

Legenda

GUARATINGUETÁ G

Rua Benedito de Castro / Rua José Barra do Prado

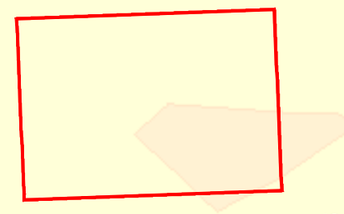
1:5.000

0 0.0325 0.065 0.13 0.195 0.26 Quilômetros

Sistema de Projeção
Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul Meridiano Central -51°
Datum Sirgas 2000

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO

Alameda Santos, 1165
Bairro Cerqueira César, São Paulo
CEP 01419-002
www.igc.sp.gov.br



SAEG

Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá

CNPJ nº. 09.134.807/0001-91 – Inscrição Estadual – 332.165.416.119
Rua Xavantes, nº. 1.880 – Jd. Aeroporto – 12512-010 – Guaratinguetá-SP
Tel.: (12) 3132.3733 / 3132.3141 – Fax: ramal 254 – e-mail: saaeg-eta@uol.com.br

Ofício n° 10.00/148/18 **Guaratinguetá, 02 de maio de 2018.**

Ref.: Resposta ao Ofício n° 0252/2018.

DECLARAÇÃO

A **SAEG – Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá**, através de seu Diretor Presidente**, Renato Barbosa Valentim**, atendendo pedido do interessado**, João Ubiratan de Lima e Silva**, Secretário de Planejamento, Coordenação e Habitação, **DECLARA**, para os devidos fins que:

1. QUANTO AO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

1.1. Encaminhamos cópia do cadastro da rede de abastecimento de água potável;

1.2. Existem redes de abastecimento de água potável disponíveis para a Quadra 35 do Loteamento Santa Luzia;

1.3. As redes de abastecimento de água potável estão situadas nas vias públicas;

1.4. Não à interferência da rede de abastecimento de água potável nos Loteamentos destinados ao empreendimento Guaratinguetá "G".

2. QUANTO AO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. Encaminhamos cópia do cadastro da rede de esgoto do Loteamento Santa Luzia;

2.2. Existem redes coletoras de esgoto disponíveis para a Quadra 35 do Loteamento Santa Luzia;

2.3. As redes coletoras de esgoto estão situadas nas vias públicas;

2.4. Não à interferência da rede coletora de esgoto nos Loteamentos destinados ao empreendimento Guaratinguetá "G";

2.5. Os efluentes sanitários gerados serão conduzidos à Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pedregulho, em operação desde 2016. Para o lançamento dos efluentes até a ETE, será necessário

SAEG
Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá
CNPJ nº. 09.134.807/0001-91 – Inscrição Estadual – 332.165.416.119
Rua Xavantes, nº. 1.880 – Jd. Aeroporto – 12512-010 – Guaratinguetá-SP
Tel.: (12) 3132.3733 / 3132.3141 – Fax: ramal 254 – e-mail: saaeg-eta@uol.com.br

ativar a Estação Elevatória de Esgoto – EEE Santa Luzia (relatório fotográfico anexo), que está programado para o ano de 2018;

2.6. O município de Guaratinguetá deverá realizar a universalização do tratamento do esgoto sanitário até 2020, sob pena de multa, conforme condenação no processo n° 220.98.001685-1 – Ação Civil Pública.

NADA MAIS A **DECLARAR.** Guaratinguetá, em 02 de maio de 2018.

Renato Barboza Valentim
Diretor Presidente

Ilmo. Sr.
João Ubiratan de Lima e Silva
Secretário de Planejamento, Coordenação e Habitação
Av. Presidente Getúlio Vargas, 435 – Vila Paraíba - Guaratinguetá/SP
CEP: 12.515-320

SAEG - COMPANHIA DE SERVIÇO DE ÁGUA, ESGOTO E RESÍDUOS DE GUARATINGUETÁ

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Serviço:	Estação Elevatória de Esgoto - Santa Luzia	**Data:**	02/05/2018
Interessado:	Secretaria de Planejamento, Coordenação e Habitação	**Autor:**	Bruno Vilas Boas
Endereço:	Estrada Dr. Rafael Américo Ranieri, 985 – Santa Luzia	**Folha:**	1/1



Foto 1:

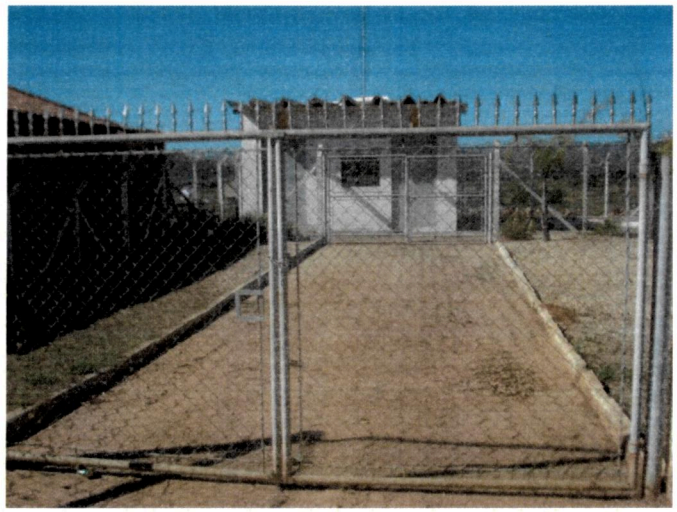


Foto 2:



Foto 4:

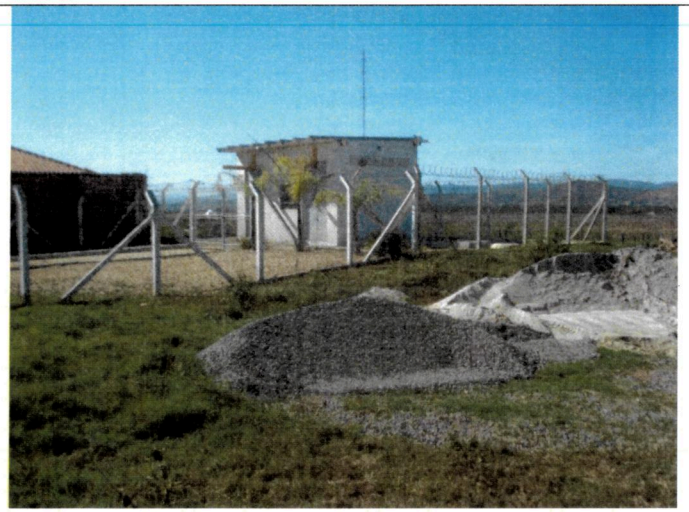


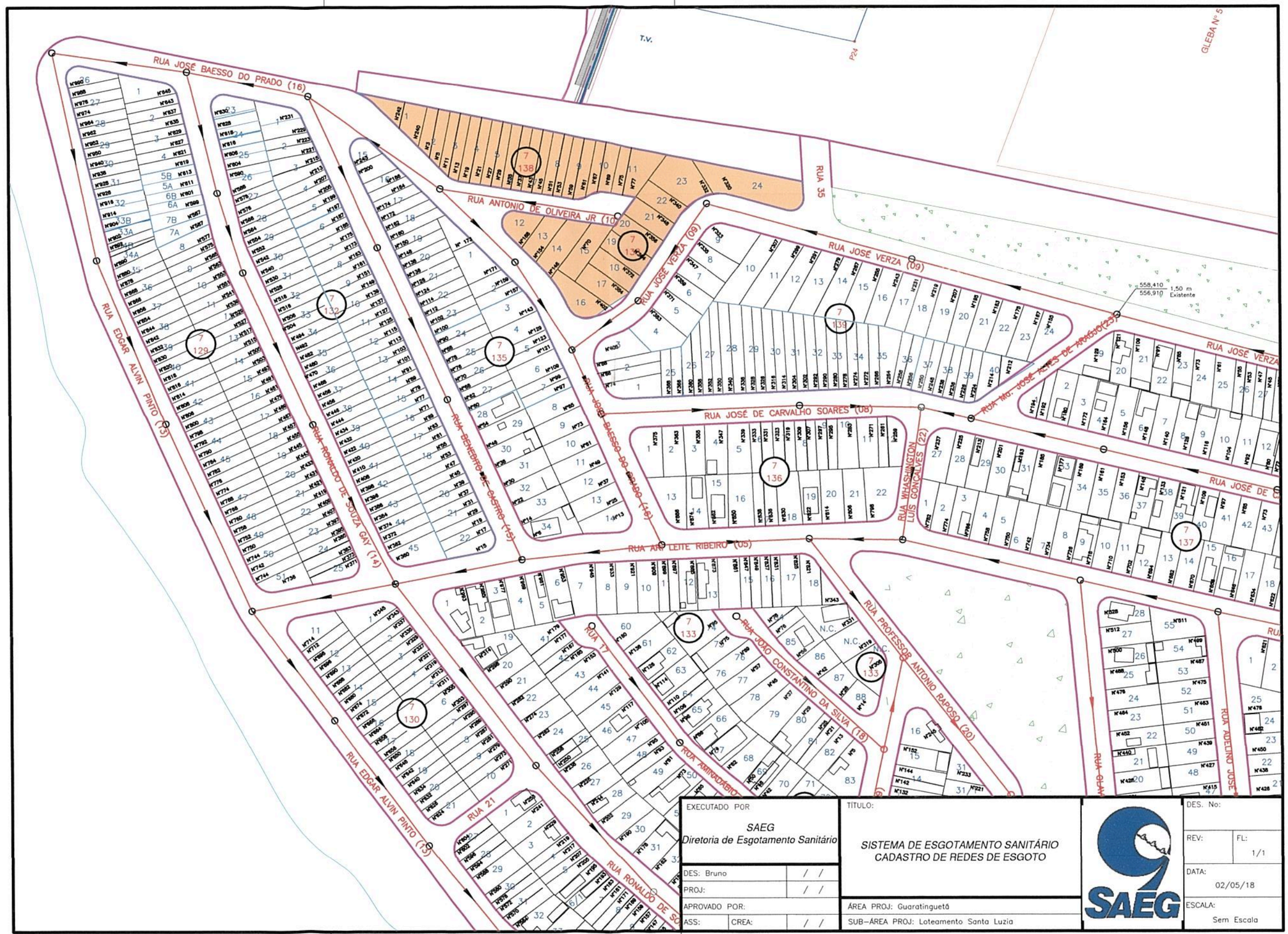
Foto 3:

COMENTÁRIOS

Estação Elevatória de Esgoto - Santa Luzia.

LOCALIZAÇÃO





EXECUTADO POR: SAEG — Diretoria de Esgotamento Sanitário		TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO — CADASTRO DE REDES DE ESGOTO	DES. No:
DES: Bruno	/ /		REV: — FL: 1/1
PROJ:	/ /		DATA: 02/05/18
APROVADO POR:		ÁREA PROJ: Guaratinguetá	ESCALA: Sem Escala
ASS: — CREA:	/ /	SUB–ÁREA PROJ: Loteamento Santa Luzia	

RUA JOSÉ BAESSO DO PRADO (16)

RUA EDGAR ALVIN PINTO (13)

RUA RONALDO DE SOUZA GAY (14)

RUA BENEDITO DE CASTRO (15)

RUA JOSÉ BAESSO DO PRADO (16)

RUA ANTONIO DE OLIVEIRA JR (10)

RUA JOSÉ VERZA (09)

RUA 35

RUA JOSÉ DE CARVALHO SOARES (08)

RUA Ma. JOSÉ ALVES DE ARAÚJO(23)

RUA WHASHINGTON LUIS GONÇALVES (22)

RUA ARI LEITE RIBEIRO (05)

RUA 17

RUA 21

RUA JOÃO CONSTANTINO DA SILVA (18)

RUA PROFESSOR ANTONIO RAPOSO (20)

RUA ADELINO JOSÉ

RUA OLAV

GLEBA Nº 5

T.V.

P24

ø 50 mm

ø 100 mm-ANTIGO RECALQUE

RG FECHADO

7 129

7 130

7 131

7 132

7 133

7 135

7 136

7 137

7 138

7 139

EXECUTADO POR	SAEG *Diretoria de Abastecimento de Água*
DES: Bruno	/ /
PROJ:	/ /
APROVADO POR:	
ASS:	CREA: / /

TÍTULO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
CADASTRO DE REDES DE ÁGUA

ÁREA PROJ: Guaratinguetá

SUB–ÁREA PROJ: Loteamento Santa Luzia

SAEG

DES. No:	
REV:	FL: 1/1
DATA:	02/05/18
ESCALA:	Sem Escala

De: Eli Márcio dos Santos/CDHU/BR
Para: André Ventura Pinto/APOIOCDHU/WEBGOVSP/BR@INFRAHUB

Data: Quinta-feira, 27 De abril De 2017 11:22 AM
Assunto: Enc: Voltagem Guaratinguetá G

CDHU
Eli Márcio dos Santos
Engenheiro Eletricista Sênior
emsantos@cdhu.sp.gov.br
Tel: (11) 2505.2476 / Fax: (11) 2505.2702

----- Repassado por Eli Márcio dos Santos/CDHU/BR em 27/04/2017 11:21 -----

De: "Maria Teresa ." <mariateresa@guaratingueta.sp.gov.br>
Para: emsantos@cdhu.sp.gov.br,
Data: 16/09/2016 14:10
Assunto: Re: Voltagem Guaratinguetá G

Boa tarde Eli,

Exatamente Eli, consideramos ser mais econômico para o mutuário.

Em 15 de setembro de 2016 17:48, <emsantos@cdhu.sp.gov.br> escreveu:

> Boa tarde, Maria Teresa,
>
> A questão da voltagem do chuveiro ainda ficou um pouco confusa. Para resumir:
>
> Para este empreendimento:
> Tomadas de Uso Geral e Iluminação: 127V;
> Chuveiro Elétrico: 220V.
>
> Está correto?
>
> Atenciosamente,
>
> CDHU
> **Eli Márcio dos Santos**
> Engenheiro Eletricista Sênior
> emsantos@cdhu.sp.gov.br
> Tel: (11) 2505.2476 / Fax: (11) 2505.2702
>
> De: "Maria Teresa ." <mariateresa@guaratingueta.sp.gov.br>
> Para: emsantos@cdhu.sp.gov.br,
> Data: 15/09/2016 15:28
> Assunto: Re: Voltagem Guaratinguetá G

Boa tarde Eli,

O padrão adotado na cidade, e nas casas já construídas pela CDHU, é de tomadas e iluminação com 127 V.
Nas casas construídas pela CDHU foram adotadas tomadas de chuveiro também com 220 V, contudo isso não é uma prática recorrente nas construções e havendo a possibilidade de se prever tomada para chuveiro 220 V será o ideal.

Atenciosamente

Em 14 de setembro de 2016 14:26,
<emsantos@cdhu.sp.gov.br> escreveu:
Arq. Maria Teresa,

Para andamento do processo do Conjunto Guaratinguetá G, favor indicar as voltagens desejadas (127V ou 220V) nas lacunas abaixo:

1. Tomadas e iluminação: _____V;
2. Chuveiro: _____V.

Atenciosamente,

CDHU
Eli Márcio dos Santos
Engenheiro Eletricista Sênior
emsantos@cdhu.sp.gov.br
Tel: (11) 2505.2476 / Fax: (11) 2505.2702

--
Att,
Maria Teresa de Araújo Cunha Faria
Arquiteta
Secretaria de Planejamento, Coordenação e Habitação

--
Att,
Maria Teresa de Araújo Cunha Faria
Arquiteta
Secretaria de Planejamento, Coordenação e Habitação

Guaratinguetá, 23 de maio de 2016

Ofício PMG/SEMA 07/2016

Ref.: Descarte de entulho de construção

Prezado Senhor:

Em atenção à solicitação da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente informa que o descarte de resíduos provenientes do empreendimento denominado "Guaratinguetá G", pode ser feito no aterro de resíduos de construção civil da Prefeitura, localizado à Estrada Rafael Américo Ranieri, 999, no Bairro de Santa Luzia.

A distância a ser percorrida entre o local onde serão construídas as casas populares, Bairro Santa Luzia, e o aterro de resíduos de construção civil é de 2,60 km, pelas ruas do bairro e estrada Rafael Américo Ranieri.

Atenciosamente.

Getúlio Martins

Secretário de Meio Ambiente

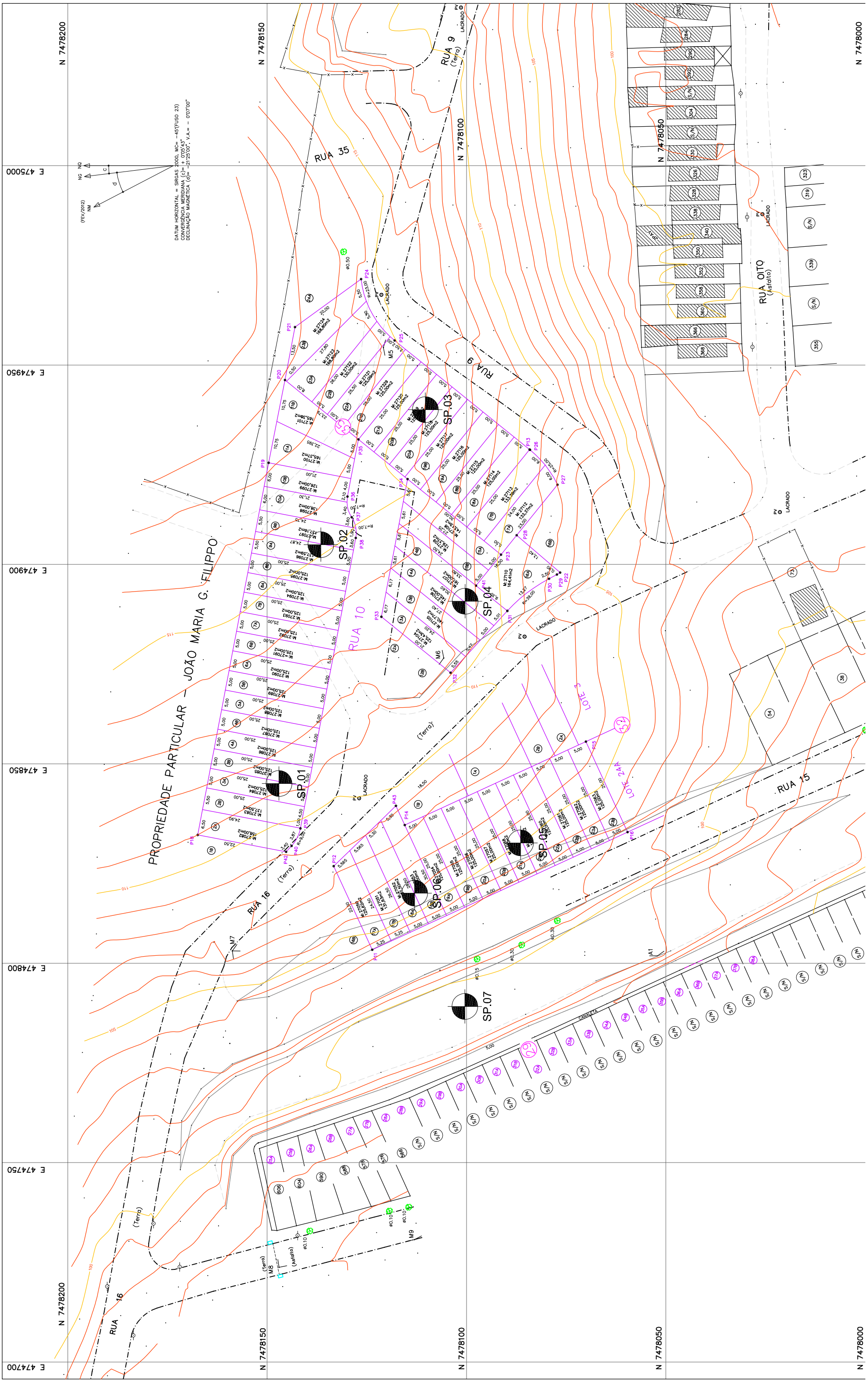
Ilmo Senhor

Edmundo Carlos de Andrade Carvalho

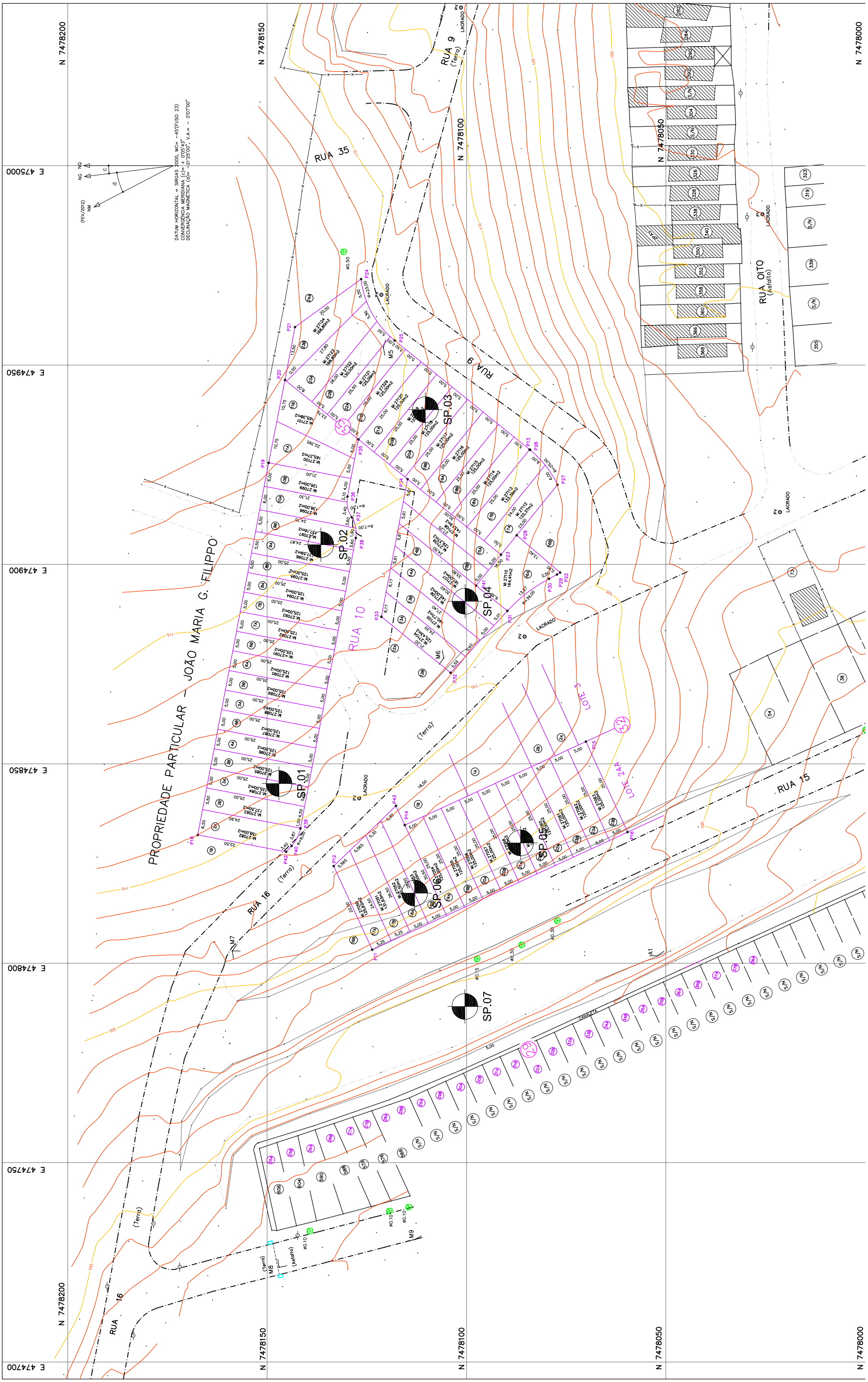
DD Secretário de Planejamento, Coordenação e Habitação da Estância Turística de Guaratinguetá.

Avenida Presidente Vargas, nº 345, Vila Paraíba

Guaratinguetá – SP



N 7478200
N 7478150
N 7478100
N 7478050
N 7478000
E 475000
E 474950
E 474900
E 474850
E 474800
E 474750
E 474700
RUA 35
RUA 9
(Terra)
RUA 10
RUA 15
RUA 16
RUA OITO
(Asfalto)
PROPRIEDADE PARTICULAR – JOÃO MARIA G. FILIPPO
SP.01
SP.02
SP.03
SP.04
SP.05
SP.06
SP.07
LOTE 3
LOTE 24A
CANALETA
LACRADO
DATUM HORIZONTAL = SIRGAS 2000, MC= -45°(FUSO 23)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°05'43"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -21°25'00", V.A.= - 0°07'00"
(FEV/2012)
NG
NQ
NM



N 7478200
N 7478150
N 7478100
N 7478050
N 7478000
E 475000
E 474950
E 474900
E 474850
E 474800
E 474750
E 474700
RUA 35
RUA 9
(Terra)
RUA 10
RUA 15
RUA 16
RUA OITO
(Asfalto)
PROPRIEDADE PARTICULAR – JOÃO MARIA G. FILIPPO
SP.01
SP.02
SP.03
SP.04
SP.05
SP.06
SP.07
LOTE 3
LOTE 24A
CANALETA
LACRADO
DATUM HORIZONTAL = SIRGAS 2000, MC= -45°(FUSO 23)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°05'43"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -21°25'00", V.A.= - 0°07'00"
(FEV/2012)
NG
NQ
NM

CDHU

AGR / 3532-01

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL e URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU

CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"
GUARATINGUETÁ / SP

SETEMBRO / 2014

ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.

A REPRODUÇÃO DO DOCUMENTO PARA OUTROS FINS SÓ PODERÁ SER FEITA INTEGRALMENTE, SEM NENHUMA ALTERAÇÃO.

ESTE RELATÓRIO É COMPOSTO DE:

01 PÁGINAS e 13 DESENHOS

Barueri, 26 de Setembro de 2014
AGR/3532-01

À
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
Rua Boa Vista, 170 – 5º andar - Bloco 02
São Paulo - SP
CEP 01.014-000

A/C: COBRAPE

Prezados Senhores,

Estamos encaminhando em anexo os resultados das sondagens realizadas para o estudo das fundações do Conjunto Habitacional Guaratinguetá "G", localizado no Jardim Santa Luzia.

Foram executadas 07 (sete) sondagens à percussão, diâmetro 2 ½", nos locais assinalados por V.Sas., conforme mostrado no desenho S/3532-01 segundo os procedimentos da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE, tendo sido perfurados 171,85 metros.

As características geológico-geotécnicas dos materiais atravessados estão mostradas em detalhe, nos perfis individuais das sondagens (desenhos S/3532-02 a 3532-08).

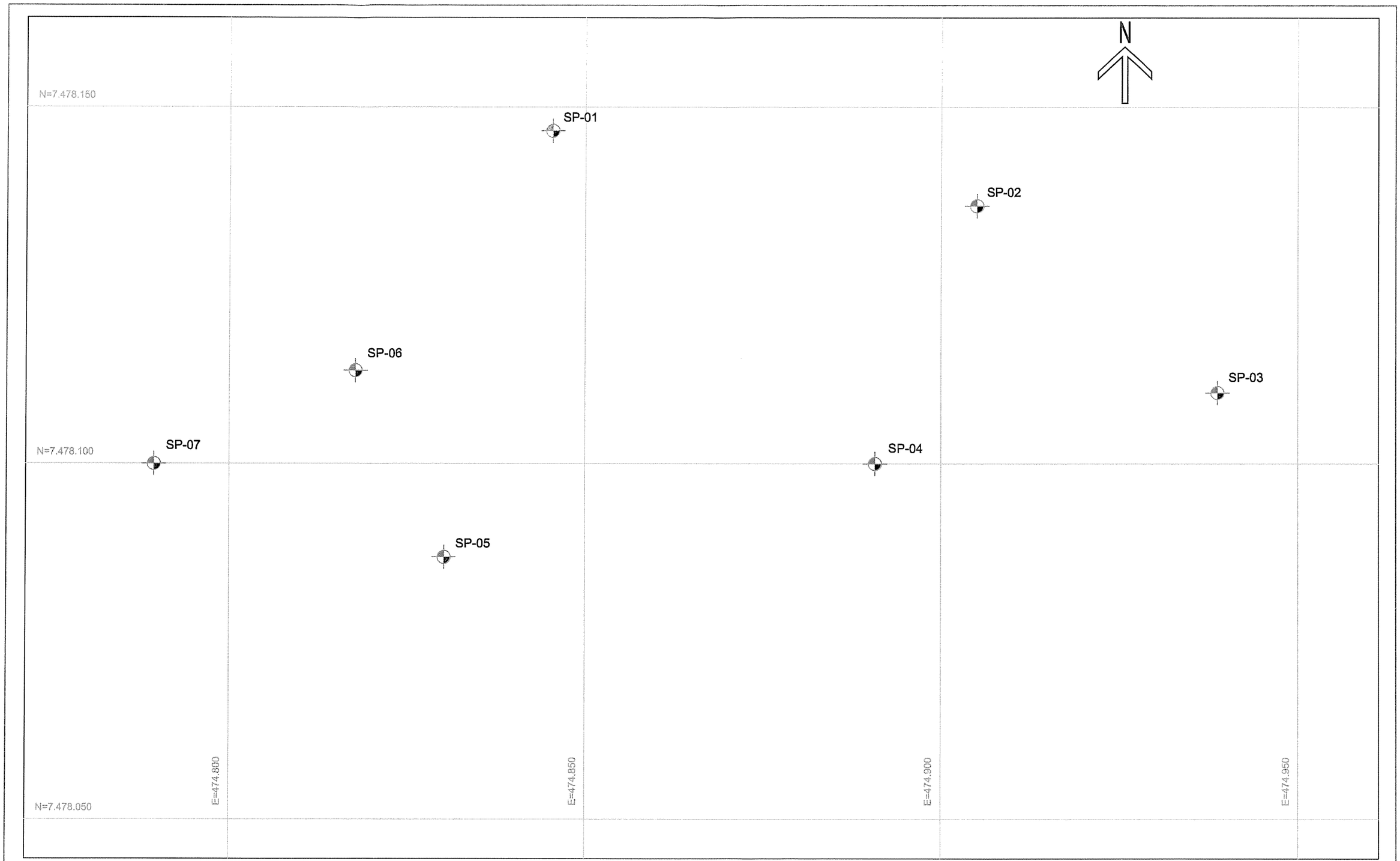
Sendo o que se nos apresenta para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

EDEMIR AUGUSTO DO COUTO
Responsável Técnico
CREA: 3017/D

ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.
RUY THALES BAILLOT
DIRETOR VICE – PRESIDENTE

RELATÓRIO	PÁGINA
AGR/ 3532-01	01 de 01



LEGENDA

SONDAGENS À PERCUSSÃO EXECUTADAS

RELATÓRIO
AGR/ 3532

ALPHAGEOS
TECNOLOGIA APLICADA S.A.
RUA JOÃO FERREIRA DE CAMARGO, 703
TAMBORE - BARUERI - SP
CEP 06460-060 PABX: 4193 5400 - FAX 4195 1656

CLIENTE- CDHU

LOCAL- CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"
GUARATINGUETÁ - SP

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE SONDAGENS

RESPONSÁVEL:	DESENHISTA-	ESCALA-	DATA-	DESENHO No.-	REV.-
EDEMIR AUGUSTO DO COUTO CREA: 0600301773	deMacedo	1:500	26/09/2014	S/3532-01	Ø

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-01
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 05/09/2014		-	-	N 7.478.146,7	E 474.845,4

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT — / 1os 30 - - -)
0	0,40	ARGILA, POUCO ARENOSA, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	02	1	
		ARGILA SILTOSA, COM RESTOS VEGETAIS.					01/15 02/15 02/15	04	2	
	2,46	SILTE ARENOSO, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTO.	variegado				03/15 03/15 04/15	07	3	
							03/15 04/15 04/15	08	4	
5							04/15 05/15 06/15	11	5	
	6,10	SILTE ARGILOSO, RIJO.	cinza avermelhado				04/15 06/15 07/15	13	6	
							04/15 07/15 07/15	14	7	
	8,80	ARGILA SILTOSA, RIJA.	cinza amarelado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA).		8,64 03/09 2014	04/15 07/15 08/15	15	8	
							04/15 06/15 07/15	13	9	
10	10,50	SILTE ARGILOSO, RIJO.	variegado				04/15 07/15 07/15	14	10	
							05/16 07/14 08/15	15/29	11	
							03/15 05/15 05/15	10	12	
	13,00	AREIA FINA SILTOSA, POUCA ARGILOSA, MEDIANAMENTE COMPACTA.	cinza claro				04/15 06/15 07/15	13	13	
							04/15 05/15 06/15	11	14	
15							04/15 05/15 05/15	10	15	
							04/15 04/15 06/15	10	16	
	16,85	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esverdeado				05/15 07/15 09/15	16	17	
							05/15 08/15 11/15	19	18	
20							06/15 09/15 13/15	22	19	

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	21,00	9,00	8,90

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-02	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-01

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-01

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.146,7	E 474.845,4

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esverdeado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA).			09/15 13/15 19/15	32	20	
							09/15 12/15 21/15	33	21	
							08/15 15/15 23/15	38	22	
							08/15 16/15 25/15	41	23	
							10/15 16/15 25/15	41	24	
25							09/15 14/15 14/15	38	25	
							11/15 17/15 28/15	45	26	
							10/15 14/15 25/15	39	27	
							12/15 18/15 27/15	45	28	
							10/15 19/15 27/15	46	29	
30							13/15 21/15 29/15	50	30	
	30,45	FURO TERMINADO COM 30,45m.								
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	21,00	9,00	8,90

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):			ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773				S/3532-02	Ø
	DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:	
	Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-01	

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-02

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 06/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.136,2	E 474.905,0

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES / PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0		SILTE ARENOSO.	marrom amare-lado	SS			01/15	02/15 03/15 04	1	
	2,15						01/15	02/15 03/15 05	2	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MÉDIO A RIJO.	varieg.				03/15	04/15 05/15 09	3	
							03/15	05/15 06/15 11	4	
5							04/15	05/15 06/15 11	5	
							02/15	03/15 05/15 08	6	
	7,15					6,99 08/09 2014	02/15	03/15 03/15 06	7	
							02/15	02/15 03/15 05	8	
				TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			02/15	03/15 04/15 07	9	
10		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTA.	cinza claro				02/15	05/15 06/15 11	10	
							03/15	05/15 06/15 11	11	
							04/15	06/15 07/15 13	12	
							03/15	05/15 07/15 12	13	
	14,10						06/15	08/15 10/15 18	14	
15							07/15	09/15 13/15 22	15	
							08/15	12/15 15/15 27	16	
		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado				09/15	13/15 17/15 30	17	
							10/15	15/15 18/15 33	18	
20							09/15	18/15 24/15 42	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	7,45	22,85	11,00	6,99

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-03	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-02

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-02

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 06/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.136,2	E 474.905,0

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			15/15 28/15 18/05	46/20	20	
							14/15 27/15 15/05	42/20	21	
							16/15 28/15 17/08	45/23	22	
							19/15 29/15 -/-	29/15	23	
							21/15 31/15 20/06	51/21	24	
25							22/15 30/15 -/-	30/21	25	
	26,10	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MUITO COMPACTA.	cinza claro				20/15 29/15 -/-	29/15	26	
							22/15 31/15 -/-	31/15	27	
							23/15 30/15 -/-	30/15	28	
							25/15 36/15 -/-	36/15	29	
30	30,30	FURO TERMINADO COM 30,30m					24/15 32/15 -/-	32/15	30	
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	7,45	22,85	11,00	6,99

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-03	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-02

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-03
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 09/29/2014 ATÉ: 10/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.110,0	E 474.938,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
0	0,30	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 02/15 02/15	04	1	
							02/15 02/15 03/15	05	2	
							03/15 04/15 05/15	09	3	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MÉDIO A RIJO.	variegado				04/15 05/15 05/15	10	4	
5							05/15 05/15 06/15	11	5	
							04/15 05/15 06/15	11	6	
	7,10						03/15 04/15 06/15	10	7	
							04/15 05/15 05/15	10	8	
		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA.	cinza claro			8,57 10/09 2014	05/15 07/15 08/15	15	9	
10							04/15 06/15 09/15	15	10	
							03/15 06/15 07/15	13	11	
	11,25						04/15 05/15 06/15	11	12	
							05/15 06/15 08/15	14	13	
							05/15 06/15 07/15	13	14	
15							06/15 07/15 08/15	15	15	
		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esver-deado				05/15 06/15 08/15	14	16	
							06/15 07/15 08/15	15	17	
							05/15 08/15 11/15	19	18	
20				TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			06/15 10/15 13/15	23	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	13,00	10,00	8,57

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):			ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773				S/3532-04	Ø
	DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:	
	Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-03	

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-03
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
							N	E
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 09/29/2014 ATÉ: 10/09/2014	VERTICAL	-	-	7.478.110,0	474.938,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT — / 1os 30 - - - - - - - - - - - -) 10 20 30 40 50 60
20	20,35	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esverdeado				08/15 13/15 18/15	31	20	
							10/15 15/15 20/15	35	21	
							10/15 16/15 28/15	44	22	
	22,45	FURO TERMINADO COM 22,45m.								
25										
30										
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	13,00	10,00	8,57

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-04	Ø
	DESENHISTA: Vinicius / DATA: 23/09/2014 / ESCALA: 1:100	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº ---	SONDAGEM Nº:	SP-03

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-04
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS N	COORDENADAS E
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 08/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	7.478.100,0	474.890,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0	0,20	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15	04	1	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO.	vermelho				01/15	05	2	
	2,85	SILTE ARENOSO, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTO.					02/15	06	3	
	4,08	SILTE ARGILOSO, RIJO A DURO.	variegado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)		7,89 08/09 2014	04/15	06/15	10/15	16	4
5							05/15	08/15	12/15	20	5
							06/15	08/15	14/15	22	6
							04/15	05/15	08/15	13	7
							05/15	07/15	10/15	17	8
							04/15	08/15	11/15	19	9
10							05/15	07/15	10/15	17	10
							06/15	09/15	12/15	21	11
	12,10	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esverdeado				07/15	12/15	16/15	28	12
							06/15	13/15	16/15	29	13
							07/15	15/15	18/15	33	14
15							08/15	15/15	20/15	35	15
	16,45	FURO TERMINADO COM 16,45m.					08/15	15/15	19/15	34	16

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	7,45	11,00	7,89

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-05	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-04

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SP-05
GUARATINGUETÁ - SP	---	

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 08/09/2014 ATÉ: 10/09/2014		-	-	N 7.478.086,8	E 474.830,2

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
0										
	1,00	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	2	1	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MOLE A MÉDIO.	marrom amare-lado				01/15 02/15 02/15	4	2	
							02/15 02/15 02/15	04	3	
							02/15 03/15 02/15	05	4	
5							02/15 03/15 03/15	06	5	
	5,60	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, POUCO COMPACTA.	cinza claro				02/15 03/15 05/15	08	6	
	6,30	SILTE POUCO ARGILOSO, RIJO A DURO.	cinza esver-deado				03/15 05/15 08/15	13	7	
						8,07 10/09 2014	03/15 08/15 13/15	21	8	
							03/15 07/15 12/15	19	9	
10				TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			04/15 09/15 11/15	20	10	
							04/15 08/15 14/15	22	11	
							04/15 09/15 15/15	24	12	
	12,80	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esver-deado				04/15 10/15 16/15	26	13	
							04/15 11/15 22/15	33	14	
15							06/15 13/15 20/15	33	15	
							07/15 13/15 23/15	36	16	
							06/15 14/15 25/15	39	17	
	18,45	FURO TERMINADO COM 18,45m					06/15 13/15 23/15	36	18	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	6,85	11,60	7,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-06	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-05

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-06
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 05/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.113,1	E 474.817,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
0	0,25	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.	marrom	SS			01/15	02/15	3	1
		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.					01/15	02/15	04	2
							02/15	02/15	04	3
	3,60	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, FOFA A POUCO COMPACTA.	cinza claro				02/16	02/14	03/15	05/29	4
5							02/15	02/17	02/13	04	5
							02/15	03/15	03/15	06	6
							02/15	03/15	02/15	05	7
	7,80	SILTE ARGILOSO, MÉDIO.	variegado			7,63 09/09 2014	03/15	04/15	04/15	08	8
							02/15	03/15	04/15	07	9
10							03/15	05/15	09/15	14	10
	10,70	SILTE, POUCO ARENOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO.	cinza esverdeado	TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			03/15	04/15	09/15	13	11
							04/15	06/15	11/15	17	12
							04/15	06/15	13/15	19	13
							05/15	07/15	11/15	18	14
15							05/15	08/15	13/15	21	15
							05/15	10/15	16/15	26	16
							05/15	09/15	14/15	23	17
							05/15	08/15	13/15	21	18
20							07/15	10/15	17/15	27	19

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	10,45	13,00	10,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-07	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-06

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-06
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 05/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.113,1	E 474.817,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
				TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			06/15 11/15 16/15	27	20	
	20,70	SILTE ARGILOSO, DURO.	cinza esverdeado				07/15 13/15 19/15	32	21	
							08/15 14/15 22/15	36	22	
							07/15 14/15 20/15	34	23	
	23,45	FURO TERMINADO COM 23,45m.								

20 25 30 35

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	10,45	13,00	10,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-07	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-06

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-07
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 04/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.100	E 474.789,5

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0	0,30	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	02	1	
		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.	marrom amare-lado				02/15 02/15 03/15	05	2	
	3,15						03/15 03/15 05/15	08	3	
							02/15 02/15 03/15	05	4	
5		ARGILA SILTOSA, MOLE A MÉDIA.	cinza claro			5,11 05/09 2014	02/15 03/15 04/15	07	5	
							02/15 02/15 03/15	05	6	
							02/15 03/15 04/15	07	7	
							03/15 04/15 05/15	09	8	
	9,08						15/15 28/15 10/04	38/19	9	
10		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSO, MUITO COMPACTO.		TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			16/15 27/15 15/06	42/21	10	
	11,10						10/15 16/15 22/15	38	11	
							11/15 15/15 21/15	36	12	
							12/15 16/15 22/15	38	13	
							13/15 19/15 25/15	44	14	
15		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado				12/15 16/15 23/15	39	15	
							11/15 15/15 22/15	37	16	
							12/15 17/15 23/15	40	17	
							13/15 16/15 28/15	44	18	
20							14/15 16/15 29/15	45	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	5,45	24,85	10,00	5,11

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-08	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-07

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-07
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 04/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.100	E 474.789,5

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esverdeado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			15/15 17/15 27/15	44	20	
							17/15 19/15 29/15	48	21	
							19/15 23/15 15/05	38/20	22	
							18/15 24/15 18/07	42/22	23	
							19/15 25/15 15/05	40/20	24	
25							18/15 23/15 20/10	43/25	25	
							17/15 25/15 18/06	43/21	26	
							19/15 29/15 -/-	29/15	27	
							20/15 31/15 -/-	31/15	28	
							21/15 32/15 -/-	32/15	29	
30	30,30	FURO TERMINADO COM 30,30m					22/15 35/15 -/-	35/15	30	
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	5,45	24,85	10,00	5,11

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-08	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-07

CDHU

AGR / 3532-01

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL e URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CDHU

CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"
GUARATINGUETÁ / SP

SETEMBRO / 2014

ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.

A REPRODUÇÃO DO DOCUMENTO PARA OUTROS FINS SÓ PODERÁ SER FEITA INTEGRALMENTE, SEM NENHUMA ALTERAÇÃO.

ESTE RELATÓRIO É COMPOSTO DE:

01 PÁGINAS e 13 DESENHOS

Barueri, 26 de Setembro de 2014
AGR/3532-01

À
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
Rua Boa Vista, 170 – 5º andar - Bloco 02
São Paulo - SP
CEP 01.014-000

A/C: COBRAPE

Prezados Senhores,

Estamos encaminhando em anexo os resultados das sondagens realizadas para o estudo das fundações do Conjunto Habitacional Guaratinguetá "G", localizado no Jardim Santa Luzia.

Foram executadas 07 (sete) sondagens à percussão, diâmetro 2 ½", nos locais assinalados por V.Sas., conforme mostrado no desenho S/3532-01 segundo os procedimentos da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE, tendo sido perfurados 171,85 metros.

As características geológico-geotécnicas dos materiais atravessados estão mostradas em detalhe, nos perfis individuais das sondagens (desenhos S/3532-02 a 3532-08).

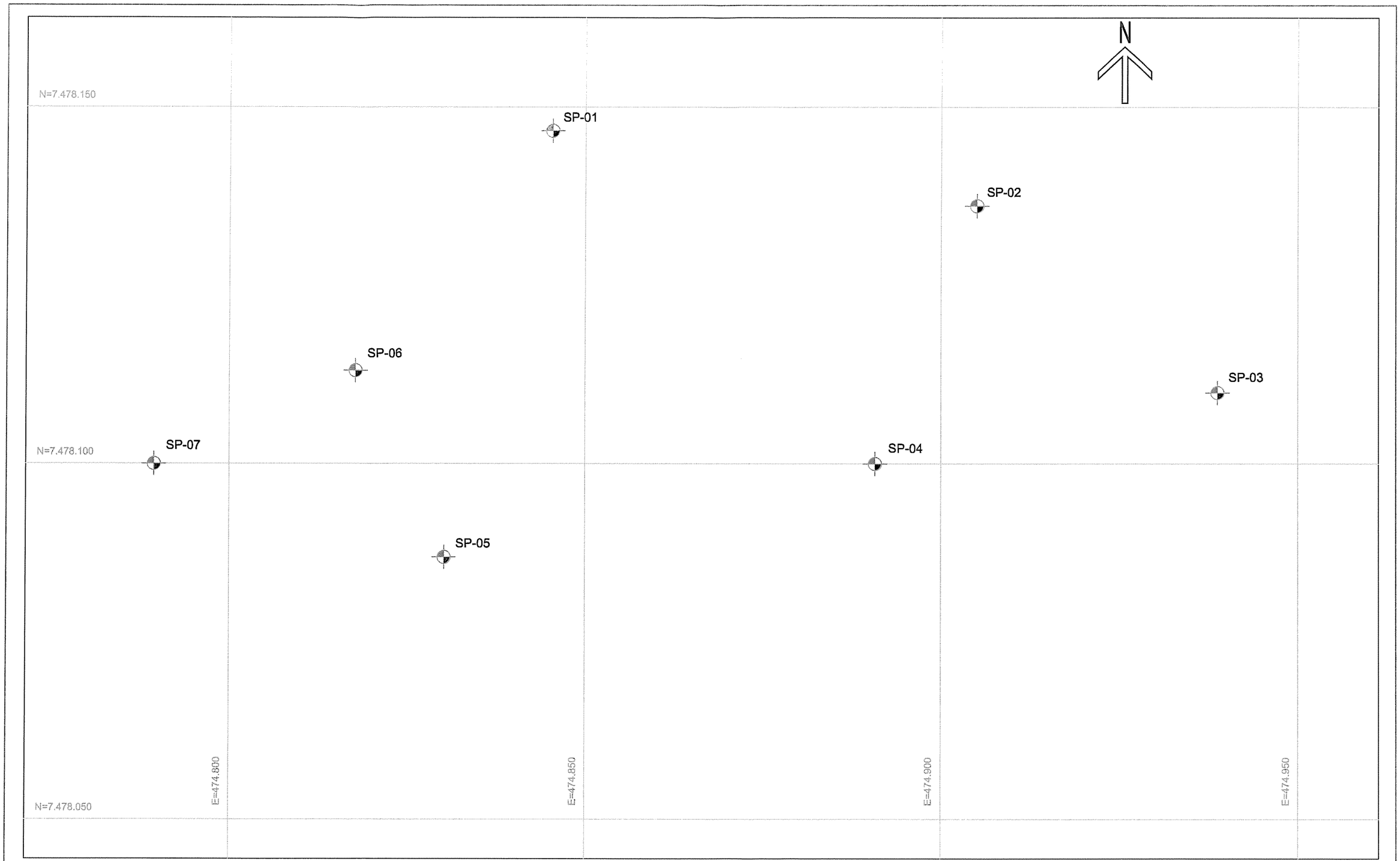
Sendo o que se nos apresenta para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

EDEMIR AUGUSTO DO COUTO
Responsável Técnico
CREA: 3017/D

ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.
RUY THALES BAILLOT
DIRETOR VICE – PRESIDENTE

RELATÓRIO	PÁGINA
AGR/ 3532-01	01 de 01



LEGENDA

SONDAGENS À PERCUSSÃO EXECUTADAS

RELATÓRIO
AGR/ 3532

ALPHAGEOS
TECNOLOGIA APLICADA S.A.
RUA JOÃO FERREIRA DE CAMARGO, 703
TAMBORE - BARUERI - SP
CEP 06460-060 PABX: 4193 5400 - FAX 4195 1656

CLIENTE- CDHU

LOCAL- CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"
GUARATINGUETÁ - SP

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE SONDAGENS

RESPONSÁVEL:	DESENHISTA-	ESCALA-	DATA-	DESENHO No.-	REV.-
EDEMIR AUGUSTO DO COUTO CREA: 0600301773	deMacedo	1:500	26/09/2014	S/3532-01	Ø

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-01
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 05/09/2014		-	-	N 7.478.146,7	E 474.845,4

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT — / 1os 30 - - -)
0	0,40	ARGILA, POUCO ARENOSA, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	02	1	
		ARGILA SILTOSA, COM RESTOS VEGETAIS.					01/15 02/15 02/15	04	2	
	2,46	SILTE ARENOSO, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTO.	variegado				03/15 03/15 04/15	07	3	
							03/15 04/15 04/15	08	4	
5							04/15 05/15 06/15	11	5	
	6,10	SILTE ARGILOSO, RIJO.	cinza avermelhado				04/15 06/15 07/15	13	6	
							04/15 07/15 07/15	14	7	
	8,80	ARGILA SILTOSA, RIJA.	cinza amarelado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA).		8,64 03/09 2014	04/15 07/15 08/15	15	8	
							04/15 06/15 07/15	13	9	
10	10,50	SILTE ARGILOSO, RIJO.	variegado				04/15 07/15 07/15	14	10	
							05/16 07/14 08/15	15/29	11	
							03/15 05/15 05/15	10	12	
	13,00	AREIA FINA SILTOSA, POUCA ARGILOSA, MEDIANAMENTE COMPACTA.	cinza claro				04/15 06/15 07/15	13	13	
							04/15 05/15 06/15	11	14	
15							04/15 05/15 05/15	10	15	
							04/15 04/15 06/15	10	16	
	16,85	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esverdeado				05/15 07/15 09/15	16	17	
							05/15 08/15 11/15	19	18	
20							06/15 09/15 13/15	22	19	

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	21,00	9,00	8,90

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-02	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-01

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-01

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.146,7	E 474.845,4

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA).			09/15 13/15 19/15	32	20	
							09/15 12/15 21/15	33	21	
							08/15 15/15 23/15	38	22	
							08/15 16/15 25/15	41	23	
							10/15 16/15 25/15	41	24	
25							09/15 14/15 14/15	38	25	
							11/15 17/15 28/15	45	26	
							10/15 14/15 25/15	39	27	
							12/15 18/15 27/15	45	28	
							10/15 19/15 27/15	46	29	
30							13/15 21/15 29/15	50	30	
	30,45	FURO TERMINADO COM 30,45m.								
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	21,00	9,00	8,90

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-02	Ø
	DESENHISTA: Vinicius / DATA: 23/09/2014 / ESCALA: 1:100	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº: ---	SONDAGEM Nº:	**SP-01**

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-02

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 06/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.136,2	E 474.905,0

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES / PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0		SILTE ARENOSO.	marrom amare-lado	SS			01/15	02/15 03/15 04	1	
	2,15						01/15	02/15 03/15 05	2	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MÉDIO A RIJO.	varieg.				03/15	04/15 05/15 09	3	
							03/15	05/15 06/15 11	4	
5							04/15	05/15 06/15 11	5	
							02/15	03/15 05/15 08	6	
	7,15					6,99 08/09 2014	02/15	03/15 03/15 06	7	
							02/15	02/15 03/15 05	8	
				TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			02/15	03/15 04/15 07	9	
10		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTA.	cinza claro				02/15	05/15 06/15 11	10	
							03/15	05/15 06/15 11	11	
							04/15	06/15 07/15 13	12	
							03/15	05/15 07/15 12	13	
	14,10						06/15	08/15 10/15 18	14	
15							07/15	09/15 13/15 22	15	
							08/15	12/15 15/15 27	16	
		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado				09/15	13/15 17/15 30	17	
							10/15	15/15 18/15 33	18	
20							09/15	18/15 24/15 42	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	7,45	22,85	11,00	6,99

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-03	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-02

CDHU

LOCAL: GUARATINGUETÁ - SP

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL

SP-02

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 03/09/2014 ATÉ: 06/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.136,2	E 474.905,0

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			15/15 28/15 18/05	46/20	20	
							14/15 27/15 15/05	42/20	21	
							16/15 28/15 17/08	45/23	22	
							19/15 29/15 -/-	29/15	23	
							21/15 31/15 20/06	51/21	24	
25							22/15 30/15 -/-	30/21	25	
	26,10	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MUITO COMPACTA.	cinza claro				20/15 29/15 -/-	29/15	26	
							22/15 31/15 -/-	31/15	27	
							23/15 30/15 -/-	30/15	28	
							25/15 36/15 -/-	36/15	29	
30	30,30	FURO TERMINADO COM 30,30m					24/15 32/15 -/-	32/15	30	
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	7,45	22,85	11,00	6,99

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-03	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-02

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-03
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 09/29/2014 ATÉ: 10/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.110,0	E 474.938,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
0	0,30	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 02/15 02/15	04	1	
							02/15 02/15 03/15	05	2	
							03/15 04/15 05/15	09	3	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MÉDIO A RIJO.	variegado				04/15 05/15 05/15	10	4	
5							05/15 05/15 06/15	11	5	
							04/15 05/15 06/15	11	6	
	7,10						03/15 04/15 06/15	10	7	
							04/15 05/15 05/15	10	8	
		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA.	cinza claro			8,57 10/09 2014	05/15 07/15 08/15	15	9	
10							04/15 06/15 09/15	15	10	
							03/15 06/15 07/15	13	11	
	11,25						04/15 05/15 06/15	11	12	
							05/15 06/15 08/15	14	13	
							05/15 06/15 07/15	13	14	
15							06/15 07/15 08/15	15	15	
		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esver-deado				05/15 06/15 08/15	14	16	
							06/15 07/15 08/15	15	17	
							05/15 08/15 11/15	19	18	
20				TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			06/15 10/15 13/15	23	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	13,00	10,00	8,57

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):			ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773				S/3532-04	Ø
	DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:	
	Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-03	

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-03
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
							N	E
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 09/29/2014 ATÉ: 10/09/2014	VERTICAL	-	-	7.478.110,0	474.938,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT — / 1os 30 - - - - - - - - - - - -) 10 20 30 40 50 60
20	20,35	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esverdeado				08/15 13/15 18/15	31	20	
							10/15 15/15 20/15	35	21	
							10/15 16/15 28/15	44	22	
	22,45	FURO TERMINADO COM 22,45m.								
25										
30										
35										

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	13,00	10,00	8,57

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-04	Ø
	DESENHISTA: Vinicius / DATA: 23/09/2014 / ESCALA: 1:100	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº ---	SONDAGEM Nº:	SP-03

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-04
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS N	COORDENADAS E
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 08/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	7.478.100,0	474.890,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0	0,20	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15	04	1	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO.	vermelho				01/15	05	2	
	2,85	SILTE ARENOSO, POUCO A MEDIANAMENTE COMPACTO.					02/15	06	3	
	4,08	SILTE ARGILOSO, RIJO A DURO.	variegado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)		7,89 08/09 2014	04/15	06/15	10/15	16	4
5							05/15	08/15	12/15	20	5
							06/15	08/15	14/15	22	6
							04/15	05/15	08/15	13	7
							05/15	07/15	10/15	17	8
							04/15	08/15	11/15	19	9
10							05/15	07/15	10/15	17	10
							06/15	09/15	12/15	21	11
	12,10	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esverdeado				07/15	12/15	16/15	28	12
							06/15	13/15	16/15	29	13
							07/15	15/15	18/15	33	14
15							08/15	15/15	20/15	35	15
	16,45	FURO TERMINADO COM 16,45m.					08/15	15/15	19/15	34	16

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	9,45	7,45	11,00	7,89

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-05	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-04

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SP-05
GUARATINGUETÁ - SP	---	

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 08/09/2014 ATÉ: 10/09/2014		-	-	N 7.478.086,8	E 474.830,2

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
0										
	1,00	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	2	1	
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, MOLE A MÉDIO.	marrom amare-lado				01/15 02/15 02/15	4	2	
							02/15 02/15 02/15	04	3	
							02/15 03/15 02/15	05	4	
5							02/15 03/15 03/15	06	5	
	5,60	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, POUCO COMPACTA.	cinza claro				02/15 03/15 05/15	08	6	
	6,30	SILTE POUCO ARGILOSO, RIJO A DURO.	cinza esver-deado				03/15 05/15 08/15	13	7	
						8,07 10/09 2014	03/15 08/15 13/15	21	8	
							03/15 07/15 12/15	19	9	
10				TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			04/15 09/15 11/15	20	10	
							04/15 08/15 14/15	22	11	
							04/15 09/15 15/15	24	12	
	12,80	SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO.	cinza esver-deado				04/15 10/15 16/15	26	13	
							04/15 11/15 22/15	33	14	
15							06/15 13/15 20/15	33	15	
							07/15 13/15 23/15	36	16	
							06/15 14/15 25/15	39	17	
	18,45	FURO TERMINADO COM 18,45m					06/15 13/15 23/15	36	18	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	6,85	11,60	7,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-06	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-05

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-06
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 05/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.113,1	E 474.817,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
0	0,25	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.	marrom	SS			01/15	02/15	3	1
		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.					01/15	02/15	04	2
							02/15	02/15	04	3
	3,60	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, FOFA A POUCO COMPACTA.	cinza claro				02/16	02/14	03/15	05/29	4
5							02/15	02/17	02/13	04	5
							02/15	03/15	03/15	06	6
							02/15	03/15	02/15	05	7
	7,80	SILTE ARGILOSO, MÉDIO.	variegado			7,63 09/09 2014	03/15	04/15	04/15	08	8
							02/15	03/15	04/15	07	9
10							03/15	05/15	09/15	14	10
	10,70	SILTE, POUCO ARENOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO.	cinza esverdeado	TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			03/15	04/15	09/15	13	11
							04/15	06/15	11/15	17	12
							04/15	06/15	13/15	19	13
							05/15	07/15	11/15	18	14
15							05/15	08/15	13/15	21	15
							05/15	10/15	16/15	26	16
							05/15	09/15	14/15	23	17
							05/15	08/15	13/15	21	18
20							07/15	10/15	17/15	27	19

NOTA:

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (10 20 30 40 50 60)

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	10,45	13,00	10,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-07	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-06

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-06
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 05/09/2014 ATÉ: 08/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.113,1	E 474.817,8

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30; 10 20 30 40 50 60)
				TERCIÁRIO (Fm. CAÇAPAVA)			06/15 11/15 16/15	27	20	
	20,70	SILTE ARGILOSO, DURO.	cinza esverdeado				07/15 13/15 19/15	32	21	
							08/15 14/15 22/15	36	22	
							07/15 14/15 20/15	34	23	
	23,45	FURO TERMINADO COM 23,45m.								

