x30cm

Obs. Com espessura das juntas de assentamento conforme a especificação do fabricante.

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.

Foram previstas instalações de soleiras em placas de ardósia entre os ambientes, para melhor acabamento dos pisos, delimitação das áreas e acomodação dos desníveis entre os ambientes.

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 seqüência 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

Todas as janelas deverão 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 contra-marcos 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.

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).

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.

8.2. Portas Externas

As portas serão de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática com vidros que deverão vir fixados. 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 lingüeta 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.

Vidros

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias. Estes devem ser fixados com borracha EPDM.

Alçapão

Foi previsto um alçapão com as dimensões 60 X 90cm, 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.

8.3. Especificações Gerais

a) Tratamento: o acabamento superficial de anodização das esquadrias deve estar conforme ao especificado nas normas vigentes.

b) Todos os caixilhos deverão atender às normas quanto à resistência/funcionamento, permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistência à carga de ventos, cargas uniformemente distribuídas e resistência a operações de manuseio.

c) O conjunto das janelas será composto de caixilho e contramarco.

d) Os caixilhos deverão ser fornecidos sem rebarbas, sobras ou saliências e em perfeitas condições quanto ao esquadro e alinhamento.
O prumo e nivelamento dos caixilhos deverão impedir qualquer empenamento das peças móveis.
Todo funcionamento deve ser perfeito, não apresentar jogo causado por folgas e não prender nas peças móveis em função de pintura (no caso de aço).

e) 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.

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.

Está previsto o fornecimento de Kit porta 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.

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”, nas cores conforme 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, as faces externas das paredes da fachada deverão ser pintadas com cores claras.

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.

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.

11. Complementos

11.1. Soleiras

As soleiras serão em pedra tipo ardósia com dimensões conforme projeto de arquitetura.

11.2. Peitoris

Nas faces inferiores dos vãos de janelas serão utilizadas peças 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.

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, 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.

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 será 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
- Agua Quente
- 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 7.198:1993 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente
- 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.

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, 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.

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, conforme tabelas abaixo:

Unidades *hunter* 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., 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 ou moldadas inloco.

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 deverá ser preenchido 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 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;
- 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 seção indicadas nos projetos das entradas, isolação em PVC - 70°C - 450/750V. Todas as características técnicas dos condutores deverão obedecer rigorosamente às normas vigentes.
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.
Em todos os casos os condutores serão embutidos em eletrodutos.
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 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.

Disjuntores

A proteção geral do circuito será feita por disjuntor termomagnético com capacidade indicadas no projetos das entradas, conforme a norma IEC 60898, sendo (monopolar para circuitos monofásicos ou bipolar para circuitos bifásicos), (Icn≥10kA em 240VCA), com curvas características de disparo “B” ou “C”.

Aterramento

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.

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 ∅3/4” 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 ∅3/4" 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.

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.

As tomadas serão do tipo 2P+T, padrão brasileiro, conforme norma ABNT NBR 14136, 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 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 e NBR IEC 60670-24. 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. 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.

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.

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 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, 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) 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.

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 e NBR IEC 60670-24. 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.

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 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.

Vida útil de Projeto - VUP

Parte da edificação	Descrição	VUP (anos)
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais	≥ 50
Cobertura	Estrutura da cobertura Telhamento	≥ 20 ≥ 13
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, cerâmicos	≥ 13
Revestimento de fachada	Argamassa	≥ 20
Pintura	Pintura interna Pintura Externa	≥ 3 ≥ 8
Esquadrias externas	Janelas e Portas interface externa	≥ 20
Esquadrias internas	Portas e grades internas	≥ 8
	Ferragens, fechaduras	≥ 4
Instalações prediais	Tubulações e demais componentes instalações hidrossanitários, de gás, elétricos	≥ 20

Pisos Internos	Pisos cerâmicos	≥ 13
Pisos Externos	Calçamento-base cimentícia	≥ 13

Para que seja atingida a vida útil de projeto, é necessário que sejam cumpridas as prescrições do Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação a ser fornecido ao futuro morador no documento “Caderno do Morador – I “– Manual do Proprietário.