20 25 30 35

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	10,45	13,00	10,00	---

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-07	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-06

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-07
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 04/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.100	E 474.789,5

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30)
0	0,30	SILTE ARENOSO, COM RESTOS VEGETAIS.	marrom	SS			01/15 01/15 01/15	02	1	
		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO.	marrom amare-lado				02/15 02/15 03/15	05	2	
	3,15						03/15 03/15 05/15	08	3	
							02/15 02/15 03/15	05	4	
5		ARGILA SILTOSA, MOLE A MÉDIA.	cinza claro			5,11 05/09 2014	02/15 03/15 04/15	07	5	
							02/15 02/15 03/15	05	6	
							02/15 03/15 04/15	07	7	
							03/15 04/15 05/15	09	8	
	9,08						15/15 28/15 10/04	38/19	9	
10		AREIA FINA SILTOSA, POUCO ARGILOSO, MUITO COMPACTO.		TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			16/15 27/15 15/06	42/21	10	
	11,10						10/15 16/15 22/15	38	11	
							11/15 15/15 21/15	36	12	
							12/15 16/15 22/15	38	13	
							13/15 19/15 25/15	44	14	
15		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado				12/15 16/15 23/15	39	15	
							11/15 15/15 22/15	37	16	
							12/15 17/15 23/15	40	17	
							13/15 16/15 28/15	44	18	
20							14/15 16/15 29/15	45	19	

NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	5,45	24,85	10,00	5,11

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-08	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-07

CDHU

LOCAL:	PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MANUAL	SP-07
GUARATINGUETÁ - SP		

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ "G"

Ø DO FURO:	HASTE:	TIPO DE AMOSTRADOR:	PERÍODO DE EXECUÇÃO:	INCLINAÇÃO	ESTACA:	COTA:	COORDENADAS	
2½"	Ø 43,89mm	TERZAGHI & PECK	DE: 04/09/2014 ATÉ: 05/09/2014	VERTICAL	-	-	N 7.478.100	E 474.789,5

COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	Nº DE GOLPES PENETRAÇÕES	Nº DE GOLPES SPT	AMOSTRA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT (SPT / 1os 30) 10 20 30 40 50 60
20		SILTE POUCO ARENOSO, COMPACTO A MUITO COMPACTO.	cinza esver-deado	TERCIÁRIO (FORMAÇÃO CAÇAPAVA)			15/15 17/15 27/15	44	20	
							17/15 19/15 29/15	48	21	
							19/15 23/15 15/05	38/20	22	
							18/15 24/15 18/07	42/22	23	
							19/15 25/15 15/05	40/20	24	
25							18/15 23/15 20/10	43/25	25	
							17/15 25/15 18/06	43/21	26	
							19/15 29/15 -/-	29/15	27	
							20/15 31/15 -/-	31/15	28	
							21/15 32/15 -/-	32/15	29	
30							22/15 35/15 -/-	35/15	30	
	30,30	FURO TERMINADO COM 30,30m								
35										

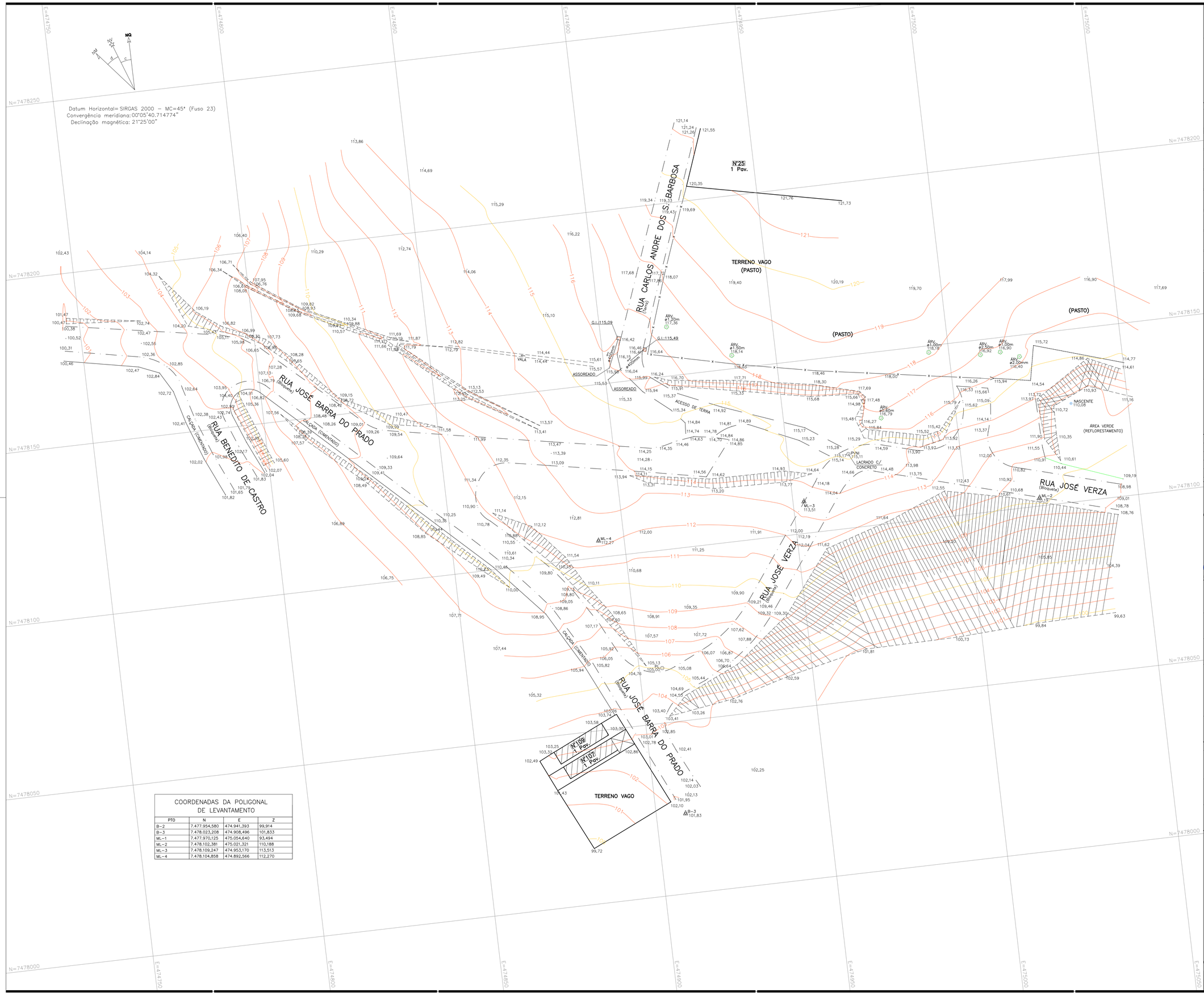
NOTA:
---

10 20 30 40 50 60
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO:	Tempo (min.):	10	10	10	TRADO:	LAVAGEM:	REVESTIMENTO (m):	NÍVEL D'ÁGUA
---	Avanço (m):	---	---	---	5,45	24,85	10,00	5,11

EXECUTORA:	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA):	ASSINATURA RESP.:	DESENHO Nº:	REV.:
ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	EDEMIR AUGUSTO DO COUTO - CREA 0600301773		S/3532-08	Ø

DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:	DESENHO DE REFERÊNCIA Nº	SONDAGEM Nº:
Vinicius	23/09/2014	1:100	---	SP-07



COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PTO	N	E	Z
B–2	7.477.954,580	474.941,393	99,914
B–3	7.478.023,208	474.908,496	101,833
ML–1	7.477.970,125	475.054,640	93,494
ML–2	7.478.102,381	475.021,321	110,188
ML–3	7.478.109,247	474.953,170	113,513
ML–4	7.478.104,858	474.892,566	112,270

FONTE / DADOS DE BASE

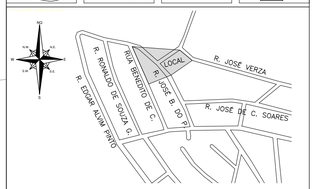
CONSÓRCIO EPT / cotisenge

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EDUARDO ANTÔNIO SERRANO
CREA: 0600655837–SP
ART: 28027230181394463

LEGENDA/TABELAS

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



REFERÊNCIA PLANIALTIMÉTRICA:
DATUM = SIRGAS 2000 – IBGE – RBMC – PPP
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: VERTICE EXISTENTE B2
RN VERTICE B2 – COTA 99,914

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–08

PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETÁ - G

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GUARATINGUETÁ - SP

TITULO: TOPOGRAFIA | AREA: TOP | FOLHA: 1/1

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

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

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	
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

PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL / SERVIÇO	UNID.	QTDES
1.	**Abertura de Valas**		
1.1.	Escavação Manual.....	m3	2,11
1.2.	Reaterro Compactado.....	m^3	1,79
1.3.	Remoção De Material Excedente para Distância de 0,3 km	m^3	0,32
2.	**Escoramento de valas, conforme PP-9**		
2.1.	Descontínuo.....	m^2	4,22
3.	**Berços para tubos, conforme PP-7**		
3.1.	Lastro de brita no. 3 e 4	m^3	0,10
4.	**Fornecimento e assentamento de tubos**		
4.1.	Tubos de concreto simples, classe PS-1		
4.1.1.	DN 400 mm.....	m	1,76
5.	**Caixas pluviais, conforme PP-6**		
5.1.	CP 1:		
	a – jogo de lajes (superior e inferior)	un	1,00
	b – paredes (altura total)	m	1,20
6.	**Canaletas, conforme PP-19**		
6.1.	Retangular		
6.1.1.	Tipo R3.....	m	86,48
6.2.	Trapezoidal		
6.2.1.	Tipo T4.....	m	108,00
7.	**Gárgula, conforme PP-19**		
7.1.	Tipo G1	m	3,00

PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL / SERVIÇO	UNID.	QTDES
7.2.	Tipo G2	m	6,40
8.	**Locação de rede**	m	1,76
9.	**Cadastro de rede**	m	1,76

Responsável Técnico
CARLOS HENRIQUE RAVAZI
Engenheiro Civil
CREA- SP 0600636279

1 APRESENTAÇÃO:

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do projeto de drenagem condominial do Conjunto Habitacional Guaratinguetá G, assim como elementos que influenciam no escoamento superficial da área a montante do empreendimento. O empreendimento está localizado na confluência das Ruas José Verza, José do Barra Prado, Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35, no Jardim Santa Luzia, para a execução de 35 unidades habitacionais.

Os documentos que servem de base para a elaboração deste projeto são: o levantamento planialtimétrico e cadastral da área em estudo, os projetos executivos de urbanismo e terraplenagem, carta planimétrica topográfica na escala 1:50.000 do IBGE (folha SF-23-Y-B-VI-4 – Guaratinguetá) e o Google Earth.

2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

A concepção principal do projeto é direcionar as águas superficialmente, através de canaletas trapezoidais e gárgula para lançamento nas sarjeta.

2.1 ESTUDO HIDROLÓGICO

2.1.1 Método Racional

Conforme indicação do DAEE para estudos hidrológicos de pequenas obras, para bacias até 200 ha (2 km2), utiliza-se o método racional para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas do sistema de drenagem, conforme seguinte formulação:

$$Q = 166{,}67 . C . i . A$$

Sendo:

Q: Vazão (l/s);

C: Coeficiente de escoamento superficial;

i: intensidade média da precipitação (mm/min);

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 em estudo. O tempo necessário para que isso aconteça, medido a partir do início da chuva, é o que se denomina de tempo de concentração da bacia. 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.

2.1.2 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 devido 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. Com base na avaliação da bacia de contribuição, adota-se, a favor da segurança, e conforme indicação do Manual de Projetos do CDHU, o coeficiente para áreas urbanizadas, de 0,70.

2.1.3 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, foi adotado o período de retorno de 10 anos para verificação da microdrenagem urbana.

2.1.4 Intensidade de precipitação "i"

Foi utilizada a equação de chuvas para a cidade de Lorena-SP, definida na nova publicação do manual de "EQUAÇÕES DE CHUVAS INTENSAS NO ESTADO DE SÃO PAULO", publicada pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Lorena dista, aproximadamente, 15 km do município de Guaratinguetá. A equação de chuva intensa é dada a seguir:

$$i_{t,T} = 73{,}08(t+35)^{-0{,}9998} + 80{,}75(t+40)^{-1{,}2469}.[-0{,}4847 - 0{,}9062\ \ln\ln(T/T-1)]$$

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.

2.1.5 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/(60*V)

onde:

- t = Tempo de concentração na seção considerada em minutos.
- L = Distância entre o divisor da bacia e a seção considerada em metros.
- V = Velocidade no trecho considerado em m/s;

2.2 ESTUDO HIDRÁULICO

2.2.1 Capacidade de escoamento das vias

O cálculo da capacidade de escoamento das vias será baseado no método em vigor na CETESB, considerando-se a caixa da via como um canal de seção transversal parabólica de flecha igual a 0,15 m e o nível d'água tangenciando o vértice da parábola, sendo que a lâmina máxima admitida na sarjeta é de 0,13 m.

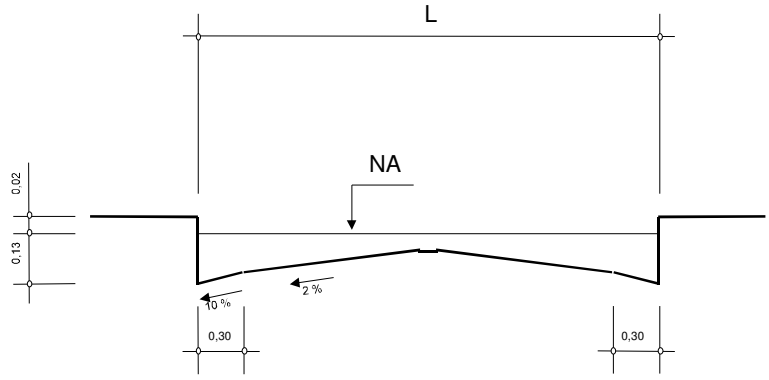


Figura 2.1 Esquema Ilustrativo do escoamento

$$V = A.I^{1/2}$$

$$Q = B.I^{1/2}$$

Sendo:

V: velocidade de escoamento à seção plena (m/s);

Q: capacidade de escoamento à seção plena (m3/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 a seguir.

Tabela 2.1 Parâmetros para vias

L (m)	A	B
7,00	11,3057	5,7004
8,00	11,0061	5,8904
9,00	10,7700	5,9902
10,00	10,6225	6,0250
12,00	10,5937	6,0278

2.2.2 Dimensionamento de Galerias

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.

Uma vez que no caso de estudo a vazão de contribuição é inferior aos parâmetros apresentados, não foi necessário o dimensionamento de galerias.

2.2.3 Velocidade de Escoamento

Para a verificação da velocidade de escoamento foi utilizada a fórmula de Manning, a saber:

V = 1/n Rh 2/3 i1/2

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)

2.2.4 Canaletas

As canaletas são dispositivos com dimensionamento padronizado pelo Manual de Projetos do CDHU, conforme tabelas a seguir.

Tabela 2.2 Croqui da Canaleta Retangular

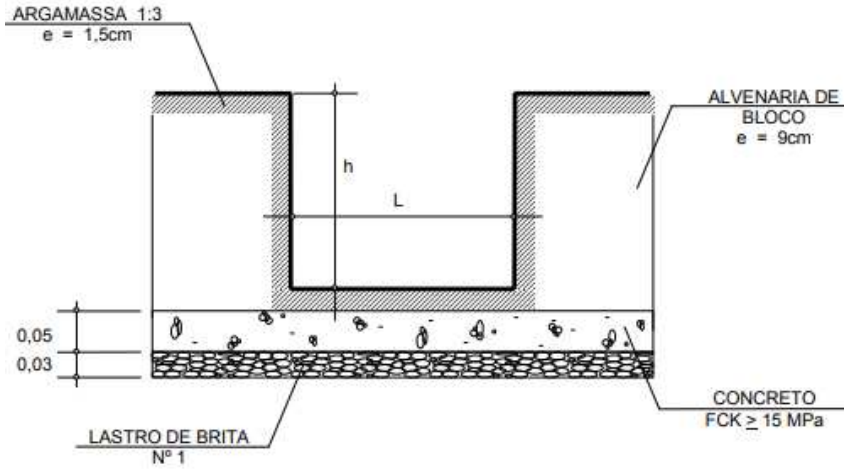


Tabela 2.3 Áreas contribuintes em função das capacidades das canaletas retangulares padrões

TIPO	h (m)	L (m)	Capac. (l/s)	Veloc. (m/s)	A.Contr. (ha)
R - 1	0,2	0,2	29	0,81	0,08
R - 2	0,2	0,3	51	0,95	0,142
R - 3	0,2	0,4	75	1,05	0,209
R - 4	0,2	0,5	100	1,12	0,279
R - 5	0,2	0,6	127	1,17	0,354
R - 6	0,15	0,6	80	1,02	0,223
R - 7	0,15	0,8	110	1,07	0,307

Tabela 2.4 Croqui de Canaleta Trapezoidal

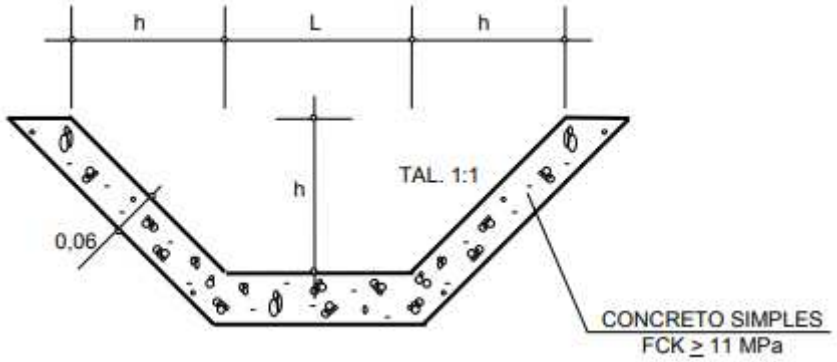


Tabela 2.5 Áreas contribuintes em função das capacidades das canaletas trapezoidais padrões

TIPO	h (m)	L (m)	Capac. (l/s)	Veloc. (m/s)	A.Contr. (ha)
T-1	0,2	0,2	47	0,9	0,131
T-2	0,2	0,3	65	0,97	0,181
T-3	0,3	0,3	140	1,18	0,39
T-4	0,3	0,6	247	1,33	0,689
T-5	0,3	0,8	321	1,39	0,895

3 CÁLCULOS

3.1 Área da bacia de contribuição externa

Avaliou-se a área da bacia de contribuição com base na carta planimétrica do IBGE, onde verificou-se a existência de uma bacia de contribuição externa ao empreendimento, conforme apresentado na Figura 1, em conjunto com a avaliação no Google Earth, ilustrado na Figura 2. Finalmente, a bacia é dividida em duas sub-bacias:

- Área 1: Oeste do empreendimento (margem esquerda), contará com uma rua no limite do empreendimento para escoamento desta área de contribuição. A rua futura projetada é escopo do município.
- Área 2: Leste do Empreendimento (margem direita), será drenada por dispositivo de drenagem superficial no limite da área do empreendimento. Será encaminhada até a rua existente, onde será lançada superficialmente.

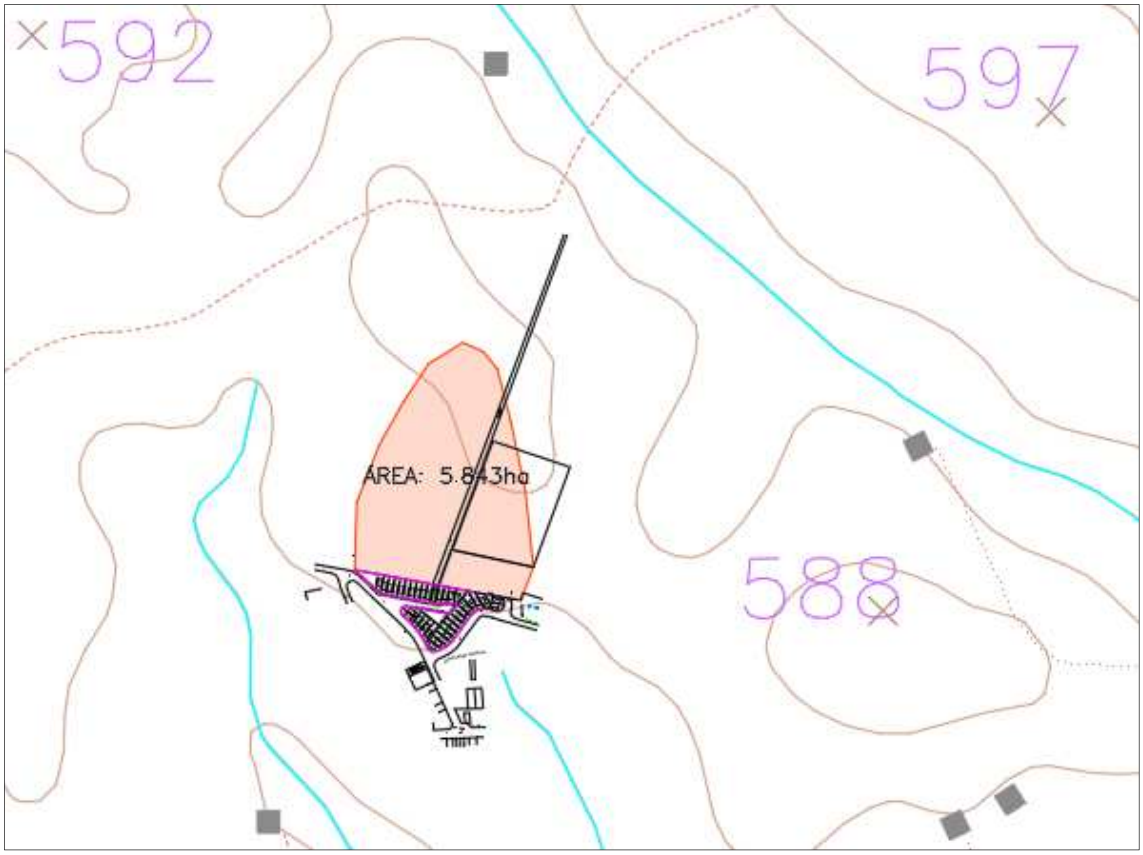


Figura 3.1 Bacia de contribuição - Carta Planimétrica IBGE



Figura 3.2 Área de Contribuição - Google Earth

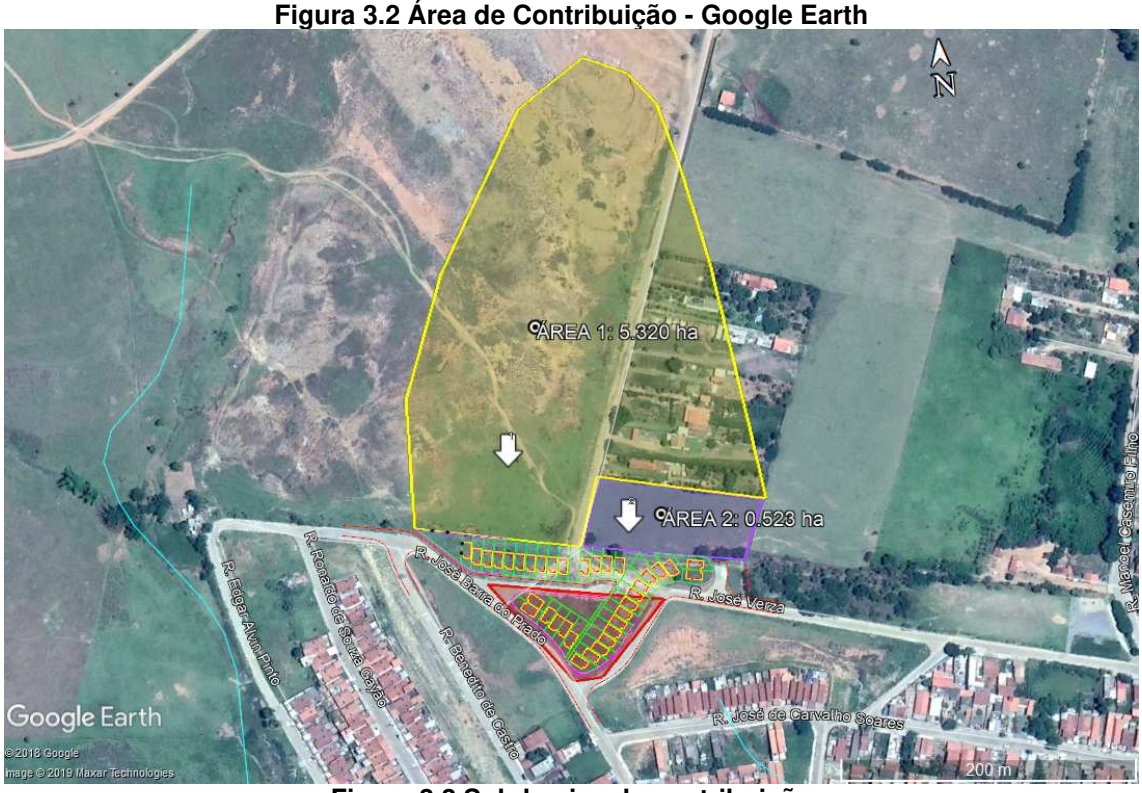


Figura 3.3 Sub-bacias de contribuição

A área 2 é ainda subdividida em duas subáreas, uma de 0,3264 ha que escoa para a Rua 35 (lado direito) e outra, de 0,2166 ha, que escoa para o lado esquerdo do empreendimento. Ambas as contribuições serão coletadas por uma canaleta tipo R3, com posicionamento no limite do empreendimento com duas opções de instalação:

- Opção 1 – interna a área do lote: canaleta fica posicionada entre o muro de fechamento e o lote. A manutenção e limpeza fica sob responsabilidade do proprietário;
- Opção 2: externa a área do lote: canaleta fica posicionada entre o limite da área do empreendimento e o muro de fechamento, ou seja, externo ao lote.

Conforme escolha dos técnicos da CDHU, é apenas indicada a opção 2, onde a canaleta é posicionada do lado externo do fechamento do lote. Observa-se, nesta alternativa adotada, que a prefeitura será responsável pela manutenção e limpeza da canaleta de drenagem.

3.2 Dimensionamento hidráulico

Apresentam-se a seguir as planilhas de dimensionamento da capacidade de vias e das canaletas no limite do terreno, conforme planta de bacias elaborada.

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE VIAS

Trecho (Est.)	TRECHO				CONTRIBUIÇÃO												CAPACIDADE						OBS.
	X		Y		EXTENSÃO (m)	EXTENSÃO ACUMUL. (m)	X COTA TERRENO	Y COTA TERRENO	DESNÍVEL (m)	DENÍVEL ACUMUL. (m)	TC CALC (Kirpich)	tc (min)	I (mm/min)	C	A (ha)	A Ac. (ha)	Q (m3/s)	i média (m/m)	Vc (m/s)	Qc (m3/s)	L. Via (m)	A	B	
	EST.	FRAC.	EST.	FRAC.																			
Rua Antônio de Oliveira Júnior.	5	2,4	0	0,0	102,40	102,40	114,70	109,15	5,55	5,55	2,12	10,00	2,581	0,70	0,322	0,322	0,097	0,0542	2,63	1,33	7,00	11,3057	5,7004	
Rua José Barra do Prado	3	18,6	1	18,0	40,60	143,00	109,15	110,88	1,72	7,27	2,81	10,00	2,581	0,70	0,128	0,538	0,162	0,0425	2,33	1,17	7,00	11,3057	5,7004	
Rua José Barra do Prado	5	17,6	3	18,6	39,00	39,00	110,89	109,15	1,74	1,74	1,09	10,00	2,581	0,70	0,088	0,088	0,027	0,0446	2,39	1,20	7,00	11,3057	5,7004	
Rua Antônio de Oliveira Júnior.	5	2,4	2	17,0	45,40	45,40	114,70	113,41	1,29	1,29	1,45	10,00	2,581	0,70	0,045	0,045	0,014	0,0283	1,90	0,96	7,00	11,3057	5,7004	
	2	17,0	1	5,0	32,00	77,40	113,41	111,25	2,17	3,45	1,84	10,00	2,581	0,70	0,039	0,084	0,025	0,0678	2,94	1,48	7,00	11,3057	5,7004	
Esquina					31,93	109,33	111,25	110,23	1,02	4,47	2,48	10,00	2,581	0,70	0,075	0,159	0,048	0,0318	2,02	1,02	7,00	11,3057	5,7004	
Rua José Barra do Prado	6	18,0	8	10,0	32,00	141,33	110,23	106,24	3,99	8,46	2,61	10,00	2,581	0,70	0,165	0,324	0,098	0,1247	3,99	2,01	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP
	8	10,0	9	9,7	19,70	161,03	106,24	103,95	2,29	10,75	2,77	10,00	2,581	0,70	0,042	0,366	0,110	0,1161	3,85	1,94	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP
	9	9,7	11	0,0	30,30	191,33	103,95	102,00	1,95	12,70	3,17	10,00	2,581	0,70	0,124	0,934	0,281	0,0644	2,87	1,45	7,00	11,3057	5,7004	
Rua 35	1	7,2	0	0,0	27,21	27,21	116,32	112,29	4,03	4,03	0,52	10,00	2,581	0,70	0,091	0,614	0,185	0,1482	4,35	2,19	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP
Rua José Verza	4	17,0	5	6,0	9,00	9,00	114,94	114,46	0,48	0,48	0,33	10,00	2,581	0,70	0,056	0,056	0,017	0,0533	2,61	1,32	7,00	11,3057	5,7004	
	5	6,0	6	11,5	25,50	34,50	114,46	112,29	2,17	2,65	0,80	10,00	2,581	0,70	0,070	0,126	0,038	0,0851	3,30	1,66	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP
	6	11,5	9	0,0	31,93	66,43	112,29	108,88	3,41	6,06	1,24	10,00	2,581	0,70	0,149	0,889	0,268	0,1067	3,69	1,86	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE VIAS

Trecho (Est.)	TRECHO				CONTRIBUIÇÃO												CAPACIDADE						OBS.
	X		Y		EXTENSÃO (m)	EXTENSÃO ACUMUL. (m)	X COTA TERRENO	Y COTA TERRENO	DESNÍVEL (m)	DENÍVEL ACUMUL. (m)	TC CALC (Kirpich)	tc (min)	I (mm/min)	C	A (ha)	A Ac. (ha)	Q (m3/s)	i média (m/m)	Vc (m/s)	Qc (m3/s)	L. Via (m)	A	B	
	EST.	FRAC.	EST.	FRAC.																			
Rua José Verza	4	17,0	0	16,4	80,60	80,60	114,94	105,20	9,73	9,73	1,29	10,00	2,581	0,70	0,419	0,419	0,126	0,1208	3,93	1,98	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP
	0	16,4	0	0,0	16,40	97,00	105,20	103,95	1,25	10,99	1,53	10,00	2,581	0,70	0,025	0,444	0,134	0,0763	3,12	1,57	7,00	11,3057	5,7004	Necessário GAP

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS CANALETAS RETANGULARES

I (mm/min)	C	Área (ha)	Vazão contribuinte	Base	Altura	Extensão	Cota do Terreno (m)	Cota do Terreno (m)	DESNÍVEL (m)	Declividade	Coeficiente de Manning	Capacidade Máxima com 15 % de borda livre	Altura Normal	Velocidade de Escoamento	Altura Crítica
			Q (m³/s)	B (m)	h (m)	(m)	MONT.	JUS.		i (m/m)	n (adim)	Q (m³/s)	y_n (m)	V (m/s)	y_c (m)
2,581	0,7	0,22	0,066	0,30	0,20	49,85	118,400	116,000	2,400	0,0481	0,014	0,15	0,093	2,33	0,17
2,581	0,7	0,33	0,099	0,30	0,20	36,63	118,400	116,810	1,590	0,0434	0,014	0,14	0,131	2,52	0,22

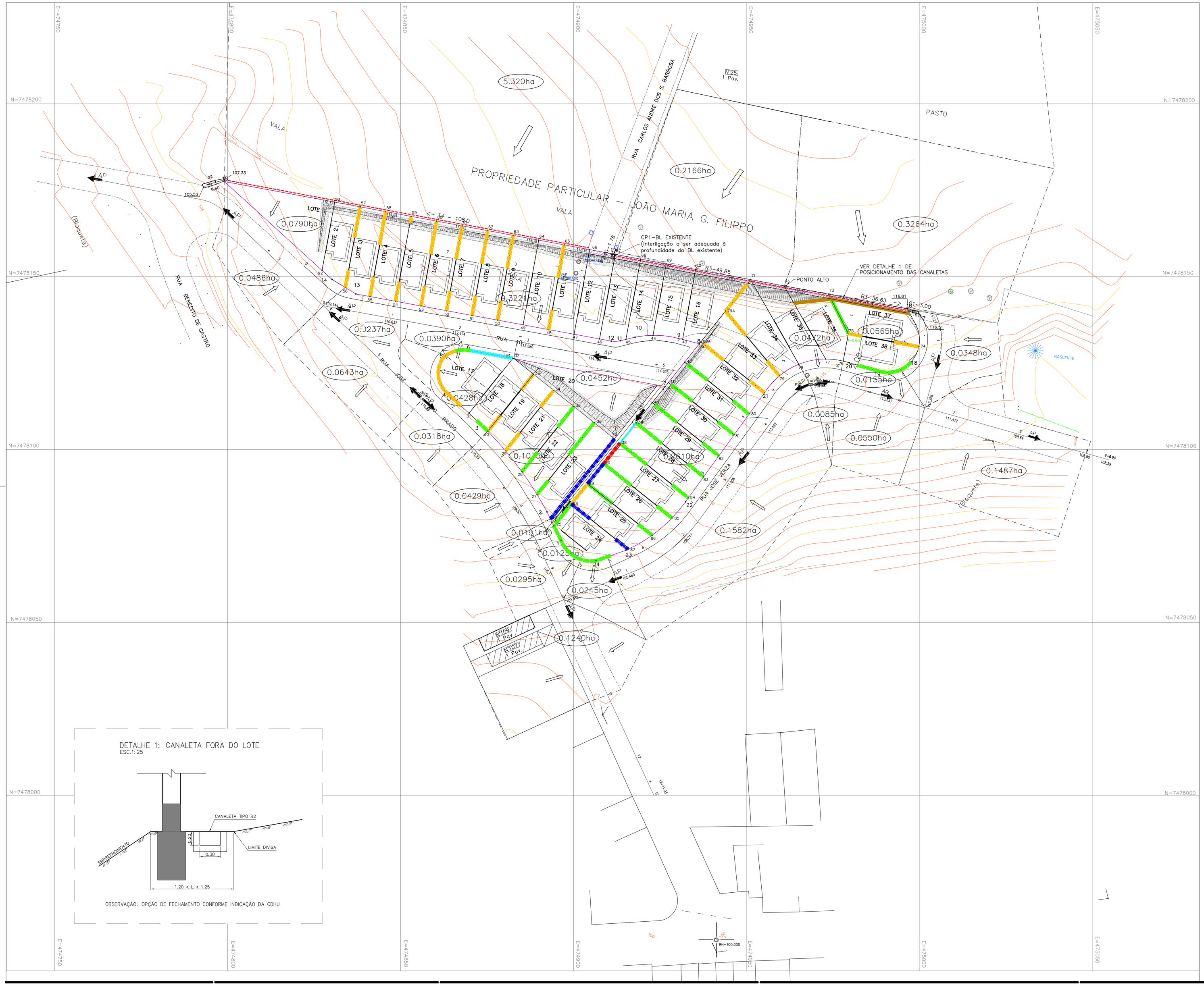
Período de retorno Tr	10	**Declividade tranversal**	1,000 m/m
Duração da chuva em minutos	10	**Altura máx.de inundação**	0,300 m
Coeficiente de Manning	0,014		

CONTRIBUIÇÃO											CAPACIDADE - CANALETA TRAPEZOIDAL						Q1< Q2 (m3/s)
EXTENSÃO (m)	MONTANTE COTA TERRENO	JUSANTE COTA TERRENO	DESNÍVEL (m)	TC CALC (Kirpich)	tc (min)	I (mm/min)	C	Iméd. (m/m)	A Ac. (ha)	Q1 (m3/s)	Base	A (m2)	PM (m2)	Vseção (m/s)	Rh (m)	Q2 (m3/s)	
108,00	116,150	107,500	8,650	1,90	10,00	2,581	0,70	0,100	5,320	1,602	0,600	0,270	1,449	7,370	0,186	1,990	OK

Conforme observado nas planilhas de dimensionamento, haveria a necessidade de galerias devido a velocidade de escoamento nas guias ser superior a 3 m/s, principalmente em trechos onde a declividade do viário é elevada, superior a 7%. No entanto, o viário é existente, as vazões são inferiores a 300 L/s, o que justifica a não intenção de adequá-lo. Visto que essa é uma condição existente no local, sem relato de problemas, não são projetadas galerias para escoamento destas contribuições. Ressalta-se a verificação de bocas de lobo existentes ao longo da Rua José Verza e José Barra do Prado, conforme visita no local, onde o escoamento é coletado e, conforme projeto, essa configuração é mantida.

A respeito da área externa a esquerda do empreendimento, conforme já mencionado, contará com uma rua adjacente à área do empreendimento para escoamento desta contribuição. A fim de direcionar essa contribuição é indicada a execução de uma canaleta tipo trapezoidal T4, com altura de lâmina equivalente a 0,30m, e gárgula direcionando ao viário existente. Essa canaleta é posicionada fora da área de projeto, no limite do empreendimento, onde haverá o passeio da via futura a ser projetada.

Responsável Técnico
CARLOS HENRIQUE RAVAZI
Engenheiro Civil
CREA- SP 0600636279



DETALHE 1: CANALETA FORA DO LOTE
ESC.1:25

OBSERVAÇÃO: OPÇÃO DE FECHAMENTO CONFORME INDICAÇÃO DA CDHU

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO – ORANDI S SANTOS – NOV/2015

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	GERENTE
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE/RESP. TÉCNICO
ARQ° ALESSANDRO BATISTA DA SILVA	GESTOR
TEC. LUIZ CARLOS LOPES	TÉC. PROJ II
DANIEL PINHEIRO SILVA	ESTAGIARIO

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO COBRAPE JNS	CREA 0336604–SP
ENG° ANTONIO HÉLIO XAVIER DE MENDONÇA FILHO	COORDENADOR GERAL
ARQ° AGLAÉ VAZ	COORDENADORA SETORIAL
ARQ° MARINA TEIXEIRA	GESTOR

LEGENDA/TABELAS

- DIVISOR DE BACIAS
- GUIA E SARJETA EXTRUDADA
- DIVISA
- CANALETA PROJETADA
- REDE PROJETADA (ø400mm)
- 0,1552ha – ÁREA DA BACIA EM HECTARES
- BOCA DE LOBO EXISTENTE
- SENTIDO DO ESCOAMENTO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO
- AP – SENTIDO DO ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- ÁRVORE
- GÁRGULA (PP–19)
- CAIXA PLUVIAL – CP1

NOTAS:
a. Fazem parte deste projeto, os projetos padrão de drenagem da CDHU:PP6, PP7 e PP19;
b. O ramal de interligação CP1–BOCA DE LOBO EXISTENTE deve ser executado em concreto simples (classe PS–1), com diâmetro de 0,40 m e declividade mínima de 1%;
c. Toda a tubulação deve ser assentada em lastro de brita conforme PP7;
d. Os danos causados as instalações subterrâneas serão de inteira responsabilidade das executoras da obra, independentemente da interferência constar ou não em planta;

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM VÉRTICE NEIA91716 DE COORDENADAS N=7.229.622,558 E=204.807,722 (UTM–SIRGAS–2000)

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: ESTAÇÃO 2122J–IBGE– ALTITUDE 21.2238m

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

PROJETO
LOTEAMENTO GUARATINGUETA–G
Nº UNIDADES: 35

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
Ruas José Verza, José do Barra Prado, Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35
Jardim Santa Luzia

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PLANTA DE BACIAS

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:500 | DATA: OUT/2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ/MF
	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 3	3 6	G	0	0	P E

CDHU

Código: **12.03.36.G.0.0.PE**
Data: out/19

Empreendimento: **Loteamento Guaratingueta G**
Referência / Assunto:
TERRAPLENAGEM - QUANTIFICAÇÃO DE MUROS

RESUMO DE QUANTIDADES

TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE
Alvenaria sobre muro de arrimo	122,11	m2
FP-01G	418,87	m
MA-01D (Fundação)		m
MA-01D (Alvenaria)		m2
MA-02D (Fundação)		m
MA-02D (Alvenaria)		m2
MA-03D (Fundação)		m
MA-03D (Alvenaria)		m2
MA-04D (Fundação)	186,52	m
MA-04D (Alvenaria)	108,99	m2
MA-05D (Fundação)	182,35	m
MA-05D (Alvenaria)	176,86	m2
MA-06D (Fundação)		m
MA-06D (Alvenaria)		m2
MA-07D (Fundação)	21,94	m
MA-07D (Alvenaria)	13,16	m2
MA-08D (Fundação)	8,10	m
MA-08D (Alvenaria)	8,91	m2
MA-09D (Fundação)	8,30	m
MA-09D (Alvenaria)	8,30	m2
MA-10D (Fundação)		m
MA-10D (Alvenaria)		m2
MA-11D (Fundação)		m
MA-11D (Alvenaria)		m2
MA-12D (Fundação)		m
MA-12D (Alvenaria)		m2
MA-13D (Fundação)	7,50	m
MA-13D (Alvenaria)	12,75	m2
MA-14D (Fundação)	15,34	m
MA-14D (Alvenaria)	26,15	m2
MA-15D (Fundação)	26,40	m
MA-15D (Alvenaria)	52,80	m2
MA-27D (Fundação)	9,82	m
MA-27D (Alvenaria)	16,69	m2

CDHU

Empreendimento: **Loteamento Guaratingueta G**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.03.36.G.0.0.PE**

Data: **out/19**

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
35	LOTE1/LOTE2	10,62	0,00	0,00	0,00	10,62	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE1/José B. do Prado	38,20	0,00	0,00	0,00	38,20	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 17/R. José B. do Prado	21,94	0,80	0,40	0,60	21,94	13,16	MA-07D	13,16	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 17/R. Antonio O. Junior	8,30	1,20	0,80	1,00	8,30	8,30	MA-09D	4,98	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 17/R. Antonio O. Junior	7,84	2,20	1,60	1,90	7,84	14,90	MA-14D	4,70	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 23/R. José B. do Prado	20,75	1,20	0,40	0,80	20,75	16,60	MA-05D	12,45	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 37/R. José Verza	19,30	1,00	0,40	0,70	19,30	13,51	MA-05D	11,58	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 38/R. José Verza	42,20	0,00	0,00	0,00	42,20	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 22/Viela	29,64	0,80	0,00	0,40	29,64	11,86	MA-04D	17,78	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 23/Viela	8,10	1,20	1,00	1,10	8,10	8,91	MA-08D	4,86	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 24/Viela	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 25/Viela	7,50	1,00	0,80	0,90	7,50	6,75	MA-05D	4,50	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 26/Viela	7,50	1,80	1,60	1,70	7,50	12,75	MA-13D	4,50	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 27/Viela	7,50	2,60	0,40	1,50	7,50	11,25	MA-14D	4,50	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 28/Viela	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 29/Viela	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 35/Fundos	9,82	3,00	0,40	1,70	9,82	16,69	MA-27D	5,89	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 32/16	11,40	0,00	0,00	0,00	11,40	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 33/16	10,28	0,40	0,40	0,40	10,28	0,00	FP-01G	4,11	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 30/R. Antonio O. Junior	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	N.A.
	LOTE 31/R. Antonio O. Junior	7,50	0,20	0,20	0,20	7,50	0,00	FP-01G	1,50	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 36/DIV	26,40	2,80	1,20	2,00	26,40	52,80	MA-15D	15,84	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 38/R. Antonio O. Junior	42,20	0,17	0,10	0,14	42,20	0,00	FP-01G	5,70	ALVENARIA SOBRE ARRIMO

CDHU

Empreendimento: **Loteamento Guaratingueta G**

Código: **12.03.36.G.0.0.PE**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

Data: out/19

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
35	LOTE 02 e 03	14,25	110,20	109,60	0,60	14,25	8,55	MA-04D
	LOTE 03 e 04	15,55	111,00	110,20	0,80	15,55	12,44	MA-04D
	LOTE 04 e 05	15,55	111,80	111,00	0,80	15,55	12,44	MA-04D
	LOTE 05 e 06	15,55	112,20	111,80	0,40	15,55	6,24	MA-04D
	LOTE 06 e 07	15,55	112,60	112,20	0,40	15,55	6,24	MA-04D
	LOTE 07 e 08	15,55	113,20	112,60	0,60	15,55	9,33	MA-04D
	LOTE 08 e 09	15,55	113,60	113,20	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 09 e 10	15,55	113,80	113,60	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 10 e 11	15,55	114,20	113,80	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 11 e 12	15,55	114,40	114,20	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 12 e 13	15,45	114,60	114,40	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 13 e 14	14,15	114,80	114,60	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 14 e 15	11,55	114,80	114,80	0,00	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 15 e 16	11,20	114,80	114,80	0,00	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 17 e 18	20,33	111,20	111,00	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 18 e 19	11,72	111,00	110,40	0,60	11,72	7,03	MA-04D
	LOTE 19 e 20	12,90	110,40	109,80	0,60	12,90	7,74	MA-04D
	LOTE 20 e 21	14,70	109,80	108,80	1,00	14,70	14,70	MA-05D
	LOTE 21 E 22	17,10	108,80	107,80	1,00	17,10	17,10	MA-05D
	LOTE 23 e 24	11,55	107,20	106,00	1,20	11,55	13,86	MA-05D
	LOTE 24 e 25	14,45	108,40	107,20	1,20	14,45	17,34	MA-05D
	LOTE 25 e 26	15,85	109,40	108,40	1,00	15,85	15,85	MA-05D
	LOTE 26 e 27	15,90	110,40	109,40	1,00	15,90	15,90	MA-05D
	LOTE 27 e 28	15,55	111,40	110,40	1,00	15,55	15,55	MA-05D
	LOTE 28 e 29	15,20	112,40	111,40	1,00	15,20	15,20	MA-05D
	LOTE 29 e 30	14,85	113,20	112,40	0,80	14,85	11,88	MA-04D
	LOTE 30 e 31	14,50	114,20	113,20	1,00	14,50	14,50	MA-05D
	LOTE 31 e 32	14,15	114,80	114,20	0,60	14,15	8,49	MA-04D
	LOTE 32 e 33	14,90	115,20	114,80	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 33 e 34	18,70	115,40	115,20	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 34 e 35	14,90	115,40	115,20	0,20	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 36 e 37	11,26	115,60	115,00	0,60	11,26	6,76	MA-04D
	LOTE 35 e 36	12,75	115,60	115,20	0,40	0,00	0,00	TALUDE
	LOTE 35 e 37	8,11	115,20	115,00	0,20	0,00	0,00	TALUDE

CDHU

Empreendimento: **Loteamento Guaratingueta G**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

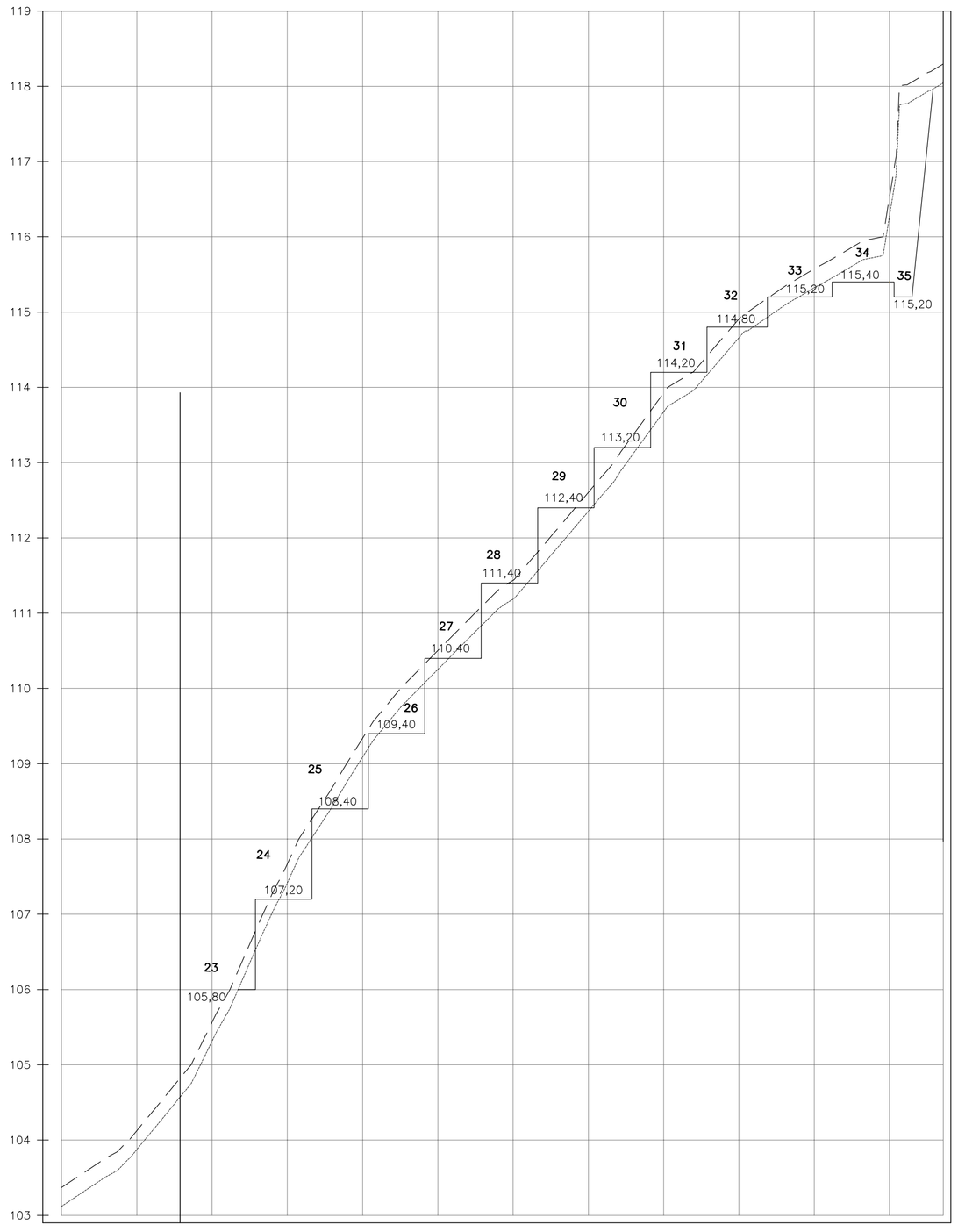
Código: 12.03.36.G.0.0.PE

Data: out/19

DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS SEM EDIFICAÇÕES (EM COTA SUPERIOR)