Para todos os sistemas projetados deverão ser apresentados documentos comprobatórios dos atendimentos das normas técnicas brasileiras e quesitos qualitativos dos materiais, sendo estes documentos fornecidos por fabricantes e/ou obtidos por meio de ensaios específicos.

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
92221220141589582

Individual à 92221220140939942

1. Responsável Técnico

VALDIR RICARDO DA SILVA
Título Profissional: **Técnico em Agrimensura**
RNP: **2602860352**
Registro: **0641611929-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CIA DE DES. HAB. E URB. DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU**
CPF/CNPJ: **47.865.597/0001-09**
Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**
N°: **170**
Complemento: **EDIFÍCIO CIDADE**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **01014-930**
Contrato: **Sem número**
Celebrado em: **14/11/2014**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **500,00**
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA JOSÉ MARQUES NOGUEIRA 239**
N°:
Complemento: **AC LOURDES**
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Lourdes**
UF: **SP**
CEP: **15285-970**
Data de Início: **14/11/2014**
Previsão de Término: **14/11/2014**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Cadastral**
Código:
Proprietário:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Análise**	**Levantamento topográfico**	**Loteamento**	**96000,00**	**metro quadrado**

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

5. Observações

SANTA ROSA DE VITERBO-G / ANÁLISE FUNDIÁRIA, CÁLCULO DE ÁREAS, DEFINIÇÃO DE DIVISAS E ELABORAÇÃO DE PLANTA TOPOGRÁFICA FINAL.

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

58 - AEASP - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - AEASP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO 26 de NOVEMBRO de 2014

Local data

VALDIR RICARDO DA SILVA - CPF: 027.371.898-37

CIA DE DES. HAB. E URB. DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

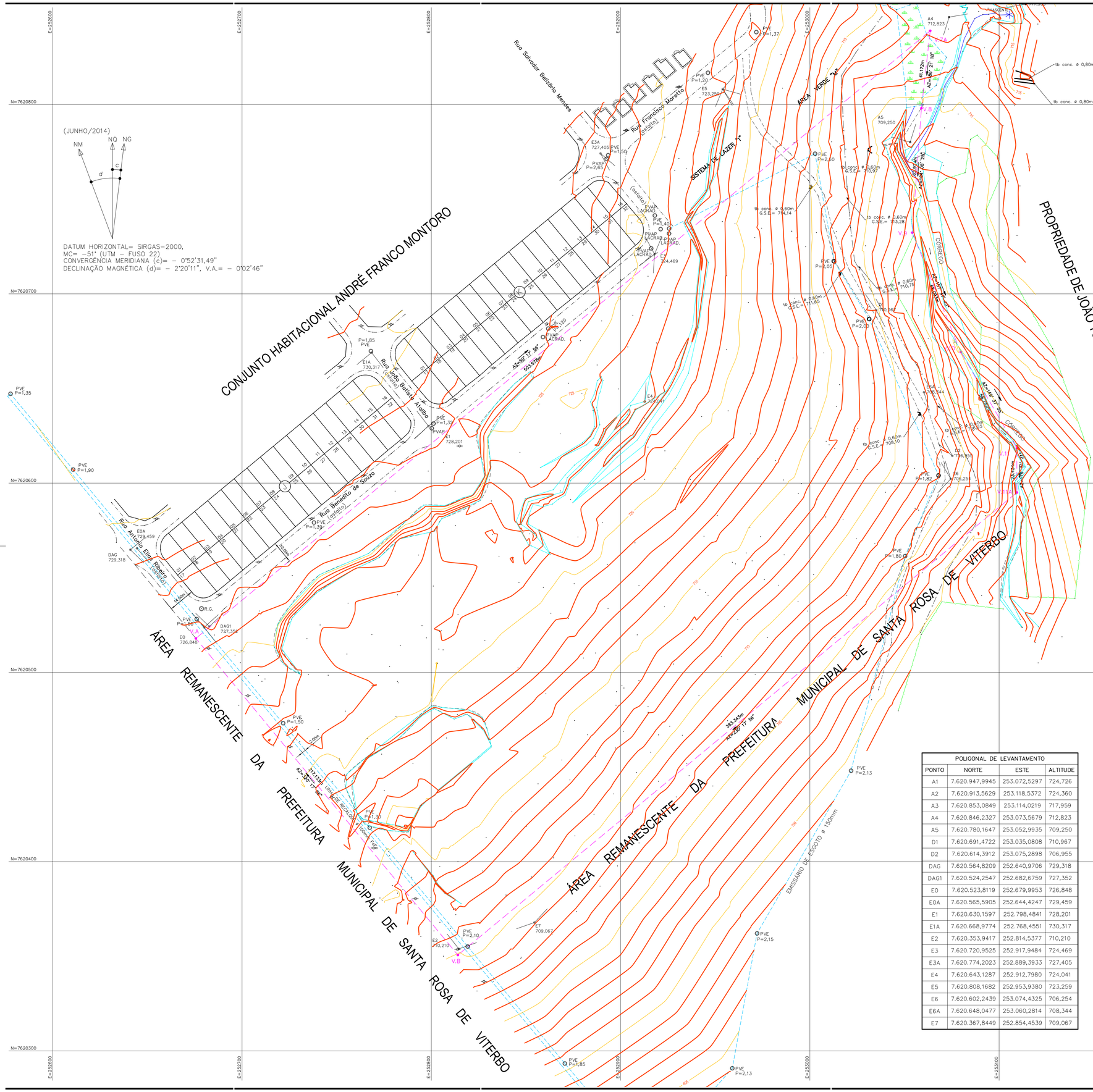
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- 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$ 63,64 Registrada em: 24/11/2014 Valor Pago R$ 63,64 Nosso Numero: 92221220141589582 Versão do sistema