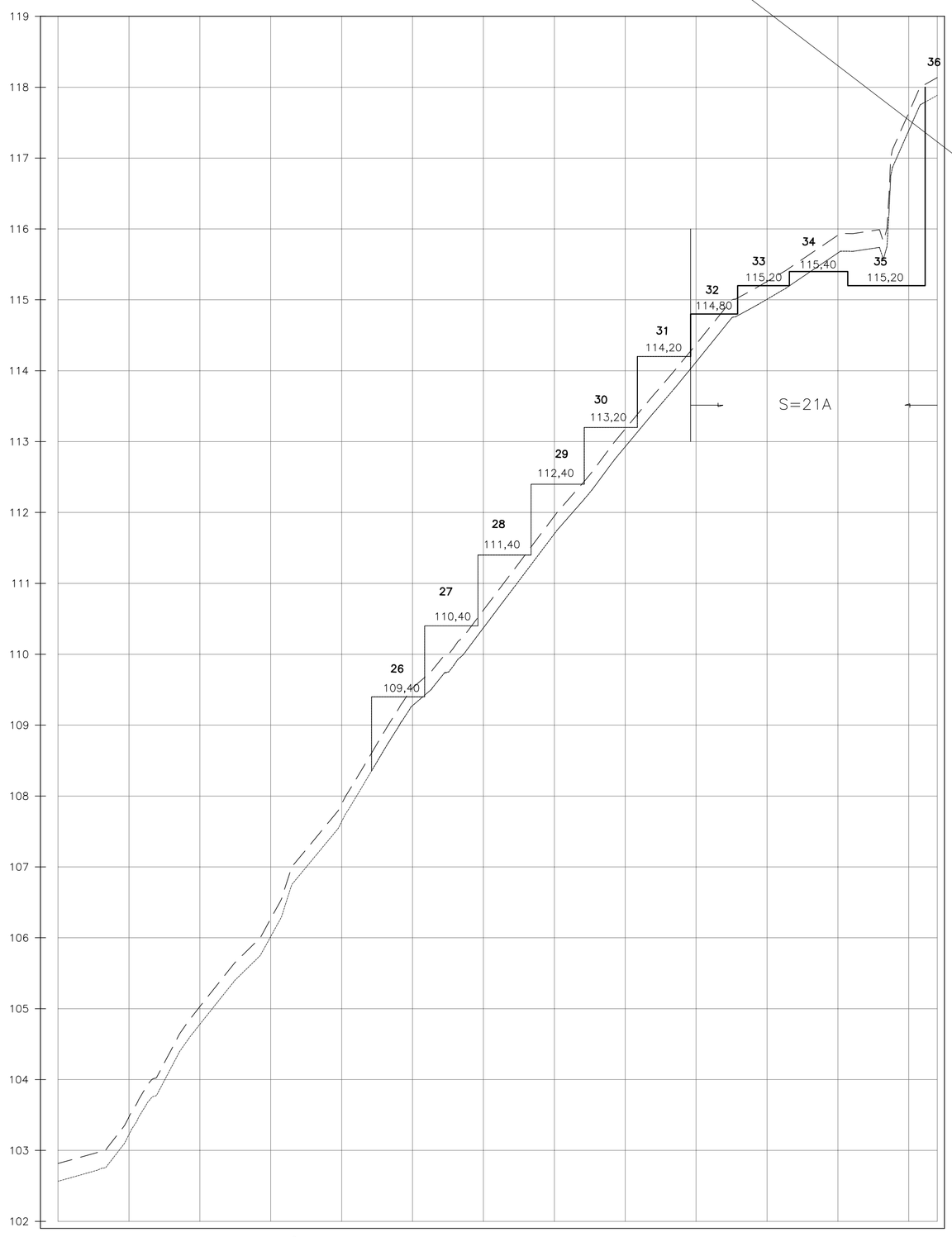
QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL MÁXIMO (m)	DESNÍVEL MÍNIMO (m)	DESNÍVEL MÉDIO (m)	TALUDE (m)	ARRIMO NO LOTE INFERIOR OU FECHAMENTO			FECHAMENTO NO LOTE SUPERIOR / ALVENARIA COMPLEMENTAR		
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
35	LOTE 1/DIV	32,47	0,00	0,04	0,02	0,00	32,47	0,00	FP-01G	0,00	0,65	N.A.
	LOTE 2/DIV	7,50	0,04	0,04	0,04	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,30	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 3/DIV	7,50	0,04	0,01	0,03	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,19	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 4/DIV	7,50	0,01	0,07	0,04	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,30	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 5/DIV	7,50	0,07	0,05	0,06	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,45	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 6/DIV	7,50	0,05	0,07	0,06	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,45	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 7/DIV	7,50	0,07	0,06	0,07	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,49	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 8/DIV	7,50	0,06	0,04	0,05	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,38	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 9/DIV	7,50	0,04	0,07	0,06	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,41	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 10/DIV	7,50	0,07	0,06	0,07	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,49	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 11/DIV	7,50	0,06	0,00	0,03	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,23	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 12/DIV	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 13/DIV	7,50	0,00	0,16	0,08	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,60	N.A.
	LOTE 14/DIV	7,50	0,16	0,07	0,12	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,86	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 15/DIV	7,50	0,07	0,09	0,08	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,60	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 16/DIV	16,20	0,09	0,07	0,08	0,00	16,20	0,00	FP-01G	0,00	1,30	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 19/DIV	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 20/DIV	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 21/DIV	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 22/DIV	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	FP-01G	0,00	0,00	N.A.
	LOTE 34/DIV	9,82	0,07	0,09	0,08	0,00	9,82	0,00	FP-01G	0,00	0,79	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 35/DIV	9,82	0,09	0,08	0,09	0,00	9,82	0,00	FP-01G	0,00	0,83	ALVENARIA SOBRE ARRIMO
	LOTE 36/DIV	23,16	0,08	0,13	0,11	0,00	23,16	0,00	FP-01G	0,00	2,43	ALVENARIA SOBRE ARRIMO

SECÇÃO 20



CORTE 20,79m²
ATERRO 17,26m²

SECÇÃO 21

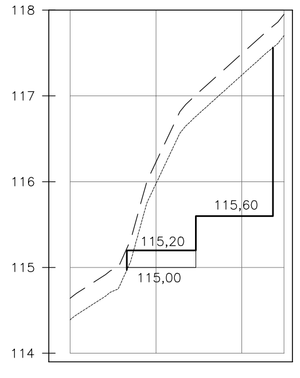


S = 21 — CORTE 14,66m²
ATERRO 30,38m²

S=21A — CORTE 14,66m²
ATERRO 4,33m²

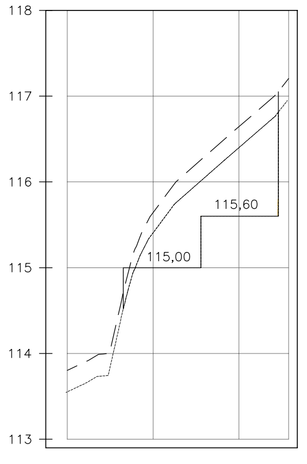
Lote 32 ao 36

SECÇÃO 22



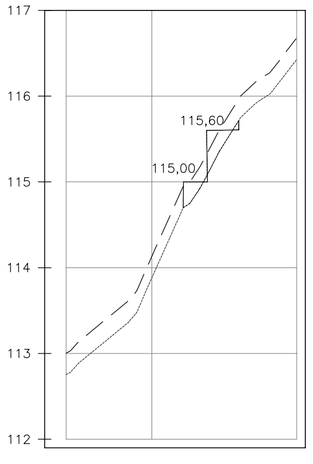
S = 22 — CORTE 20,94m²
ATERRO 0,10m²

SECÇÃO 23



CORTE 11,88m²
ATERRO 0,30m²

SECÇÃO 24



CORTE 0,04m²
ATERRO 1,16m²

CORTE 22,45m²

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO – ORANDI S SANTOS – NOV/2015

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	GERENTE
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE/RESP. TÉCNICO
ARQ° ALESSANDRO BATISTA DA SILVA	GESTOR
TÉC. LUIZ CARLOS LOPES	TÉC. PROJ II
DANIEL PINHEIRO SILVA	ESTAGIARIO

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO COBRAPE JNS	CREA 0336604–SP
ENG° ANTONIO HÉLIO XAVIER DE MENDONÇA FILHO	COORDENADOR GERAL
ARQ° AGLAÉ VAZ	COORDENADORA SETORIAL
ARQ° MARINA TEIXEIRA	GESTOR
ARQ° JOANA FERNANDES ELITO	ANALISTA

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM VÉRTICE NEIA91716 DE COORDENADAS N=7.229.622,558 E=204.807,722 (UTM–SIRGAS–2000)

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: ESTAÇÃO 2122J–IBGE– ALTITUDE 21.2238m

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

PROJETO
LOTEAMENTO
GUARATINGUETA–G

Nº UNIDADES: 35

ENDEREÇO/MUNICIPIO
Ruas José Verza, José do Barra Prado, Antonio de Oliveira JÚnior e Rua 35
Jardim Santa Luzia

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	04/04

ASSUNTO
SECÇÕES TRANSVERSAIS 20, 21, 22, 23 e 24.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	JULHO/2019

ASSINATURAS

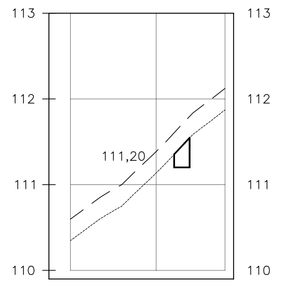
proprietário	CNPJ/MF 46.585.964/0001–40
	c.r.e.a. 5061683221
	pref.
OSVALDO TAYRA TEC.AGRIMENSOR	a.r.t. 92221220150505852
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

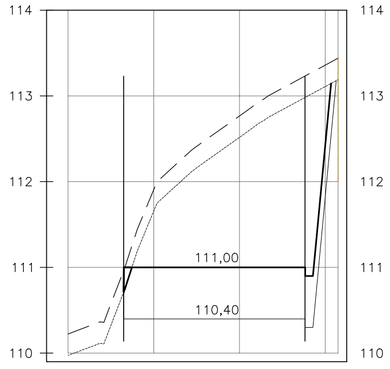
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 3	3 6	G	0	0	P E

SECÇÃO 12



12 CORTE 0,45m²
ATERRO 0,00m²

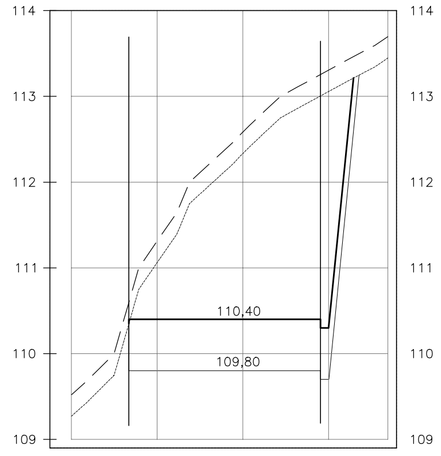
SECÇÃO 13



S=13 CORTE 29,96m²
ATERRO 0,14m²

S =13A CORTE 44,10m²
ATERRO 0,00m²

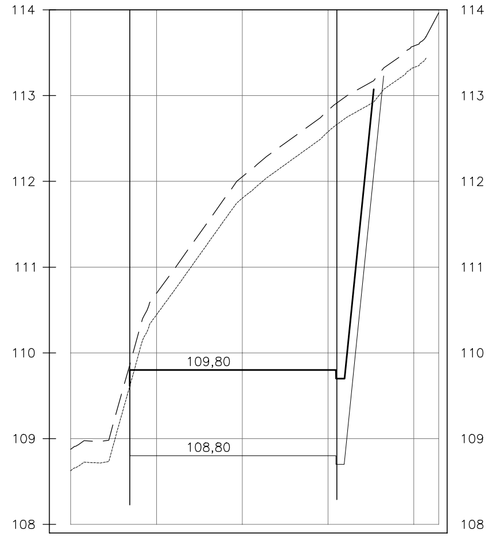
SECÇÃO 14



S = 14 CORTE 42,63m²
ATERRO 0,00m²

S=14A CORTE 47,22m²
ATERRO 0,00m²

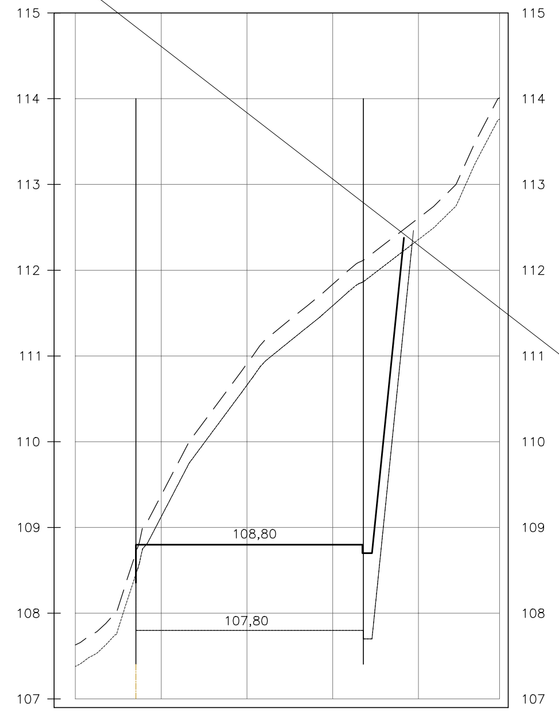
SECÇÃO 15



S =15 CORTE 48,82m²
ATERRO 0,00m²

S=15A CORTE 77,50m²
ATERRO 0,00m²

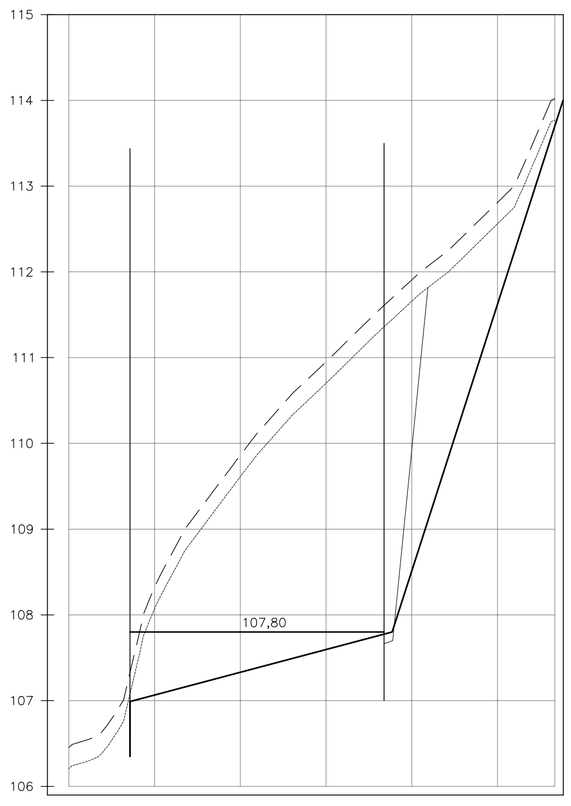
SECÇÃO 16



S =16 CORTE 54,96m²
ATERRO 0,33m²

S=16A CORTE 83,25m²
ATERRO 0,00m²

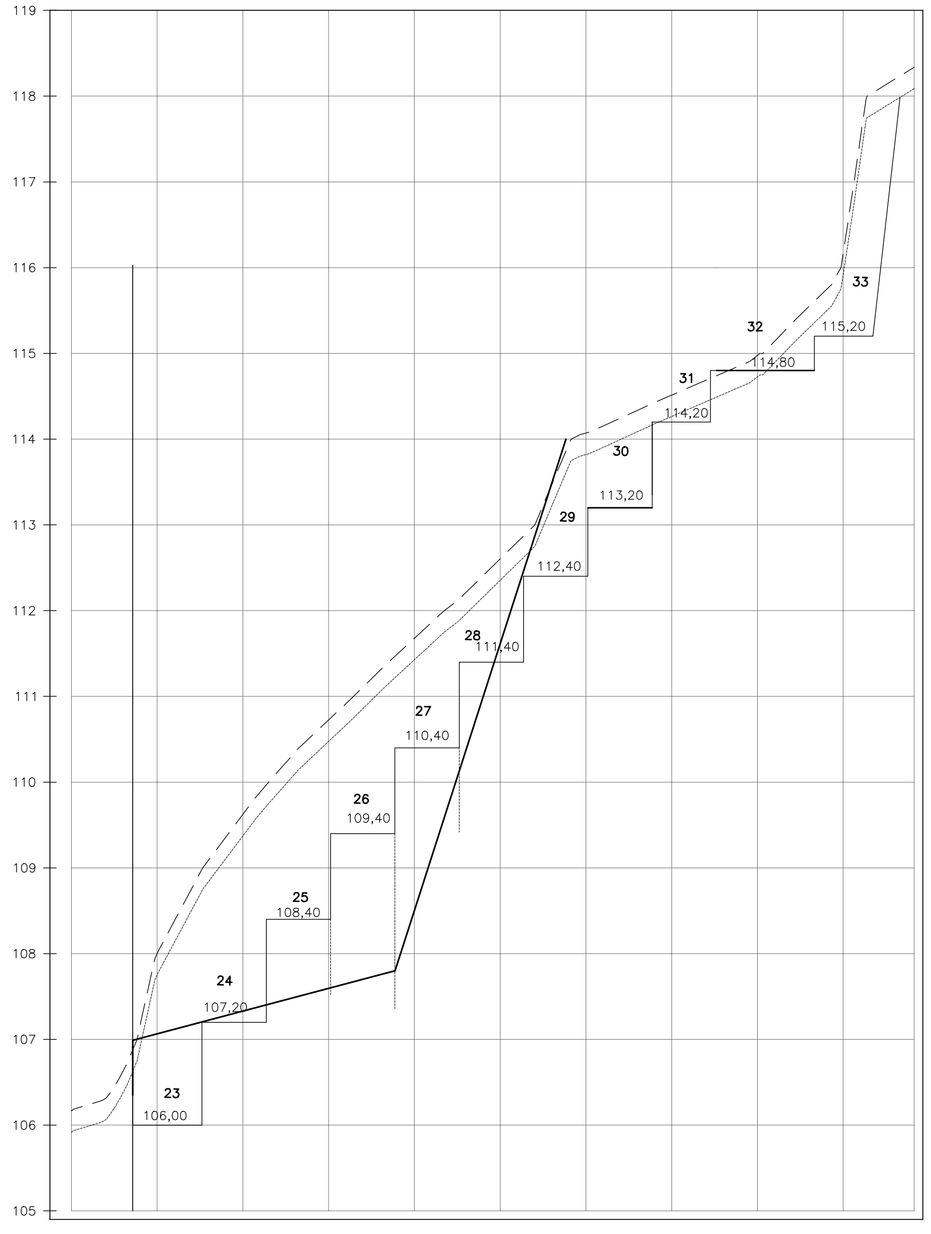
SECÇÃO 17



S=17 CORTE 68,55m²
ATERRO 0,62m²

S=17A CORTE 103,22m²
ATERRO 0,07m²

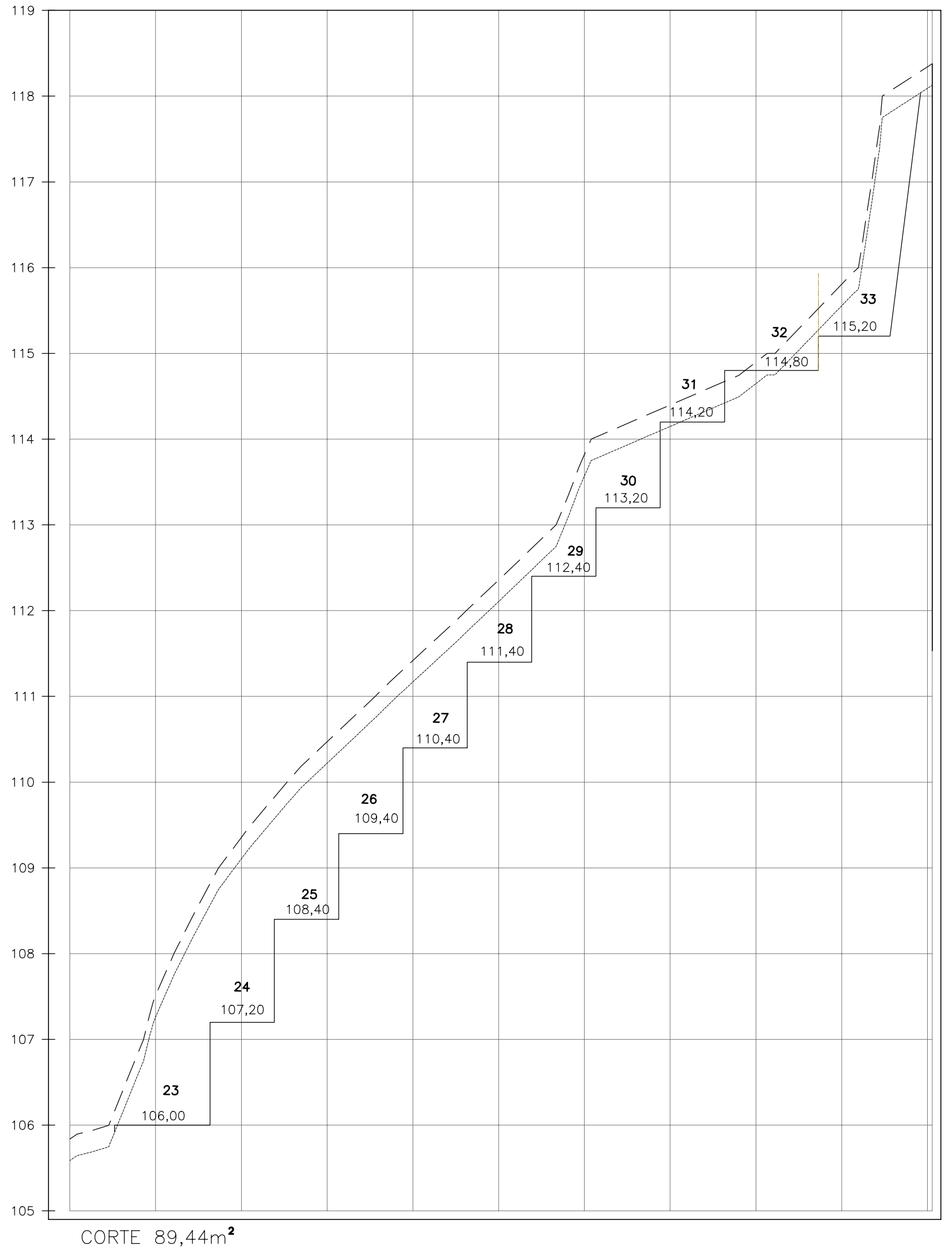
SECÇÃO 18



S= 18 CORTE 91,02m²
ATERRO 0,23m²

S = 18A CORTE 97,54m²
ATERRO 1,20m²

SECÇÃO 19



CORTE 89,44m²
ATERRO 1,22m²

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO – ORANDI S SANTOS – NOV/2015

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	GERENTE
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE/RESP. TÉCNICO
ARQ° ALESSANDRO BATISTA DA SILVA	GESTOR
TÉC. LUIZ CARLOS LOPES	TÉC. PROJ II
DANIEL PINHEIRO SILVA	ESTAGIARIO

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO COBRAPE JNS	CREA 0336604-SP
ENG° ANTONIO HÉLIO XAVIER DE MENDONÇA FILHO	COORDENADOR GERAL
ARQ° AGLAÉ VAZ	COORDENADORA SETORIAL
ARQ° MARINA TEIXEIRA	GESTOR
ARQ° JOANA FERNANDES ELITO	ANALISTA

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM VÉRTICE NEIA91716 DE COORDENADAS N=7.229.622,558 E=204.807,722 (UTM-SIRGAS-2000)

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: ESTAÇÃO 2122J-IBGE- ALTITUDE 21.2238m

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

PROJETO
LOTEAMENTO
GUARATINGUETA-G

N° UNIDADES: 35

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
Ruas José Verza, José do Barra Prado, Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35 Jardim Santa Luzia

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	03/04

ASSUNTO
SECÇÕES TRANSVERSAIS 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, e 19.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	Set/2019

ASSINATURAS

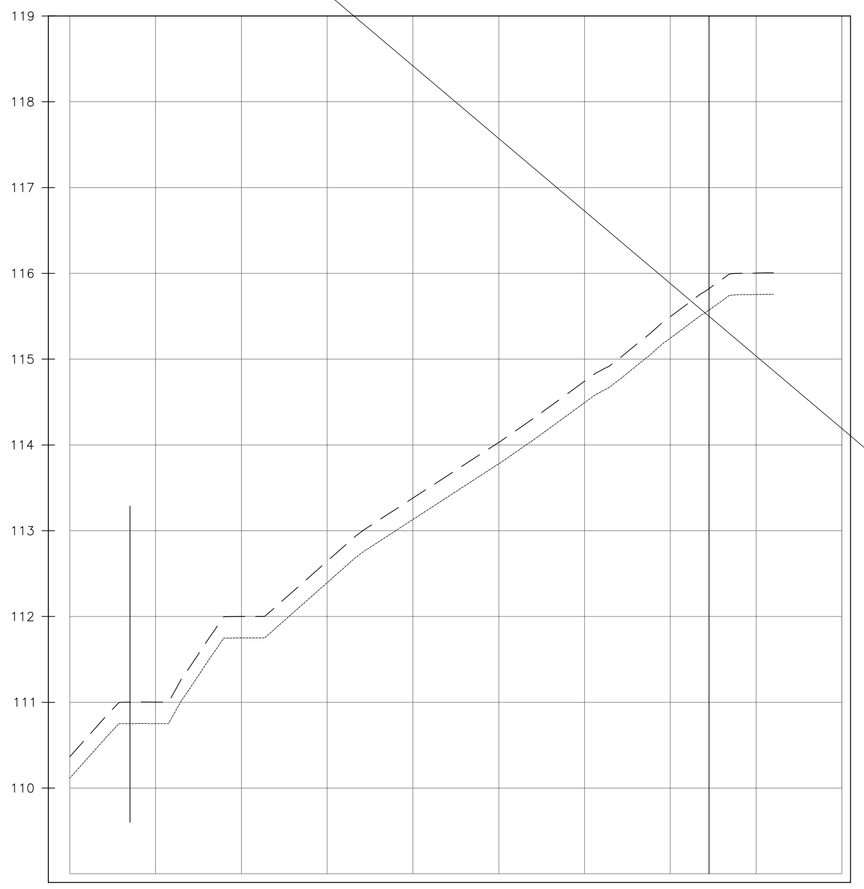
proprietário	CNPJ/MF 46.585.964/0001-40
	c.r.e.a.5061683221
	pref.
OSVALDO TAYRA TEC.AGRIMENSOR	a.r.t.92221220150505852
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

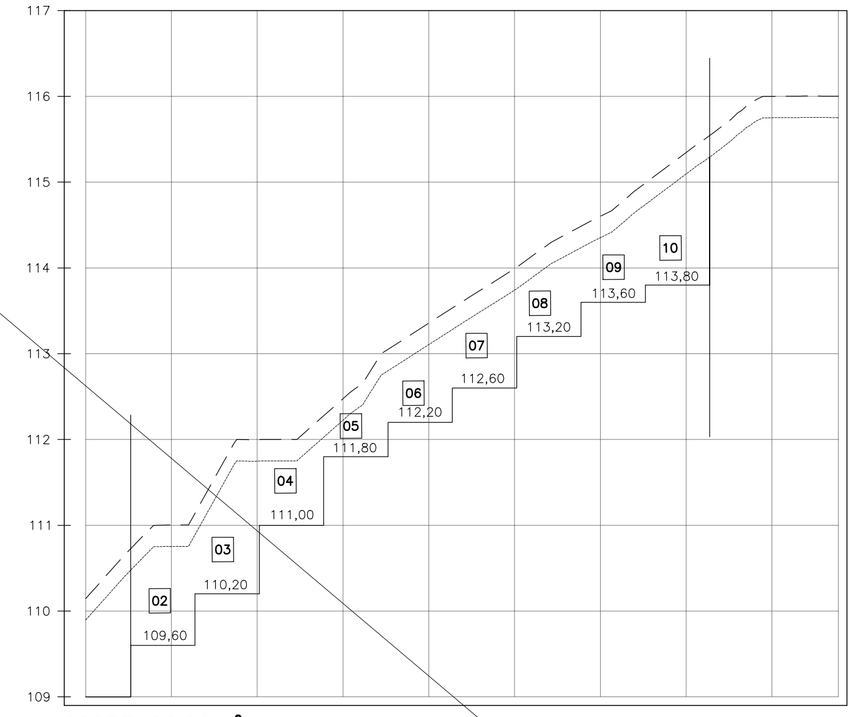
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 3	3 6	G	0	P	E

SECÇÃO 1



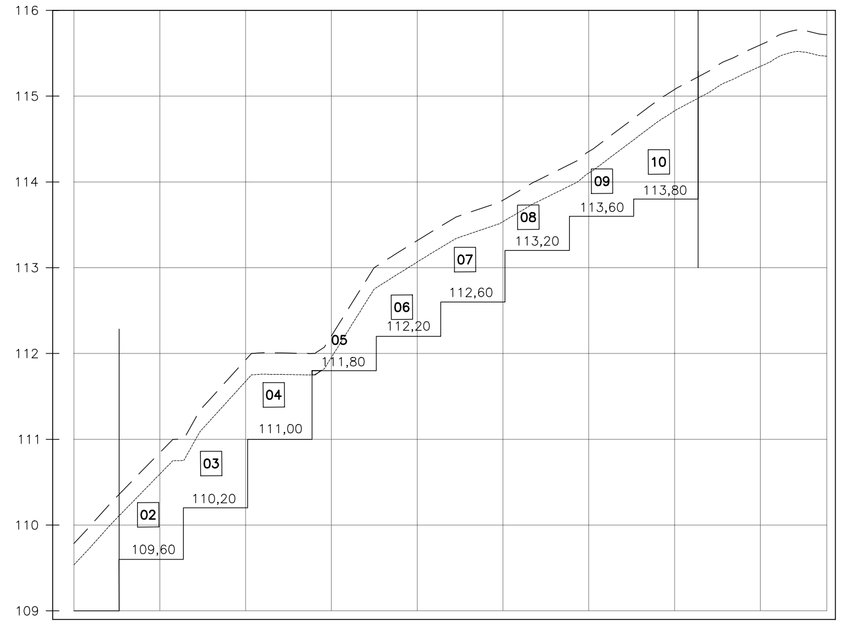
CORTE 0,00m²
ATERRO 0,00m²

SECÇÃO 2



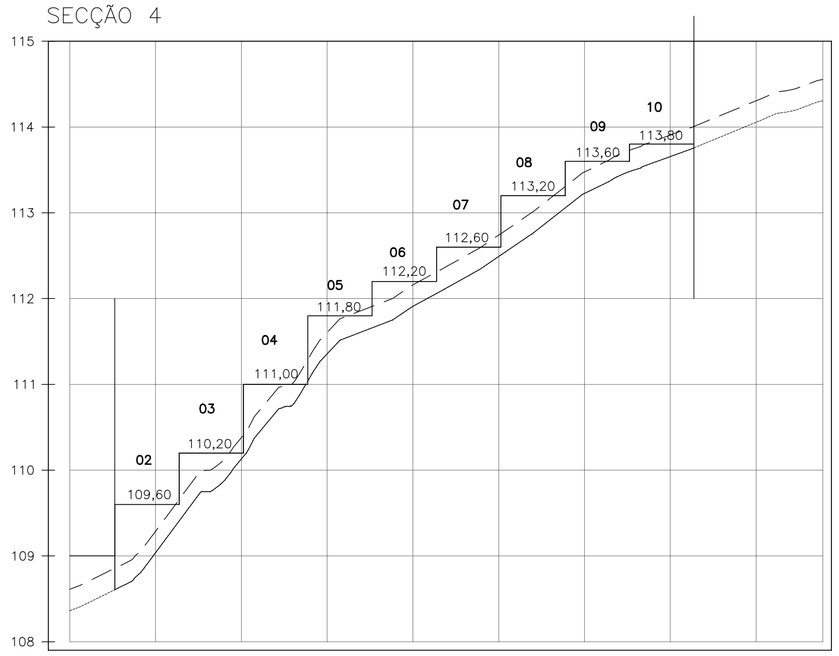
CORTE 63,22m²
ATERRO 0,00m²

SECÇÃO 3



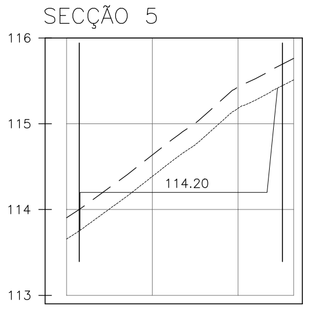
CORTE 31,07m²
ATERRO 0,00m²

SECÇÃO 4



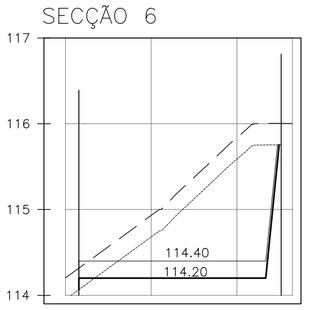
CORTE 0,00m²
ATERRO 25,54m²

SECÇÃO 5



S 5 CORTE 10,26m²
ATERRO 1,35m²

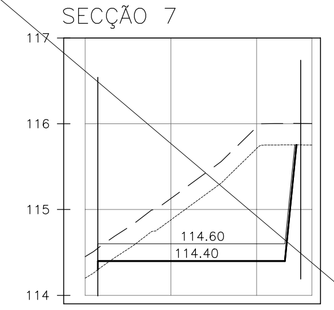
SECÇÃO 6



S 6A CORTE 13,10m²
ATERRO 0,76m²

S 6 CORTE 17,09m²
ATERRO 0,12m²

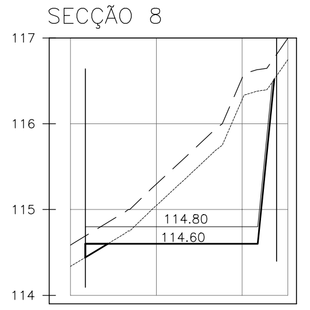
SECÇÃO 7



S 7A CORTE 11,68m²
ATERRO 0,65m²

S 7 CORTE 15,70m²
ATERRO 0,42m²

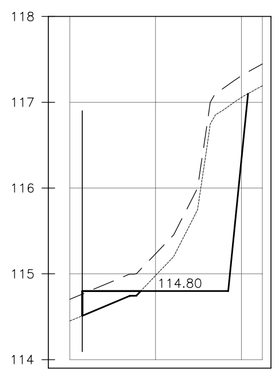
SECÇÃO 8



S 8A CORTE 11,88m²
ATERRO 1,06m²

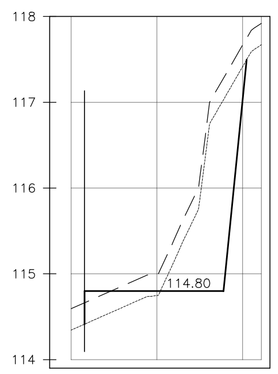
S 8 CORTE 15,40m²
ATERRO 0,72m²

SECÇÃO 9



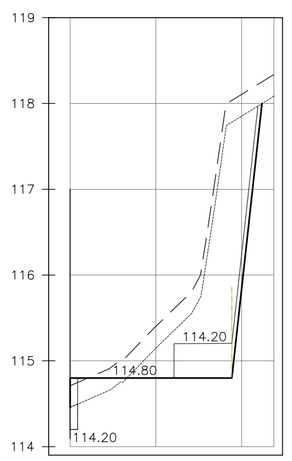
S 9 CORTE 11,62m²
ATERRO 1,72m²

SECÇÃO 10



S 10 CORTE 10,39m²
ATERRO 2,25m²

SECÇÃO 11



S 11 CORTE 16,63m²
ATERRO 1,27m²

S 11A CORTE 12,85m²
ATERRO 0,98m²

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO – ORANDI S SANTOS – NOV/2015

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO	GERENTE
ENGª DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE/RESP. TÉCNICO
ARQª ALESSANDRO BATISTA DA SILVA	GESTOR
TÉC. LUIZ CARLOS LOPES	TÉC. PROJ II
DANIEL PINHEIRO SILVA	ESTAGIARIO

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO COBRAPE JNS	CREA 0336604-SP
ENGº ANTONIO HÉLIO XAVIER DE MENDONÇA FILHO	COORDENADOR GERAL
ARQª AGLAÉ VAZ	COORDENADORA SETORIAL
ARQª MARINA TEIXEIRA	GESTOR
ARQª JOANA FERNANDES ELITO	ANALISTA

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM VÉRTICE NEIA91716 DE COORDENADAS N=7.229.622,558 E=204.807,722 (UTM-SIRGAS-2000)

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: ESTAÇÃO 2122J-IBGE- ALTITUDE 21.2238m

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

PROJETO

LOTEAMENTO GUARATINGUETA-G

Nº UNIDADES: 35

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
Ruas José Verza, José do Barro Prado, Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35 Jardim Santa Luzia

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	02/04

ASSUNTO

SECÇÕES TRANSVERSAIS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	Set/2019

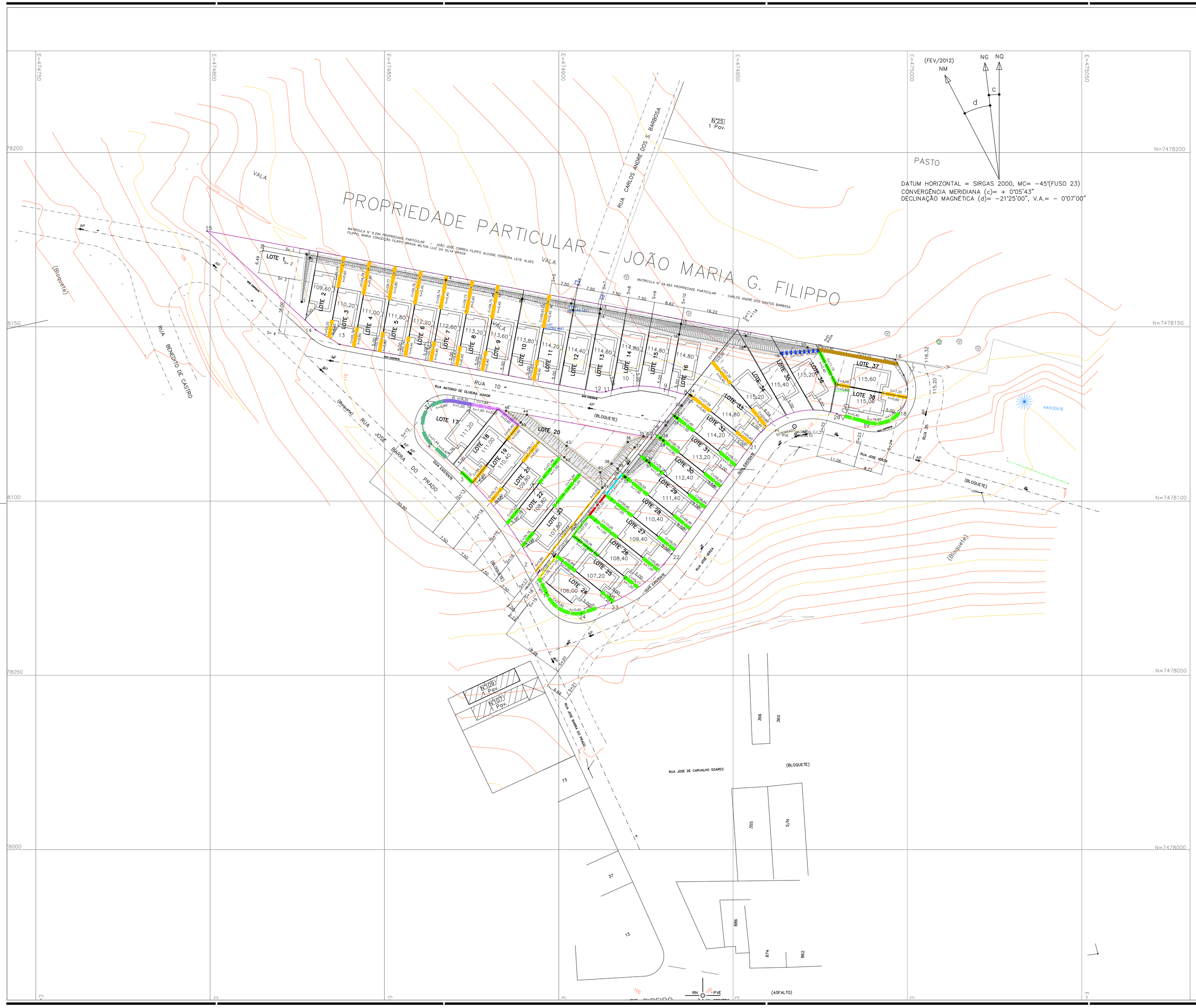
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ/MF 46.585.964/0001-40
OSVALDO TAYRA TEC.AGRIMENSOR	c.r.e.a.5061683221 pref. a.r.t.92221220150505852
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 3	3 6	G	0 0	P	E



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO – ORANDI S SANTOS – NOV/2015

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	GERENTE
ENG° DANIEL DOS SANTOS BARBIERI	GERENTE/RESP. TÉCNICO
ARQ° ALESSANDRO BATISTA DA SILVA	GESTOR
TÉC. LUIZ CARLOS LOPES	TÉC. PROJ II
DANIEL PINHEIRO SILVA	ESTAGIARIO

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO COBRAPE JNS	CREA 0336604−SP
ENG° ANTONIO HÉLIO XAVIER DE MENDONÇA FILHO	COORDENADOR GERAL
ARQ° AGLAÉ VAZ	COORDENADORA SETORIAL
ARQ° MARINA TEIXEIRA	GESTOR
ARQ° JOANA FERNANDES ELITO	ANALISTA

LEGENDA/TABELAS

- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA04D SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA05D SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA06D SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA07D SAPATA PARA FORA DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA08D SAPATA PARA FORA DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA09D SAPATA PARA FORA DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA10D SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA11D SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA13D SAPATA PARA FORA DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA14D SAPATA PARA FORA DO TALUDE
- MURO DE ARRIMO PADRÃO – MA15D SAPATA PARA FORA DO TALUDE

NOTAS:

* ANTES DA EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM, VERIFICAR AS ORIENTAÇÕES DO PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES.

Plantio de grama para proteção de taludes, plantada pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada.

– OS NÍVEIS INDICADOS EM PLANTA SÃO DO PISO ACABADO CONSIDERAR A TERRAPLENAGEM A 20cm ABAIXO DESTES.

– PONTOS DE LOCAÇÃO VER PLANILHA DE ELEMENTOS ANALÍTICOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM VÉRTICE NEIA91716 DE COORDENADAS N=7.229.622,558 E=204.807,722 (UTM−SIRGAS−2000)

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: ESTAÇÃO 2122J−IBGE− ALTITUDE 21.2238m

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

PROJETO

LOTEAMENTO GUARATINGUETA−G

Nº UNIDADES: 36

ENDEREÇO/MUNICIPIO

Ruas José Verza, José do Barra Prado, Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35 Jardim Santa Luzia

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/04

ASSUNTO

PLANTA DE COTAS DOS PLATOS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:500	Set/2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ/MF
	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 3	3 6	G	0	0	P E

1. Introdução

Com base no **Manual de projetos 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- Os patamares das casas deverão obedecer às cotas definidas nas plantas de Terraplenagem.

b- 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.

c- 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.

d- O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e de aterro (bota-fora) deverá ser encaminhado para o aterro de resíduos de construção civil da Prefeitura, localizado à Estrada Rafael Américo Ranieri 999, no bairro de Santa Luzia, conforme Ofício PMG/SEMA 07/2016 , distância 2.60 km.

e- Em todos os taludes com altura superior a 1,50m, serão executadas obras de proteção contra erosão com o plantio de grama pelo processo de enlevamento em toda extensão do talude e acrescido 1,00 m além do pé e da crista do referido talude.

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

g- Os muros de arrimo serão quantificados e executados de acordo com os projetos padrão da CDHU, sendo locados conforme indicado no projeto de terraplenagem, sob os platôs das tipologias TI23F-01, onde for necessário a execução de arrimos o projeto executivo desta já os prevê conjugados a fundação. (VER FL. TI23F-01_EST_FUN_02_05_RDF_PE_R00)

h- A Prefeitura Municipal da Estância Turística de Guaratinguetá, executou obra prévia de Terraplenagem no local e removeu a camada vegetal, por isto este serviço não foi contemplado pelo projeto.

i- De acordo com o parecer geotécnico e de fundações, datado de 21/03/2016, elaborado pelo Eng.º Roberto Racanicchi: "Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação - em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto radier/lastro de brita/recompactação ...".

j- De acordo com o parecer geotécnico e de fundações, datado de 21/03/2016, elaborado pelo Eng.º Roberto Racanicchi, para os muros de arrimo é necessário preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com o teor de umidade de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado abaixo do nível revisto das sapatas corridas.

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 1,0 km (Ver notas no desenho).....**7.561,60 m²**

3.2- Transporte para bota-fora de material de 1ª e 2ª categoria (limpeza), situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 2.6km) (Ver notas no desenho) .....**4.915,04 m³xkm**

3.3- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distância 1,0km).....**5.041,30 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.....**633,93 m³**

3.5- Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20 m abaixo da fundação das uh's para melhoria da capacidade de suporte do solo.....**176,99 m³**

3.6- Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20 m abaixo da fundação dos muros de arrimo para melhoria da capacidade de suporte do solo.....**210,50 m³**

3.7- Remoção de terra excedente, medido no corte.....**4.164,90 m³**

3.8- Transporte para bota-fora de material de 1ª e 2ª categoria, situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 2,60 km) .....**10.828,74 m³xkm**

3.9- Plantio de grama pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área

efetivamente executada.....1.111,12 **m²**

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 - Projeto de Terraplenagem - fl. 01/04 – COTA DOS LOTE (Platô)

5.2 - Projeto de Terraplenagem - fls. 02/04 a 04/4 - secções

5.3 – TRP **-** Planilhas de cálculo de volumes.

.

5.4 – Planilhas de Elementos Analíticos do projeto.

6. Equipe Responsável pelo Projeto de Terraplenagem;

CDHU – Coordenação / Gestão:

Ana Maria Antunes Coelho	Gerente
Alessandro Batista da Silva	Gestora
Luiz Carlos Lopes	Tec. Proj. II
Daniel Pinheiro Silva	Estagiario

Gerenciamento;

Aglaé Vaz	Coordenadora
Pedro Luis Souguellis	Gestor

Autores do Projeto / Colaboradores;

_____
Prop.: Prefeitura Municipal da Estância Turística de Guaratinguetá
P/P:

_____
Resp. Técnico: Engº Daniel dos Santos Barbieri
A.R.T.;

COORDENADAS DOS PONTOS NOTÁVEIS DO PROJETO

PTº.	NORTE (N)	ESTE (E)	PTº.	NORTE (N)	ESTE (E)
1	7478157.1678m	474826.3020m	30	7478111.0288m	474925.9393m
2	7478170.8334m	474827.6646m	31	7478111.6530m	474925.1580m
3	7478169.8308m	474828.6557m	32	7478106.8573m	474919.1449m
4	7478163.4058m	474867.6233m	33	7478107.0417m	474918.9147m
5	7478159.7115m	474882.1946m	34	7478121.8064m	474930.5734m
6	7478159.3188m	474882.1220m	35	7478118.5951m	474924.3044m
7	7478158.1606m	474889.5350m	36	7478116.9596m	474919.7955m
8	7478157.8529m	474889.4781m	37	7478115.3979m	474921.7502m
9	7478156.4854m	474896.8524m	38	7478110.7365m	474915.1221m
10	7478156.1904m	474896.7979m	39	7478109.3227m	474916.8918m
11	7478156.7267m	474903.5553m	40	7478108.2824m	474911.8643m
12	7478154.8420m	474904.0749m	41	7478103.8386m	474912.5154m
13	7478155.1588m	474911.9897m	42	7478112.5669m	474901.5843m
14	7478153.8279m	474911.7438m	43	7478115.8736m	474902.2131m
15	7478150.8664m	474935.0822m	44	7478124.7958m	474890.8600m
16	7478147.7979m	474934.5153m	45	7478122.5609m	474889.0746m
17	7478147.4169m	474953.6393m	46	7478126.2864m	474882.8093m
18	7478144.9462m	474949.8170m			
19	7478142.3561m	474963.7295m			
20	7478144.1267m	474971.3400m			
21	7478143.4852m	474974.5751m			
22	7478127.4362m	474935.2074m			
23	7478130.5860m	474937.5070m			
24	7478130.3242m	474937.8346m			
25	7478130.1994m	474937.9909m			
26	7478123.8092m	474933.9737m			
27	7478124.3710m	474933.2705m			
28	7478117.3789m	474930.0068m			
29	7478118.1056m	474929.0971m			

LOTE	OBSERVAÇÃO	ÁREA	PERÍMETRO	DESCRIÇÃO	SEGMENTO	RAIO	AZIMUTE
QUADRA 35 Matrícula 65.417	***01 = Rua José Barra do Prado** ***02 = Rua Antônio de Oliveira Junior** ***03 = Rua José Verza** ***04 = Rua 35** ***05 =** Matrícula nº 9.294, propriedade particular de João José Correa Felippo, Alcione Ferreira Leite Alves Felippo, Maria Conceição Felippo Braga, Milton Luiz da Silva Braga ***06 =** Matrícula nº 34.483, propriedade particular de Carlos André dos Santos Barbosa	7581,60 m²	646,290	P1 - P2 - *01	9.157	-	310°39'11"
				P2 - P3 - *01	32.790	101.87	-
				P3 - P4 - *01	12.404	-	312°57'57"
				P4- P5 - *02	11.490	7.65	-
				P5 - P6 - *02	8.044	9.33	-
				P6 - P7 - *02	57.382	-	310°29'21"
				P7 - P8 - *02	15.816	-	38°37'17"
				P8 - P9 - *02	6.270	-	284°43'43"
				P9 - P10 - *02	12.616	28.33	-
				P10 - P11 - *02	4.438	-	256°23'22"
				P11 - P12 - *02	2.607	5.78	-
				P12 - P13 - *02	75.044	-	280°28'07"
				P13 - P14 - *01	8.065	-	301°01'25"
				P14 - P15 - *01	42.142	-	312°15'56"
				P15 - P16 - *05/*06	200.670	-	150°33'59"
				P16 - P17 - *04	5.072	-	151°39'05"
				P17 - P18 - *04	11.763	9.52	-
				P18 - P19 - *04	10.632	8.99	-
				P19 - P20 - *03	8.443	-	285°30'12"
				P20 - P21 - *03	27.983	20.97	-
				P21 - P22 - *03	38.933	-	215°56'06"
				P22 - P23 - *03	22.579	42.05	-
				P23 - P24 - *03	9.109	-	250°44'23"
				P24 - P25 - *03	12.639	9.34	-

EDIFICAÇÕES

Residenciais		Área de Construção (m2)			
Tipo	Número	Unidade Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TG22C-01 (02 DORM.)	02	52,96	---	52,96	105,92
TI22B-01 (02 DORM.)	33	52,96	---	52,96	1.747,68
TI22B-02 (02 DORM.)	01	52,96	---	52,96	52,96

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	1.906,56

LEGENDA

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE AGUAS PLUVIAIS
- VÉRTICE DE DIVISA E COORDENADA
- DIVISA DE TERRENO
- EIXO DA VIA
- GUIA EXISTENTE

TIPOLOGIA TI22B-01 (02 dormitórios - isolada encostada no arrimo)

TIPOLOGIA TI22B-02 (02 dormitórios - isolada)

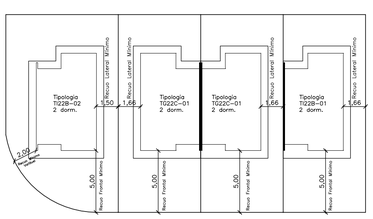
TIPOLOGIA TG22C-01 Geminada em desnível (02 dormitórios)

	Especificação	Área(m²)	%
1	Lotes(quantidade: 38)	7.581,60	100
2	Áreas públicas	-	-
2.1	Áreas Institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	-	-
2.2	Espaços livres de uso público	-	-
2.2.1	Áreas verdes / APP	-	-
2.2.2	Sistemas de Lazer	-	-
3	Outros(especificar)	-	-
4	Área total Loteada	7.581,60	100
5	Total da gleba	7.581,60	100



DATUM HORIZONTAL = SIRGAS 2000, MC= -45°(FUSO 23)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= + 0°05'43"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -21°25'00", V.A.= - 0°07'00"

DETALHE GENÉRICO



SEM ESCALA

PROJETO URBANÍSTICO

FOLHA 01/01

PROJETO: CONJUNTO HABITACIONAL GUARATINGUETA-G

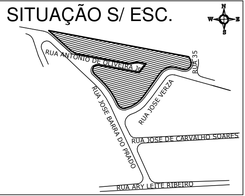
ASSUNTO: IMPLANTAÇÃO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE GUARATINGUETÁ

LOCAL: Rua José Verza,Rua José do Barra Prado,Rua Antonio de Oliveira Júnior e Rua 35 bairro Jardim Santa Luzia - GUARATINGUETÁ-SP

ESCALA 1:500

SITUAÇÃO S/ ESC.



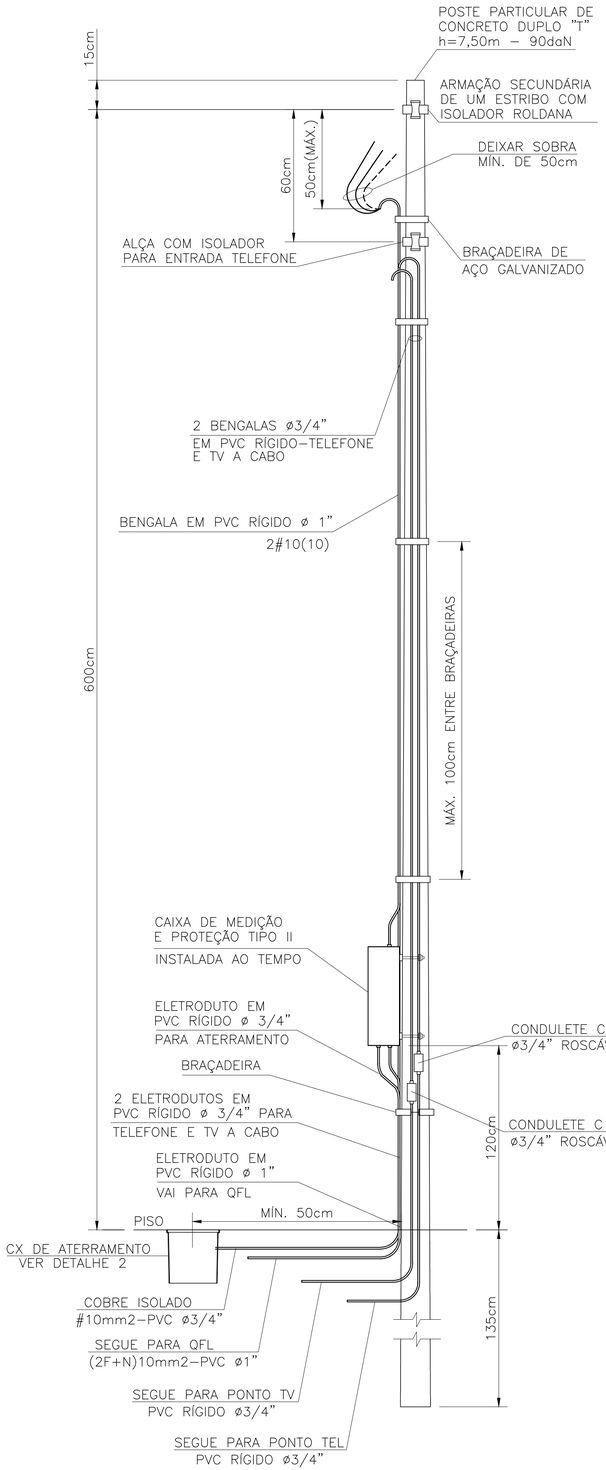
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA PREFEITURA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

PROPRIETÁRIO
PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE GUARATINGUETÁ
CNPJ: 46.680.500/0001-12
PREFEITO - MARCUS AUGUSTIN SOLIVA

ÁREAS em m²

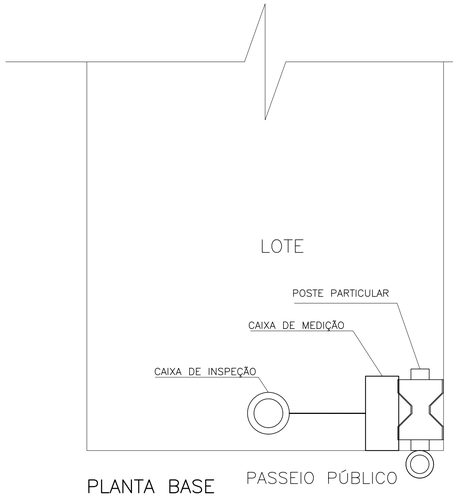
Área Total 7.581,60m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO
ARQUITETA MARIA TERESA DE ARAÚJO CUNHA FARIA
CAU: A 99892-3
RRT:

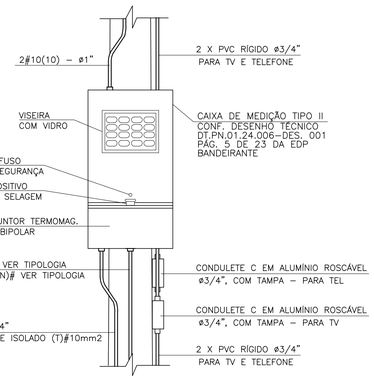


DETALHE DO POSTE DE ENTRADA
SEM ESCALA

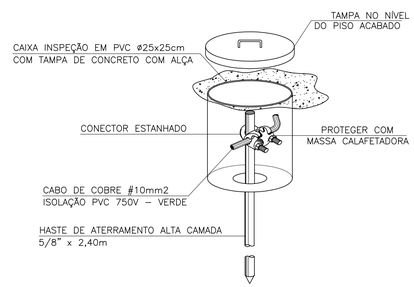
ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	POSTE PARA ENTRADA DE ENERGIA, TIPO DUPLO " T ", COM 7,50m DE ALTURA E CAPACIDADE DE 90 daN	01	PÇ
02	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO " II "	01	PÇ
03	DISJUNTOR GERAL TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 50A	01	PÇ
04	BENGALA EM PVC RÍGIDO ø 1", COM 4,00m DE COMPRIMENTO.	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 – # 10mm2 – FASE, NA COR PRETA	12	m
09	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 10mm2 – NEUTRO, NA COR AZUL CLARO	06	m
10	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750V – # 10mm2 – 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	BRAÇADEIRA DE FERRO GALVANIZADO, CHAPA 16, LARGURA 1" X 3/32" COM 2 PARAFUSOS, 2 PORCAS		
	E 2 ARRUELAS	05	PÇ
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 ANEXO A TABELA 01 (CATEGORIA D1) E DESENHO 008–MEDIÇÃO DIRETA INSTALAÇÃO AO TEMPO DO PADRÃO TÉCNICO PT.PN.03.24.0001 – PAG. 68 DE 90 DA EDP BANDEIRANTE.

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

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 EDP BANDEIRANTE

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | B | – 01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ELÉTRICA	ELE	01/1

ASSUNTO

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA UNIFAMILIAR PADRÃO EDP BANDEIRANTE
OPÇÃO: 220/127V
QUANTITATIVOS

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

ASSINATURAS

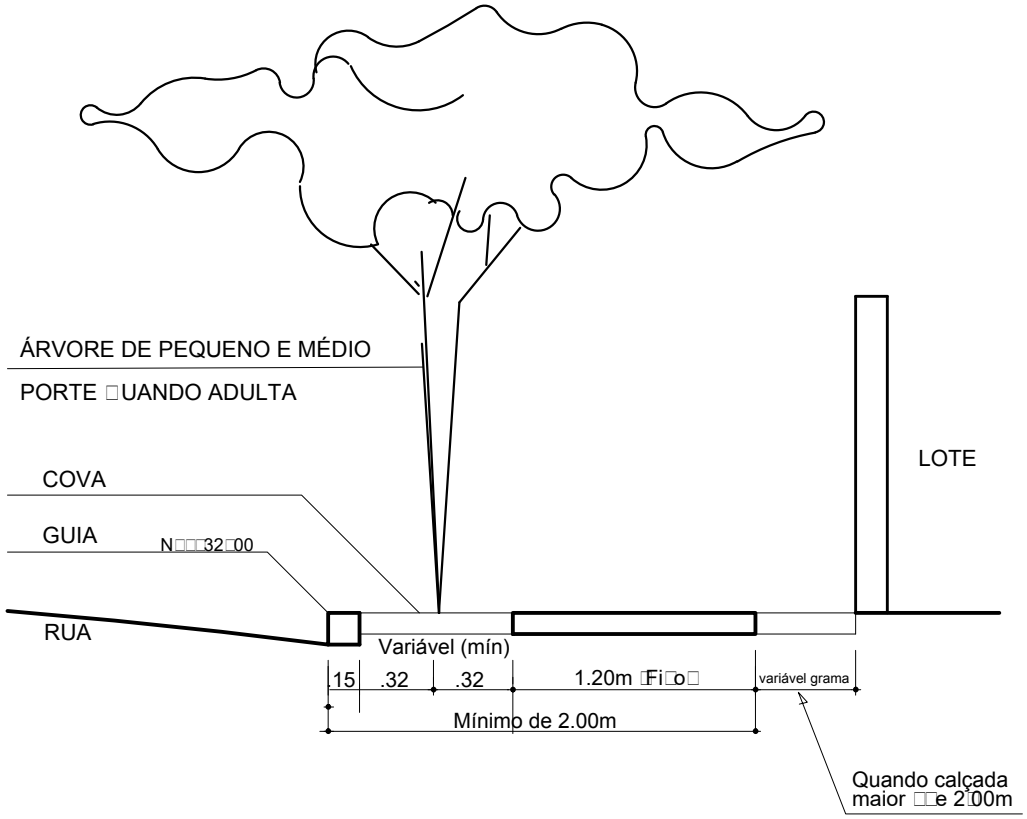
proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

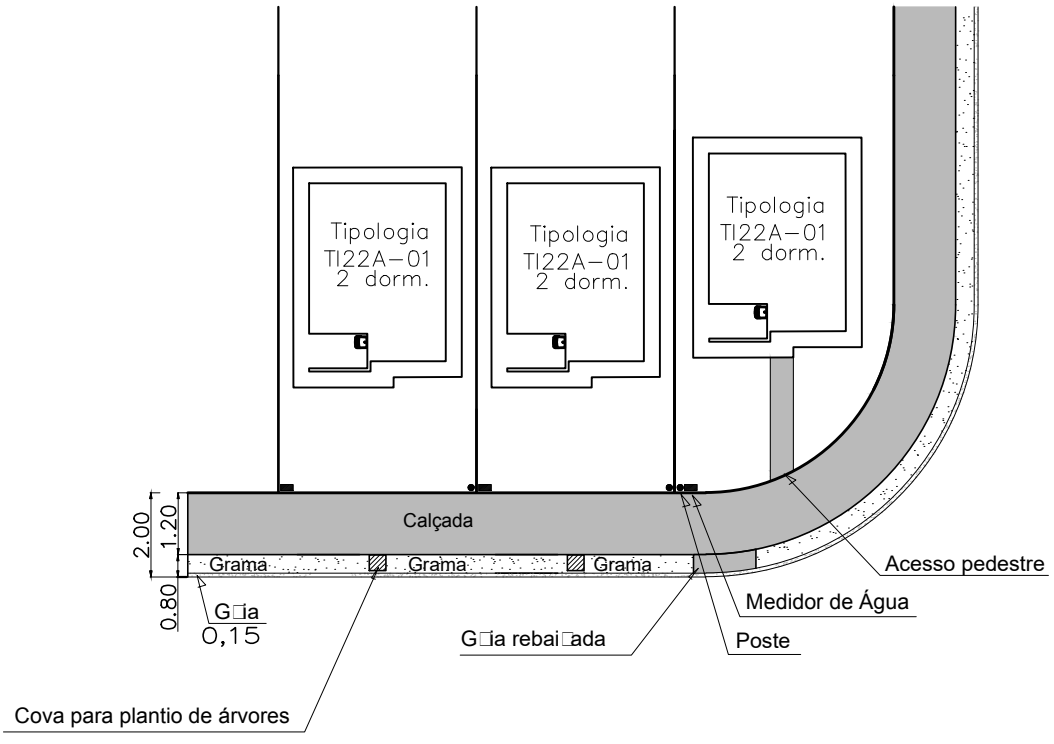
LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

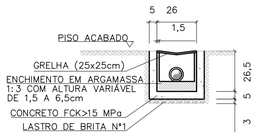
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS
PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA



Detalhe padrão das calçadas
SEM ESCALA



OBS: MEDIDAS EM cm

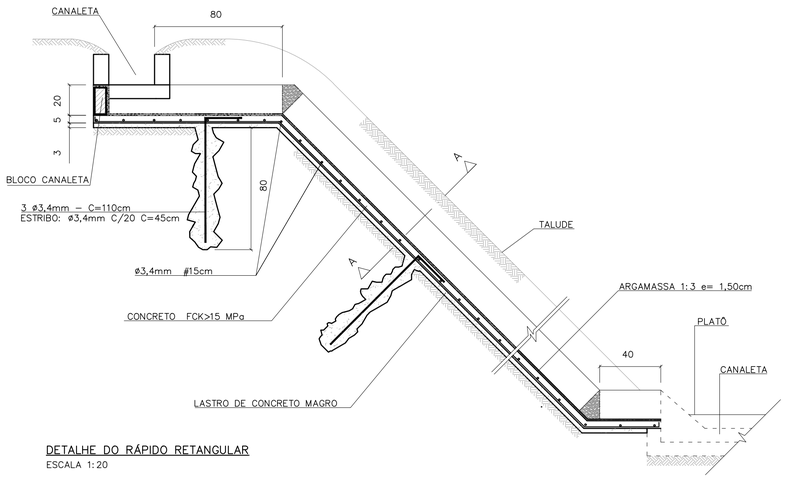
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DE UM RALO (25x25cm)		
DISCRIMINAÇÃO	UN	RALO (25x25cm)
ESCAVAÇÃO MANUAL	M3	0.1503
REMOÇÃO	M3	0.0447
REATERRO COMPACTADO	M3	0.1056
CONCRETO FCK>15MPa	M3	0.0229
LASTRO DE BRITA N°1	M3	0.0039
ENCHIMENTO ARGAMASSA 1:3	M3	0.0030
FORMA	M2	0.7300
GRELHA QUADRADA F°F° (25x25cm)	UN	1.0000
EMBOÇO 1:3 (E=1,5cm)	M2	0.2340
CHAPISCO 1:3	M2	0.2340

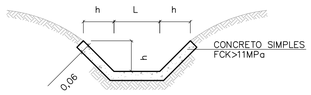
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	T1	T2	T3	T4	T5	G1	G2	RR1	RR2	RR3	RR4	RR4
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO	m2/m	–	–	–	–	–	0,3000	0,3000	–	–	–	–	–	0,3000	0,3000	–	–	–	–	–
ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO	m2/m	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
REVESTIMENTO DE ARGAMASSA 1:3 (E=1,50cm)	m2/m	0,8000	0,9000	1,0000	1,1000	1,2000	1,1000	1,3000	–	–	–	–	–	1,1000	1,3000	0,8000	0,9000	1,0000	1,1000	1,2000
LASTRO DE BRITA N°1	m3/m	0,0120	0,0150	0,0180	0,0210	0,0240	0,0240	0,0300	–	–	–	–	–	0,0240	0,0300	–	–	–	–	–
AÇO CA 50A ø6,3	kg/m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8,9000	11,0000	–	–	–	–	–
CONCRETO FCK≥11 MPa	m3/m	–	–	–	–	–	–	–	0,0489	0,0643	0,0719	0,1195	0,1535	–	–	–	–	–	–	–
CONCRETO FCK≥15 MPa	m3/m	0,0200	0,0250	0,0300	0,0300	0,0400	0,0400	0,0500	–	–	–	–	–	0,1440	0,1700	0,0417	0,0467	0,0517	0,0567	0,0617
SARRAFO DE PINHO 1" X 4"	m/m	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	–	–	–	–	–	3,6000	4,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000
ESCAVAÇÃO MANUAL	m3/m	0,3870	0,4080	0,4590	0,5100	0,5610	0,3960	0,4680	0,2106	0,2466	0,3611	0,4991	0,5911	0,2530	0,2990	0,2660	0,3040	0,3420	0,3800	0,4180
REATERRO COMPACTADO	m3/m	0,1530	0,1530	0,1530	0,1530	0,1530	0,1080	0,1080	–	–	–	–	–	0,0690	0,0690	0,0690	0,1140	0,1140	0,1140	0,1140
REMOÇÃO	m3/m	0,2040	0,2550	0,3060	0,3570	0,4080	0,2880	0,3600	0,2106	0,2466	0,3611	0,4991	0,5911	0,1840	0,2300	0,1520	0,1900	0,2280	0,2660	0,3040
CIMENTO ASFÁLTICO	m3/m	0,1560	0,1730	0,1870	0,2020	0,2160	0,1940	0,2230	0,1174	0,1542	0,1726	0,2668	0,3684	–	–	–	–	–	–	–
GUIA DE MADEIRA (2,50X7,00cm)	m/m	–	–	–	–	–	–	–	0,4326	0,5604	0,6241	1,0206	1,3042	–	–	–	–	–	–	–
ALVENARIA DE BLOCO MEIA CANALETA (e=9,00cm)	m2/m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800
AÇO CA-60 ø3,4	kg/m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,1133	1,2411	1,2979	1,4257	1,3535
LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m3/m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,0120	0,0150	0,0180	0,0210	0,0240

NOTAS:
- PARA AS CANALETAS RETANGULARES PREVER JUNTAS DE DILATAÇÃO A CADA 12,00m
- AS GUIAS DE MADEIRA SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SECÇÃO TRANSVERSAL DA CANALETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO, ESPAÇADAS DE 2,00m
- A CONCRETAGEM DA CANALETA TRAPEZOIDAL DEVERÁ SER EXECUTADA EM TRECHOS ALTERNADOS, AFIM DE SE RETIRAR GUIAS DE MADEIRA, MANTENDO UMA JUNTA PREENCHIDA COM CIMENTO ALFÁLTICO A CADA 12m

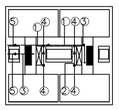


DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



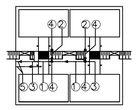
DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

DIMENSÕES DAS CANALETAS TRAPEZOIDAIS		
TIPO	h(m)	L(m)
T–1	0.20	0.20
T–2	0.20	0.30
T–3	0.30	0.30
T–4	0.30	0.60
T–5	0.30	0.80



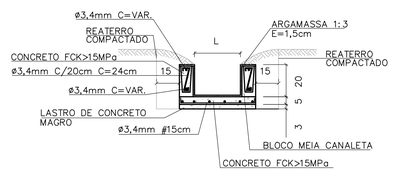
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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



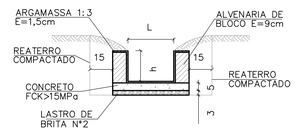
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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

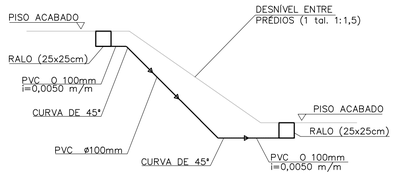


CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

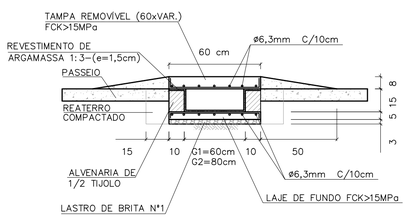
DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
RR–1	0.20	0.20
RR–2	0.20	0.30
RR–3	0.20	0.40
RR–4	0.20	0.50
RR–5	0.20	0.60



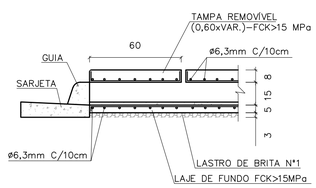
DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20



ESQUEMA GENÉRICO DE LIGAÇÃO ENTRE OS RALOS EM DESNÍVEL
ESCALA 1:50



SEÇÃO TRANSVERSAL DA GÁRGULA
ESCALA 1:20



DETALHE DA JUNÇÃO DA GUIA COM A GÁRGULA
ESCALA 1:20

DIMENSÕES DAS CANALETAS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
R–1	0.20	0.20
R–2	0.20	0.30
R–3	0.20	0.40
R–4	0.20	0.50
R–5	0.20	0.60
R–6	0.15	0.60
R–7	0.15	0.80

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO | N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP19
DRENAGEM ENTRE LÂMINAS DOS PRÉDIOS
CANELETAS TRAPEZOIDAIS E RETANGULARES
RÁPIDS RETÂNGULARES
GÁRGULAS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2015

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

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

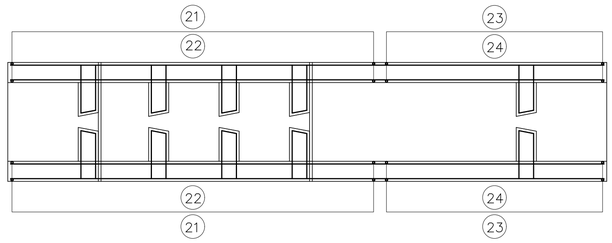
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

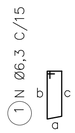
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

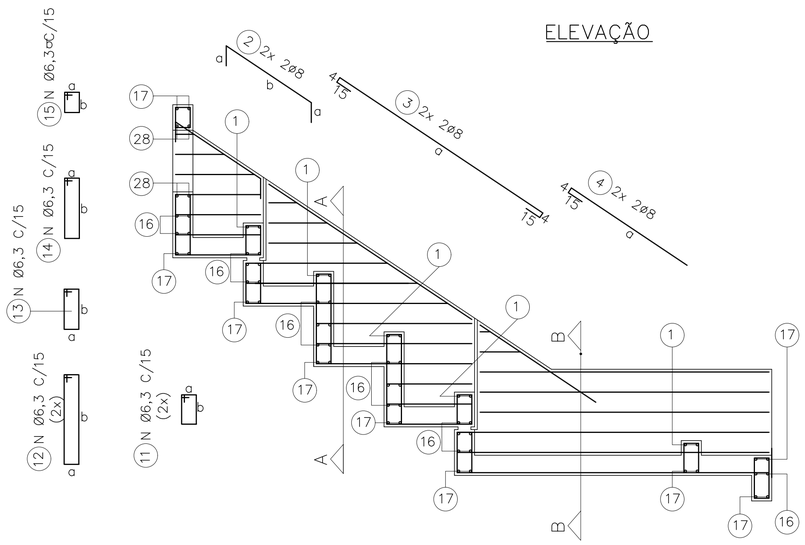
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

CANALETA – TALUDE 1:1,5
PLANTA

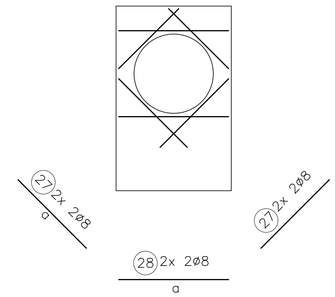


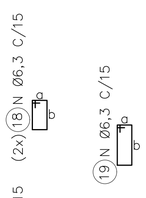


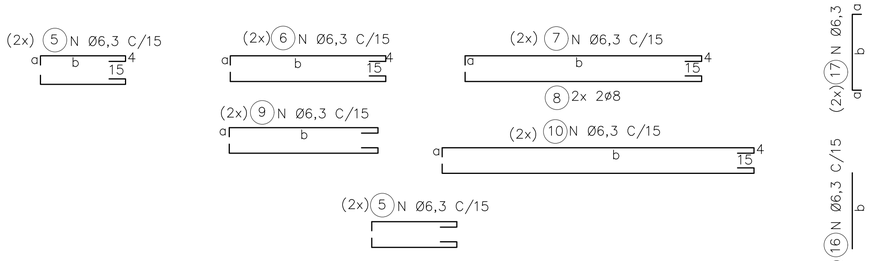
ELEVAÇÃO

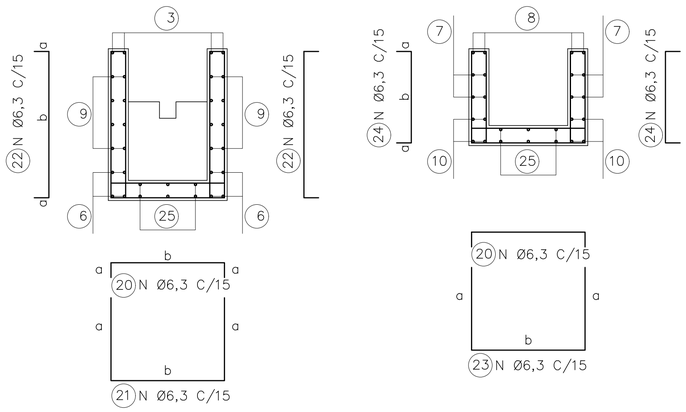


DET. REFORÇO





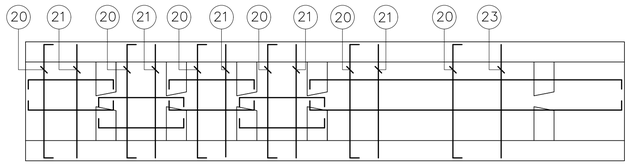


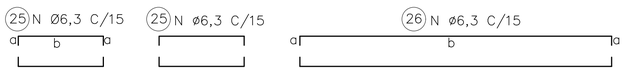


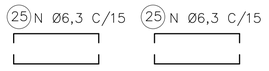
CORTE A

CORTE B

LAJES – PLANTA







ØDO TUBO=30cm						Øe=40cm	
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	24	21	1	6,3	10	85	850
15	66		2	8	4	96	384
153			3	8	4	191	764
85			4	8	4	104	416
9	54		5	6,3	28	82	2296
9	99		6	6,3	8	127	1016
9	111		7	6,3	4	139	556
9	111		8	8	4	139	556
9	VAR.		9	6,3	40	VAR.	2640
9	129		10	6,3	12	157	1884
9	16		11	6,3	12	70	840
9	46		12	6,3	12	180	1560
9	21		13	6,3	12	80	960
9	39		14	6,3	6	115	690
9	14		15	6,3	6	65	390
	64		16	6,3	30	64	1920
9	64		17	6,3	18	82	1476
9	16		18	6,3	6	70	420
9	29		19	6,3	6	95	570
9	64		20	6,3	18	82	1476
VAR.	64		21	6,3	12	VAR.	2064
9	VAR.		22	6,3	24	VAR.	1728
46	64		23	6,3	6	156	936
9	46		24	6,3	12	64	768
9	54		25	6,3	24	72	1728
9	129		26	6,3	6	147	882
44			27	8	8	44	352
64			28	8	4	64	256

ØDO TUBO=40cm						Øe=50cm	
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	29	26	1	6,3	10	95	950
15	84		2	8	4	114	456
207			3	8	4	245	980
90			4	8	4	109	436
9	69		5	6,3	28	97	2716
9	129		6	6,3	8	157	1256
9	151		7	6,3	4	179	716
9	151		8	8	4	179	716
9	VAR.		9	6,3	44	VAR.	4928
9	169		10	6,3	12	197	2364
9	19		11	6,3	12	75	900
9	59		12	6,3	12	155	1860
9	31		13	6,3	12	100	1200
9	49		14	6,3	6	135	810
9	14		15	6,3	6	65	390
	74		16	6,3	30	74	2220
9	74		17	6,3	18	92	1656
9	19		18	6,3	6	75	450
9	29		19	6,3	6	95	570
9	74		20	6,3	32	92	2944
VAR.	74		21	6,3	20	VAR.	4720
9	VAR.		22	6,3	40	VAR.	3960
59	74		23	6,3	12	192	2304
9	59		24	6,3	24	77	1848
9	69		25	6,3	24	87	2088
9	169		26	6,3	6	187	1122
50			27	8	8	50	400
74			28	8	4	74	296

ØDO TUBO=50cm						Øe=62cm	
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	35	32	1	6,3	10	105	1050
15	102		2	8	4	132	528
259			3	8	4	297	1188
105			4	8	4	124	496
9	84		5	6,3	36	112	4032
9	159		6	6,3	8	187	1496
9	191		7	6,3	8	219	1752
9	191		8	8	4	219	876
9	VAR.		9	6,3	46	VAR.	5382
9	209		10	6,3	12	237	2844
9	21		11	6,3	12	80	960
9	71		12	6,3	12	180	2160
9	41		13	6,3	12	120	1440
9	59		14	6,3	7	155	1085
9	14		15	6,3	7	65	455
	86		16	6,3	40	86	3440
9	86		17	6,3	18	104	1872
9	21		18	6,3	8	80	640
9	29		19	6,3	7	95	665
9	86		20	6,3	33	104	3432
VAR.	86		21	6,3	25	VAR.	6450
9	VAR.		22	6,3	50	VAR.	5200
71	86		23	6,3	8	228	1824
9	71		24	6,3	16	89	1424
9	84		25	6,3	32	102	3264
9	209		26	6,3	8	227	1816
59			27	8	8	59	472
86			28	8	4	86	344

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 18

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m)

ASSINATURAS

proprietário | cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

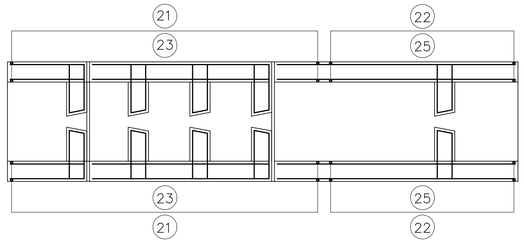
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

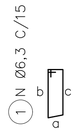
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

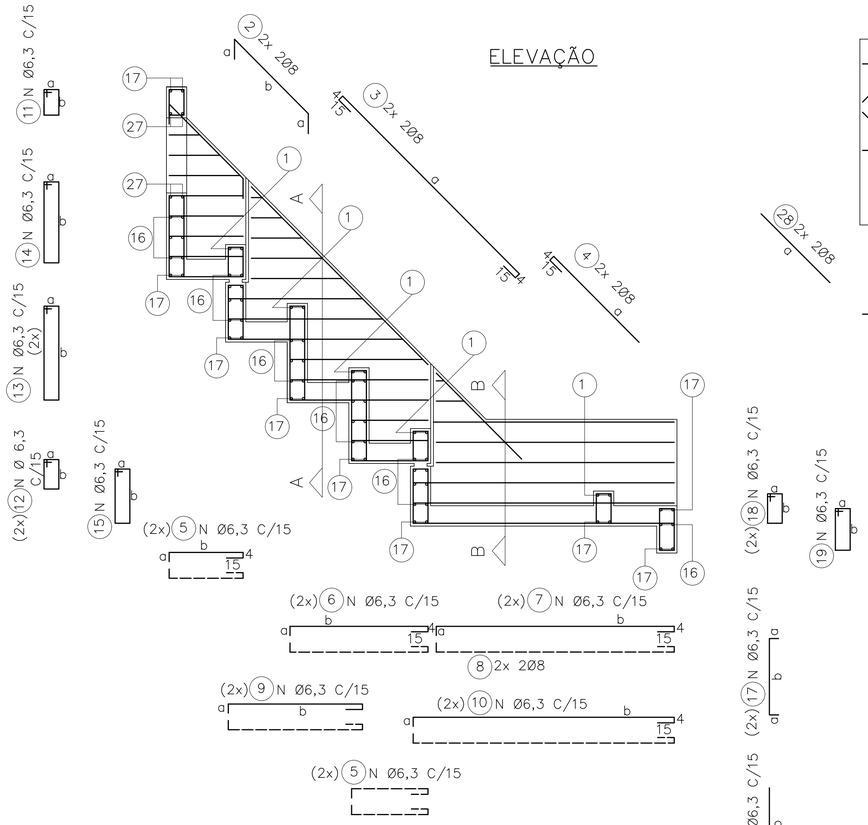
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1
PLANTA

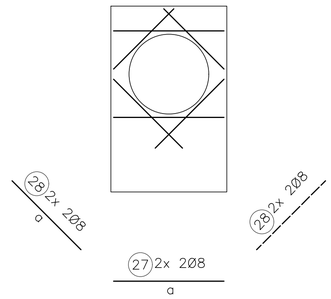




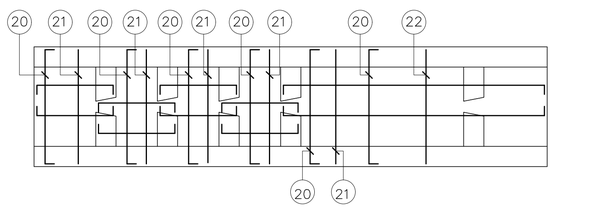
ELEVAÇÃO

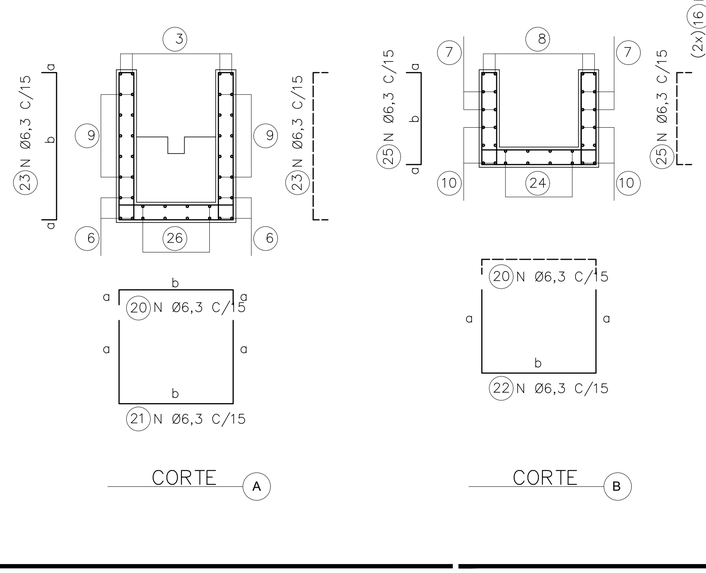


DET. REFORÇO



LAJES – PLANTA





ØDO TUBO=30cm			Øe=40cm				
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	24	21	1	6,3	10	85	850
15	55		2	8	4	85	340
114			3	8	4	152	608
60			4	8	4	79	316
9	39		5	6,3	28	67	1876
9	69		6	6,3	8	97	776
9	111		7	6,3	4	139	556
9	111		8	8	4	139	556
9	VAR.		9	6,3	48	VAR.	3840
9	129		10	6,3	12	157	1884
9	14		11	6,3	6	65	390
9	16		12	6,3	12	70	840
9	46		13	6,3	12	130	1560
9	39		14	6,3	6	115	690
9	21		15	6,3	12	80	960
	64		16	6,3	30	64	1920
9	64		17	6,3	18	82	1476
9	16		18	6,3	6	70	420
9	29		19	6,3	6	95	570
9	64		20	6,3	16	82	1312
VAR.	64		21	6,3	9	VAR.	1548
46	64		22	6,3	7	156	1092
9	VAR.		23	6,3	18	VAR.	1296
9	129		24	6,3	6	147	882
9	46		25	6,3	14	64	896
9	39		26	6,3	24	57	1368
64			27	8	4	64	256
44			28	8	8	44	352

ØDO TUBO=40cm			Øe=50cm				
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	29	26	1	6,3	10	95	950
15	69		2	8	4	99	396
156			3	8	4	194	776
70			4	8	4	89	356
9	49		5	6,3	28	77	2156
9	89		6	6,3	8	117	936
9	151		7	6,3	4	179	716
9	151		8	8	4	179	716
9	VAR.		9	6,3	48	VAR.	4992
9	169		10	6,3	12	197	2364
9	14		11	6,3	6	65	390
9	19		12	6,3	12	75	900
9	59		13	6,3	12	155	1860
9	49		14	6,3	6	135	810
9	31		15	6,3	12	100	1200
	74		16	6,3	30	74	2220
9	74		17	6,3	18	92	1656
9	19		18	6,3	6	75	450
9	29		19	6,3	6	95	570
9	74		20	6,3	20	92	1840
VAR.	74		21	6,3	10	VAR.	2120
59	74		22	6,3	10	192	1920
9	VAR.		23	6,3	20	VAR.	1740
9	169		24	6,3	6	187	1122
9	59		25	6,3	20	77	1540
9	49		26	6,3	24	67	1608
74			27	8	4	74	296
50			28	8	8	50	400

ØDO TUBO=50cm			Øe=62cm				
DIMENSÕES			POS.	Ø (mm)	QTDE.	COMPRIMENTO (cm)	
a	b	c				UNIT.	TOTAL
9	35	32	1	6,3	10	105	1050
15	83		2	8	4	113	452
199			3	8	4	237	948
80			4	8	4	99	396
9	59		5	6,3	36	87	3132
9	109		6	6,3	8	137	1096
9	191		7	6,3	8	219	1752
9	191		8	8	4	219	876
9	VAR.		9	6,3	48	VAR.	5760
9	209		10	6,3	12	237	2844
9	14		11	6,3	7	65	455
9	21		12	6,3	12	80	960
9	71		13	6,3	12	180	2160
9	59		14	6,3	7	155	1085
9	41		15	6,3	12	120	1440
	86		16	6,3	40	86	3440
9	86		17	6,3	18	104	1872
9	21		18	6,3	8	80	640
9	29		19	6,3	7	95	665
9	86		20	6,3	26	104	2704
VAR.	86		21	6,3	15	VAR.	4140
71	86		22	6,3	11	228	2508
9	VAR.		23	6,3	30	VAR.	3390
9	209		24	6,3	32	227	7264
9	71		25	6,3	22	89	1958
9	79		26	6,3	32	77	2464
86			27	8	4	86	344
59			28	8	8	59	472

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

1 – COBRIMENTO DA ARMADURA = 3 cm

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP 17

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ ø ≤ 50 cm

ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
(m)	1:25	ABR/2017

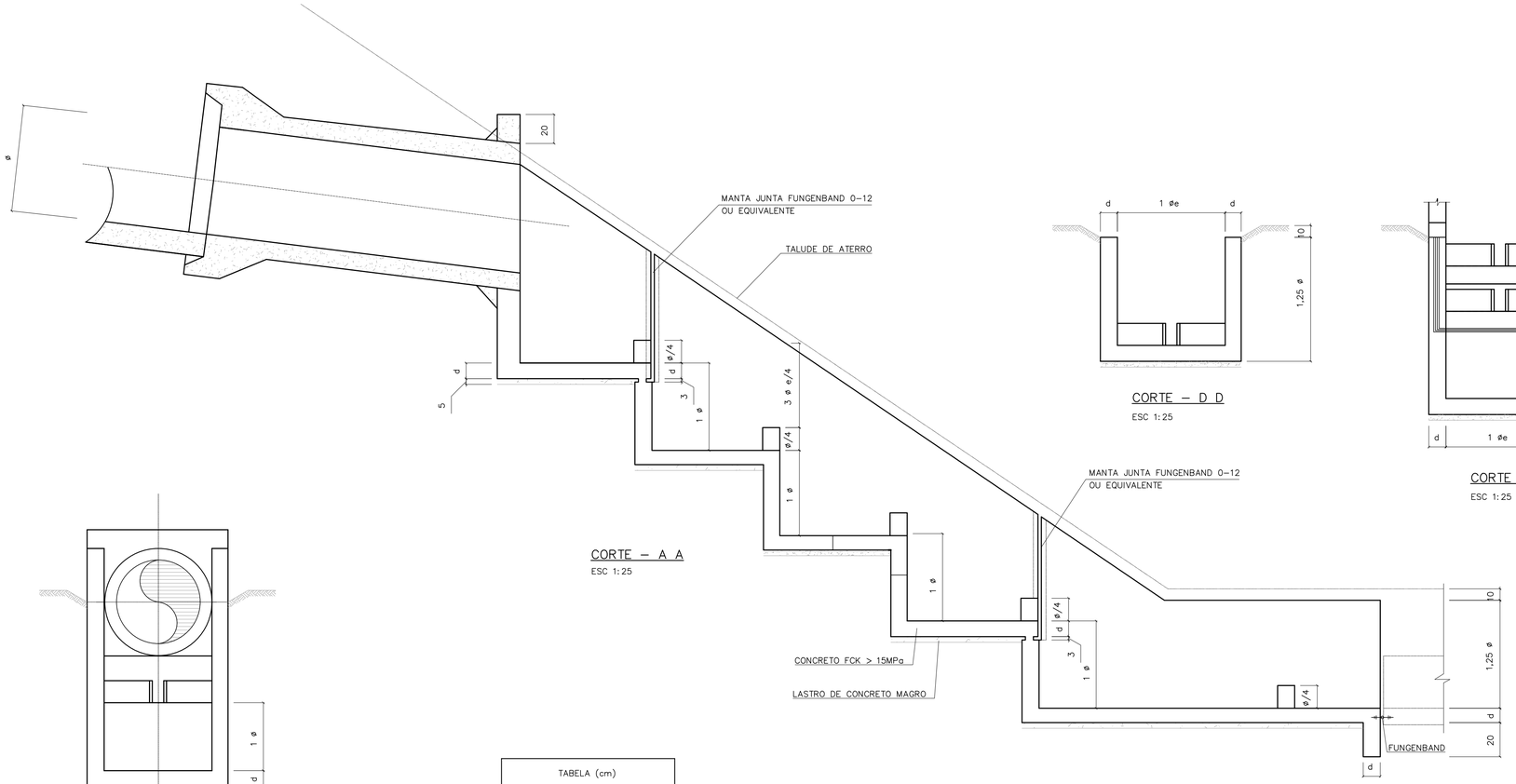
ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

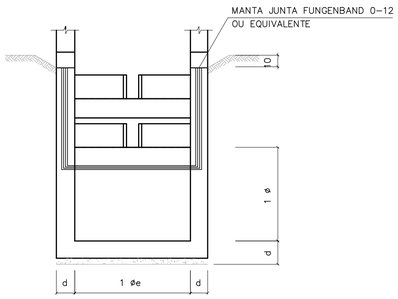
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

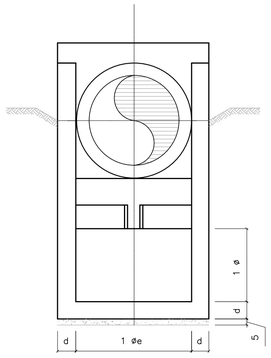


CORTE – A A
ESC 1:25

CORTE – D D
ESC 1:25

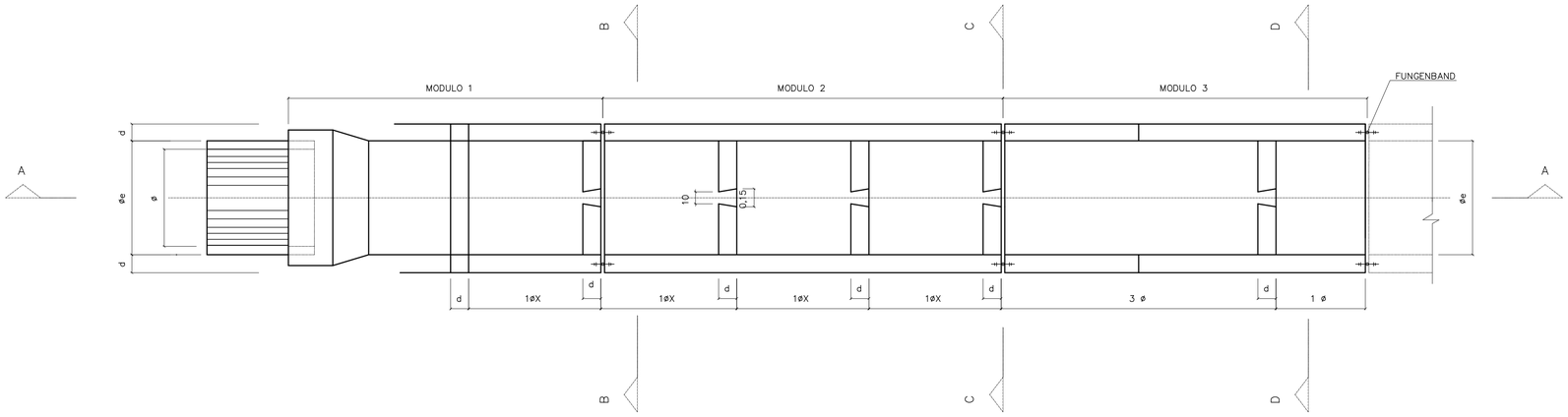


CORTE – C C
ESC 1:25



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: DRE | FOLHA

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO - PP16
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS P/ Ø ≤ 50cm
FORMAS TAL. 1:X (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

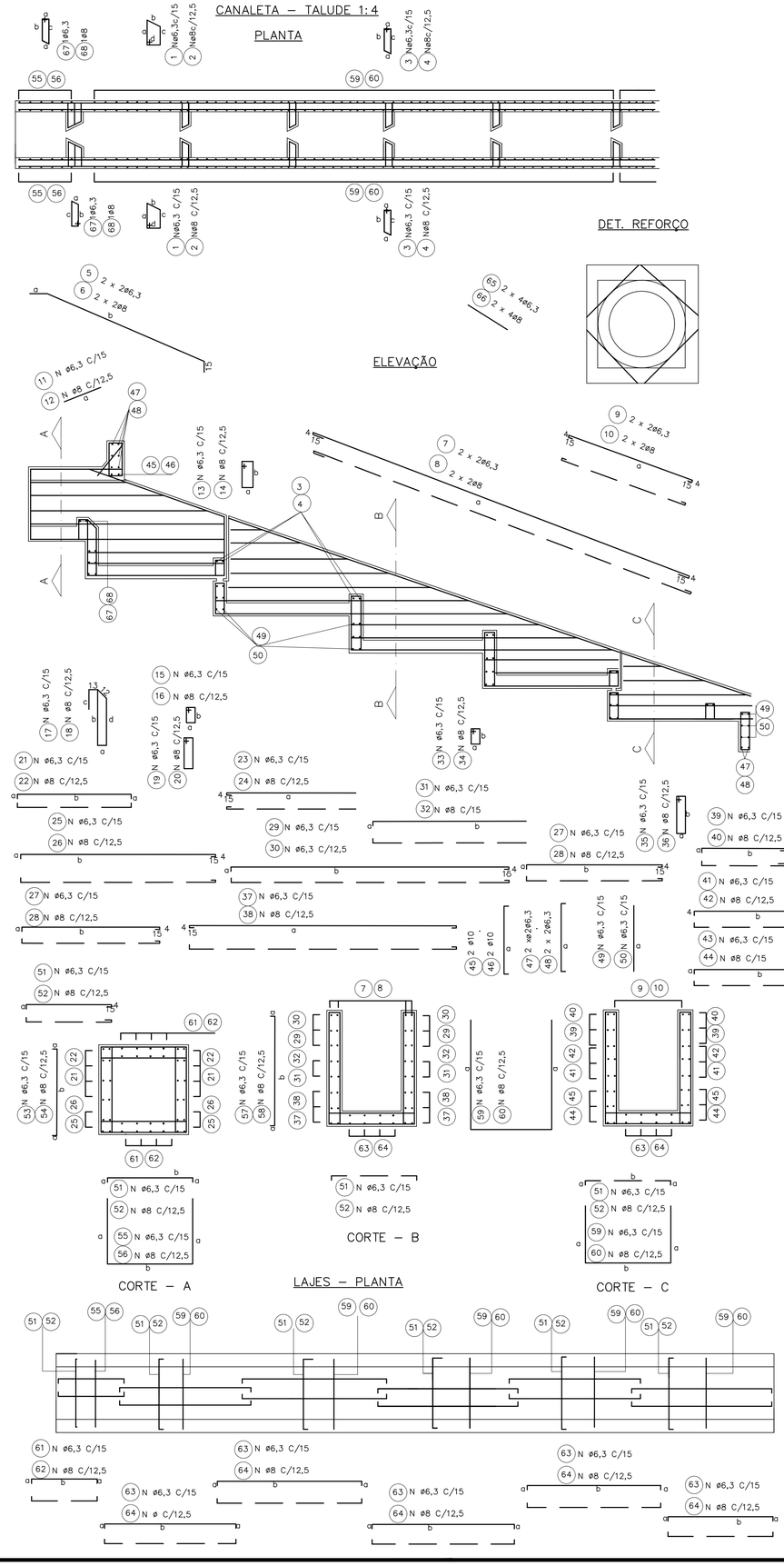
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



øDO TUBO=60cm øe=76cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
42	20	38	19		1	6,3	4	135	540
9	42	38			3	6,3	20	115	2300
293					5	6,3	4	308	1232
733	225				7	6,3	4	771	3084
238					9	6,3	4	276	1104
55					11	6,3	8	55	440
39	14				13	6,3	8	120	960
9	28				15	6,3	18	90	1620
9	88	78	28		17	6,3	6	228	1368
9	51				19	6,3	12	135	1620
9	VAR				21	6,3	20	VAR	3790
VAR					23	6,3	24	VAR	5136
9	344				25	6,3	12	372	4464
9	249				27	6,3	32	277	8864
9	VAR				29	6,3	16	VAR	8344
9	VAR				31	6,3	8	VAR	3744
9	88				33	6,3	12	210	2520
9	39				35	6,3	8	110	880
9	489				37	6,3	8	517	4136
9	VAR				39	6,3	16	VAR	2048
231					41	6,3	12	269	3228
9	249				43	6,3	16	277	4432
100					45	10	2	160	320
100					47	6,3	4	140	560
100					49	6,3	42	100	4200
9	100				51	6,3	106	118	12508
9	100				53	6,3	16	118	1888
100	100				55	6,3	8	300	2400
9	VAR				57	6,3	164	VAR	22632
VAR	100				59	6,3	82	VAR	27880
9	104				61	6,3	24	122	2928
9	249				63	6,3	60	267	16020
60					65	6,3	8	60	480
9	42	38			67	6,3	2	115	230

øDO TUBO=80cm øe=100cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
54	20	50	19		1	6,3	4	160	640
9	54	50			3	6,3	30	135	4050
379					5	6,3	4	409	1636
320					7	6,3	4	1018	4072
55					9	6,3	4	358	1432
39	14				11	6,3	10	55	550
9	34				13	6,3	10	120	1200
9	114	104	34		15	6,3	21	100	2100
9	71				17	6,3	7	286	2002
9	VAR				19	6,3	14	175	2450
VAR					21	6,3	28	VAR	8120
9	454				23	6,3	28	VAR	6832
9	329				25	6,3	12	482	5784
9	VAR				27	6,3	40	357	14280
9	VAR				29	6,3	24	VAR	15616
9	114				31	6,3	8	VAR	4572
9	39				33	6,3	14	260	3640
9	649				35	6,3	10	110	1100
9	VAR				37	6,3	12	677	8124
311					39	6,3	20	VAR	3260
9	329				41	6,3	12	349	4188
124	39				43	6,3	24	357	8568
124					45	10	2	184	368
124					47	6,3	4	164	656
124					49	6,3	52	124	6448
9	124				51	6,3	139	142	19738
9	124				53	6,3	20	142	2840
124	124				55	6,3	10	372	3720
9	VAR				57	6,3	218	VAR	37714
VAR	124				59	6,3	109	VAR	47306
9	134				61	6,3	28	152	4256
9	329				63	6,3	70	347	24290
75					65	6,3	8	75	600
9	54	50			67	6,3	2	135	270

øDO TUBO=100cm øe=124cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
66	20	62	19		1	6,3	4	180	720
9	66	62			3	6,3	30	146	4380
15	461				5	6,3	4	491	1964
CORR					7	6,3	4	CORR	5240
403					9	6,3	4	441	1764
55					11	6,3	11	55	605
39	14				13	6,3	11	120	1320
9	40				15	6,3	24	115	2760
9	140	130	40		17	6,3	8	344	2752
9	91				19	6,3	16	215	3440
9	VAR				21	6,3	32	VAR	11600
VAR					23	6,3	36	VAR	10674
9	564				25	6,3	12	592	7104
9	409				27	6,3	56	437	24472
9	VAR				29	6,3	28	VAR	21812
9	VAR				31	6,3	16	VAR	11024
9	140				33	6,3	16	315	5040
9	39				35	6,3	11	110	1210
9	809				37	6,3	12	837	10044
9	VAR				39	6,3	24	VAR	5232
391					41	6,3	12	429	5148
9	409				43	6,3	28	437	12236
148					45	10	2	208	416
148					47	6,3	4	188	752
148					49	6,3	62	148	9176
9	148				51	6,3	171	166	28386
9	148				53	6,3	24	166	3984
148	148				55	6,3	12	444	5328
9	VAR				57	6,3	270	VAR	55890
VAR	148				59	6,3	135	VAR	71010
9	164				61	6,3	32	182	5824
9	409				63	6,3	80	427	34160
85					65	6,3	8	85	680
9	66	62			67	6,3	2	146	292

øDO TUBO=120cm øe=150cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
84	20	79	19		2	8	6	220	1320
14	84	79			4	8	40	205	8200
15	569				6	8	4	599	2396
CORR					8	8	4	CORR	6250
485					10	8	4	523	2092
62					12	8	16	62	992
44	14				14	8	16	130	2080
14	51				16	8	36	145	5220
14	171	161	51		18	8	12	422	5064
14	111				20	8	24	265	6360
14	VAR				22	8	48	VAR	21600
VAR					24	8	52	VAR	18148
14	674				26	8	16	707	11312
14	494				28	8	72	527	37944
14	VAR				30	8	40	VAR	38460
14	VAR				32	8	20	VAR	17130
14	171				34	8	24	385	9240
14	44				36	8	16	130	2080
14	974				38	8	16	1007	16112
14	VAR				40	8	36	VAR	9648
471					42	8	16	509	8144
14	494				44	8	40	527	21080
184					46	10	2	244	488
184					48	6,3	4	224	896
184					50	6,3	72	184	13248
14	184				52	8	245	212	51940
14	184				54	8	34	212	7208
184	184				56	8	17	552	9384
14	VAR				58	8	388	VAR	100104
VAR	184				60	8	194	VAR	124936
14	194				62	8	48	222	10656
14	494				64	8	120	522	50112
110					66	8	8	110	880
9	84	79			68	8	2	195	390

øDO TUBO=150cm øe=180cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
99	20	94	19		2	8	6	250	1500
14	99	94			4	8	40	235	9400
15	692				6	8	4	722	2888
CORR					8	8	4	CORR	7740
609					10	8	4	728	2912
62					12	8	19	62	1178
44	14				14	8	19	130	2470
14	59				16	8	42	160	6720
14	209	199	59		18	8	14	506	7084
14	141				20	8	28	325	9100
14	VAR				22	8	56	VAR	31136
VAR					24	8	64	VAR	26816
14	839				26	8	16	872	13952
14	614				28	8	96	647	62112
14	VAR				30	8	32	VAR	55832
14	VAR				32	8	32	VAR	33688
14	209				34	8	28	460	12880
14	44				36	8	19	130	2470
14	CORR				38	8	16	CORR	20752
14	VAR				40	8	64	VAR	19648
591					42	8	20	629	12580
14	614				44	8	48	647	31056
214					46	10	2	274	548
214					48	6,3	4	254	1016
214					50	6,3	92	214	19688
14	214				52	8	301	242	72842
14	214				54	8	40	242	9680
214	214				56	8	20	642	12840
14	VAR				58	8	482	VAR	146046
VAR	214				60	8	241	VAR	184124
14	239				62	8	56	267	14952
14	614				64	8	140	642	89880
123					66	8	8	123	984
9	99	94			68	8	2	225	450

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 15
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:4 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