E=252600
E=252700
E=252800
E=252900
E=253000
E=253100
E=253200
N=7620800
N=7620700
N=7620600
N=7620500
N=7620400
N=7620300
(JUNHO/2014)
NM
NQ
NG
d
c
DATUM HORIZONTAL= SIRGAS-2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= - 0°52'31,49"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= - 2°20'11", V.A.= - 0°02'46"
CONJUNTO HABITACIONAL ANDRÉ FRANCO MONTORO
Rua Salvador Batizório Mendes
Rua Francisco Morato (defronte)
Rua João Batista Arcalho (defronte)
Rua Benedito de Souza (defronte)
Rua Antonio Eliziario Ribeiro (defronte)
SISTEMA DE LAZER 1
ÁREA VERDE 1
CORREGO
PROPRIEDADE DE JOÃO YSAMU YAMASHITA
ÁREA REMANESCENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ROSA DE VITERBO
EMISSÁRIO DE ESGOTO ø 150mm
tb conc. ø 0,80m
PVE P=1,35
PVE P=1,90
PVE P=1,85
PVE P=1,37
PVE P=1,20
PVE P=1,59
PVE P=2,65
PVE P=1,40
PVE P=2,50
PVE P=2,07
PVE P=2,00
PVE P=1,82
PVE P=1,80
PVE P=1,50
PVE P=1,34
PVE P=1,32
PVE P=1,39
PVE P=2,10
PVE P=2,15
PVE P=2,13
PVE P=1,85
PVE P=2,13
E1 728,201
E1A 730,317
E2 710,210
E3 724,469
E3A 727,405
E4 724,041
E5 723,259
E6 706,254
E7 709,067
E8 708,344
A4 712,823
A5 709,250
D1 710,967
D2 706,955
DAG 729,318
DAG1 727,352
E0 726,848
E0A 729,459
R.G.
V.A
V.7A
V.8
V.9
V.10
V.11
V.11A
V.B
AZ=90° 17' 56"
563,57m
AZ=180° 17' 56"
38,34m
AZ=249° 37' 56"
AZ=249° 37' 56"
AZ=249° 37' 56"