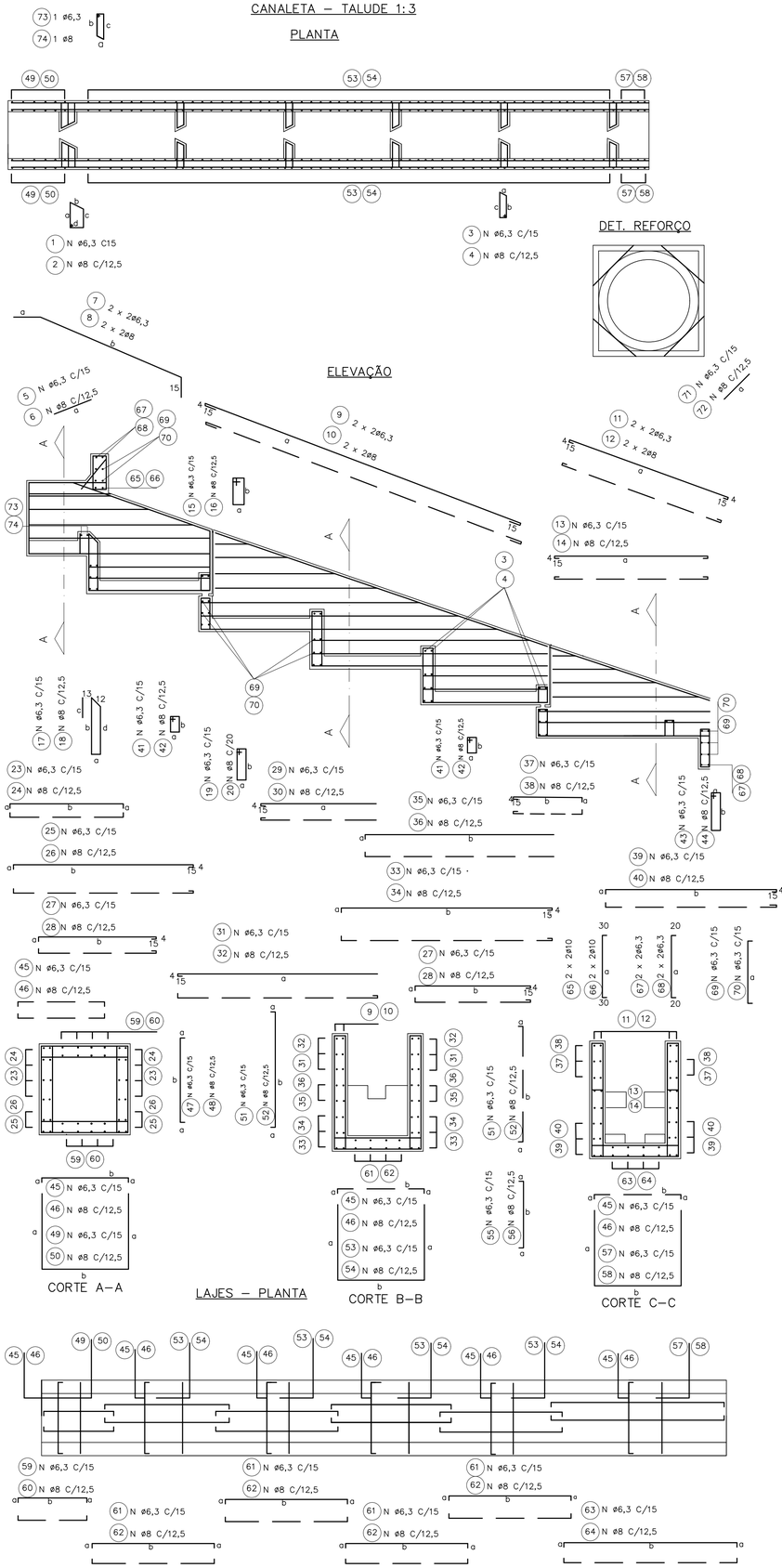
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

Br-pp-pp-cpt-1s_0_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:3

PLANTA



øDO TUBO=60cm øe=76cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
42	20	38	19		1	6,3	4	135	540
9	42	38			3	6,3	20	115	2300
55					5	6,3	8	55	440
15	225				7	6,3	4	255	1020
560					9	6,3	4	598	2392
230					11	6,3	4	249	996
231					13	6,3	12	269	3228
39	14				15	6,3	8	120	960
9	88	78	28		17	6,3	6	228	1368
9	51				19	6,3	12	135	1620
9	88				21	6,3	12	210	2520
9	VAR				23	6,3	20	VAR	3750
9	284				25	6,3	12	312	3744
9	189				27	6,3	32	217	6944
VAR					29	6,3	24	VAR	3936
9	VAR				31	6,3	16	VAR	6304
9	369				33	6,3	8	398	3184
9	VAR				35	6,3	8	VAR	3692
9	VAR				37	6,3	16	VAR	1688
9	249				39	6,3	16	277	4432
9	28				41	6,3	18	90	1620
9	39				43	6,3	8	110	880
9	100				45	6,3	90	118	10620
9	100				47	6,3	16	118	1888
100	100				49	6,3	8	300	2400
9	VAR				51	6,3	132	VAR	18216
VAR	100				53	6,3	61	VAR	20740
9	85				55	6,3	10	103	1030
85	100				57	6,3	5	270	1350
9	104				59	6,3	24	122	2928
9	189				61	6,3	48	207	9936
9	249				63	10	12	267	3204
100					65	6,3	2	160	320
100					67	6,3	4	140	560
100					69	6,3	42	100	4200
60					71	6,3	8	60	480
9	42	38			73	6,3	2	115	230

øDO TUBO=80cm øe=100cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
54	20	50	19		1	6,3	4	160	640
9	54	50			3	6,3	30	135	4050
55					5	6,3	10	55	550
15	290				7	6,3	4	320	1280
749					9	6,3	4	787	3148
300					11	6,3	4	319	1276
311					13	6,3	12	349	4188
39	14				15	6,3	10	120	1200
9	14	104	34		17	6,3	7	286	2002
9	71				19	6,3	14	175	2450
9	114				21	6,3	14	260	3640
9	VAR				23	6,3	28	VAR	7210
9	374				25	6,3	12	402	4824
9	249				27	6,3	40	277	11080
VAR					29	6,3	28	VAR	5222
9	VAR				31	6,3	24	VAR	12012
9	489				33	6,3	12	517	6204
9	VAR				35	6,3	8	VAR	3472
9	VAR				37	6,3	20	VAR	2610
9	329				39	6,3	24	357	8568
9	34				41	6,3	21	100	2100
9	39				43	6,3	10	110	1100
9	124				45	6,3	118	142	16756
9	124				47	6,3	20	142	2840
124	124				49	6,3	10	372	3720
9	VAR				51	6,3	164	VAR	28372
VAR	124				53	6,3	82	VAR	35588
9	109				55	6,3	12	127	1524
109	124				57	6,3	6	342	2052
9	134				59	6,3	28	152	4256
9	249				61	6,3	56	267	14952
9	329				63	6,3	14	347	4858
124					65	10	2	184	368
124					67	6,3	4	164	656
124					69	6,3	52	124	6448
75					71	6,3	8	75	600
9	54	50			73	6,3	2	135	270

øDO TUBO=100cm øe=124cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
66	20	62	19		1	6,3	4	180	720
9	66	62			3	6,3	30	146	4380
55					5	6,3	11	55	605
15	354				7	6,3	4	384	1536
939					9	6,3	4	977	3908
355					11	6,3	4	374	1496
391					13	6,3	12	429	5148
39	14				15	6,3	11	120	1320
9	140				17	6,3	8	344	2752
9	91				19	6,3	16	215	3440
9	140				21	6,3	16	315	5040
9	VAR				23	6,3	32	VAR	10160
9	464				25	6,3	12	492	5904
9	309				27	6,3	56	337	18872
VAR					29	6,3	36	VAR	8154
9	VAR				31	6,3	28	VAR	16422
9	609				33	6,3	12	637	7644
9	VAR				35	6,3	16	VAR	8304
9	VAR				37	6,3	24	VAR	4152
9	409				39	6,3	28	437	12236
9	40				41	6,3	24	115	2760
9	39				43	6,3	11	110	1210
9	148				45	6,3	144	166	23904
9	148				47	6,3	24	166	3984
148	148				49	6,3	12	444	5328
9	VAR				51	6,3	202	VAR	41814
VAR	148				53	6,3	101	VAR	53126
9	133				55	6,3	14	151	2114
133	148				57	6,3	7	414	2898
9	164				59	6,3	32	182	5824
9	309				61	6,3	64	327	20928
9	409				63	6,3	16	427	6832
148					65	10	2	208	416
148					67	6,3	4	188	752
148					69	6,3	62	148	9176
85					71	6,3	8	85	680
9	66	62			73	6,3	2	146	292

øDO TUBO=120cm øe=150cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
84	20	79	19		2	8	6	220	1320
14	84	79			4	8	40	205	8200
62					6	8	16	62	992
15	436				8	8	4	466	1864
CORR					10	8	4	corr	4870
430					12	8	4	449	1796
471					14	8	16	509	8144
44	14				16	8	16	130	2080
14	171	161	51		18	8	12	422	5064
14	111				20	8	24	265	6360
14	171				22	8	24	385	9240
14	VAR				24	8	48	VAR	18960
14	554				26	8	16	587	9392
14	374				28	8	72	407	29304
VAR					30	8	52	VAR	13858
14	VAR				32	8	40	VAR	28860
14	734				34	8	16	767	12272
14	VAR				36	8	20	VAR	13030
14	VAR				38	8	36	VAR	7578
14	494				40	8	40	527	21080
14	51				42	8	36	145	5220
14	44				44	8	16	130	2080
14	184				46	8	206	212	43672
14	184				48	8	34	212	7208
184	184				50	8	17	552	9384
14	VAR				52	8	290	VAR	74820
VAR	184				54	8	145	VAR	93380
14	164				56	8	20	192	3840
164	184				58	8	10	512	5120
14	194				60	8	48	222	10656
14	374				62	8	96	402	38592
14	494				64	8	24	522	12528
184					66	10	2	244	488
184					68	6,3	4	224	896
184					70	6,3	72	184	13248
110					72	8	8	110	880
9	84	79			74	8	2	195	390

øDO TUBO=150cm øe=180cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
99	20	94	19		2	8	6	250	1500
14	99	94			4	8	40	235	9400
62					6	8	19	62	1178
15	531				8	8	4	561	2244
CORR					10	8	4	CORR	6000
520					12	8	4	539	2156
591					14	8	20	629	12580
44	14				16	8	19	130	2470
14	209	199	59		18	8	14	506	7084
14	141				20	8	28	325	9100
14	209				22	8	28	460	12880
14	VAR				24	8	56	VAR	27356
14	689				26	8	16	722	11552
14	464				28	8	96	497	47712
VAR					30	8	64	VAR	20416
14	VAR				32	8	48	VAR	41352
14	914				34	8	16	947	15152
14	VAR				36	8	32	VAR	25248
14	VAR				38	8	64	VAR	15072
14	614				40	8	48	647	31056
14	59				42	8	42	160	6720
14	44				44	8	19	130	2470
14	214				46	8	253	242	61226
14	214				48	8	40	242	9680
214	214				50	8	20	642	12840
14	VAR				52	8	362	VAR	109686
VAR	214				54	8	181	VAR	138284
14	194				56	8	24	222	5328
194	214				58	8	12	602	7224
14	239				60	8	56	267	14952
14	464				62	8	112	492	55104
14	614				64	8	28	642	17976
214					66	10	2	274	548
214					68	6,3	4	254	1016
214					70	6,3	92	214	19688
123					72	8	8	123	984
9	94	90			74	8	2	215	430

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 14
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:3 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

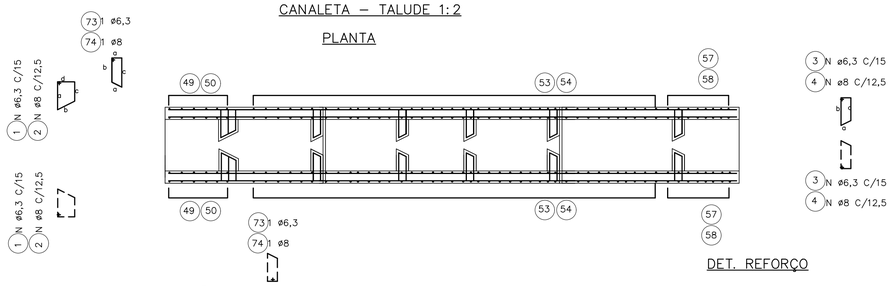
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

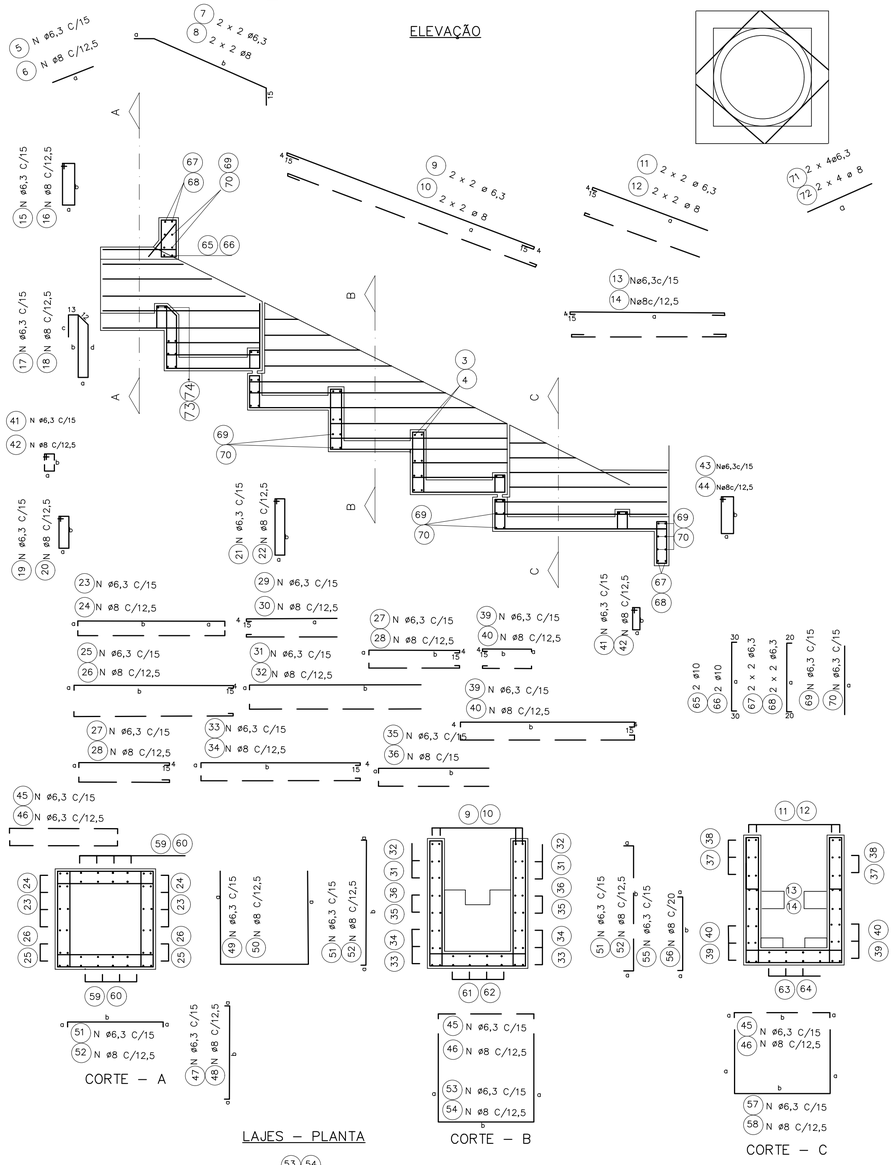
BrapproPro_5_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:2

PLANTA



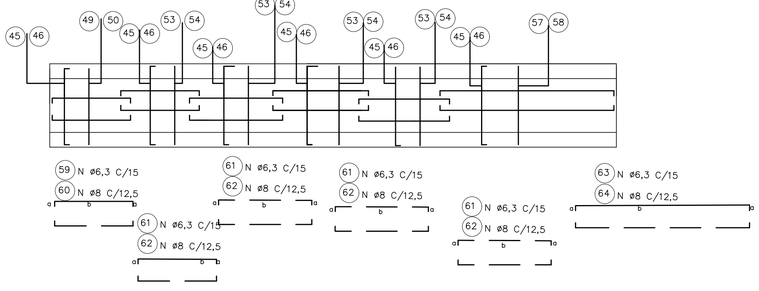
ELEVAÇÃO



DET. REFORÇO

CORTE – A

LAJES – PLANTA



CORTE – B

CORTE – C

ø DO TUBO = 60 CM Øe = 76cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
42	20	38	19		1	6,3	4	135	540
9	42	38			3	6,3	20	115	2300
55					5	6,3	8	55	440
15	158				7	6,3	4	188	752
393					9	6,3	4	431	1724
175					11	6,3	4	194	776
231					13	6,3	12	269	3228
14	39				15	6,3	8	120	960
9	88	78	28		17	6,3	6	228	1368
9	51				19	6,3	12	135	1620
9	88				21	6,3	12	210	2520
9	VAR				23	6,3	20	VAR	3350
9	224				25	6,3	12	252	3024
9	129				27	6,3	32	163	5216
VAR					29	6,3	24	VAR	2800
9	VAR				31	6,3	16	VAR	4384
9	249				33	6,3	8	277	2216
9	VAR				35	6,3	8	VAR	2392
9	VAR				37	6,3	16	VAR	1288
9	249				39	6,3	16	277	4432
9	28				41	6,3	18	90	1620
9	39				43	6,3	8	110	880
9	100				45	6,3	74	118	8732
9	100				47	6,3	16	118	1888
100	100				49	6,3	8	300	2400
9	VAR				51	6,3	82	VAR	11316
VAR	100				53	6,3	41	VAR	13940
9	85				55	6,3	18	103	1854
	100				57	6,3	9	270	2430
9	104				59	6,3	24	122	2928
9	129				61	6,3	48	147	7056
9	249				63	6,3	12	267	3204
100					65	10	2	160	320
100					67	6,3	4	140	560
100					69	6,3	42	100	4200
60					71	6,3	8	60	480
9	42	38			73	6,3	2	115	230

ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
54	20	50	19		1	6,3	4	160	640
9	54	50			3	6,3	30	135	4050
55					5	6,3	10	55	550
15	205				7	6,3	4	235	940
526					9	6,3	4	564	2256
220					11	6,3	4	239	956
311					13	6,3	12	349	4188
14	39				15	6,3	10	120	1200
9	114	104	34		17	6,3	7	286	2002
9	71				19	6,3	14	175	2450
9	114				21	6,3	14	260	2640
9	VAR				23	6,3	28	VAR	6230
9	294				25	6,3	12	322	3864
9	169				27	6,3	40	197	7880
VAR					29	6,3	28	VAR	3668
9	VAR				31	6,3	24	VAR	8352
9	329				33	6,3	12	357	4284
9	VAR				35	6,3	8	VAR	2352
9	VAR				37	6,3	20	VAR	1910
9	329				39	6,3	24	357	8568
9	34				41	6,3	21	100	2100
9	39				43	6,3	10	110	1100
9	124				45	6,3	97	142	13774
9	124				47	6,3	20	142	2840
124	124				49	6,3	10	372	3720
9	VAR				51	6,3	112	VAR	19376
VAR	124				53	6,3	56	VAR	24304
9	109				55	6,3	22	127	1397
109	124				57	6,3	11	342	3762
9	134				59	6,3	28	152	4256
9	169				61	6,3	56	187	10472
9	329				63	6,3	14	347	4858
124					65	10	2	184	368
124					67	6,3	4	164	656
124					69	6,3	52	124	6448
75					71	6,3	8	75	600
9	54	50			73	6,3	2	135	270

ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
66	20	62	19		1	6,3	4	180	720
9	66	62			3	6,3	30	146	4380
55					5	6,3	11	55	605
15	250				7	6,3	4	280	1120
660					9	6,3	4	698	2792
260					11	6,3	4	279	1116
391					13	6,3	12	429	5148
14	39				15	6,3	11	120	1320
9	140	130	40		17	6,3	8	344	2752
9	91				19	6,3	16	215	3440
9	140				21	6,3	16	315	5040
9	VAR				23	6,3	32	VAR	8720
9	364				25	6,3	12	392	4704
9	209				27	6,3	56	237	13272
VAR					29	6,3	36	VAR	5634
9	VAR				31	6,3	28	VAR	11102
9	409				33	6,3	12	437	5244
9	VAR				35	6,3	16	VAR	5624
9	VAR				37	6,3	24	VAR	2952
9	409				39	6,3	28	437	12236
9	40				41	6,3	24	115	2760
9	39				43	6,3	11	110	1210
9	148				45	6,3	117	166	19422
9	148				47	6,3	24	166	3984
148	148				49	6,3	12	444	5328
9	VAR				51	6,3	134	VAR	27738
VAR	148				53	6,3	67	VAR	35242
9	133				55	6,3	28	151	4228
134	148				57	6,3	14	414	5796
9	164				59	6,3	32	182	5824
9	209				61	6,3	64	227	14528
9	409				63	6,3	16	427	6832
148					65	10	2	208	416
148					67	6,3	4	188	752
148					69	6,3	62	148	9176
85					71	6,3	8	85	680
9	66	62			73	6,3	2	146	292

ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
84	20	79	19		2	8	6	220	1320
14	84	79			4	8	40	205	8200
62					6	8	16	62	992
15	308				8	8	4	338	1352
795					10	8	4	833	3332
315					12	8	4	334	1336
471					14	8	16	509	8144
14	44				16	8	16	130	2080
14	171	161	51		18	8	12	422	5064
14	111				20	8	24	265	6360
14	171				22	8	24	385	9240
14	VAR				24	8	48	VAR	16320
14	434				26	8	16	467	7472
14	254				28	8	72	287	20664
VAR					30	8	52	VAR	9568
14	VAR				32	8	40	VAR	19760
14	494				34	8	16	527	8432
128	VAR				36	8	20	VAR	8830
14	VAR				38	8	36	VAR	5328
14	494				40	8	40	527	21080
14	51				42	8	36	145	5220
14	44				44	8	16	130	2080
14	184				46	8	167	212	35404
14	184				48	8	34	212	7208
184	184				50	8	17	552	9384
14	VAR				52	8	192	VAR	49536
VAR	184				54	8	96	VAR	61824
14	164				56	8	40	192	7680
164	184				58	8	20	512	10240
14	194				60	8	48	222	10656
14	254				62	8	96	282	27072
14	494				64	8	24	522	12528
184					66	10	2	244	488
184					68	6,3	4	224	896
184					70	6,3	72	184	13248
11					72	8	8	110	880
9	84	79			74	8	2	195	390

ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

DIMENSÕES					POS	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
99	20	94	19		2	8	6	250	1500
14	99	94			4	8	40	235	9400
62					6	8	19	62	1178
15	375				8	8	4	405	1620
996					10	8	4	1034	4136
380					12	8	4	379	1516
591					14	8	20	629	12580
14	44				16	8	19	130	2470
14	209	199	59		18	8	14	506	7084
14	141				20	8	28	325	9100
14	209				22	8	28	460	12880
14	VAR				24	8	56	VAR	23156
14	539				26	8	16	572	9152
14	314				28	8	96	347	33312
VAR					30	8	64	VAR	14336
14	VAR				32	8	48	VAR	28152
14	614				34	8	16	647	10352
14	VAR				36	8	32	VAR	17168
14	VAR				38	8	64	VAR	11552
14	614				40	8	48	647	31056
14	59				42	8	42	160	6720
14	44				44	8	19	130	2470
14	214				46	8	205	242	49610
14	214				48	8	40	242	9680
214	214				50	8	20	642	12840
14	VAR				52	8	242	VAR	73326
VAR	214				54	8	121	VAR	92444
14	194				56	8	48	222	10656
194	214				58	8	24	602	14448
14	239				60	8	56	267	14952
14	314				62	8	112	342	38304
14	614				64	8	28	642	17976
214					66	10	2	274	548
214					68	6,3	4	254	1016
214					70	6,3	92	214	19688
123					72	8	8	123	984
9	99	94			74	8	2	225	450

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA:

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 13
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:2 (V:H)

ESCALA GRÁFICA: (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

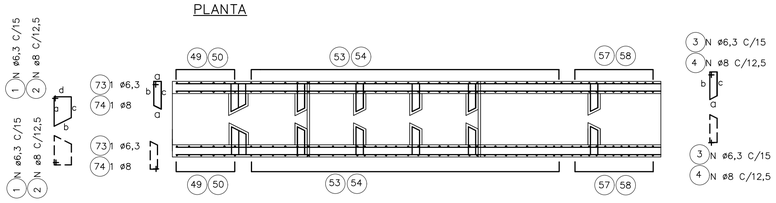
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

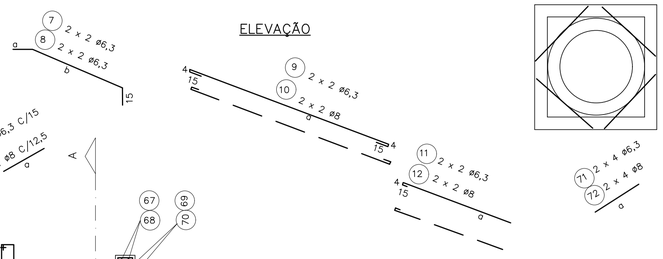
Programa | Regiad | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1,5

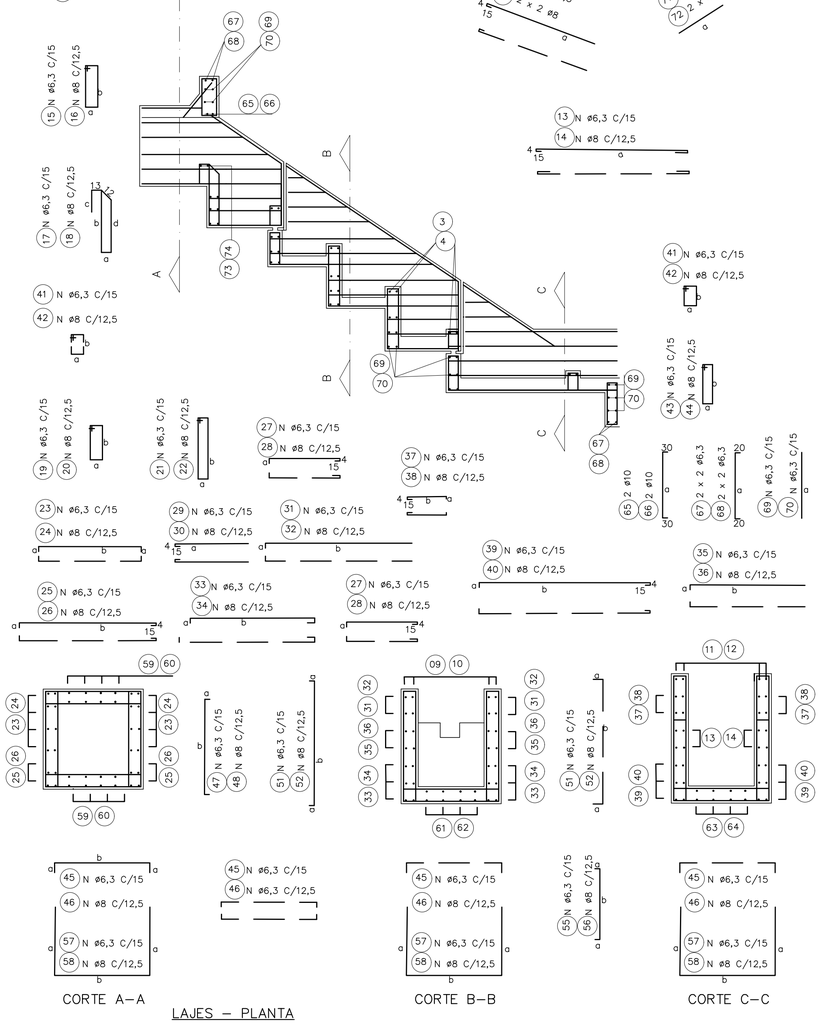
PLANTA



ELEVAÇÃO

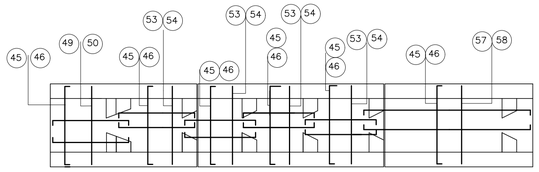


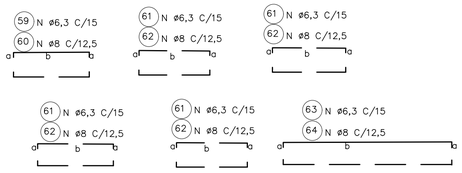
DET. REFORÇO



CORTE A–A | CORTE B–B | CORTE C–C

LAJES – PLANTA





ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
42	20	38	19		1	6,3	4	135	540
9	42	38			3	6,3	20	115	2300
55					5	6,3	8	55	440
15	127				7	6,3	4	157	628
315					9	6,3	4	352	1408
155					11	6,3	4	174	696
231					13	6,3	12	269	3228
14	39				15	6,3	8	120	960
9	88	78	28		17	6,3	6	228	1368
9	51				19	6,3	12	135	1620
9	88				21	6,3	12	210	2520
9	VAR				23	6,3	20	VAR	3150
9	194				25	6,3	12	222	2664
9	99				27	6,3	32	127	4064
VAR					29	6,3	24	VAR	2136
9	VAR				31	6,3	16	VAR	3384
9	189				33	6,3	8	217	1736
9	VAR				35	6,3	8	VAR	1712
9	VAR				37	6,3	16	VAR	1088
9	249				39	6,3	16	277	4432
9	28				41	6,3	18	90	1620
9	39				43	6,3	8	110	880
9	100				45	6,3	66	118	7788
9	100				47	6,3	16	118	1888
100	100				49	6,3	8	300	2400
9	VAR				51	6,3	62	VAR	8556
VAR	100				53	6,3	31	VAR	10540
9	85				55	6,3	22	103	2266
85	100				57	6,3	11	270	2970
9	104				59	6,3	24	122	2928
9	99				61	6,3	48	117	5616
9	249				63	6,3	12	267	3204
100					65	10	2	160	320
100					67	6,3	4	140	560
100					69	6,3	42	100	4200
60					71	6,3	8	60	480
9	42	38			73	6,3	2	115	230

ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e					
54	20	50	19		1	6,3	4	160	640
9	54	50			3	6,3	30	135	4050
55					5	6,3	10	55	550
15	165				7	6,3	4	195	780
421					9	6,3	4	459	1836
180					11	6,3	4	199	796
311					13	6,3	12	349	4188
14	39				15	6,3	10	120	1200
9	114	104	34		17	6,3	7	286	2002
9	71				19	6,3	14	175	2450
9	114				21	6,3	14	260	3640
9	VAR				23	6,3	28	VAR	5740
9	254				25	6,3	12	282	3384
9	129				27	6,3	40	157	6280
VAR					29	6,3	28	VAR	2870
9	VAR				31	6,3	24	VAR	6552
9	249				33	6,3	12	277	3324
9	VAR				35	6,3	8	VAR	1812
9	VAR				37	6,3	20	VAR	1610
9	329				39	6,3	24	357	8568
9	34				41	6,3	21	100	2100
9	39				43	6,3	10	110	1100
9	124				45	6,3	88	142	12212
9	124				47	6,3	20	142	2840
124	124				49	6,3	10	372	3720
9	VAR				51	6,3	84	VAR	14448
VAR	124				53	6,3	42	VAR	18228
9	109				55	6,3	28	127	3556
109	124				57	6,3	14	342	4788
9	134				59	6,3	28	152	4256
9	129				61	6,3	56	147	8232
9	329				63	6,3	14	347	4858
124					65	10	2	107	5992
124					67	6,3	4	164	656
124					69	6,3	52	124	6448
75					71	6,3	8	75	600
9	54	50			73	6,3	2	135	270

ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e					
66	20	62	19		1	6,3	4	180	720
9	66	62			3	6,3	30	146	4380
55					5	6,3	11	55	605
15	201				7	6,3	4	231	924
530					9	6,3	4	568	2272
220					11	6,3	4	239	956
391					13	6,3	12	429	5148
14	39				15	6,3	11	120	1320
9	140	130	40		17	6,3	8	344	2752
9	91				19	6,3	16	215	3440
9	140				21	6,3	16	315	5040
9	VAR				23	6,3	32	VAR	8000
9	314				25	6,3	12	342	4104
9	159				27	6,3	56	187	10472
VAR					29	6,3	36	VAR	4464
9	VAR				31	6,3	28	VAR	8722
9	309				33	6,3	12	337	4044
9	VAR				35	6,3	16	VAR	4504
9	VAR				37	6,3	24	VAR	7672
9	409				39	6,3	28	437	12236
9	40				41	6,3	24	115	2760
9	39				43	6,3	11	110	1210
9	148				45	6,3	104	166	17264
9	148				47	6,3	24	166	3984
148	148				49	6,3	12	444	5328
9	VAR				51	6,3	102	VAR	21114
VAR	148				53	6,3	51	VAR	26826
9	133				55	6,3	34	151	5134
133	148				57	6,3	17	414	7038
9	164				59	6,3	32	182	5824
9	159				61	6,3	64	177	11328
9	409				63	6,3	16	427	6832
148					65	10	2	208	416
148					67	6,3	4	188	752
148					69	6,3	62	148	9176
85					71	6,3	8	85	680
9	66	62			73	6,3	2	146	292

ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e					
84	20	79	19		2	8	6	220	1320
14	84	79			4	8	40	205	8200
62					6	8	129	212	27348
15	248				8	8	16	62	992
638					10	8	4	225	900
471					12	8	4	534	2136
215					14	8	4	234	936
14	44				16	8	16	509	8144
14	171	161	51		18	8	16	130	2080
14	111				20	8	2	422	5064
14	171				22	8	24	385	9240
14	VAR				24	8	36	145	5220
14	374				26	8	24	265	6360
14	194				28	8	52	VAR	5278
VAR					30	8	52	VAR	9568
14	VAR				32	8	20	VAR	4680
14	374				34	8	40	VAR	10360
14	VAR				36	8	16	347	5552
14	VAR				38	8	72	167	12024
14	494				40	8	36	VAR	3258
14	51				42	8	16	130	2080
14	44				44	8	40	527	21080
14	184				46	10	2	244	488
14	184				48	6,3	4	224	896
184	184				50	6,3	72	184	13248
14	VAR				52	8	34	212	7208
VAR	184				54	8	17	552	9384
14	164				56	8	96	VAR	24768
164	184				58	8	48	VAR	30912
14	194				60	8	60	192	11520
14	194				62	8	30	512	15360
14	494				64	8	48	222	10656
184					66	10	96	162	15552
184					68	6,3	24	522	12528
184					70	6,3	8	110	880
110					72	8	16	287	4596
9	84	79			74	8	2	195	390

ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e					
99	20	94	19		2	8	6	250	1500
14	99	94			4	8	40	235	9400
62					6	8	19	62	1178
15	303				8	8	4	333	1332
800					10	8	4	838	3352
320					12	8	4	339	1356
591					14	8	20	629	12580
14	44				16	8	19	130	2470
14	204	199	59		18	8	14	506	7084
14	141				20	8	28	325	9100
14	209				22	8	28	460	12880
14	VAR				24	8	56	VAR	21056
14	464				26	8	16	497	7952
14	239				28	8	96	272	26112
VAR					30	8	64	VAR	10816
14	VAR				32	8	48	VAR	21312
14	464				34	8	16	497	7952
14	VAR				36	8	32	VAR	13008
14	VAR				38	8	64	VAR	9152
14	614				40	8	48	647	31056
14	59				42	8	42	160	6720
14	44				44	8	19	130	2470
14	214				46	8	181	242	43802
14	214				48	8	40	242	96801
214	214				50	8	20	642	12840
14	VAR				52	8	182	VAR	55146
VAR	214				54	8	91	VAR	68524
14	194				56	8	60	222	13320
194	214				58	8	30	602	18060
14	239				60	8	56	267	14952
14	239				62	8	112	267	29904
14	614				64	8	28	642	17976
214					66	10	2	274	548
214					68	6,3	4	254	1016
214					70	6,3	92	214	19688
123					72	8	8	123	984
9	99	94			74	8	2	225	450

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 12
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1,5 (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

(m) | 1:25 | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

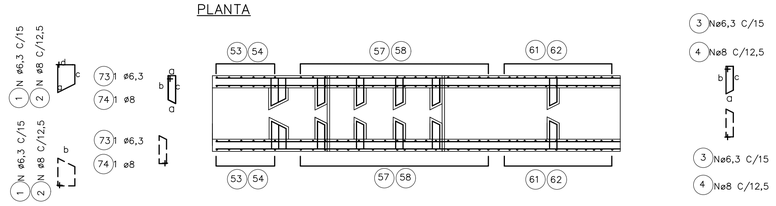
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

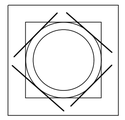
BrapsnpePro_C_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:1

PLANTA

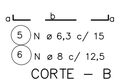


DET. REFORÇO



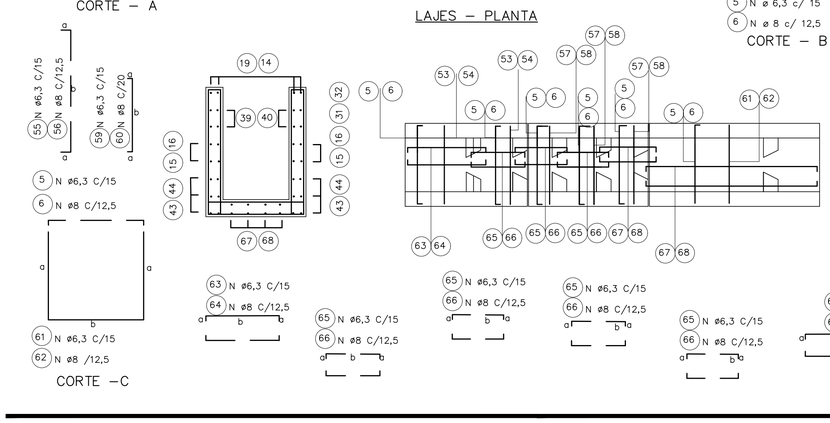
ELEVAÇÃO

CORTE – A



CORTE – B

LAJES – PLANTA



CORTE – C

ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
42	20	38	19		1	6,3	4	135	540
9	42	38			3	6,3	20	115	2300
9	100				5	6,3	58	118	6844
55					7	6,3	8	55	440
15	101				9	6,3	4	131	524
242					11	6,3	4	280	1120
125					13	6,3	4	144	576
231					15	6,3	12	269	3228
14	39				17	6,3	8	120	960
9	88	78	28		19	6,3	6	228	1368
9	88				21	6,3	12	210	2520
9	28				23	6,3	18	90	1620
9	51				25	6,3	12	135	1620
9	VAR				27	6,3	20	VAR	2900
VAR					29	6,3	24	VAR	1600
9	VAR				31	6,3	8	VAR	1012
9	VAR				33	6,3	16	VAR	2528
9	164				35	6,3	12	192	2304
9	69				37	6,3	32	97	3104
9	VAR				39	6,3	16	VAR	968
9	39				41	6,3	8	110	880
9	249				43	6,3	16	277	4432
100					45	10	2	160	320
100					47	6,3	16	118	1888
100					49	6,3	42	100	4200
9	100				51	6,3	16	118	1888
100	100				53	6,3	8	300	2400
9	VAR				55	6,3	42	VAR	5796
VAR	100				57	6,3	21	VAR	7140
9	85				59	6,3	26	103	2678
85	100				61	6,3	13	270	3510
9	104				63	6,3	24	122	2928
9	69				65	6,3	48	87	4176
9	249				67	6,3	12	267	3204
60					69	6,3	8	60	480
9	129				71	6,3	8	157	1256
9	42	38			73	6,3	2	115	230

ø DO TUBO = 80 CM øe =100cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
54	20	40	19		1	6,3	4	160	640
9	54	50			3	6,3	30	135	4050
9	124				5	6,3	75	142	10650
55					7	6,3	10	55	550
15	130				9	6,3	4	160	640
326					11	6,3	4	364	1456
150					13	6,3	4	169	676
311					15	6,3	12	349	4188
39	14				17	6,3	10	120	1200
9	114	104	34		19	6,3	7	286	2002
9	114				21	6,3	14	260	3640
9	34				23	6,3	21	100	2100
9	71				25	6,3	14	175	2450
9	VAR				27	6,3	28	VAR	5320
VAR					29	6,3	28	VAR	2072
9	VAR				31	6,3	8	VAR	1252
9	VAR				33	6,3	24	VAR	4680
9	214				35	6,3	12	242	2904
9	89				37	6,3	40	117	4680
9	VAR				39	6,3	20	VAR	1260
9	39				41	6,3	10	110	1100
9	329				43	6,3	24	357	5868
124					45	10	2	184	368
124					47	6,3	4	164	656
124					49	6,3	52	124	6448
9	124				51	6,3	20	142	2840
124	124				53	6,3	10	372	3720
9	VAR				55	6,3	56	VAR	9688
VAR	124				57	6,3	28	VAR	12152
9	109				59	6,3	34	127	4318
109	124				61	6,3	17	342	5814
9	134				63	6,3	28	152	4256
9	89				65	6,3	56	107	5992
9	329				67	6,3	14	347	4858
75					69	6,3	8	75	600
9	169				71	6,3	12	197	2364
9	54	50			73	6,3	2	135	270

ø DO TUBO = 100 CM øe =124cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
66	20	62	19		1	6,3	4	180	720
9	66	62			3	6,3	30	146	4380
9	148				5	6,3	91	166	15106
55					7	6,3	11	55	605
15	158				9	6,3	4	188	752
411					11	6,3	4	449	1796
180					13	6,3	4	199	796
391					15	6,3	12	429	5148
39	14				17	6,3	11	120	1320
9	140	130	40		19	6,3	8	344	2752
9	140				21	6,3	16	315	5040
9	40				23	6,3	24	115	2760
9	91				25	6,3	16	215	3440
9	VAR				27	6,3	32	VAR	7280
VAR					29	6,3	36	VAR	3114
9	VAR				31	6,3	16	VAR	2944
9	VAR				33	6,3	28	VAR	5852
9	264				35	6,3	12	292	3504
9	109				37	6,3	56	137	7672
9	VAR				39	6,3	24	VAR	1752
9	39				41	6,3	11	110	1210
9	409				43	6,3	28	437	12236
148					45	10	2	208	416
148					47	6,3	4	188	752
148					49	6,3	62	148	9176
9	148				51	6,3	24	166	3984
148	148				53	6,3	12	444	5328
9	VAR				55	6,3	70	VAR	14490
VAR	148				57	6,3	35	VAR	18410
9	133				59	6,3	40	151	6040
133	148				61	6,3	20	414	8280
9	164				63	6,3	32	182	5824
9	109				65	10	64	127	8128
9	409				67	6,3	16	427	6832
85					69	6,3	8	85	680
9	209				71	6,3	12	237	2844
9	66	62			73	6,3	2	146	292

ø DO TUBO = 120 CM øe =150cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
84	20	79	19		2	8	6	220	1320
14	84	79			4	8	40	205	8200
14	184				6	8	129	212	27348
62					8	8	16	62	992
15	195				10	8	4	225	900
496					12	8	4	534	2136
215					14	8	4	234	936
471					16	8	16	509	8144
44	14				18	8	16	130	2080
14	171	161	51		20	8	2	422	5064
14	171				22	8	24	385	9240
14	51				24	8	36	145	5220
14	111				26	8	24	265	6360
14	VAR				28	8	52	VAR	5278
VAR					30	8	52	VAR	9568
14	VAR				32	8	20	VAR	4680
14	VAR				34	8	40	VAR	10360
14	314				36	8	16	347	5552
14	134				38	8	72	167	12024
14	VAR				40	8	36	VAR	3258
14	44				42	8	16	130	2080
14	494				44	8	40	527	21080
184					46	10	2	244	488
184					48	6,3	4	224	896
184					50	6,3	72	184	13248
14	184				52	8	34	212	7208
184	184				54	8	17	552	9384
14	VAR				56	8	96	VAR	24768
VAR	184				58	8	48	VAR	30912
14	164				60	8	60	192	11520
164	184				62	8	30	512	15360
14	194				64	8	48	222	10656
14	134				66	10	96	162	15552
14	494				68	6,3	24	522	12528
110					70	6,3	8	110	880
14	254				72	8	16	287	4596
9	84	79			74	8	2	195	390

ø DO TUBO = 150 CM øe =180cm

DIMENSÕES					POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
a	b	c	d	e				UNIT.	TOTAL
99	20	94	19		2	8	6	250	1500
14	99	94			4	8	40	235	9400
14	214				6	8	157	242	37994
62					8	8	19	62	1178
15	238				10	8	4	268	1072
623					12	8	4	661	2644
260					14	8	4	279	10512
591					16	8	20	629	12580
44	14				18	8	19	130	2470
14	209	199	59		20	8	14	506	7084
14	209				22	8	28	460	12880
14	59				24	8	42	160	6720
14	141				26	8	28	325	9100
14	VAR				28	8	56	VAR	19096
VAR					30	8	64	VAR	7616
14	VAR				32	8	32	VAR	9008
14	VAR				34	8	48	VAR	15072
14	389				36	8	16	422	6752
14	164				38	8	96	197	18912
14	VAR				40	8	64	VAR	6752
14	44				42	8	19	130	2470
14	614				44	8	48	647	31056
214					46	10	2	274	548
214					48	6,3	4	254	1016
214					50	6,3	92	214	19688
14	214				52	8	40	242	9680
214	214				54	8	20	642	12840
14	VAR				56	8	122	VAR	36966
VAR	214				58	8	61	VAR	46604
14	194				60	8	72	222	15984
194	214				62	8	36	602	21672
14	239				64	8	56	267	14952
14	164				66	8	112	192	21504
14	614				68	8	28	642	17976
123					70	8	8	123	984
14	314				72	8	16	347	5552
9	99	94			74	8	2	235	470

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO – PP – 11
DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS
ARMAÇÃO TALUDE 1:1 (V:H)

ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

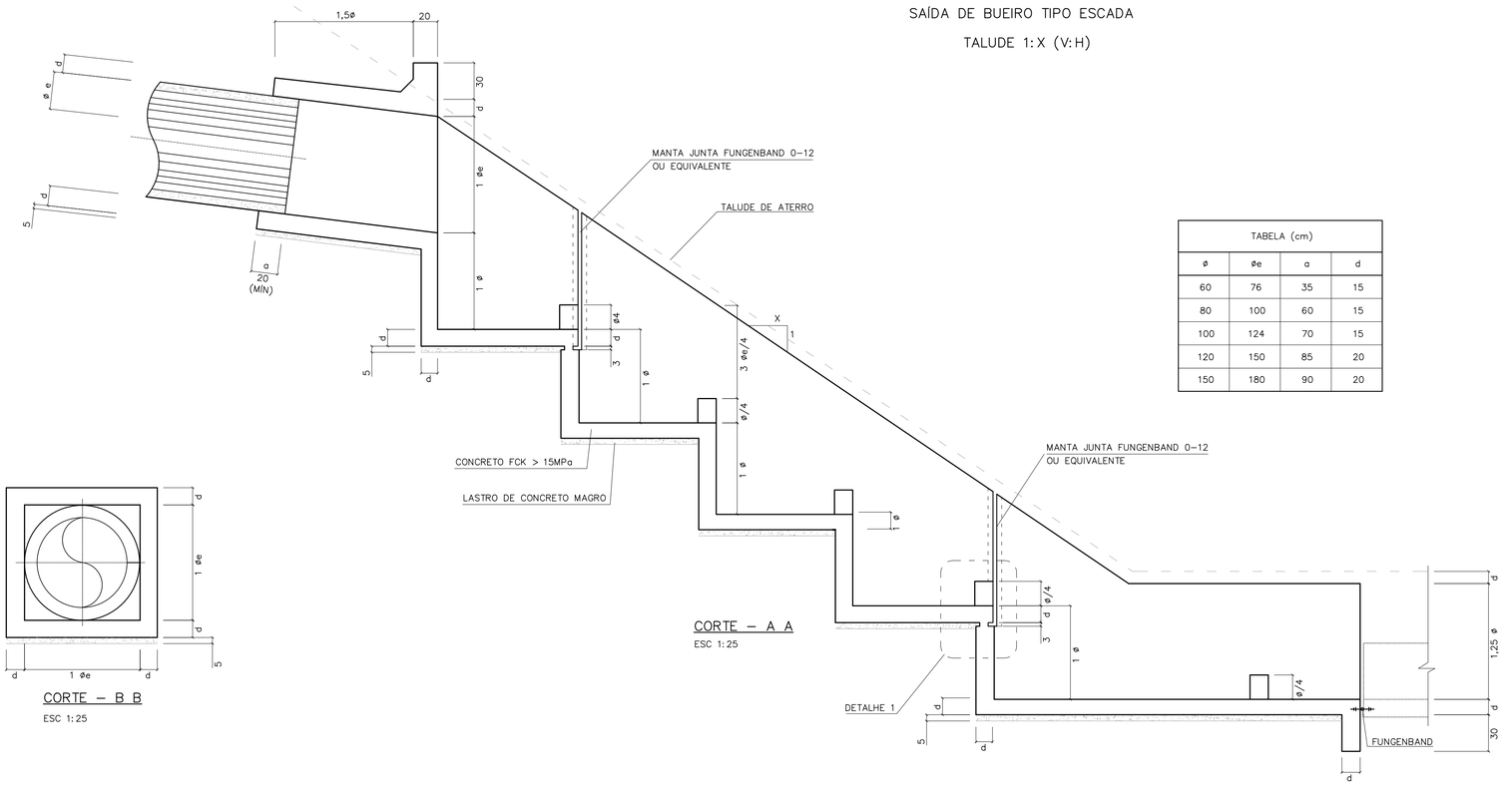
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

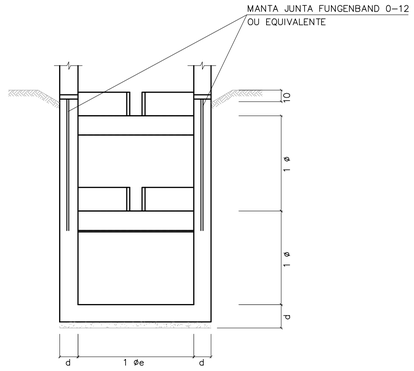
TALUDE 1:X (V:H)



CORTE – A A

ESC 1:25

TABELA (cm)			
ø	øe	a	d
60	76	35	15
80	100	60	15
100	124	70	15
120	150	85	20
150	180	90	20

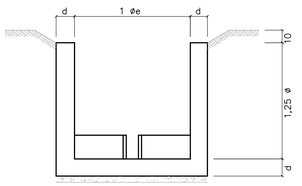


CORTE – D D

ESC 1:25

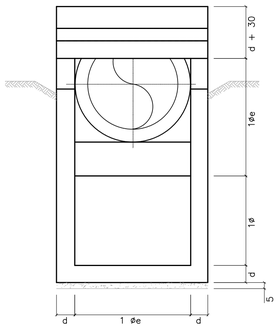
CORTE – B B

ESC 1:25



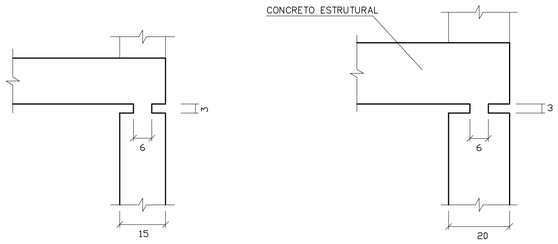
CORTE – E E

ESC 1:25



CORTE – C C

ESC 1:25

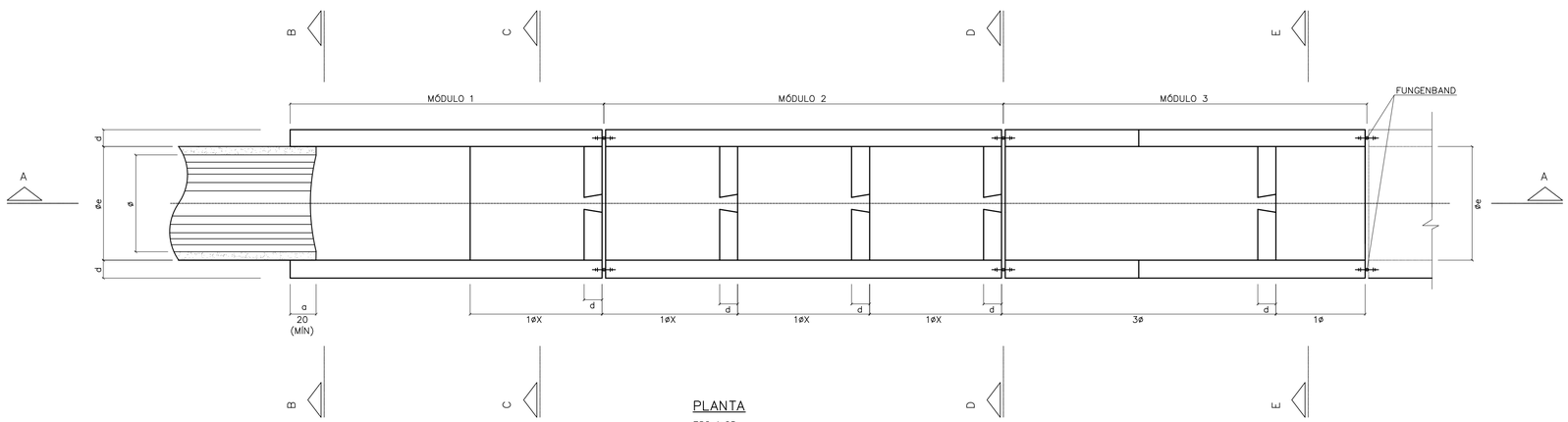


PARA ø60 a ø100

PARA ø120 a ø150

DETALHE 1

ESCALA 1:10



PLANTA

ESC 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– CONCRETO FCK = 15MPa
3– AÇO CA-50
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 3cm

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP10

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS

FORMAS TAL. 1:X (V:H)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

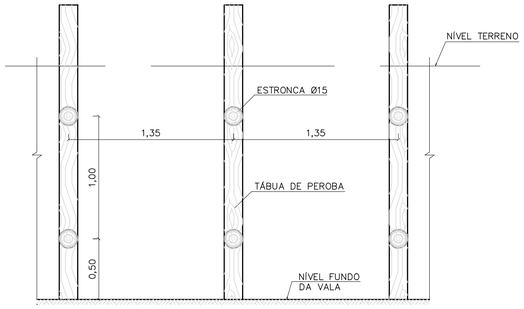
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

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

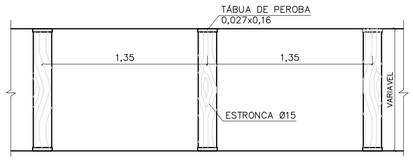
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



CORTE A–A

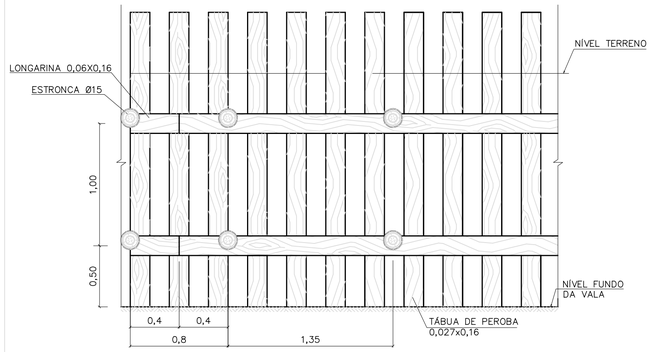


CORTE B–B

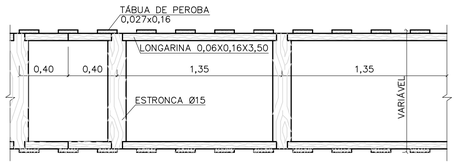


PLANTA

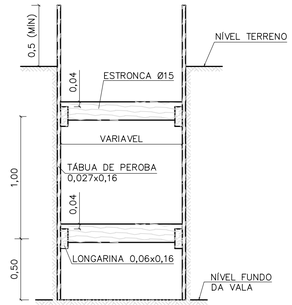
TIPO: PONTALETEAMENTO



CORTE A–A

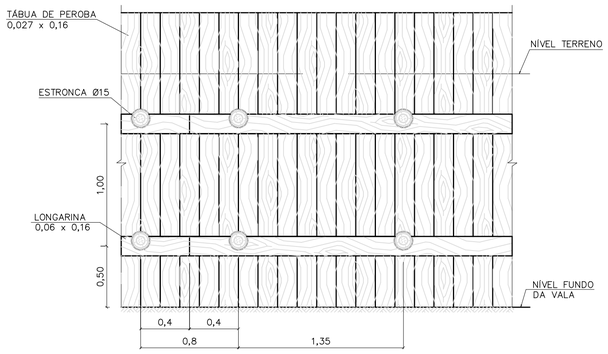


PLANTA



CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO



CORTE A–A

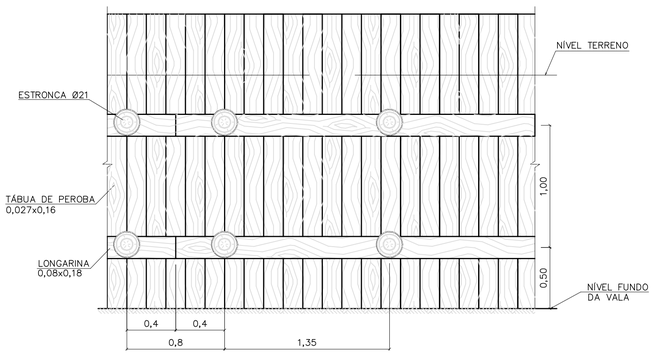


CORTE B–B

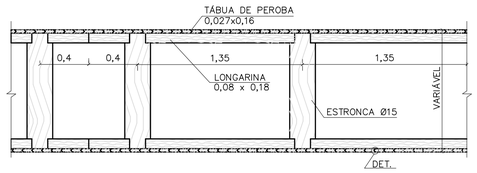


PLANTA

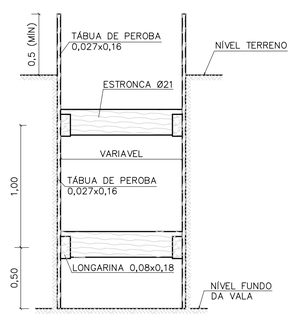
TIPO: CONTÍNUO



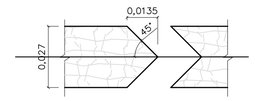
CORTE A–A



PLANTA



CORTE B–B



DETALHE

TIPO: ESPECIAL

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, DIÂMETROS DA ESTRONCA INDICADOS EM CENTÍMETROS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014–000. São Paulo. Tel.2505.2000. CGCMF 47.865.597/0001–09

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
DRENAGEM	DRE	

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO – PP – 9

ESCORAMENTO DE VALAS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:25	

ASSINATURAS

proprietário	cgc

aprovacao do projeto – responsavel tecnico	c.r.e.a.
Cia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo.	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

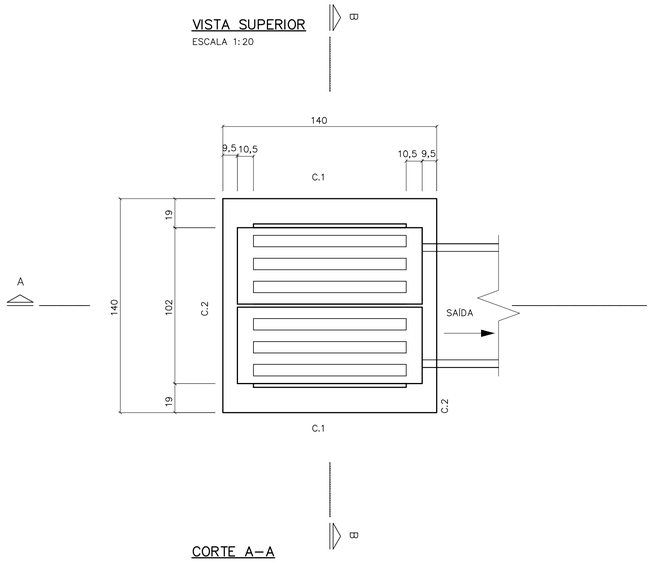
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

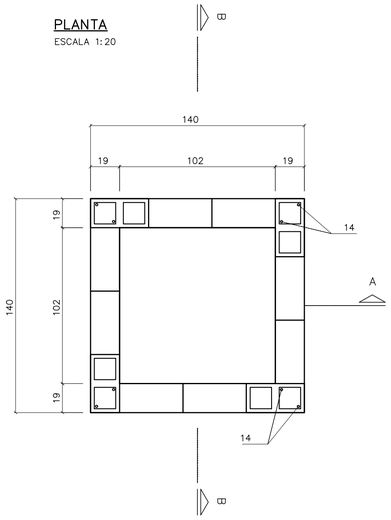
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

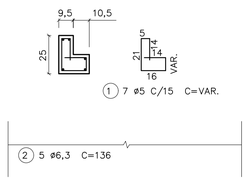
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



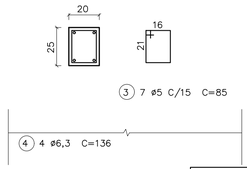
PLANTA
ESCALA 1:20



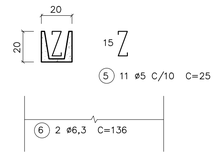
C. 2 (2x)
ESCALA 1:20



C. 1 (2x)
ESCALA 1:20



BLOCO CANALETA
ESCALA 1:20



LISTA DE FERROS

POS.	ø	QUANT.	COMPRIMENTOS	
			UNITARIOS	TOTAL
1	5	14	VAR.	980
2	6,3	10	136	1360
3	5	14	85	1190
4	6,3	8	136	1088
5	5	11	25	275
6	6,3	4	136	544
7	8	16	162	2592
8	5	40	35	1400
9	5	40	20	800
10	6,3	24	106	2544
11	5	20	40	800
12	5	8	45	360
13	6,3	8	45	360
14	6,3	8	158	1264

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS DOS FERROS EM MILÍMETROS EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIAS.

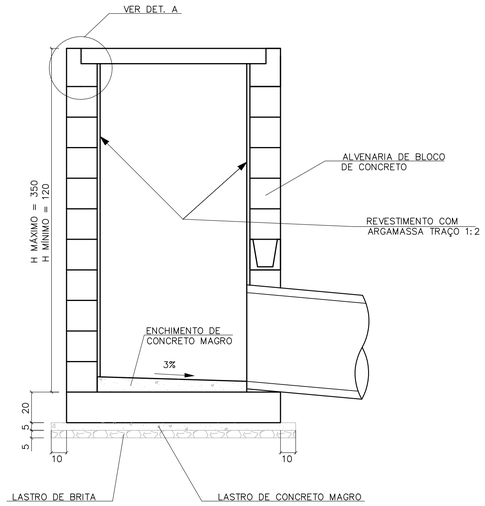
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

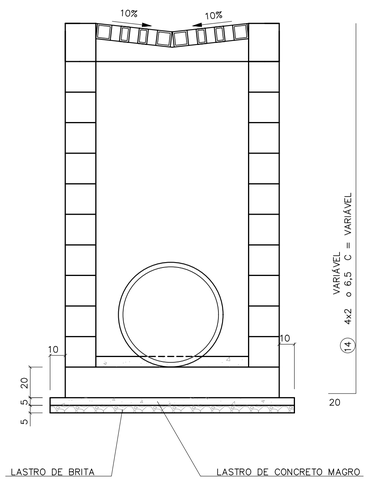
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

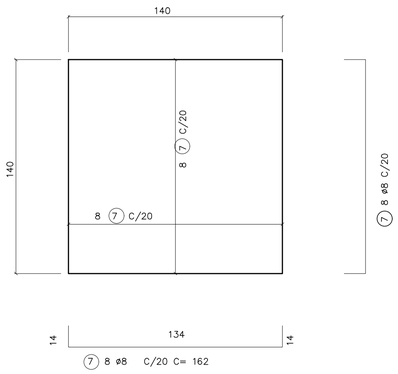
CORTE A–A
ESCALA 1:20



CORTE B–B
ESCALA 1:20



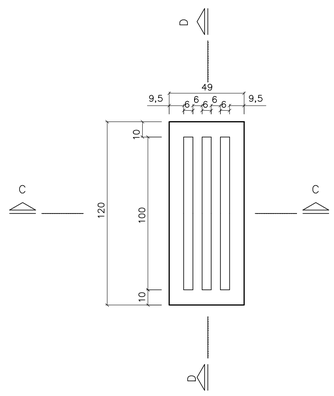
LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20



RESUMO

ø	COMPRIMENTOS		PESO	
	C.A. 50	C.A. 60	C.A. 50	C.A. 60
5		58,05		9,5
6,3	71,6		17,6	
8	26		10	
TOTAL			27,6	9,5

DETALHE DA GRELHA
ESCALA 1:20

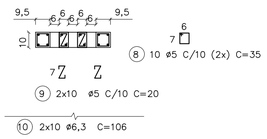


DETALHE A

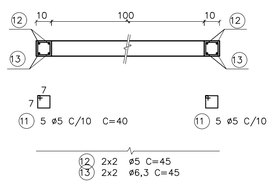


ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

CORTE C



CORTE D



CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS PARA BOCA DE LEÃO

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
ALVENARIA DE BLOCOS	m2	4,42
REVESTIMENTO INTERNO	m2	4,42
CONCRETO FCK > 15 MPa	m3	0,87
LASTRO DE CONCRETO MAGRO FCK > 15 MPa	m3	0,13
LASTRO DE BRITA	m3	0,13
FORMAS	m2	6,66
FERRAGENS	Kg	37,60
ESCAVAÇÃO MANUAL	m3	6,00
REATERRO COMPACTADO	m3	3,06
REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO	m2	2,94
APILOAMENTO DE FUNDO	m2	4,00

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

DRENAGEM

ÁREA DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP8
BOCA DE LEÃO
FORMAS E ARMADURAS

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL INDICADA

DATA ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

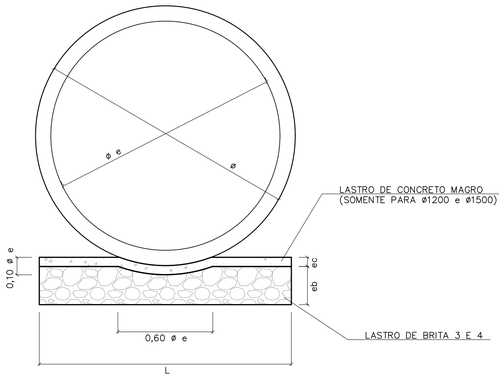
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

SOFT_8_SO_DRE_10_12_SVP_PE_R04.dwg



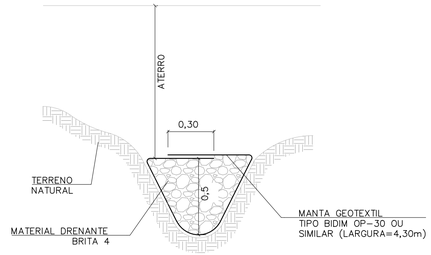
BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

SEM ESCALA (VER TABELA)

ø	DIMENSÕES (m)		
	L	e b	e c
400	0,55	0,10	---
500	0,65	0,10	---
600	0,75	0,15	---
800	0,95	0,20	---
1000	1,15	0,25	---
1200	1,35	0,25	0,06
1500	1,65	0,25	0,06

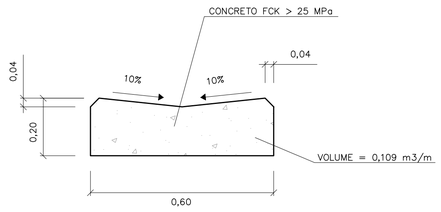
CONSUMOS	
BRITA (m3)	CONCRETO (m3)
0,0458	---
0,0503	---
0,0910	---
0,1530	---
0,2285	---
0,2441	0,0849
1,2441	0,1036

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



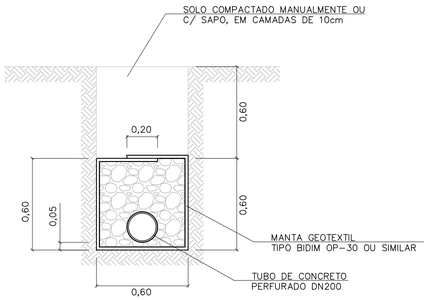
DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



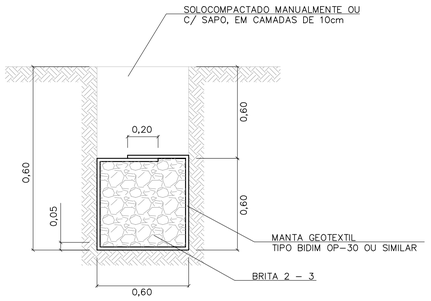
DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10



DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



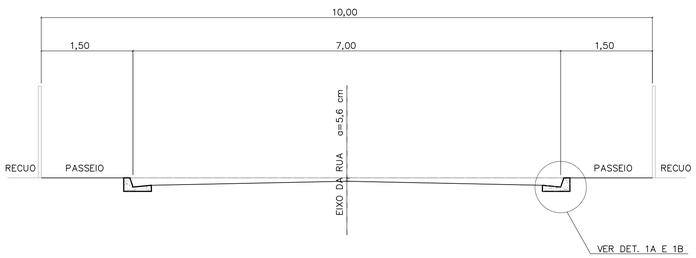
DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

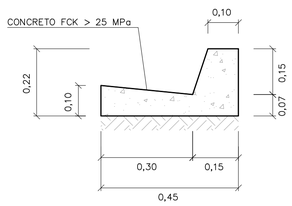
CONSUMOS - DRENOS			
DISCRIMINAÇÃO	C/ TUBO	CEGO	TALVEGUE
BRITA (m3)	0,33	0,36	0,36
ESCAVAÇÃO (m3)	0,72	0,72	0,72
MANTA GEOTEXTIL (m2)	2,73	2,73	2,73
ATERRO APILOADO (m2)	0,36	0,36	0,36
REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3)	0,36	0,36	0,36
DN 200 (PERF.) (m)	1	-	-

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.



CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



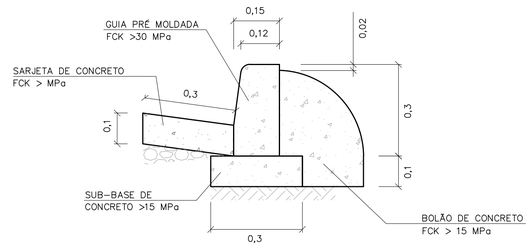
DETALHE 1A

GUIA E SARJETA EXTRUDADA

ESCALA 1:10

TABELA 2

TABELA DE DIMENSÕES DAS RUAS							
RUA (m)	LEITO (m)	PASSEIO (m)	SARJETA (m)	ABALAMENTO (%)	LARGURA SEMI-LEITO (m)	FLEXA (cm)	COTA ACIMA DA GUIA (cm)
9,00	6,00	1,50	0,30	2	2,70	5,40	-6,60
10,00	7,00	1,50	0,30	2	3,20	6,40	-5,60
12,00	9,00	1,50	0,30	2	4,20		
14,00	10,00	2,00	0,30	2	4,70	9,40	-2,60



DETALHE 1B

GUIA E SARJETA CONVENCIONAL

ESC 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP7
DETALHE DE BERÇO
DETALHE DE DRENOS
DETALHE DE SARJETAS E SARJETÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

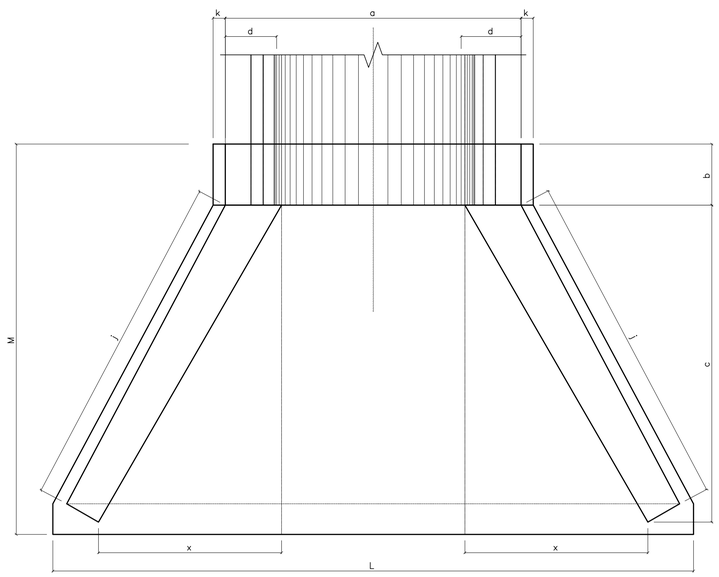
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

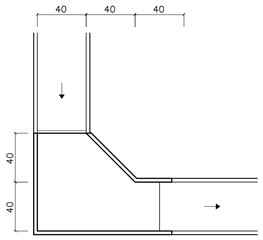
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

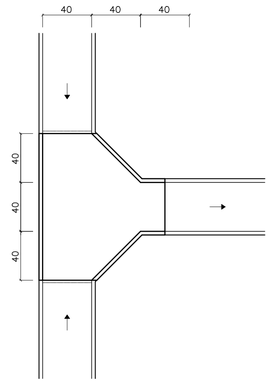
BOCA PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

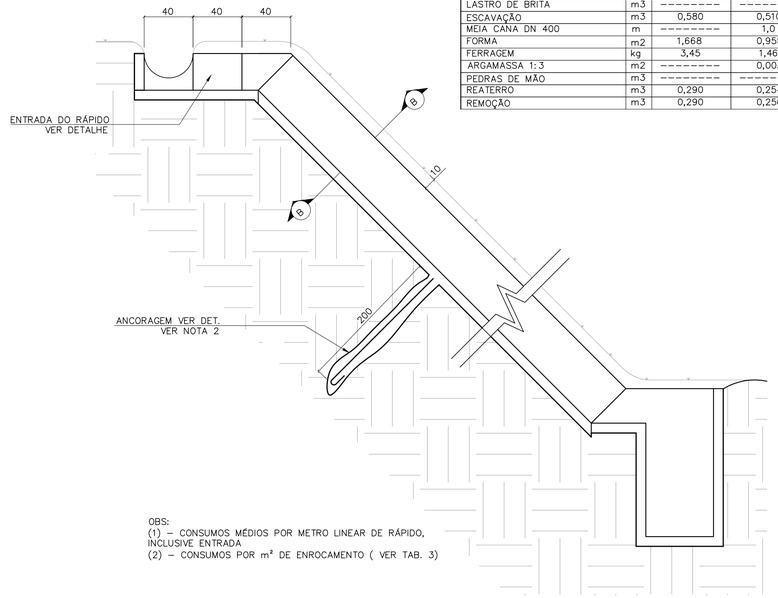


TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

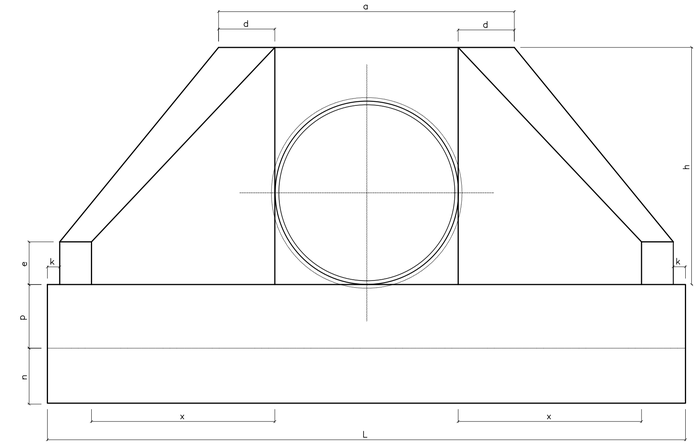
DISCRIMINAÇÃO	UN.	RÁPIDO (1)		ENROCAMENTO (2)
		RETANGULAR	MEIA CANA	
CONCRETO fck≥15MPa	m3	0,112	0,024	---------
CONCRETO fck≥11MPa	m3	---------	0,100	---------
CONCRETO MAGRO	m3	0,011	---------	---------
LASTRO DE BRITA	m3	---------	---------	0,03
ESCAVAÇÃO	m3	0,580	0,510	0,18
MEIA CANA DN 400	m	---------	1,0	---------
FORMA	m2	1,668	0,955	---------
FERRAGEM	kg	3,45	1,46	---------
ARGAMASSA 1:3	m2	---------	0,003	0,015
PEDRAS DE MÃO	m3	---------	---------	0,15
REATERRO	m3	0,290	0,254	---------
REMOÇÃO	m3	0,290	0,256	---------

OBS:
(1) – CONSUMOS MÉDIOS POR METRO LINEAR DE RÁPIDO, INCLUSIVE ENTRADA
(2) – CONSUMOS POR m² DE ENROCAMENTO (VER TAB. 3)

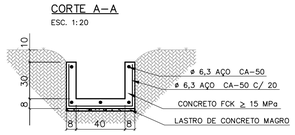
LEGENDA

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

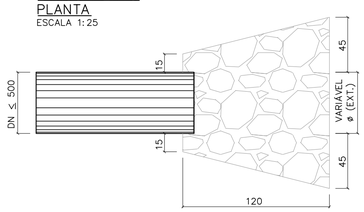
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



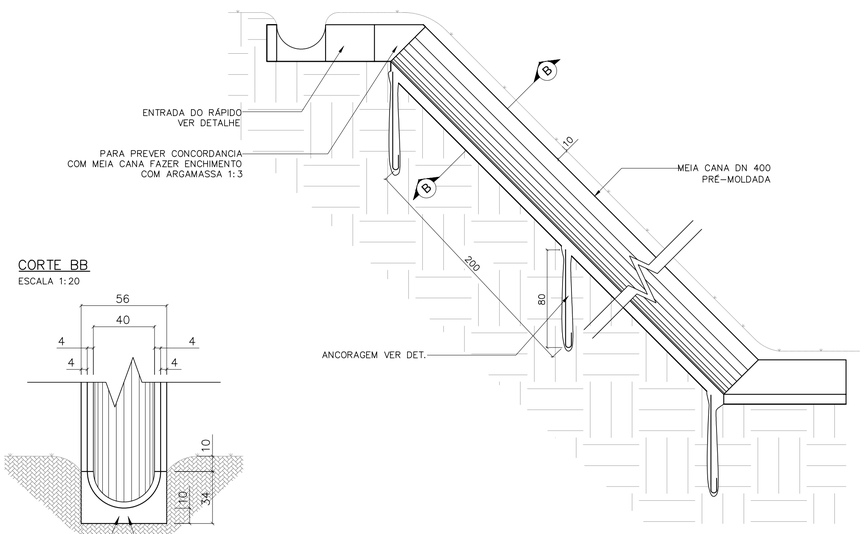
CORTE A–A
ESC. 1:20



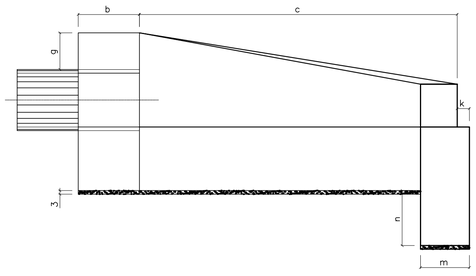
ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



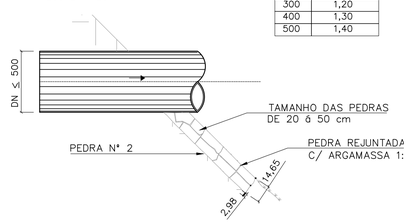
CORTE BB
ESCALA 1:20

TABELA 1

DN (mm)	DIMENSÕES E CONSUMOS DAS BOCAS																			
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	m	n	p	q	x	L	M		
600	160	20	125	23	15	10	30	98	144	133	10	20	30	23	20	72	242	155	7,45	1,153	0,081	0,847
800	138	25	145	29	20	15	30	120	167	153	10	20	35	30	25	84	293	180	11,17	2,140	0,115	1,472
1000	170	30	165	35	25	20	30	142	191	174	10	30	40	37	30	95	345	205	15,68	3,567	0,158	2,526
1200	200	40	180	40	30	25	30	163	208	188	10	40	45	43	35	104	391	230	20,65	5,506	0,204	3,832
1500	242	50	260	46	35	30	30	194	300	277	10	40	45	52	40	150	522	320	32,54	10,810	0,363	7,590

OBS:
1 – EXECUTAR EM CONCRETO CICLÓPICO FCK ≥ MPA, MAX. DE 30 % DE PEDRAS DE MÃO.

VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



ÁREA DE ENROCAMENTO (A)

TABELA 3

DN	A (m²)
300	1,20
400	1,30
500	1,40

DETALHE DA ANCORAGEM
ESCALA 1:25



ESTRIBO ø6,3 C/ 25

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-000. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
DRENAGEM | DRE

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO – PP – 5
BOCA
RÁPIDO RETANGULAR
RÁPIDO EM MEIA CANA
ENROCAMENTO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
(m) | INDICADA | ABR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

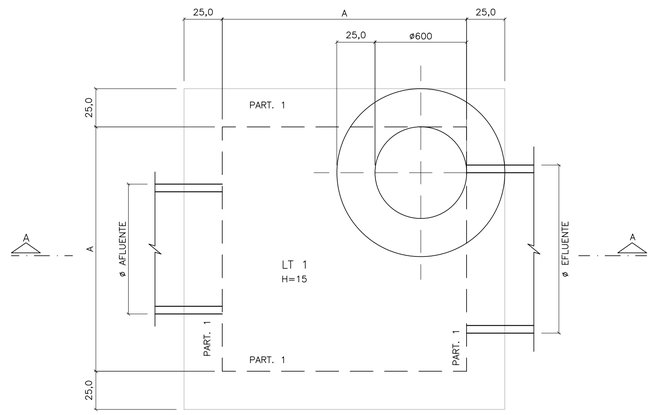
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

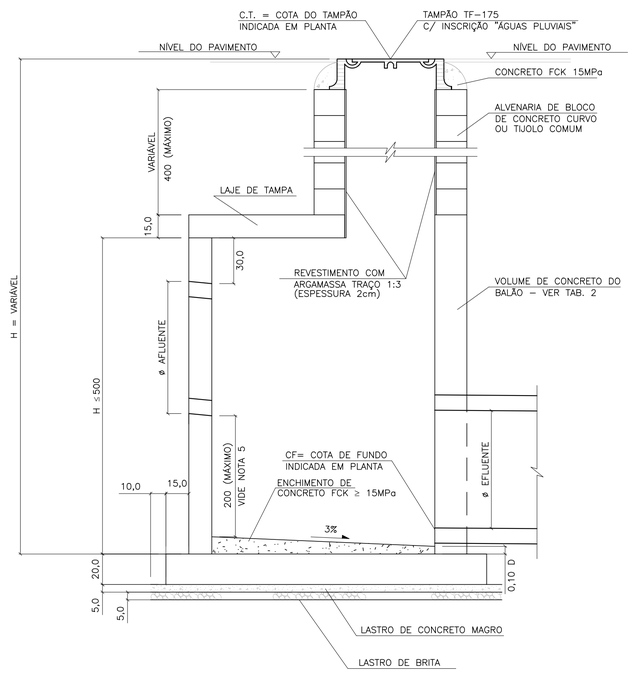
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



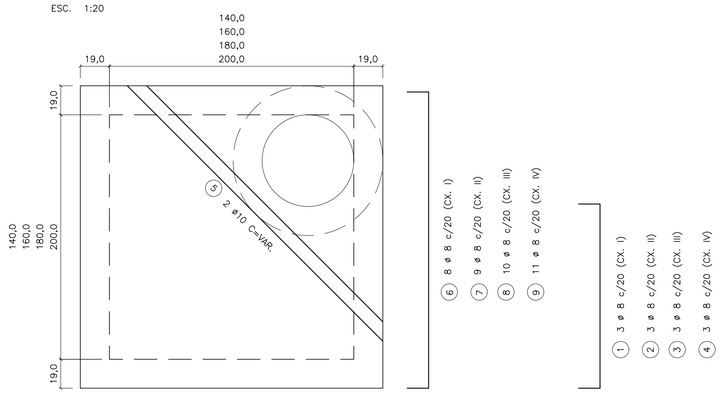
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

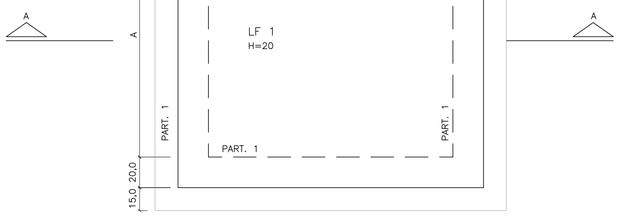
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

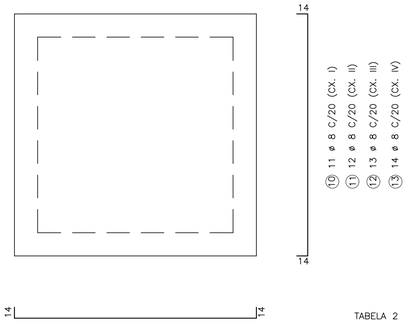
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

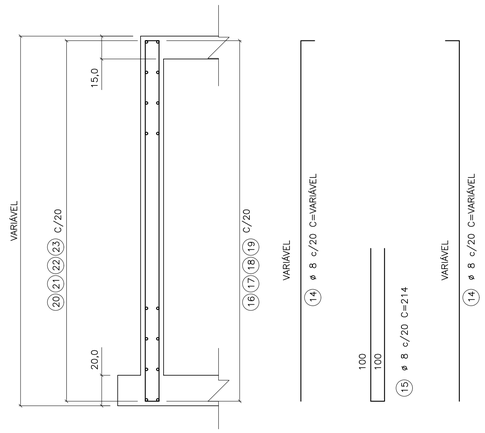


TABELA 1

LISTA DE FERROS

POS.	ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.	COMPRIMENTOS TOTAL (m)
1	8	6	VAR	4,80
2	8	6	VAR	7,20
3	8	6	VAR	9,60
4	8	6	VAR	10,80
5	8	2	VAR	5,00
6	8	16	196	31,36
7	8	18	216	38,88
8	8	20	238	47,60
9	10	22	258	56,76
10	8	22	226	49,72
11	8	24	248	59,04
12	8	26	272	70,72
13	8	28	292	81,76
14	8	VAR	VAR	108,24
15	8	VAR	214	77,04
16	8	VAR	196	15,68
17	8	VAR	222	17,76
18	8	VAR	242	19,36
19	8	VAR	262	20,96
20	8	VAR	234	18,72
21	8	VAR	254	20,32
22	8	VAR	274	21,92
23	8	VAR	294	23,52

TABELA 4

DN	VOLUME (1)
500	0,056
600	0,081
800	0,145
1000	0,226
1200	0,326
1500	0,509

OBS:

1) VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS NOS PVS

TABELA 5

DIMENSÕES DOS BALÕES

DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE	BALÃO TIPO	BALÃO A
ø 500 a 800	I	140
ø 1000	II	160
ø 1200	III	180
ø 1500	IV	200

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

174 (CX. I) 214 (CX. III)

14 194 (CX. II) 234 (CX. IV) 14

⑯ ø 8 c/20 C=196 (CX. I)

⑰ ø 8 c/20 C=222 (CX. II)

⑱ ø 8 c/20 C=242 (CX. III)

⑲ ø 8 c/20 C=262 (CX. IV)

(ADAPTAR NA REGIÃO DOS FUROS)

234 (CX. I) 274 (CX. III)

30 254 (CX. II) 294 (CX. IV) 30

⑳ ø 8 c/20 C=234 (CX. I)

㉑ ø 8 c/20 C=254 (CX. II)

㉒ ø 8 c/20 C=274 (CX. III)

㉓ ø 8 c/20 C=294 (CX. IV)

TABELA 2

VOLUME DE CONCRETO ARMADO DOS BALÕES (VC)

DISCRIMINAÇÃO	TIPO DE BALÃO I	II	III	IV
(A) TAMPA, FUNDO E ENCHIM (M3)	1,51	1,92	2,40	2,80
(B) PAREDES (M3)	1,28 HP	1,44 HP	1,60 HP	1,76 HP

OBS.:

1 – VTOTAL = A+B

2 – HP = ALTURA INTERNA DA PAREDE DO BALÃO (EM METROS)

3 – PARA OBTER VC, DEDUZIR DO VTOTAL O VOLUME DAS ABERTURAS DOS TUBOS DN >= 500, CONFORME TAB. 5

TABELA 3

TAXA MÉDIA DE CONSUMO DE MATERIAIS/SERVIÇOS

DISCRIMINAÇÃO	BALÃO (1)	CHAMINÉ (1)	TAMPÃO (1)
FERRAGEM (KG)	45,92	–	–
FORMAS (M2)	6,55	–	–
CONCRETO MAGRO (M3)	0,07	–	–
LASTRO DE BRITA (M3)	0,07	–	–
ESCAVAÇÃO (M3)	6,18	11,56	2,08
REATERRO (M3)	3,93	10,77	1,95
REMOÇÃO (M3)	2,25	0,79	0,16
ALVENARIA (M2)	–	2,51	–
ARGAMASSA 1:3 (M2)	–	1,89	–
CONCRETO FCK 15 MPa (M3)	–	–	0,08
TAMPÃO (UNID)	–	–	1

OBS.:

1 – TAXAS EM FUNÇÃO DE VC (EM M3) CALCULADO CONFORME TAB. 2

2 – TAXAS POR METRO LINEAR DE CHAMINÉ

3 – TAXAS POR UNIDADE DE TAMPÃO ASSENTADO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa, CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-4

POÇO DE VISITA DE CONCRETO

FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

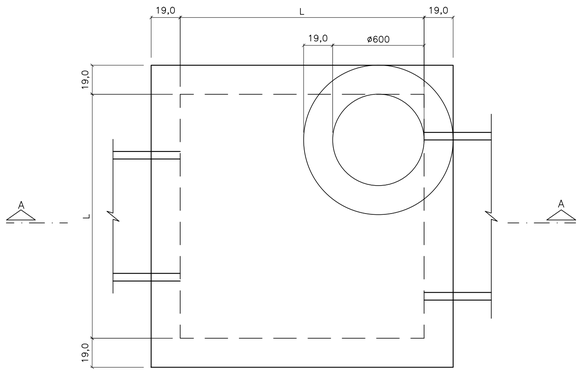
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

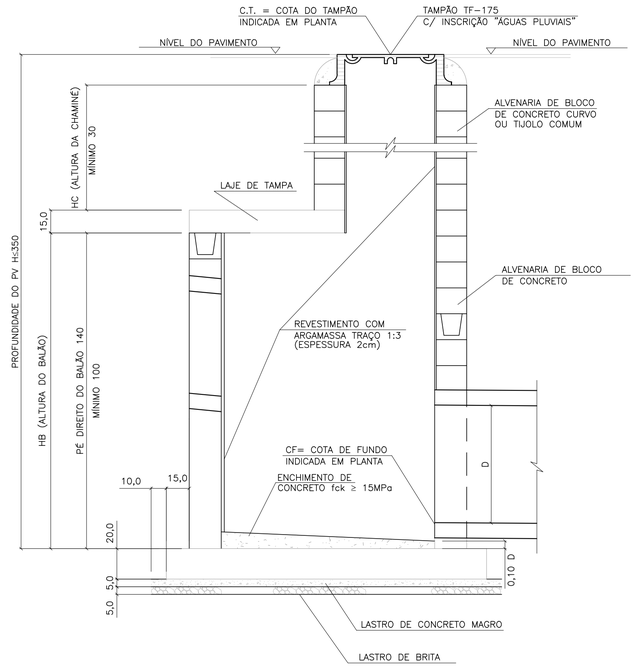
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



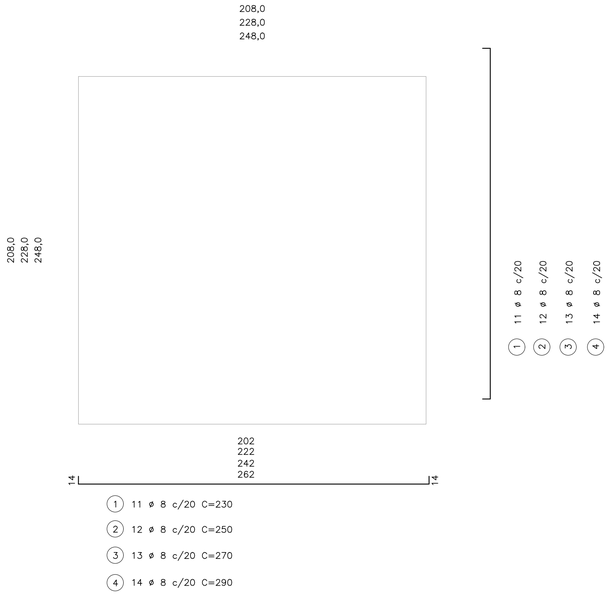
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20



(1) 11 ø 8 c/20 C=230

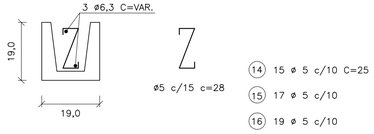
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(3) 13 ø 8 c/20 C=270

(4) 14 ø 8 c/20 C=290

BLOCO CANELETA (4X)

ESC. 1:10



(14) 15 ø 5 c/10 C=25

(15) 17 ø 5 c/10

(16) 19 ø 5 c/10

(17) 21 ø 5 c/10

(18) 2 ø 6.3 C=174

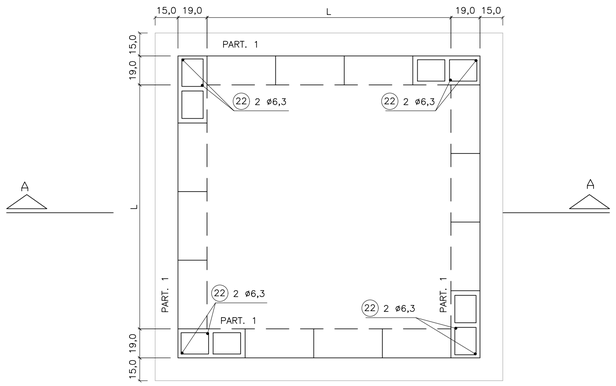
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

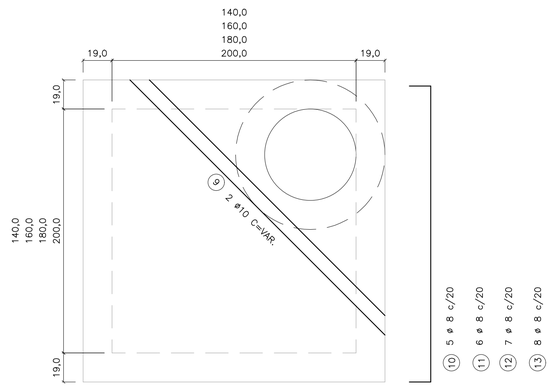
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



95
115
135
155

(1) 3 ø 8 c/20 C=117

(2) 3 ø 8 c/20 C=137

(3) 3 ø 8 c/20 C=157

(4) 3 ø 8 c/20 C=177

174
194
214
234

(10) 5 ø 8 c/20 C=196

(11) 6 ø 8 c/20 C=216

(12) 7 ø 8 c/20 C=236

(13) 8 ø 8 c/20 C=256

TAB. 1

DIMENSÕES DOS BALÕES		
DIÂMETRO DO TUBO E FLUENTE	BALÃO	
	TIPO	A
ø 500 a 800	I	140
ø 1000	II	160
ø 1200	III	180
ø 1500	IV	200

OBS.:

1 – JOGO DE LAJES = LAJE DE TAMPA + LAJE DE FUNDO

2 – OS CONSUMOS DA TABELA ESTÃO EXPRESSOS EM:
- JOGO DE LAJES – POR UNIDADE
- PAREDES – POR METRO DE ALTURA (HA)
- CHAMINÉ – POR METRO DE ALTURA (HC)
- TAMPÃO – POR UNIDADE

3 – NOS CONSUMOS DAS PAREDES FORAM DESCONTADAS AS ABERTURAS DOS TUBOS (VALORES MÉDIOS)

TABELA 2

LISTA DE FERROS				
POS.	ø	Q	COMPRIMENTOS	
			UNIT.	TOTAL (m)
1	8	22	230	5060
2	8	24	250	6000
3	8	26	270	7020
4	8	28	290	6960
5	8	6	117	702
6	8	6	137	822
7	8	6	157	942
8	8	6	177	1062
9	10	2	VAR.	480
10	8	10	196	1960
11	8	12	216	2592
12	8	14	236	3304
13	8	16	256	4096
14	5	30	25	750
15	5	34	25	850
16	5	38	25	950
17	5	42	25	1050
18	6.3	4	174	696
19	6.3	4	194	776
20	6.3	4	214	856
21	6.3	4	234	936
22	6.3	8	–	1600

TABELA 3

LISTA DE FERROS						
	DISCRIMINAÇÃO	UN.	BALÃO TIPO			
			I	II	III	IV
JOGO DE LAJES	CONCRETO fck 15MPa	m3	1.44	230	230	230
	ARMAÇÃO	kg	3,60	250	250	250
	FORMAS	m2	6,18	270	270	270
	LASTRO DE BRITA	m3	0,26	290	290	290
	LASTRO DE CONC.MAGRO fck 9MPa	m3	0,26	117	117	117
	ESCAVAÇÃO	m3	3,48	137	137	137
	REATERRO	m3	1,62	157	157	157
	REMOÇÃO	m3	1,86	177	177	177
	APILOAMENTO DO FUNDO	m2	5,20	VAR.	VAR.	VAR.
PAREDES	ALVENARIA DE BLOCOS	m2	5,78	196	196	196
	REVESTIMENTO(ARGAMASSA 1:3)	m2	5,92	216	216	216
	ESCAVAÇÃO	m3	7,72	236	236	236
	REATERRO	m3	4,56	256	256	256
	REMOÇÃO	m3	3,16	25	25	25
	CONCRETO PARA GROUT	m3	0,10	25	25	25
	ARMAÇÃO (PILAR e CINTAS)	kg	0,46	25	25	25
CHAMINÉ	ALVENARIA DE 1 TIJOLO	m2	2,51			
	REVEST.(ARGAMASSA 1:3)	m2	1,88			
	ESCAVAÇÃO	m3	11,56			
	REATERRO	m3	11,06			
	REMOÇÃO	m3	0,50			
TAMPÃO	TAMPÃO	un.	1			
	CONCRETO fck 15 MPa	m3	0,08			
	ESCAVAÇÃO	m3	2,31			
	REATERRO	m3	2,21			
	REMOÇÃO	m3	0,10			

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15MPa,
CONCRETO MAGRO FCK ≥ 9MPa.

2– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

3– EXECUTAR CINTAS DE AMARRAÇÃO NO BALÃO A CADA METRO DE ALTURA DE PAREDE.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO

DRENAGEM

ÁREA: DRE

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-3
POÇO DE VISITA EM ALVENARIA
FORMAS E ARMAÇÕES

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo — pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico — c.r.e.a.

pref.

a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

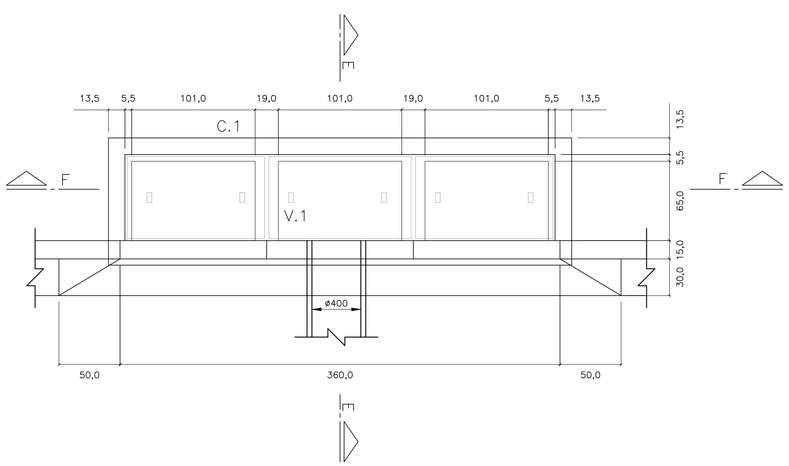
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

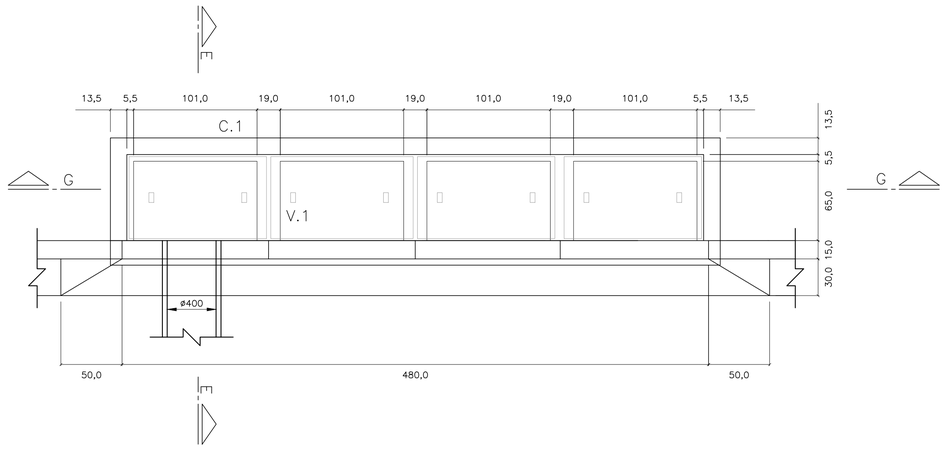
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

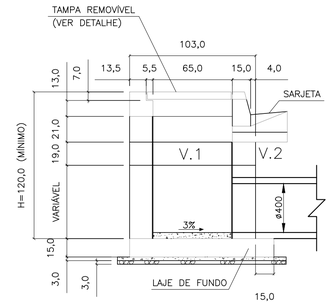
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



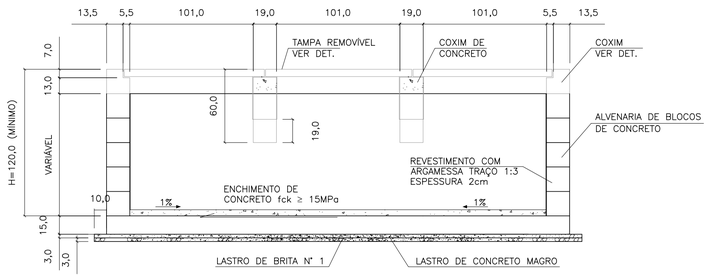
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



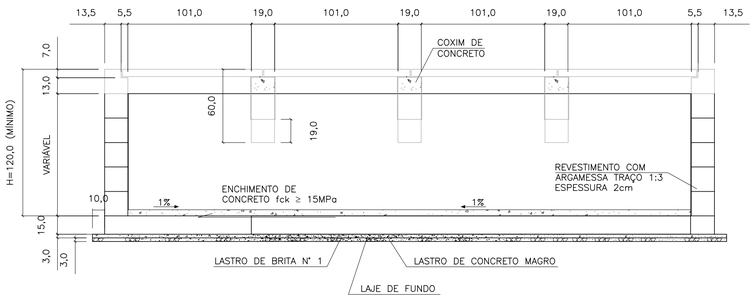
CORTE E–E
ESC. 1: 25



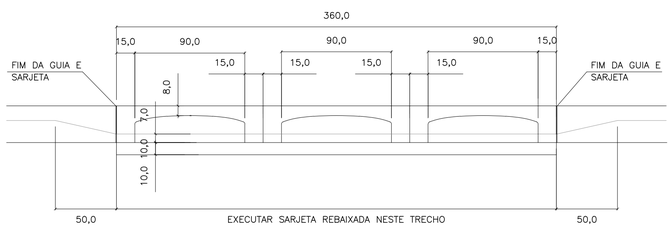
CORTE F–F
ESC. 1: 25



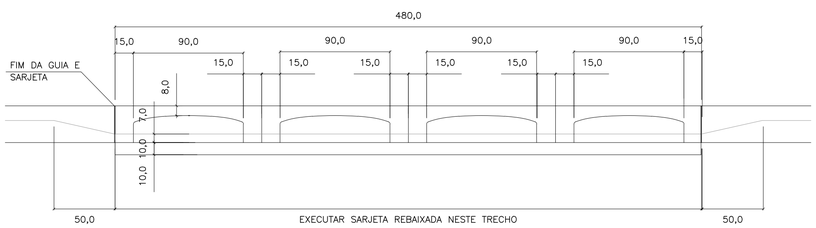
CORTE G–G
ESC. 1: 25



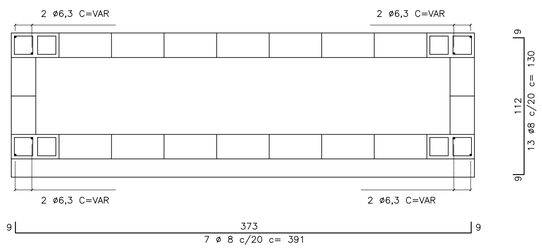
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



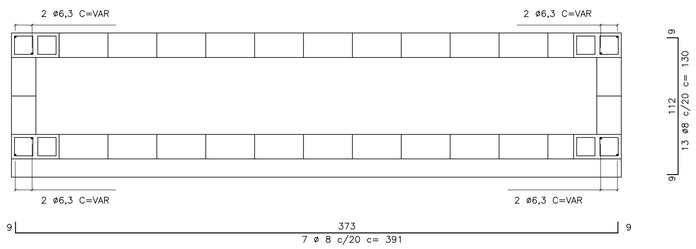
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



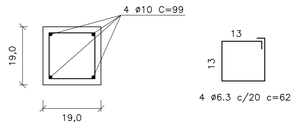
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



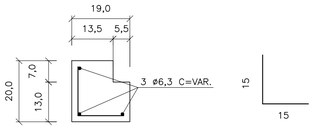
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

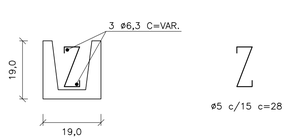


V1
ESC. 1: 10

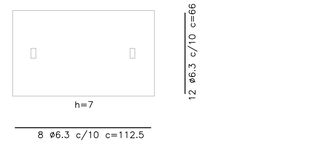


C1
ESC. 1: 10





TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



FERRO–RESUMO P/ BL TRIPLA		
ø	CA–50	
	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	21,44	3,43
6,3	88,95	22,24
8	53,37	21,35
10	7,92	4,99
TOTAL		52,01

FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA		
ø (mm)	CA–50	
	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	27,20	4,35
6,3	114,35	28,59
8	69,64	27,86
10	11,88	7,48
TOTAL		68,28

CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO			
DISCRIMINAÇÃO	UNID.	SIMPLES	DUPLA
ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO	m2	9,52	11,92
CONCRETO FCK>15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO)	m3	1,37	1,83
GUIAS CHAPÉU	un	3	4
CONCRETO MAGRO (LASTRO)	m3	0,17	0,21
BRITA (LASTRO)	m3	0,17	0,21
FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA, COXINS E VIGA)	m3	8,63	11,41
CONCRETO fck > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA)	m3	0,28	0,38
FERRAGENS	kg	52,01	68,28
ESCAVAÇÃO	m3	13,71	17,15
REATERRO COMPACTADO	m3	8,21	9,90
REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO	m3	5,50	7,25

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO SIMPLES E DUPLA VER PROJETO PADRÃO N°1

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO: DRENAGEM | ÁREA | FOLHA: DRE

ASSUNTO:
PROJETO PADRÃO - PP-2
BOCA DE LOBO TRIPLA (BLT)
BOCA DE LOBO QUÁDRUPLA (BLQ)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

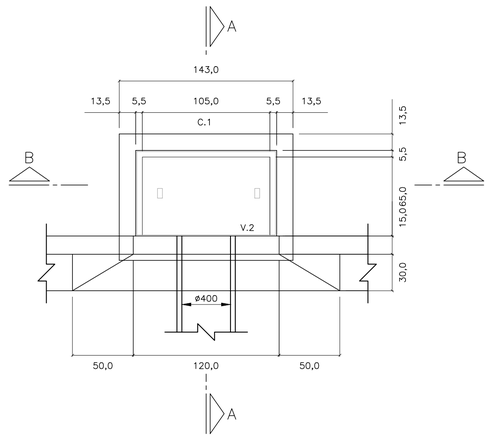
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

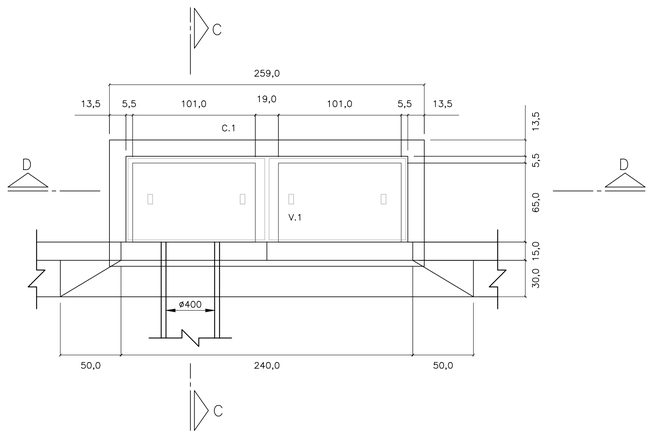
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A–A
ESC. 1: 25

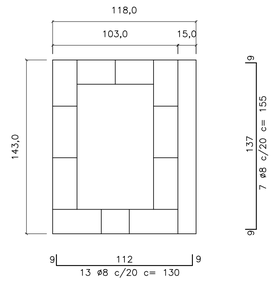
PLANTA
ESC. 1:25



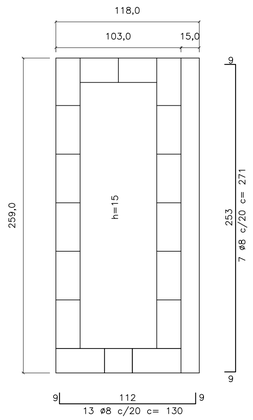
CORTE C–C
ESC. 1: 25

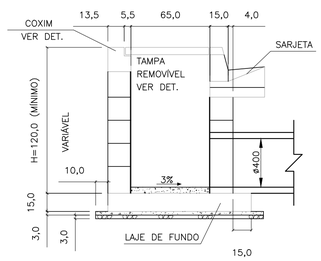
LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

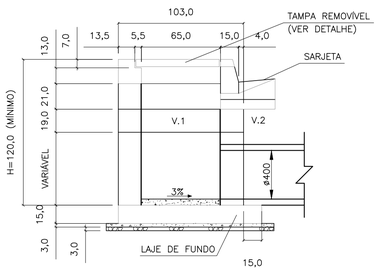
SIMPLES
ESC. 1: 25



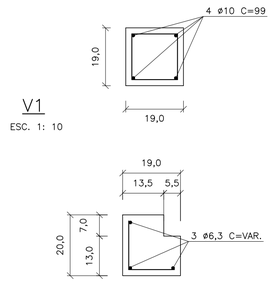
DUPLA
ESC. 1: 25







CORTE D–D
ESC. 1: 25



V1
ESC. 1: 10

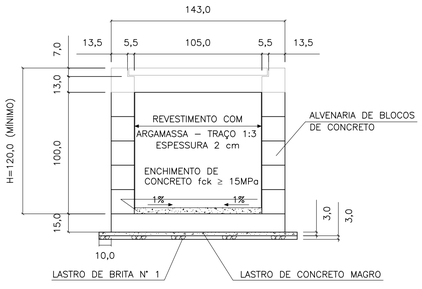
C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

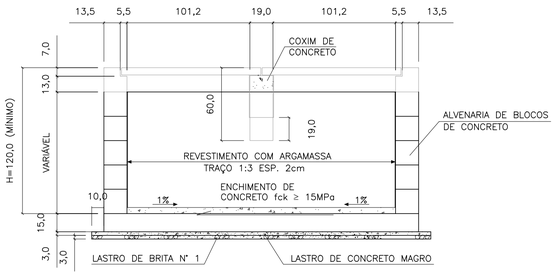
TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



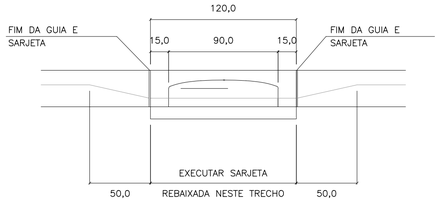
CORTE B–B
ESC. 1: 25

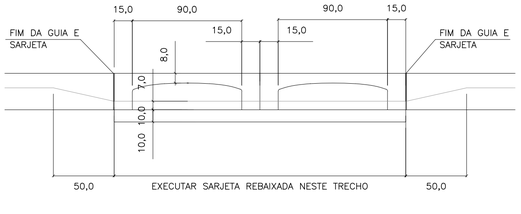


ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25





FERRO–RESUMO P/ BL SIMPLES		
ø	CA–50	
	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	6,00	0,96
6,3	25,77	6,44
8	21,25	8,50
10	–	–
TOTAL		15,90

FERRO–RESUMO P/ BL DUPLA		
ø (mm)	CA–50	
	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	8,40	1,34
6,3	48,53	12,13
8	35,87	14,55
10	5,96	2,49
TOTAL		30,31

CONSUMO DE MATERIAIS / SERVIÇOS PARA BOCA DE LOBO			
DISCRIMINAÇÃO	UNID.	SIMPLES	DUPLA
ALVENARIA DE BLOCOS C/ REVESTIMENTO INTERNO	m2	4,40	6,88
CONCRETO FCK > 15MPa (LAJE DO FUNDO DA VIGA, TAMPA, COXINS, CINTA E ENCHIMENTO)	m3	0,43	0,85
GUIAS CHAPÉU	un	1	2
CONCRETO MAGRO (LASTRO)	m3	0,07	0,12
BRITA (LASTRO)	m3	0,07	0,12
FORMA (LAJE DO FUNDO, TAMPA COXINS E VIGA)	m2	3,08	5,82
CONCRETO FCK > 25MPa (REBAIX. DE SARJETA)	m3	0,09	0,19
FERRAGENS	kg	15,90	30,31
ESCAVAÇÃO	m3	6,96	10,28
REATERRO COMPACTADO	m3	4,88	6,52
REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO	m3	2,08	3,76

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 – AÇO CA–50
CONCRETO ESTRUTURAL FCK 25 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9 MPa

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS.

2– CONCRETO PARA SARJETA FCK ≥25 MPa
CONCRETO ESTRUTURAL FCK ≥ 15 MPa
CONCRETO MAGRO FCK ≥9MPa

3– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=120cm.

4– PARA BOCAS DE LOBO TRÍPLA E QUÁDRUPLA VER PROJETO PADRÃO N°2

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO | Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP-1
BOCA DE LOBO SIMPLES (BLS)
BOCA DE LOBO DUPLA (BLD)

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

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

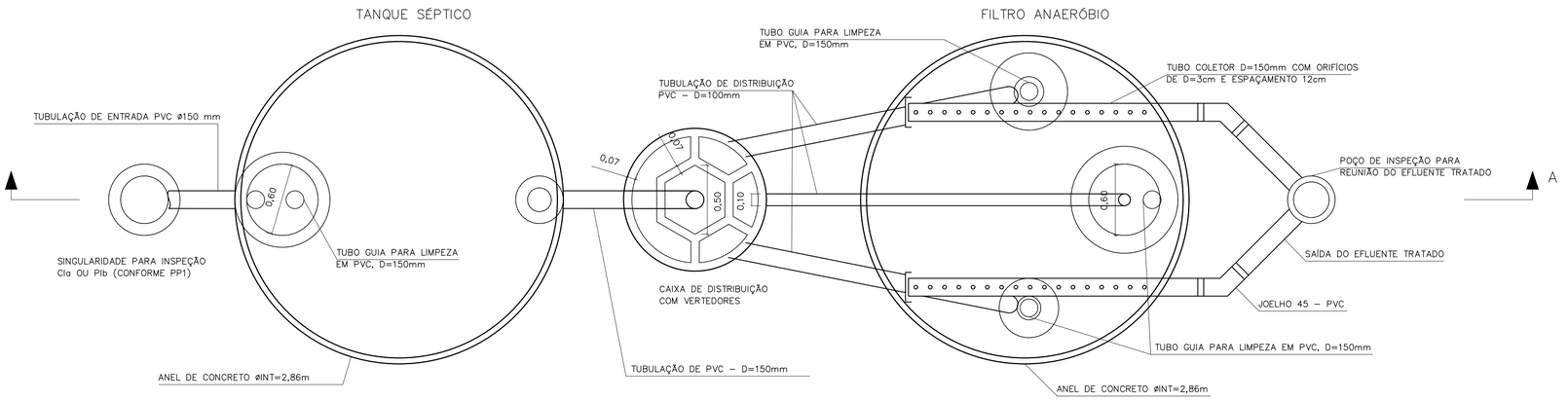
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

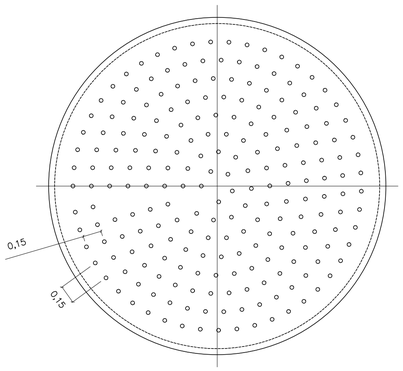
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO
Vu=1000+N(C.T++K.Lf)
N=20x5=100 hab.
C= 120 l/hab.dia
T=0,50
K=105
Lf=1
Vu(neces.)=17500 l = Vu(proj.)= 17500
DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO
Vu=1,6.N.C.T
N=20x5=100 hab.
C=120 l/hab.dia
Vu(neces.)=9600 l > Vu(proj.)=11242 l



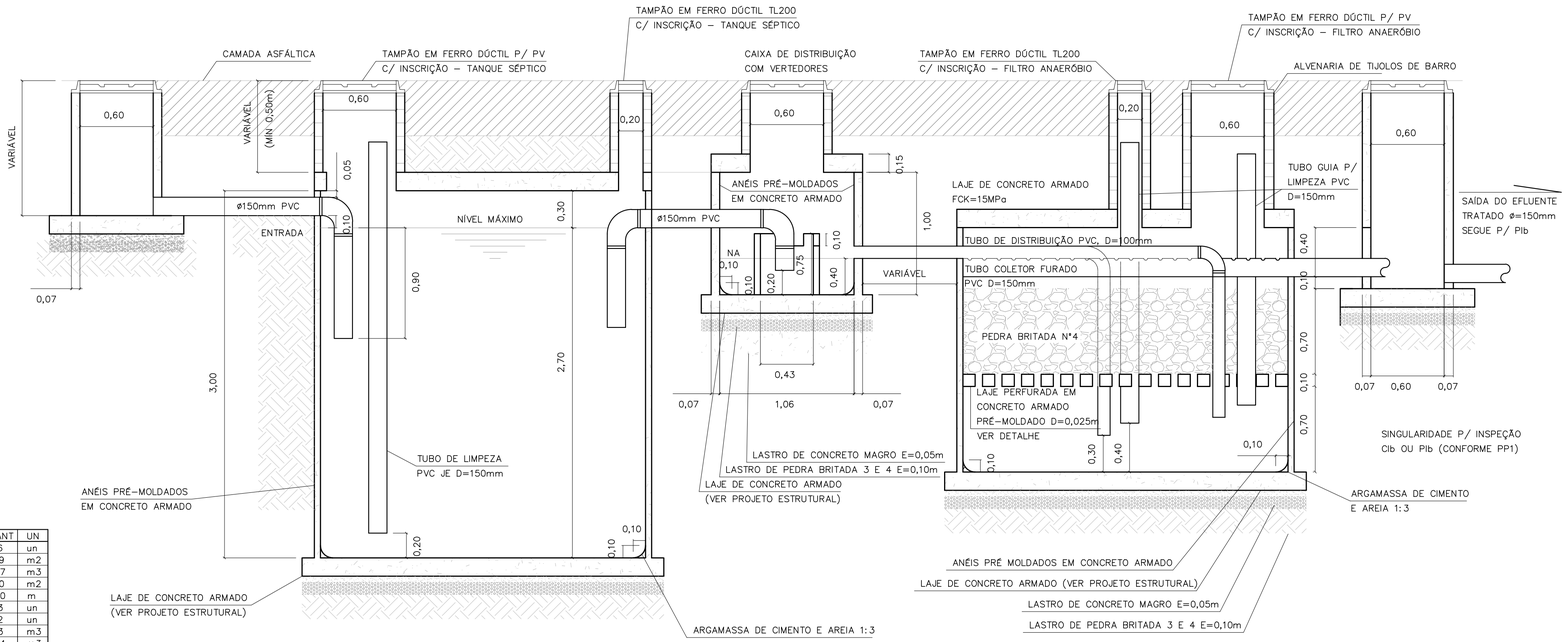


DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25



CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

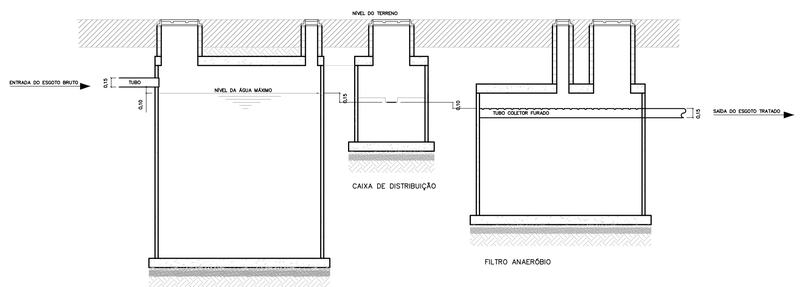
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,29	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,90	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	03	un
TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
LASTRO DE BRITA	1,13	m3
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE	0,04	m3
TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175	01	un
TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO	01	un
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	33,37	m2

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	04	un
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	24,39	m2
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	2,92	m3
CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,88	m2
TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA	17,90	m
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	6,50	m
COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA	03	un
COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
LASTRO DE BRITA	5,63	m3
ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE	0,04	m3
FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO	1,00	un
TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175	01	un
TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO	02	un

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT	01	un
ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m	02	un
LASTRO DE BRITA	0,16	m3
CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,08	m3
ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA	0,03	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,00	m2
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	3,33	m2
TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175	01	un



ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP2

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 20 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo

c.r.e.a. 20314/D

pref.

a.r.t.

obra – responsável técnico

c.r.e.a.

pref.

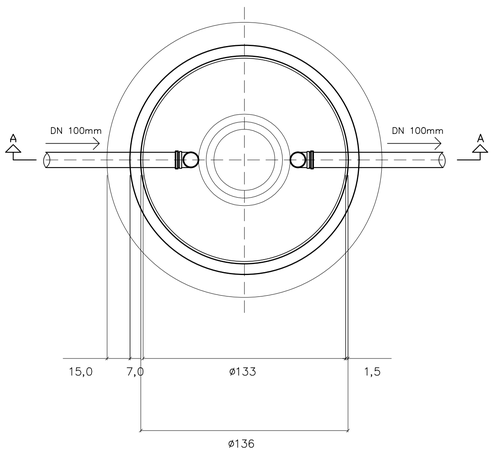
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

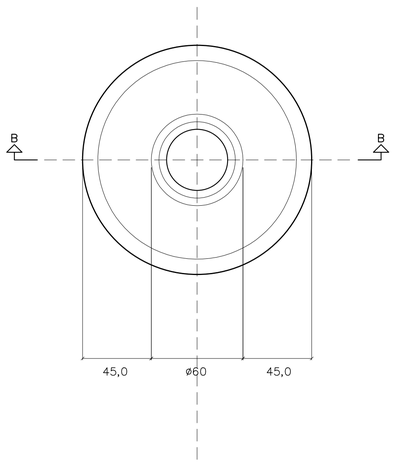
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

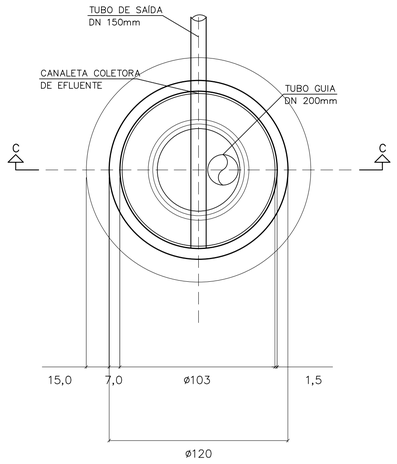
SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



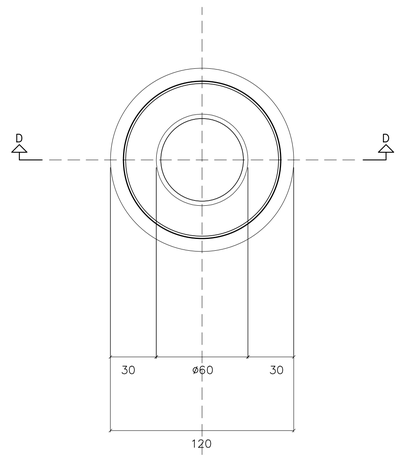
PLANTA DA CÂMARA



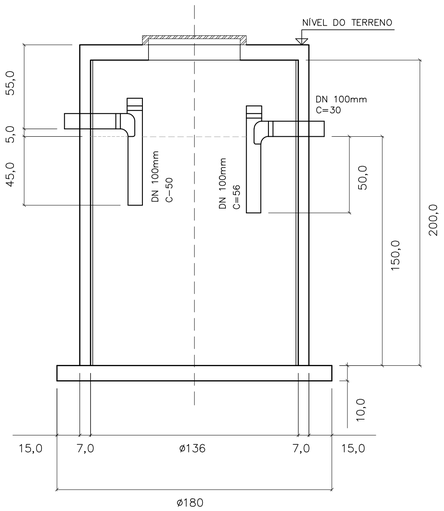
PLANTA DA TAMPA



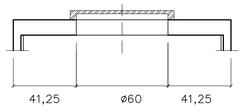
PLANTA DA CÂMARA



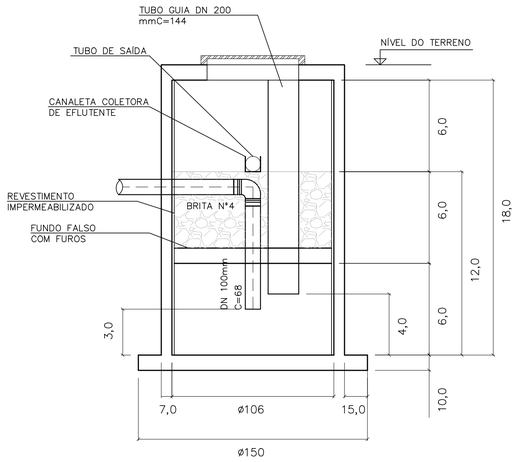
PLANTA DA TAMPA



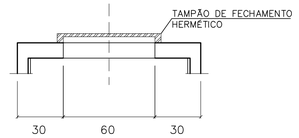
CORTE A–A



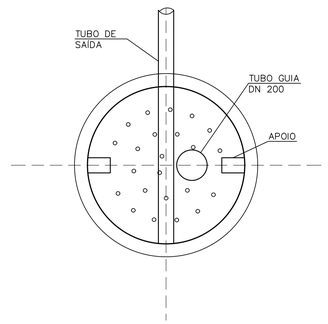
CORTE B–B



CORTE C–C



CORTE D–D



FUNDO FALSO
COM FUROS ø2,5 C/15

DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO
V=1000+N(C.T+K.Lf)
V=1000+5(120x1+105x1)
V=2125 l

DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO
VU=1,6xNCT
VU=1,6x5x120x1,0
Vu=960 l
Vu=1000 l (MÍNIMO)

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
TANQUE SÉPTICO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,50m E D.ÚTIL=1,36m EM CONCRETO ARM.	01	un
CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR)	0,24	m3
ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR)	24	Kg
FORMA	2,90	m2
TE DN 100mm	02	un
JOELHO 45° DN 100mm	01	un
TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm	1,36	m
LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4	0,12	m3
LASTRO DE CONCRETO MAGRO	0,06	m3
ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA	0,01	m3
TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2	01	un

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
FILTRO ANAERÓBIO PRÉ MOLDADO DE ALT. ÚTIL=1,30m E D.ÚTIL=1,06m EM CONCRETO ARM.	01	un
CONCRETO FCK 18MPa (LAJE INFERIOR)	0,19	m3
ARNMADURA AÇO CA–50 (LAJE INFERIOR)	19	Kg
FORMA	2,30	m2
JOELHO 90° DN 100mm	01	un
JOELHO 45° DN 100mm	01	un
TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100mm	1,78	m
TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 200mm	1,44	m3
LASTRO DE PEDRA BRITADA N°3 E 4	0,10	m3
LASTRO DE CONCRETO MAGRO	0,05	m3
ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA	0,01	m3
FILTRO DE PEDRA BRITADA N°4	0,50	m3
TAMPA DE CONCRETO DE CONSUMO: CONCRETO=0,03m3, ARMADURA=3Kg E FORMA=0,47m2	0,01	m2

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1–MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NBR 7229/93 E NBR 13965/97.
3– O NÍVEL DA SAÍDA DO EFLUENTE DO FILTRO DEVE ESTAR A 0,10M COMO MÍNIMO ABAIXO DO NÍVEL DE SAÍDA DA FOSSA.
4– O TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO DO FILTRO (ENTRADA) DEVERÁ SER POSICIONADO NO CENTRO DO MESMO PARA UMA DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DOS EFLUENTES DA FOSSA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO — N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP4
TANQUE SÉPTICO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 2.180L
FILTRO ANAERÓBIO P/ UNIDADES UNIFAMILIARES
VOLUME ÚTIL 1.147L

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	1:20	MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

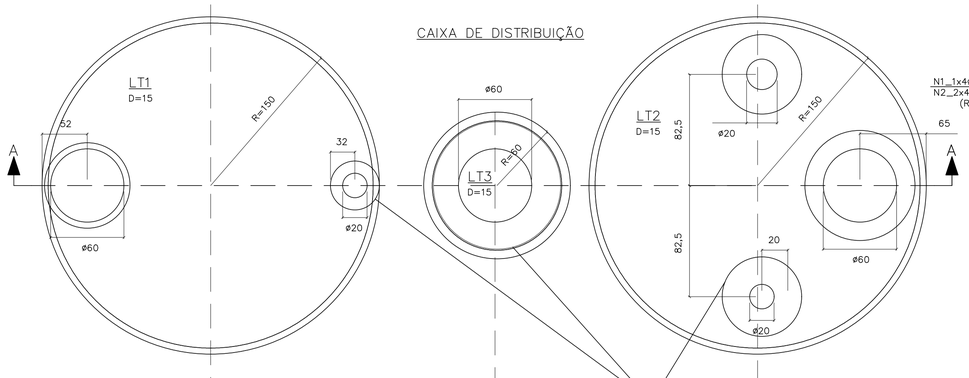
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

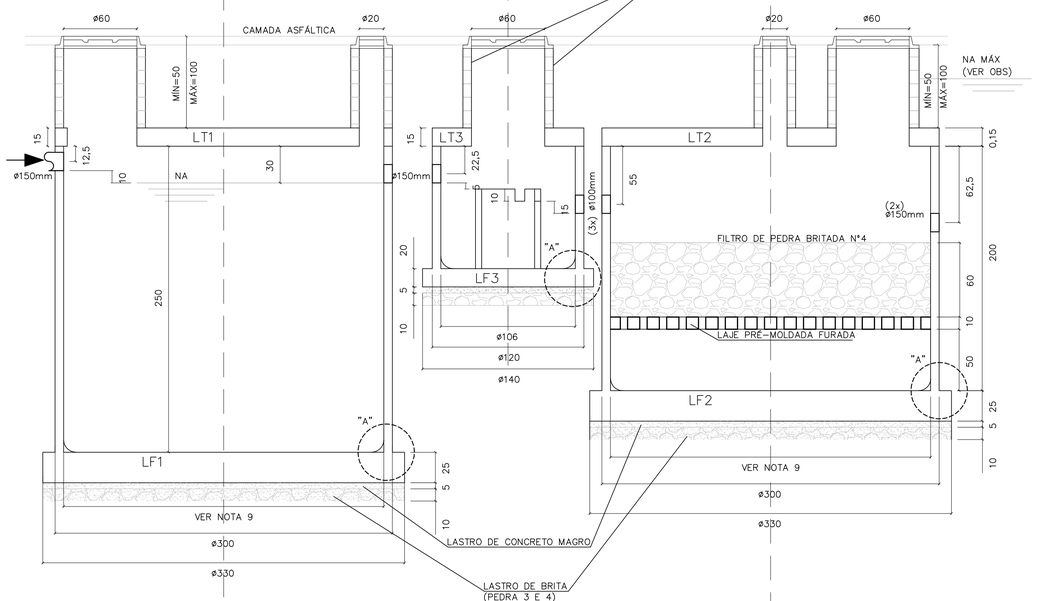
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

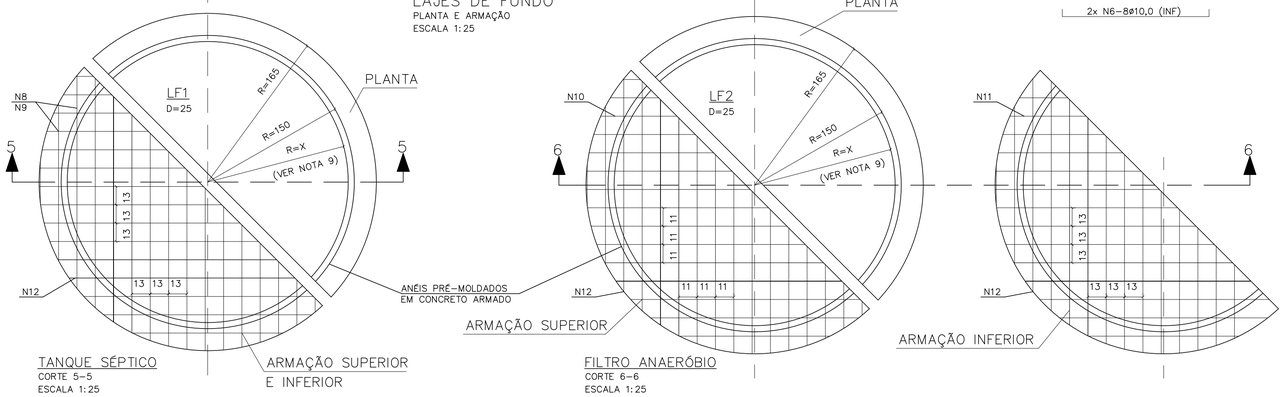
FILTRO ANAERÓBIO



CORTE A–A
ESCALA 1:25

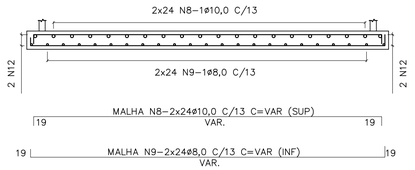


LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

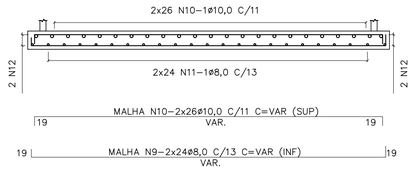


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

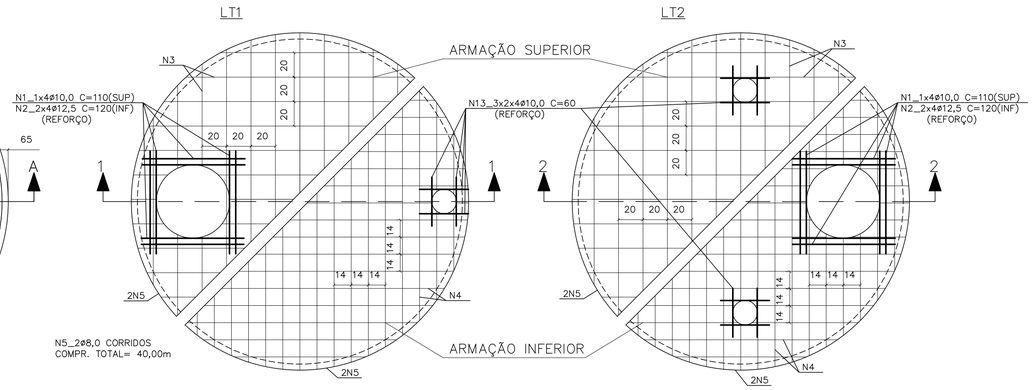
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



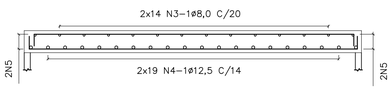
FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



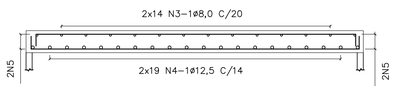
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

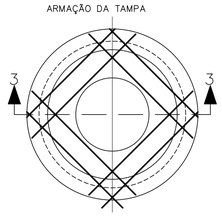


CORTE 2–2



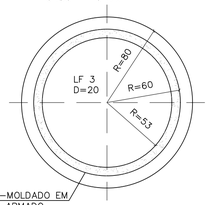
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



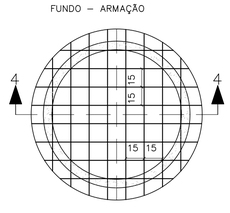
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

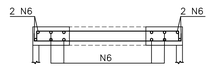


ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

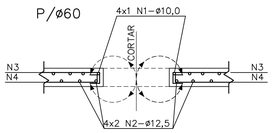


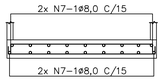
CORTE 4–4
ESCALA 1:25



2x N6–8ø10,0 C=VAR(SUP.)
9 VAR 9
2x N6–8ø10,0 (INF)

DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



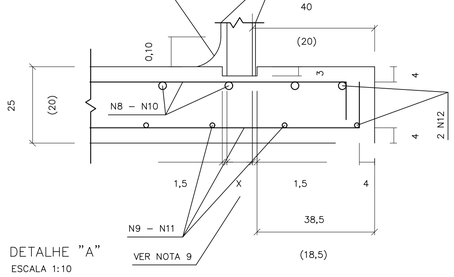


N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

LISTA DE FERROS				
N	ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.	TOTAL
1	10,0	8	110	880
2	12,5	16	120	1920
3	8,0	56	VAR.	14700
4	12,5	76	VAR.	21000
5	8,0	2	CORR.	4000
6	10,0	32	VAR.	3300
7	8,0	20	VAR.	4600
8	10,0	48	VAR.	15000
9	8,0	48	VAR.	15000
10	10,0	52	VAR.	16350
11	8,0	48	VAR.	15000
12	10,0	2	CORR.	4200
13	10,0	24	60	1440

MEIA CANA: ARGAMASSA CIMENTO E AREIA (1:3)+ ADESIVO ACRÍLICO

VEDAÇÃO: MEMBRANA ELÁSTICA COM VÉU DE POLIESTER



DETALHE "A"
ESCALA 1:10

RESUMO AÇO CA–50			
ø	PESO	COMPRIMENTOS UNIT.	TOTAL
8,0	0,40	533,00	213
10,0	0,63	411,70	259
12,5	1,00	229,00	229
TOTAL:			701 Kg

LEGENDA

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

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

PROJETO
Nº UNIDADES
ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA
ÁREA: EST
FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PROJETO PADRÃO 3B:
TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO
PLANTA E ARMAÇÃO:
OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO

ESCALA GRÁFICA
ESCALA NOMINAL: INDICADA
DATA: MAR/2017

ASSINATURAS
proprietário
CNPJ

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

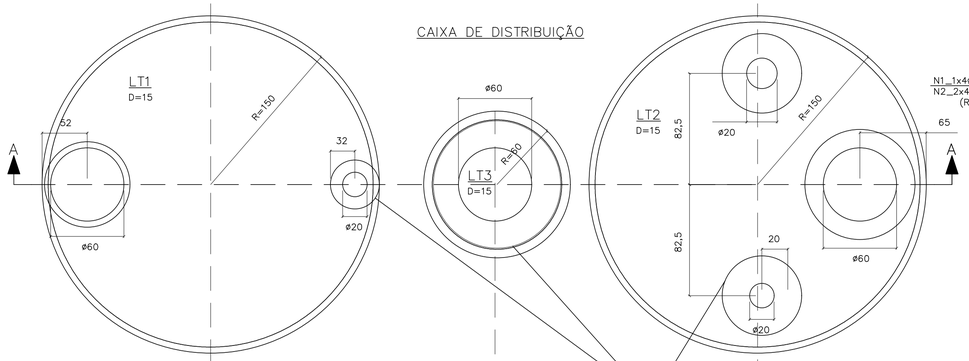
LEGENDA

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

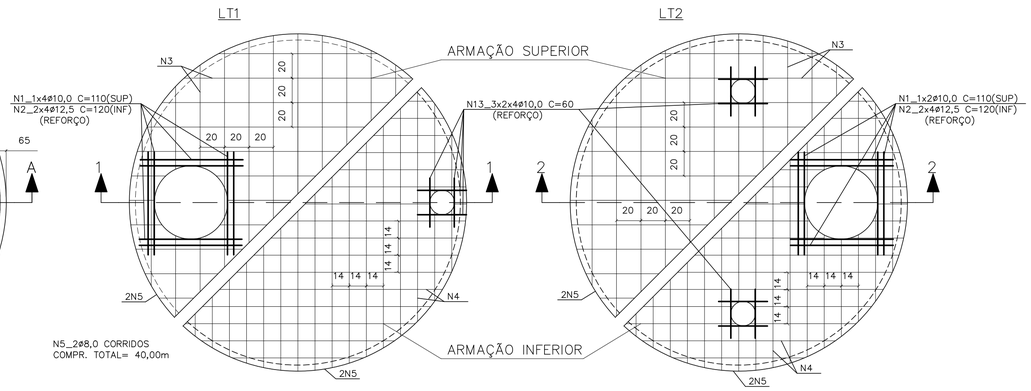
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

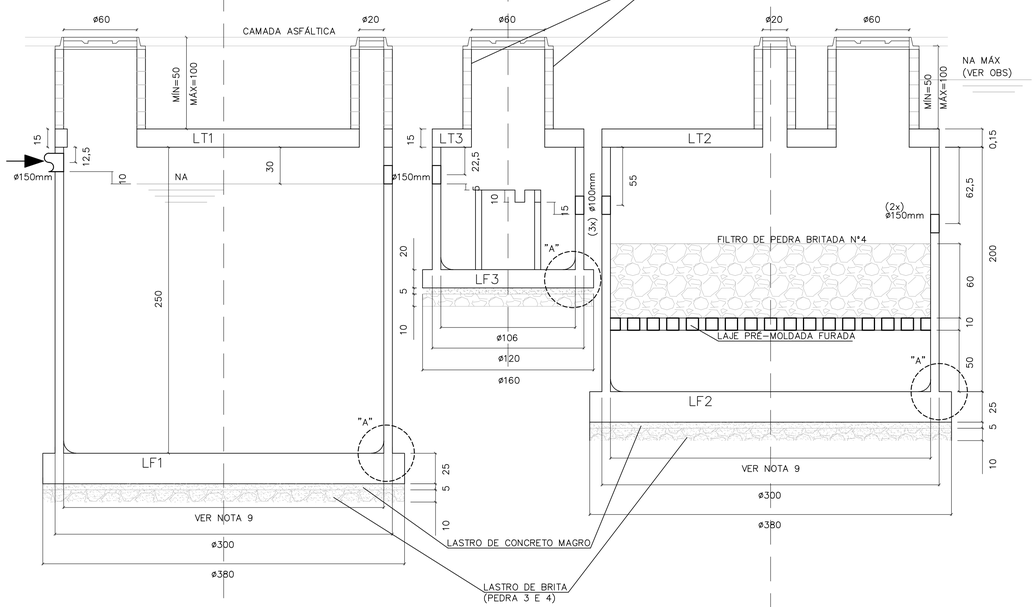
FILTRO ANAERÓBIO



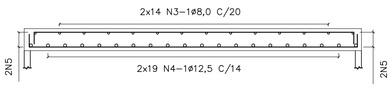
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



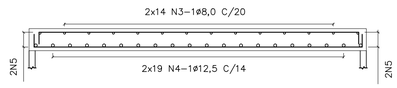
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

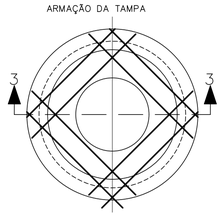


CORTE 2–2



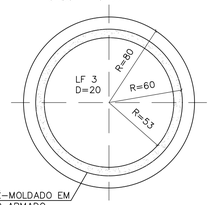
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



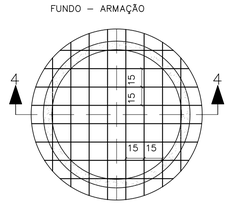
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

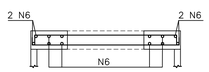


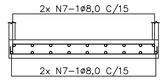
ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

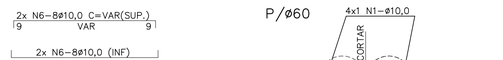


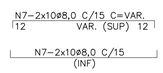
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

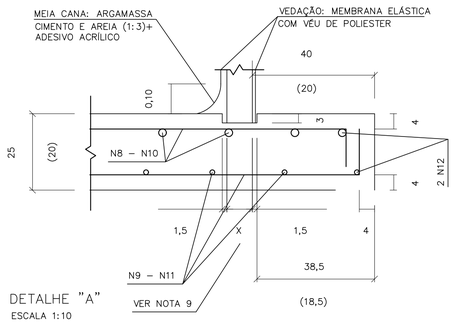




DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA

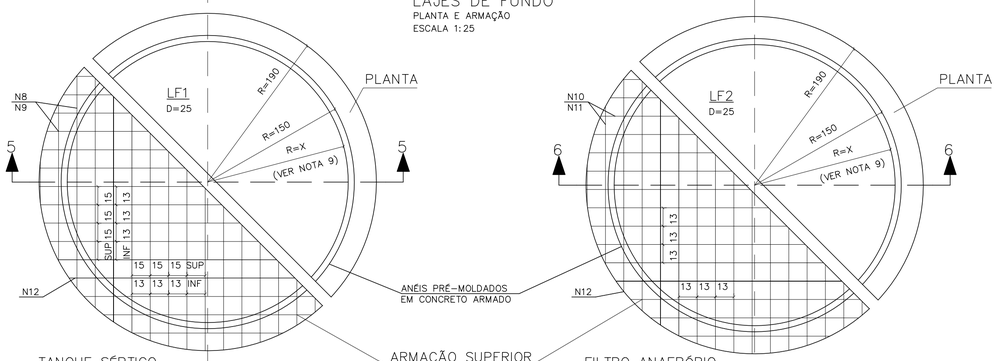




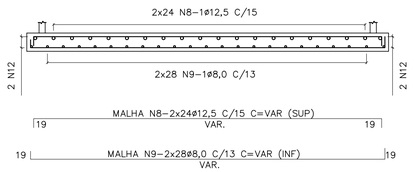


DETALHE "A"
ESCALA 1:10

LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

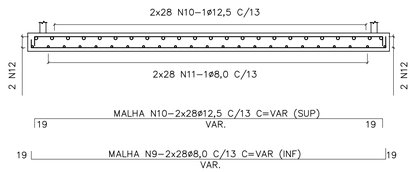


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25



ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR

FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



LISTA DE FERROS				
N	ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.	TOTAL
1	10,0	8	110	880
2	12,5	16	120	1920
3	8,0	56	VAR.	14700
4	12,5	76	VAR.	21000
5	8,0	2	CORR.	4000
6	10,0	32	VAR.	3300
7	8,0	20	VAR.	4800
8	12,5	48	VAR.	16400
9	8,0	56	VAR.	19400
10	12,5	56	VAR.	19400
11	8,0	56	VAR.	19400
12	10,0	2	CORR.	6200
13	10,0	24	60	1440

RESUMO AÇO CA–50			
ø	PESO	COMPRIMENTOS UNIT.	TOTAL
8,0	0,40	623,00	249
10,0	0,63	118,20	74
12,5	1,00	587,20	587
TOTAL:			910 Kg

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa,
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO 3A:
TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO
PLANTA E ARMAÇÃO:
OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO COM LENÇOL FREÁTICO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

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

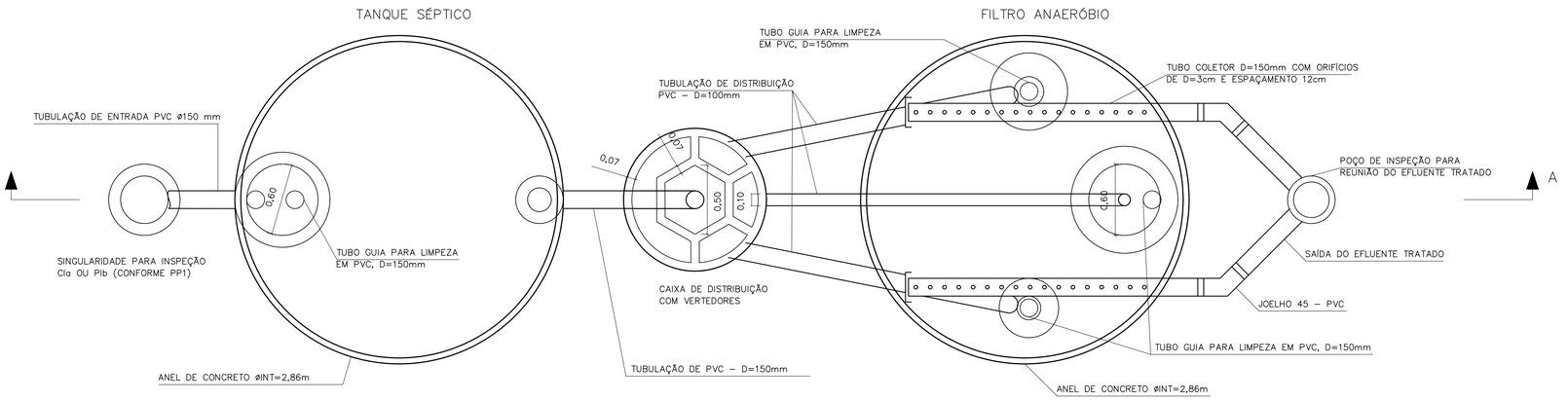
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

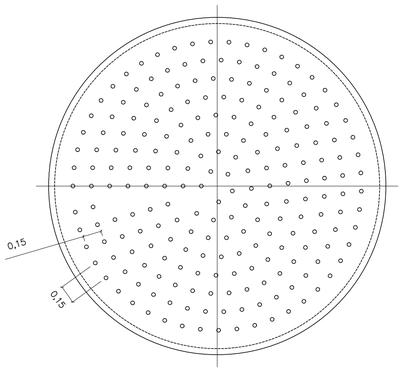
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

BSPE1_8_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO
Vu=1000+N(C.T++K.Lf)
N=16x5=80 hab.
C= 120 l/hab.dia
T=0,50
K=105
Lf=1
Vu(neces.)=14200 l = Vu(proj.)= 14200 l
DIMENSIONAMENTO DO FILTRO ANAERÓBIO
Vu=1,6.N.C.T
N=20x5=100 hab.
C=120 l/hab.dia
Vu(neces.)=7680 l > Vu(proj.)=9315 l



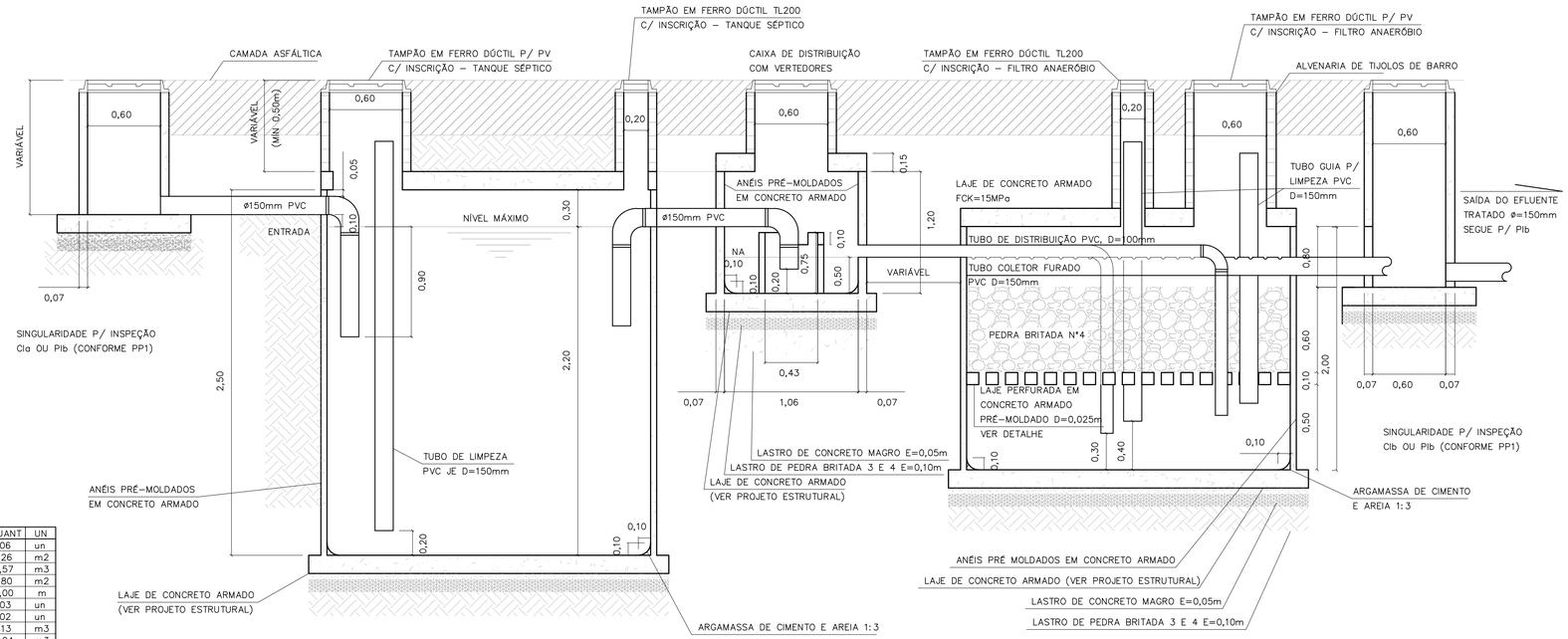


DETALHE DO FUNDO FALSO

ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25



CORTE A–A

TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO

ESCALA 1:25

LISTA DE MATERIAIS – TANQUE SÉPTICO

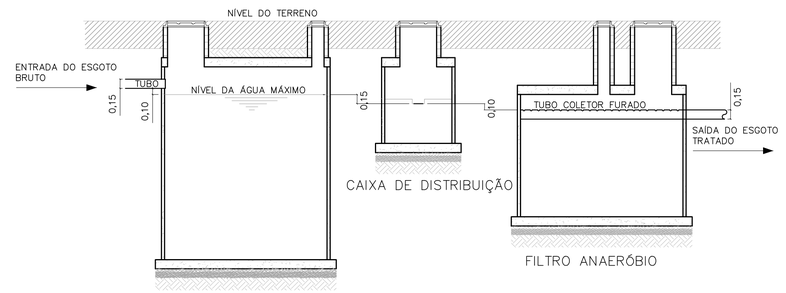
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,26	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,80	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	03	un
TÊ PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
LASTRO DE BRITA	1,13	m3
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE	0,04	m3
TAMPÃO F°F° P/ POÇO DE VISITA – T175	01	un
TAMPÃO F°F° D=200 TERMINAL DE LIMPEZA – ESGOTO	01	un
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	25,55	m2

LISTA DE MATERIAIS – FILTRO ANAERÓBIO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	04	un
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	24,39	m2
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	2,82	m3
CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,88	m2
TUBO DE PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA	17,90	m
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	6,60	m
COTOVELO 90° PVC PBV DN=100mm – SÉRIE REFORÇADA	03	un
COTOVELO 45° PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
CAP PVC DN 100mm – SÉRIE REFORÇADA	02	un
LASTRO DE BRITA	5,63	m3
ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE	0,04	m3
FUNDO FALSO PERFURADO C/ BLOCOS DE SUSTENTAÇÃO PRÉ MOLDADO	1,00	un
TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175	01	un
TAMPÃO F°F° D=200mm (TERMINAL DE LIMPEZA) – ESGOTO	02	un

LISTA DE MATERIAIS – CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
CAIXA PRÉ MOLDADA VERTEDORA – INT	01	un
ANEL PRÉ MOLDADO P/ PV De=1,20m E H=0,50m	02	un
LASTRO DE BRITA	0,16	m3
CONCRETO CONSUMO 161Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,08	m3
ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA	0,03	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,00	m2
IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA POLIMÉRICA – 3 DEMÃOS	3,33	m2
TAMPÃO F°F° PARA POÇO DE VISITA – T175	01	un



ESQUEMA HIDRÁULICO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

NOTAS:

1– OS ENCAIXES DOS ANÉIS PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER CALAFETADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO + AREIA + IMPERMEABILIZANTE.
2– INTERNAMENTE AOS TANQUES, DEVERÁ SER EXECUTADA IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA C/ 3 DEMÃOS.
3– O INTERVALO DE LIMPEZA PARA O TANQUE SÉPTICO É DE 2 ANOS.
4– AS LAJES INFERIORES E SUPERIORES SERÃO EXECUTADAS NA OBRA.
5– AS CALHAS PERFURADAS DE COLETA DO EFLUENTE TRATADO DEVERÃO SER BEM NIVELADAS.
6– PARA A EXECUÇÃO DOS TANQUES, CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL PP–5.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO

ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA: ESG

FOLHA

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP3

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVES DE TANQUE SEPTICO E FILTRO ANAEROBIO DE FLUXO ASCEN. P/ 16 U.H.

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL: INDICADA

DATA: MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário

CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

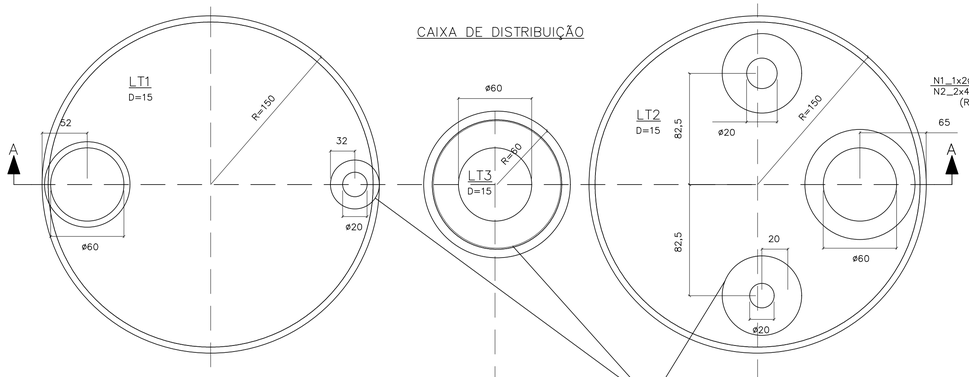
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

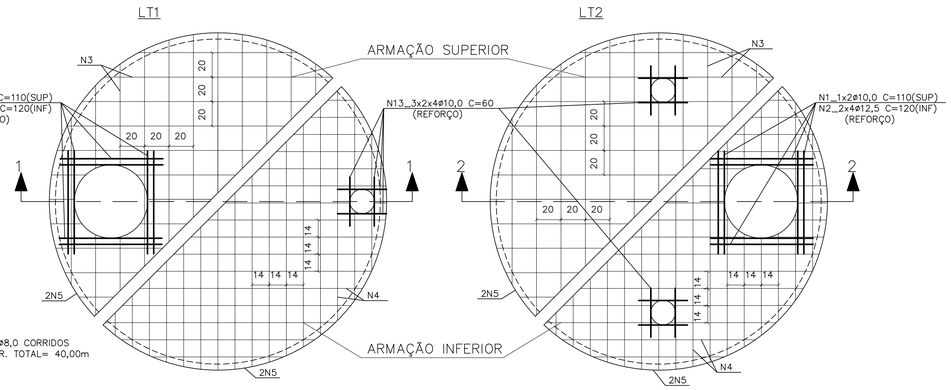
LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

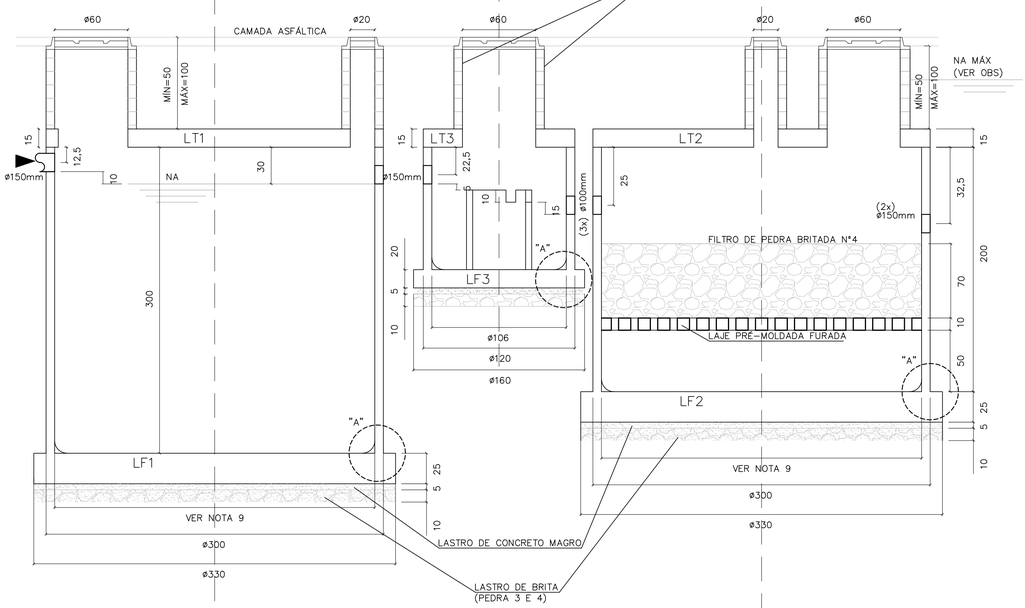
FILTRO ANAERÓBIO



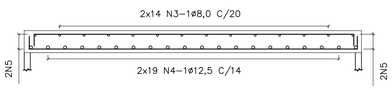


ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

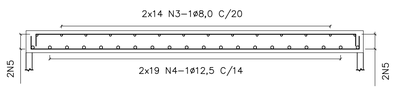
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

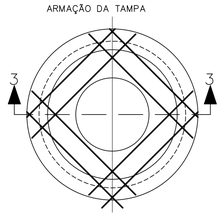


CORTE 2–2

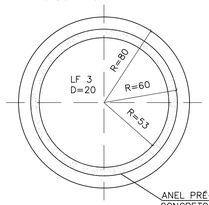


CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

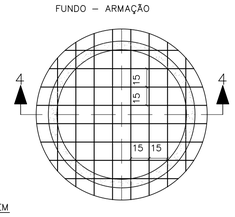
ARMAÇÃO DA TAMPA



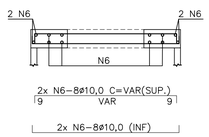
FUNDO – FORMA



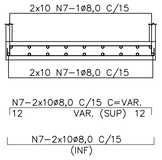
FUNDO – ARMAÇÃO



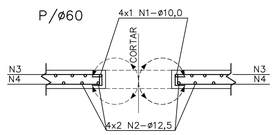
CORTE 3–3
ESCALA 1:25



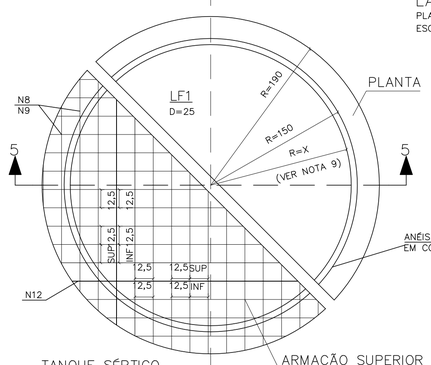
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

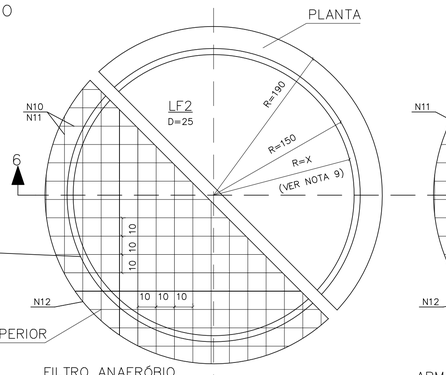


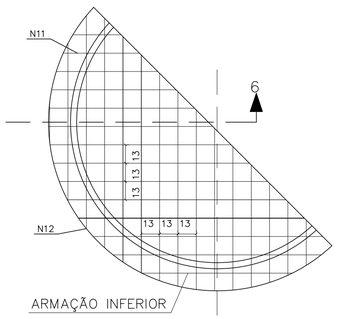
DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25





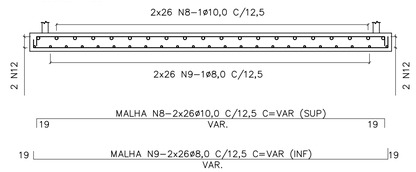


ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

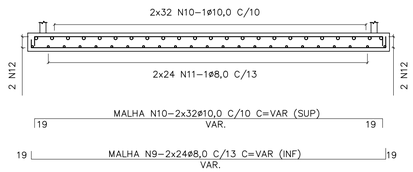
ARMAÇÃO SUPERIOR

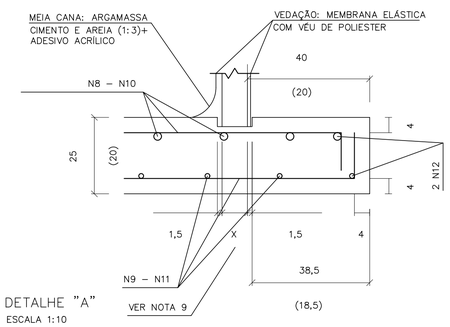
ARMAÇÃO INFERIOR

TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25



FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25





DETALHE "A"
ESCALA 1:10

LISTA DE FERROS					
N	ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.	COMPRIMENTOS TOTAL
1	10,0	8	110	880
2	12,5	16	120	1920
3	8,0	56	VAR.	14700
4	12,5	76	VAR.	21000
5	8,0	2	CORR.	4000
6	10,0	32	VAR.	3300
7	8,0	20	VAR.	4600
8	10,0	48	VAR.	16200
9	8,0	56	VAR.	16200
10	10,0	56	VAR.	17250
11	8,0	56	VAR.	15000
12	10,0	2	CORR.	4200
13	10,0	24	60	1440

RESUMO AÇO CA–50			
ø	PESO	COMPRIMENTOS UNIT.	COMPRIMENTOS TOTAL
8,0	0,40	545,00	218
10,0	0,63	432,70	273
12,5	1,00	229,20	229
TOTAL:			720 Kg

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA

N1_1x4ø10,0 C= 110 (SUP)
N2_2x4ø12,5 C= 120 (INF)
(REFORÇO)

NOTAS:

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
2– NÃO TIRAR MEDIDAS EM ESCALA.
3– CONCRETO FCK >= 25 MPa.
4– COBRIMENTO = 4cm
5– TENSÃO NO SOLO = 1,0Kg/cm2
6– VOLUME DE CONCRETO = 9,24m3
7–TERRENO APILOADO E COMPACTADO EM CAMADAS DE 20cm, COM 95% DO PROCTOR NORMAL.
8– O USO DA FUNDAÇÃO DIRETA DEVE SER VERIFICADO POR CONSULTOR DE SOLOS.
9– AS ESPESSURAS DOS PRÉ–MOLDADOS DEVERÃO SER FORNECIDAS PELO FABRICANTE PARA SOBRECARGA:
– PAREDE:
a) ATERRO MÁXIMO = 1,0m.
b) TREM TIPO TB36.
c) PESO PRÓPRIO DA LAJE DE TAMPA.
– LAJE PERFURADA:
a) FILTRO DE PEDRA BRITADA: H = VER PROJETO.

OBS:
PARA EXECUÇÃO É NECESSÁRIO REBAIXAMENTO DO LENÇÓL FREÁTICO (VER NA MÁX)

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA | FOLHA: EST 01/01

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO 2B:
TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO
PLANTA E ARMAÇÃO:
OPÇÃO PARA ESTACIONAMENTO SEM LENÇOL FREÁTICO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	MAR/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

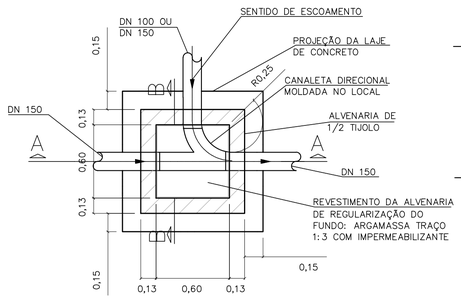
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

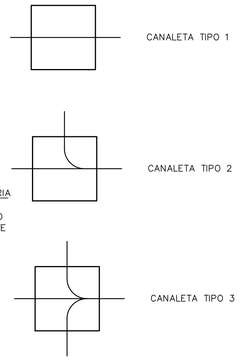
FONTE / DADOS DE BASE

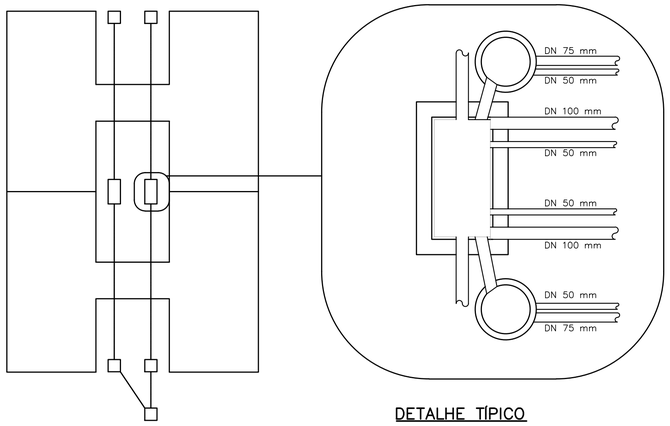
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES



PLANTA

ESCALA 1:25



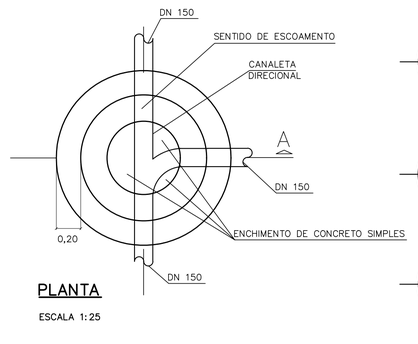


PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

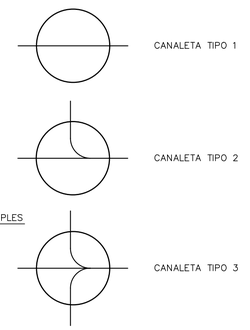
DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25



PLANTA

ESCALA 1:25



LEGENDA:

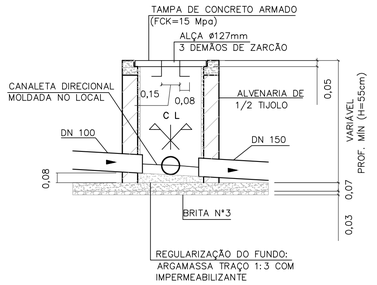
- Cla
- Clb
- Clc
- Pla
- Pla C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- Plb
- Plb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

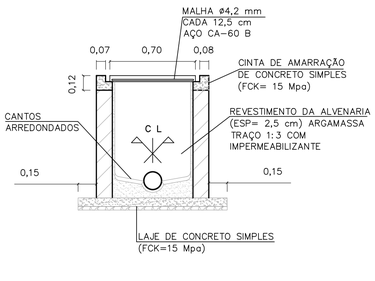
2- DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



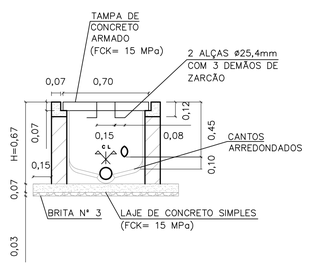
CORTE A–A

ESCALA 1:25



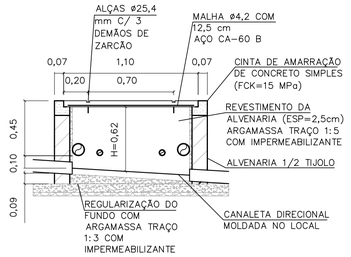
CORTE B–B

ESCALA 1:25



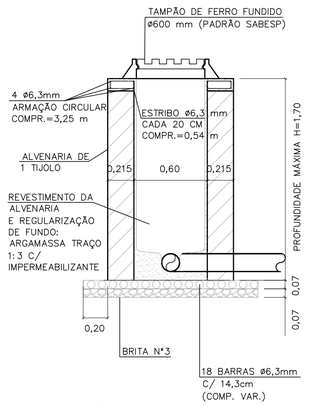
CORTE A–A

ESCALA 1:25



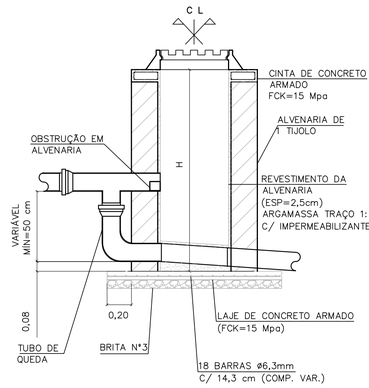
CORTE B–B

ESCALA 1:25



CORTE A

P/ LOCAIS COM TRANSITO DE AUTOMÓVEIS
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA TQ
ESCALA 1:25

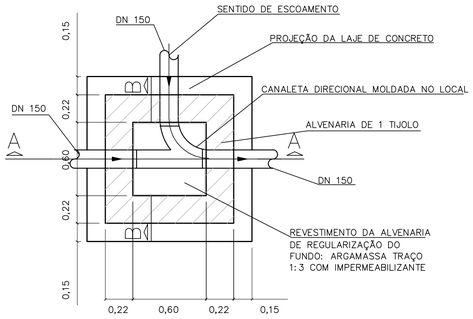
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.q)

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

CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

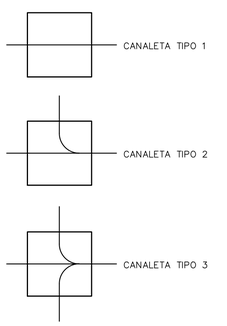
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS NA PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.

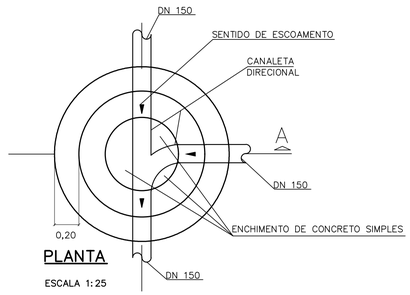
POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)



PLANTA

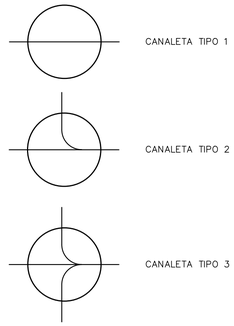
ESCALA 1:25





PLANTA

ESCALA 1:25



TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

Cla

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,420	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,660	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,039	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,116	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,043	m³
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO		2,534	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	5,256	m²
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	2,376	m²
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,031	m³
BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm)		0,910	kg
ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm)		0,550	kg

Clb

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	2,005	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,715	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,055	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,156	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,115	m³
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO		3,300	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	6,360	m²
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	2,520	m²
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,077	m³
BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm)		1,092	kg
ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm)		0,550	kg

Clc

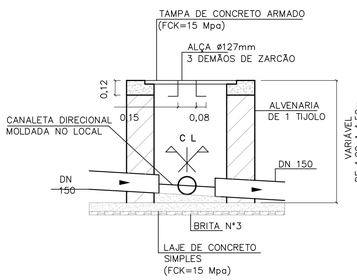
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,566	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,524	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,053	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,177	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,056	m³
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO		2,024	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	4,048	m²
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	2,024	m²
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,040	m³
BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm)		0,720	kg
BARRAS (AÇO CA-60 ø4,2 mm)		0,690	kg
ALÇA (AÇO CA-50 ø25,4 mm)		4,860	kg

Pla

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO (ø1,43m)	(H= 1,00m)	1,831	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,798	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,100	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,131	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,062	m³
ALVENARIA DE 1 TIJOLO		2,176	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	4,574	m²
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	1,338	m²
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,054	m³
BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm)		5,150	kg
BARRAS (AÇO CA-60 ø6,3 mm)		1,740	kg
ALÇA (AÇO CA-50 ø12,5 mm)		1,210	kg
CURVA DE 90° ø150 mm PVC		1	un
TÊ ø 150 X 150 mm PVC		1	un

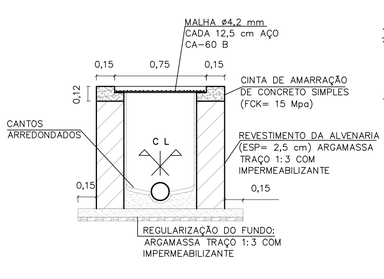
Plb

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,831	m³
REATERRO	(H= 1,00m)	0,882	m³
LASTRO DE BRITA N°3		0,100	m³
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,100	m³
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,062	m³
ALVENARIA DE 1 TIJOLO		1,895	m²
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	3,167	m²
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	1,198	m²
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,055	m³
TAMPÃO DE FERRO ø500 mm PADRÃO SABESP. T 175		1	UN
BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm)		5,150	kg
BARRAS (AÇO CA-50 ø6,3 mm)		3,240	kg
ESTRIBOS (AÇO CA-50 ø6,3 mm)		1,750	kg
CURVA DE 90° ø 150 mm PVC		1	UN
TÊ ø150 X 150 mm PVC		1	UN



CORTE A–A

ESCALA 1:25

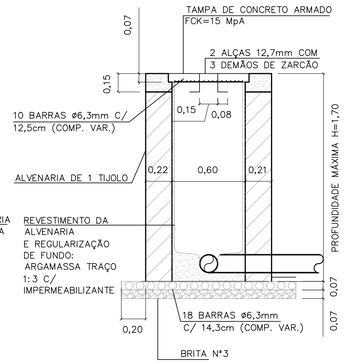


CORTE B–B

ESCALA 1:25

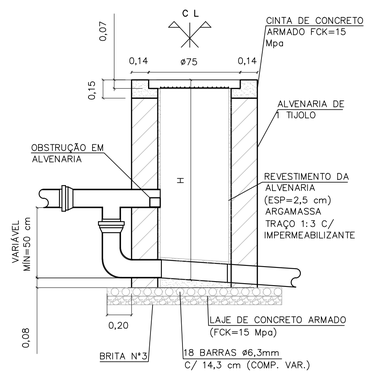
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

OBS: 60= MEDIDA FORA DA ESCALA



CORTE A

PARA LOCAIS COM CIRCULAÇÃO
EXCLUSIVAMENTE DE PEDESTRE.
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER
TUBO DE QUEDA
ESCALA 1:25

POÇO DE INSPEÇÃO (PIa)

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

PROJETO — Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TITULO — ÁREA — FOLHA

ESGOTO SANITÁRIO — ESG

ASSUNTO

PROJETO PADRÃO - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	1:25	FEV/2017

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo — pref. — a.r.t.

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

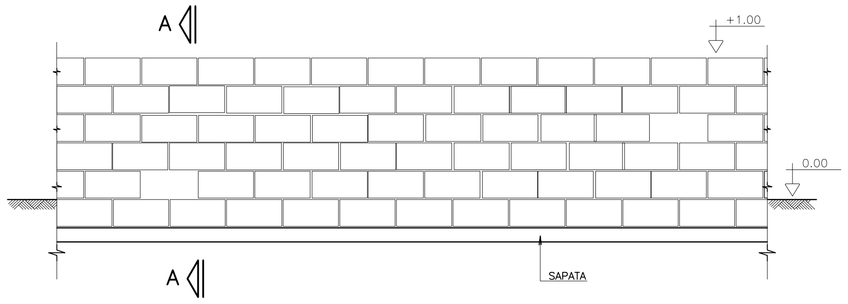
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

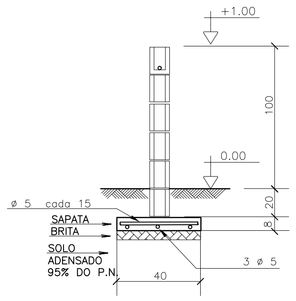
B6FT_8_00_SIRE_10_12_SVP_PE_R01.dwg

ELEVAÇÃO

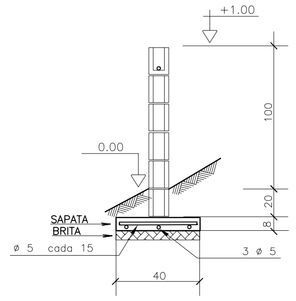


CORTE A–A

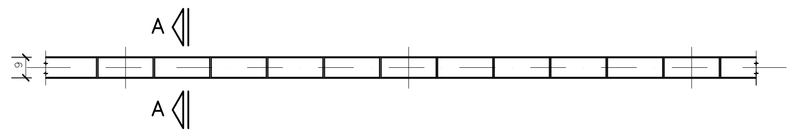
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



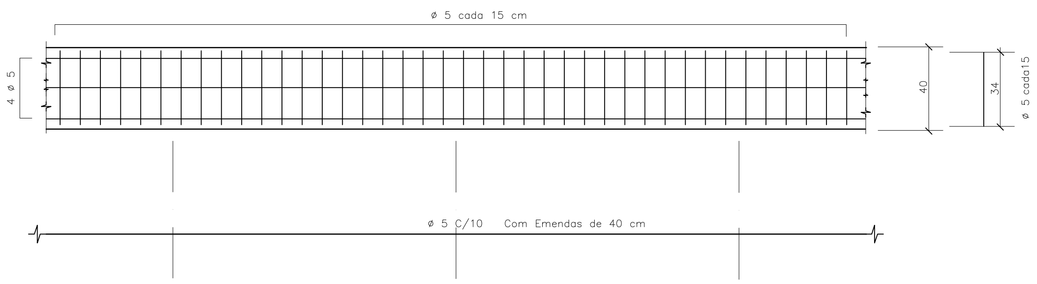
SITUAÇÃO TALUDE

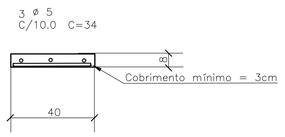


MURO DE DIVISA – PLANTA

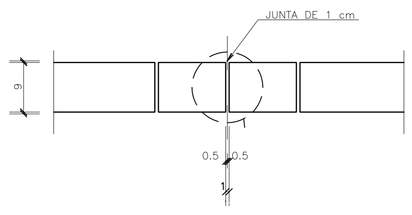


SAPATA DE 10/40

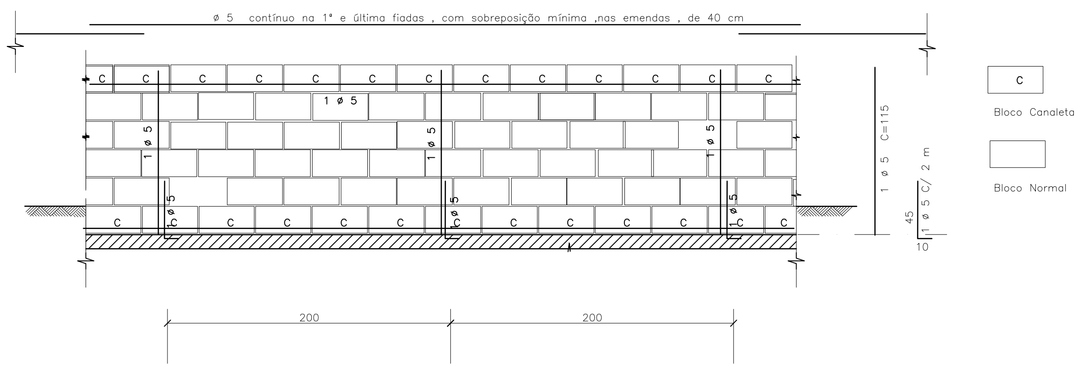




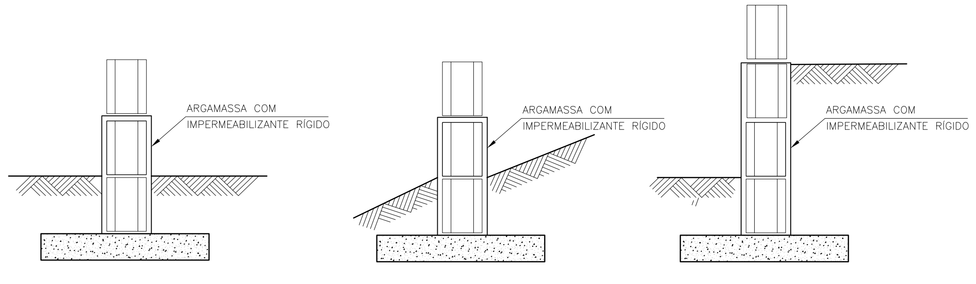
DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



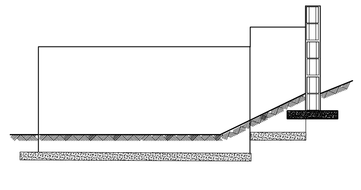
ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



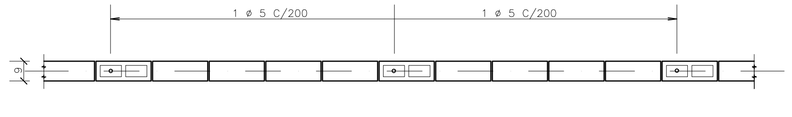
DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO



DET.3 ESCALONAMENTO



DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA



FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

A ALTERAÇÃO NA ALTURA DO MURO DEVE SER FEITA COM REFORÇO NA FUNDAÇÃO FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO

NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

2– RESISTÊNCIA DO CONCRETO ESTRUTURAL DA SATAPA fck = 20 MPa

3– RESISTÊNCIA MÍNIMA DOS BLOCOS fbk = 2,5 MPa

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

VOLUME DE CONCRETO = 0,032 m³
BLOCO 09x19x39 = 10 UNIDADES
CANALETAS 09x19x39 = 5 UNIDADES
AÇO 5 mm PARA SAPATA = 5,5 m
AÇO 5 mm PARA PILARETE E CINTA= 2,85 m

9. QUANDO UM DOS LADOS DO MURO FICAR COM MAIS DE 40CM SOB O NÍVEL DO SOLO , UTILIZAR O MURO DE ARRIMO MA01–A
10. PREVER JUNTA SECA VERTICAL A CADA 6 M DE MURO , CONFORME DET –1
11. IMPERMEABILIZAR A BASE DO MURO , CONFORME DET 2
12. EM CASO DE TALUDES NO MURO DE FUNDO , ESCALONAR MURO CONFORME ESQUEMA DET.3
13. AS PAREDES DOS MUROS DEVERÃO SER CHAPISCADAS COM CIMENTO E AREIA NA PROPORÇÃO 1:3 E POSTERIORMENTE CAIADAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

R. Boa Vista, 170 . Centro . São Paulo . Tel.3061.3222 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

MURO DE DIVISA PADRÃO EM ALVENARIA ARMADA FORMAS, ARMAÇÃO E ELEMENTO VAZADO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	1:25	JUN/2005

ASSINATURAS

proprietário | ogc

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 1.60 m de altura – **MA03D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0,5 tf/m²

Talude 1:1,5 (adotado ângulo de 35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0= 2,60 – 1,60= 1,00m

Para a inclinação do talude = 0 temos Ao= 0,214
Para inclinação do talude = 35° e ângulo de atrito=30° temos Ay= 0.87

$Q_{\text{Carga máxima distribuida}}$= 1.8 x 1.90² ÷ 2 x (0.214 x1.90 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.90 + 1.40)=
$Q_{\text{Carga máxima distribuida}}$= 1.60 tf/m²

Empuxo ativo= 1.60 x 1.00 ÷ 2 = 0,80 < 1.25 tf/m, considerando ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 1.25 – 0.24= 1.01 tf/m
Na estaca= 1.01 x 1.6 = 1.61 tf
Momento na alvenaria= 1.25 x 1.90 ÷ 3 = 0.79 K6= 15² x 100 ÷ 79= 285
As= 0.36 x 79 ÷ 15= 1,90 cm²/m adotamos #10 c/20cm

2- Cargas Verticais:

VB.1= 0.30 x 0.30 x 2.5= 0.23 tf/m

Alvenaria= 1.6 x 0.19 x 1.5 = 0.46 tf/m

Total na broca = 0.69 x 1.6= 1.10 tf

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

VB.1

Momento devido a carga vertical= $0.69 \times 1.6^2 \div 8 = 0.22$ tfxm

Momento devido ao empuxo= $1.01 \times 1.6^2 \div 8 = 0.32$ tfxm $K6 = 26^2 \times 30 \div 32 = 633$

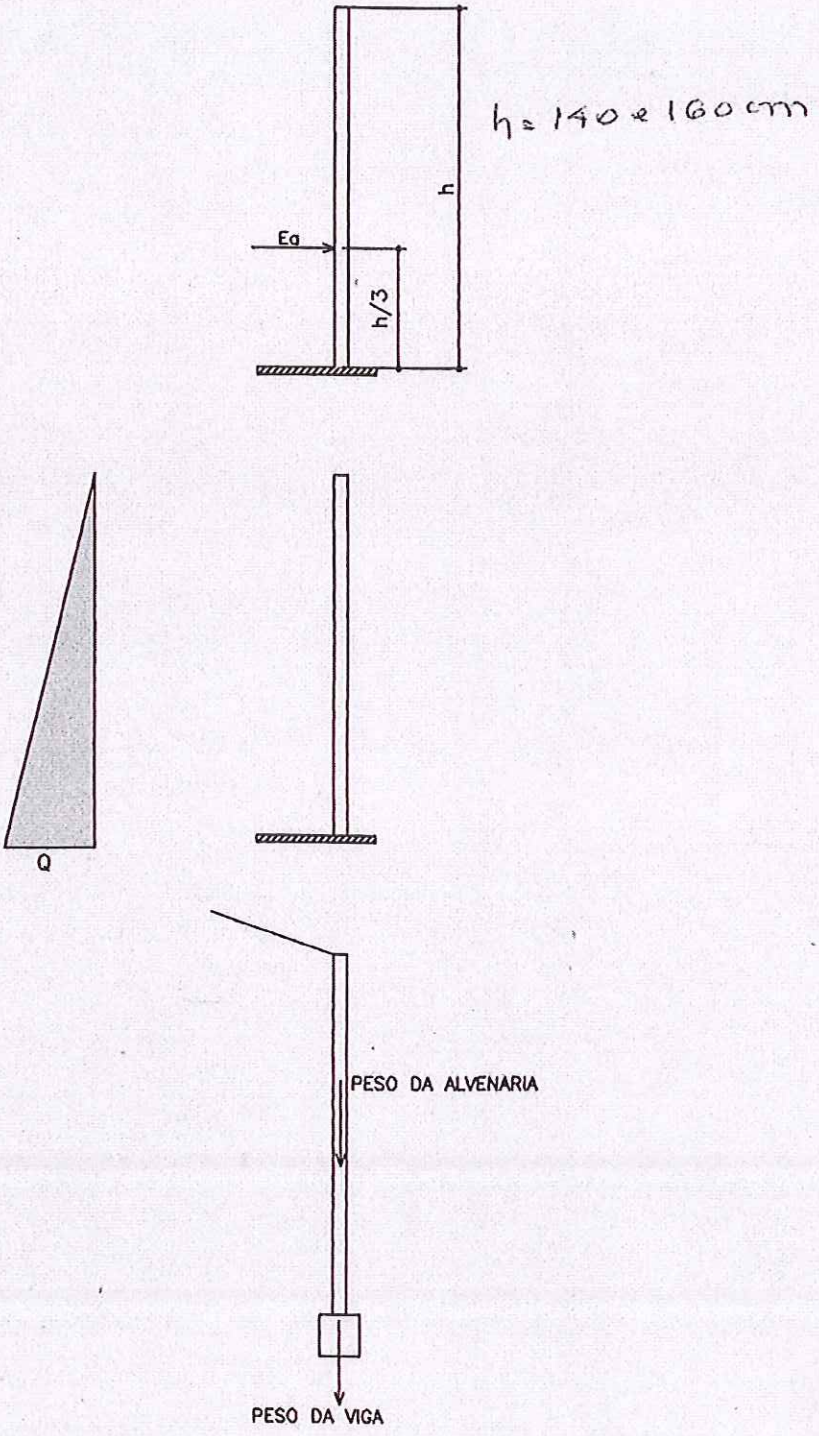
As cálculo= $0.35 \times 32 \div 26 = 0.43$ cm² As mínimo= 1.35 cm²
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

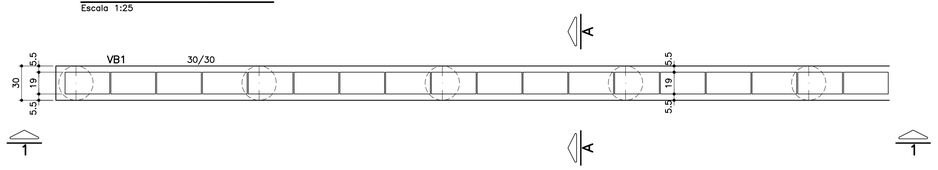
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

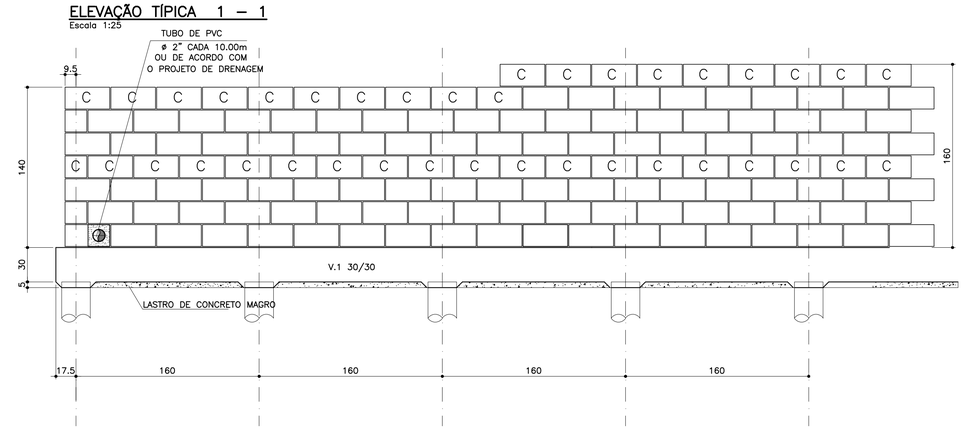
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 3.D



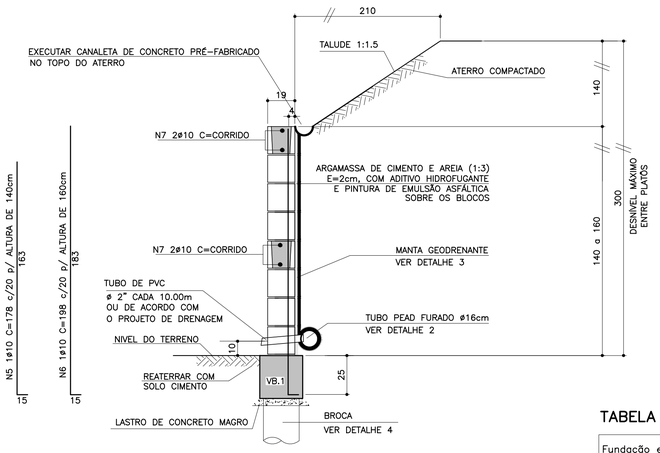
PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



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



DETALHE 4
ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25

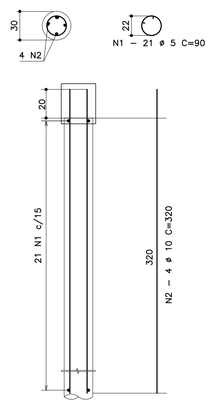


TABELA RESUMO

Fundação em Brocas– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

Arq° IRENE BORGES RIZZO — Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA — Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engª AYRTON PETRI — Coordenação Geral — ART Nº 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

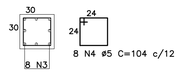
ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

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

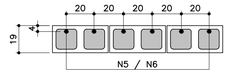
ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

VB.1 30/30

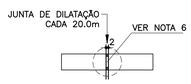


8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

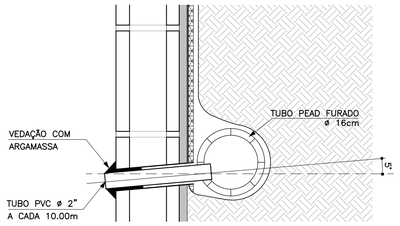
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



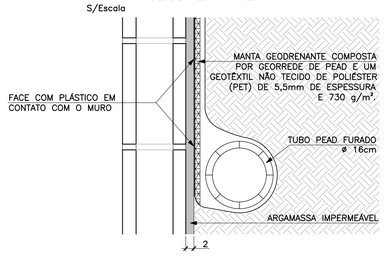
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



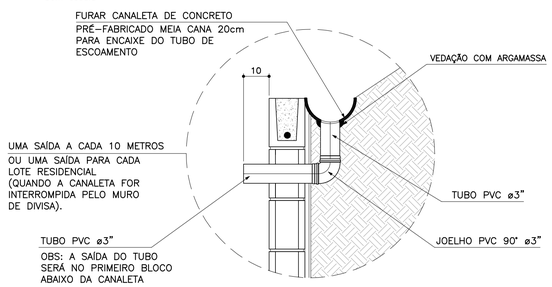
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

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



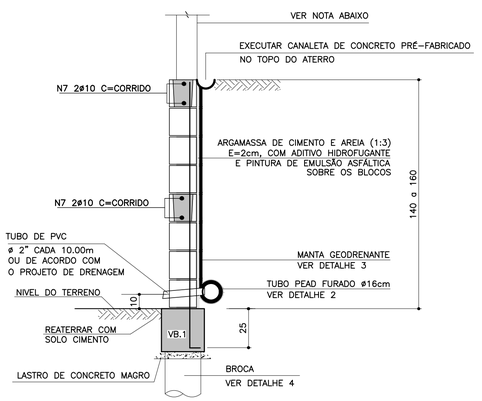
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
	0.16	20,14	3,22
PESO TOTAL			3,22

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: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/201□

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

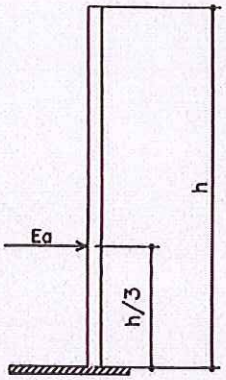
As cálculo= 0.35 x 24 ÷ 26= 0.32 cm^2 As mínimo= 1.35 cm^2
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

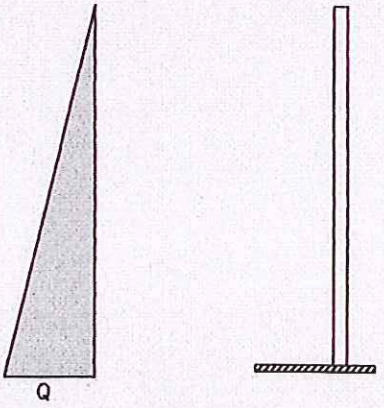
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 2.3

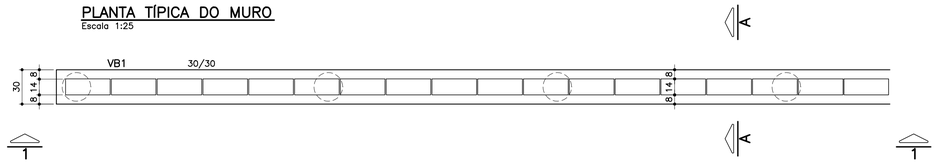


h = 100 a 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

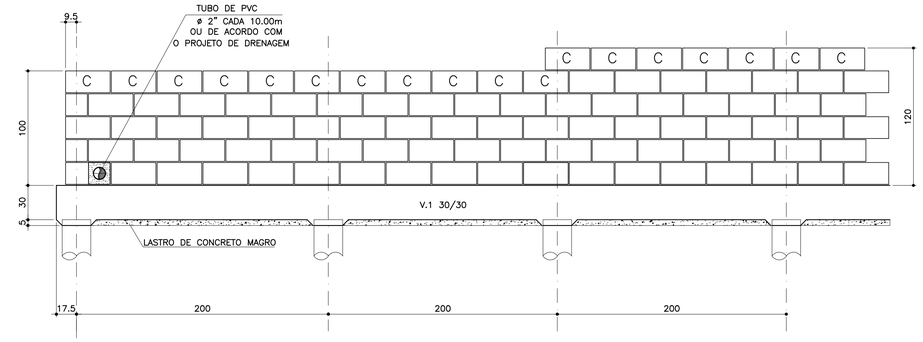
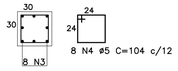


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

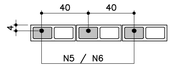
VB.1 30/30



8 N4 ø5 C=104 c/12

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



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

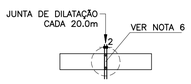
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

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

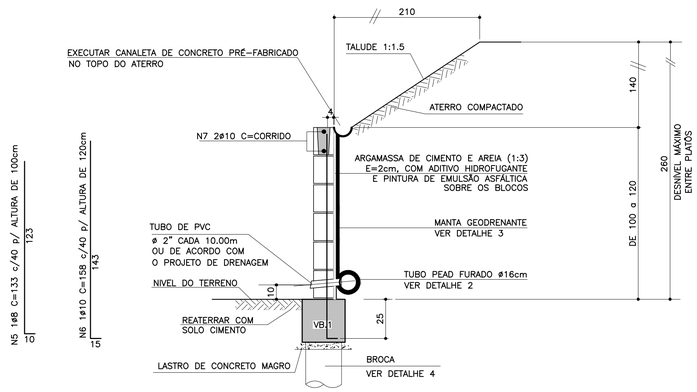
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

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

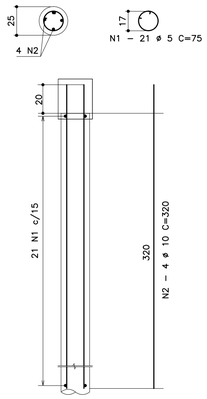
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



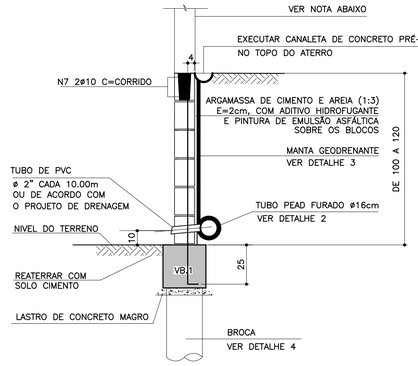
MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



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.

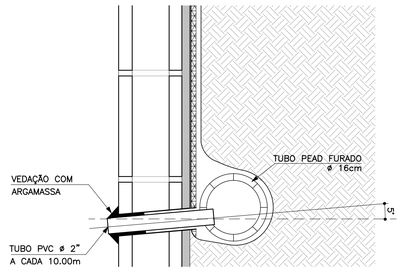
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

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

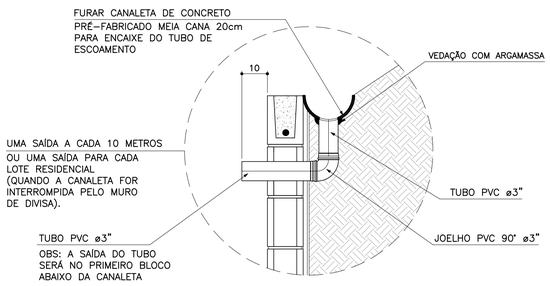
TABELA RESUMO

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

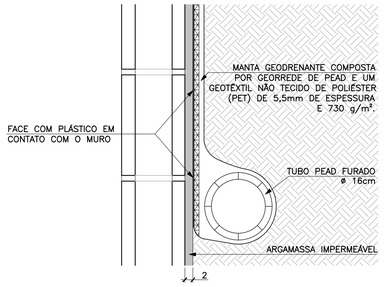
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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
ψ = 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/201□

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

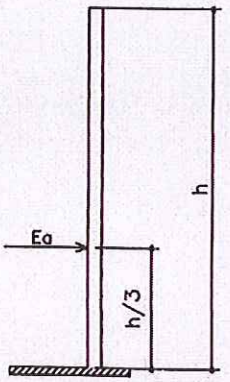
As adotado= 3#10 por face

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

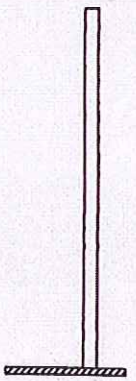
mar_ceu@terra.com.br

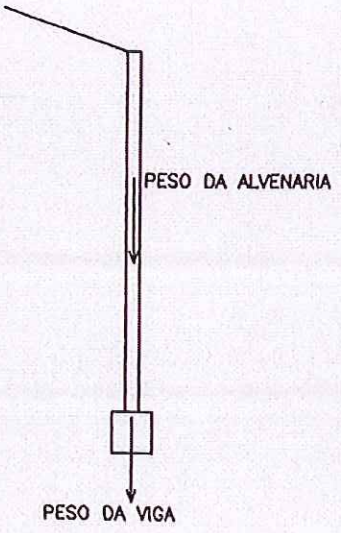
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO I D



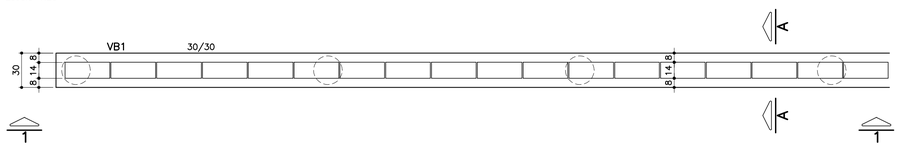
h - 40, 60 e 80 cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

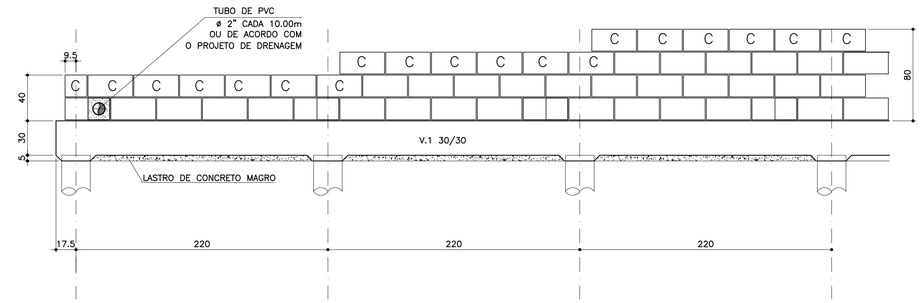
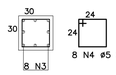


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

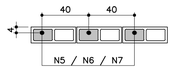
VB.1 30/30



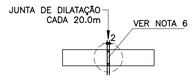
8 N4 ø5 C=104 c/12

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

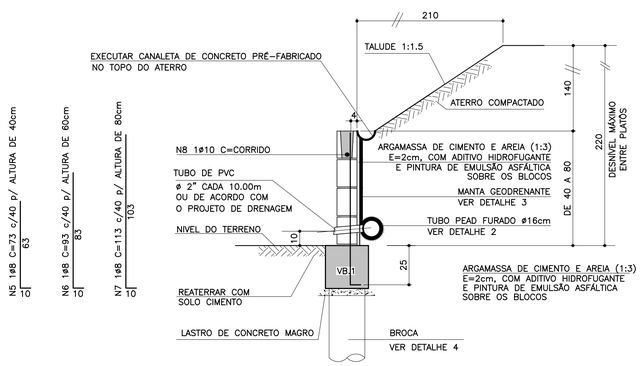
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

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

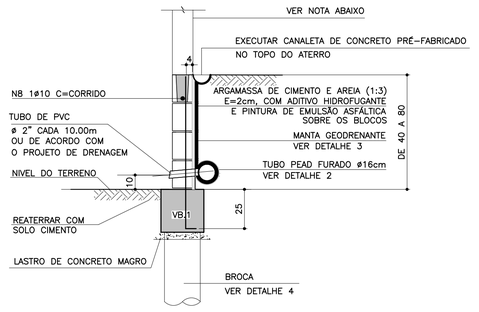
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

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

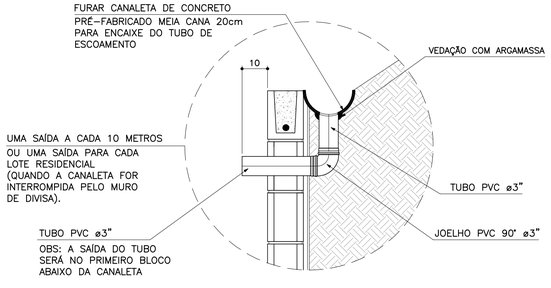


NOTA

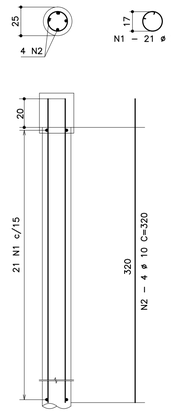
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– 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

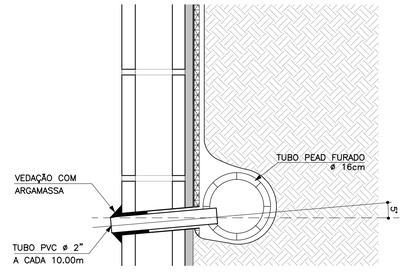


ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

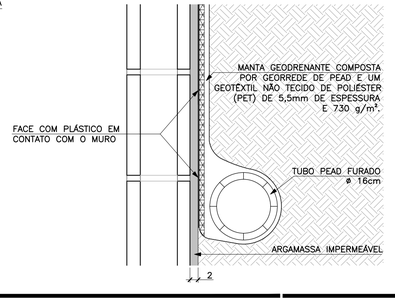
TABELA RESUMO

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° 92221220131322546
Eng° 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– 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/201□

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

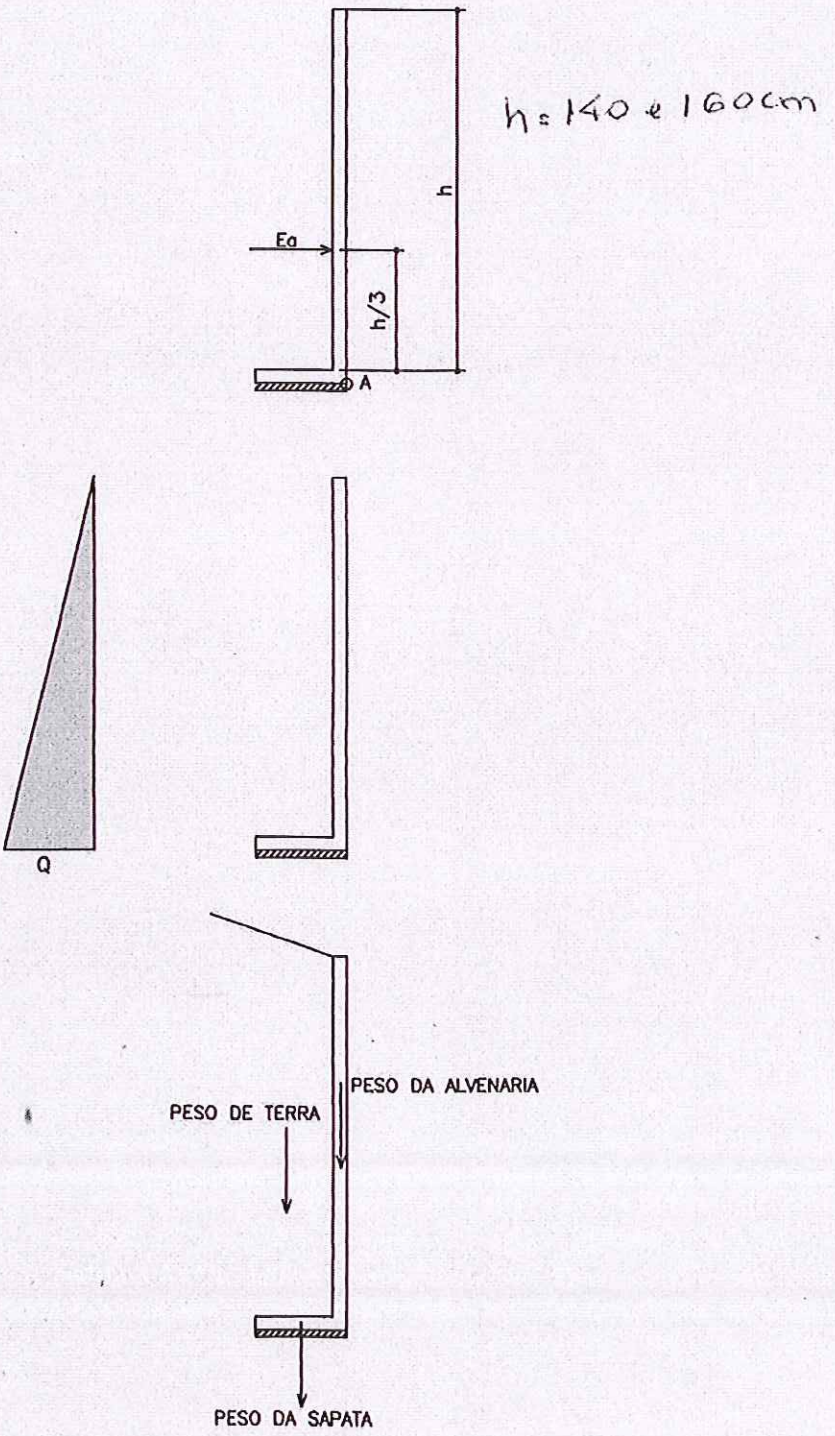
Tensão no solo igual a 0.5 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

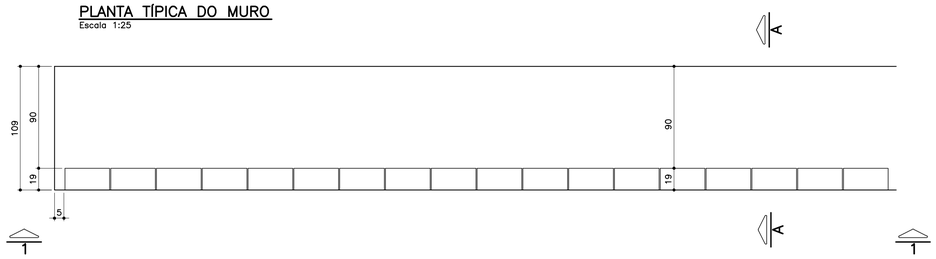
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

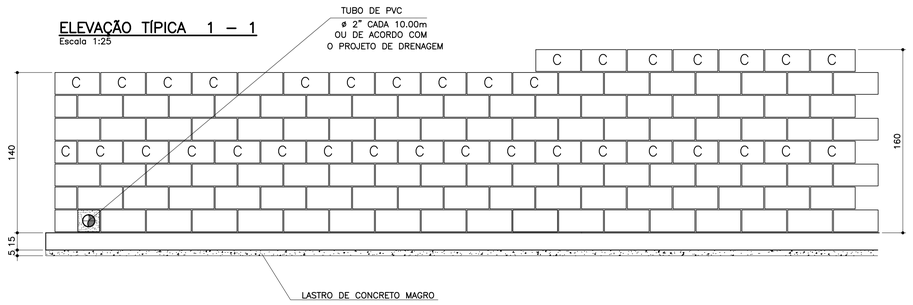
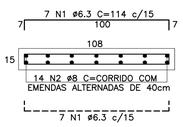


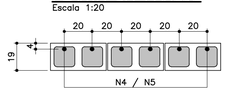
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

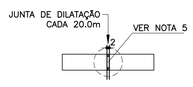
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

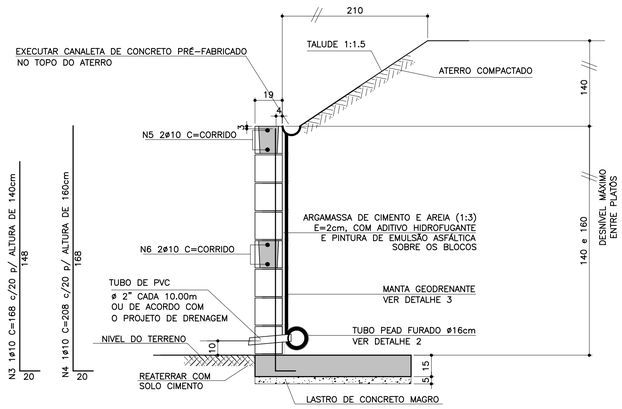
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"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

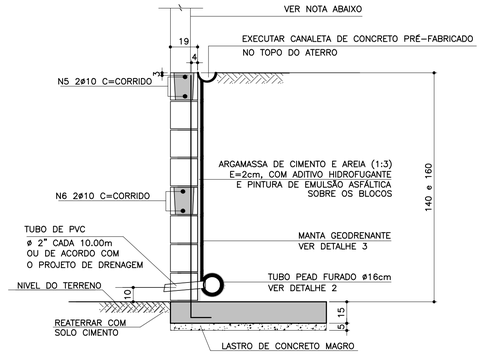
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

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



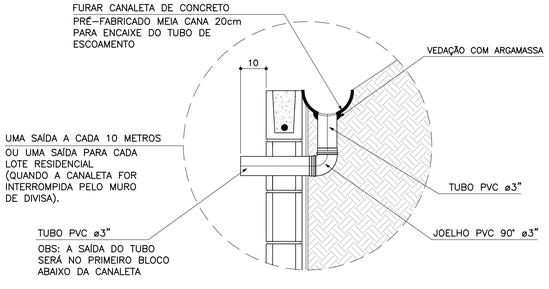
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

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

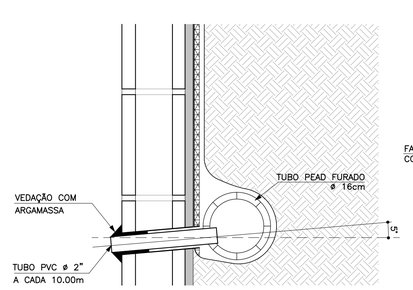
TABELA RESUMO

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

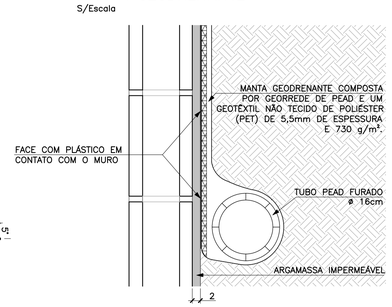
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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 – 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 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 1□0 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 201□

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

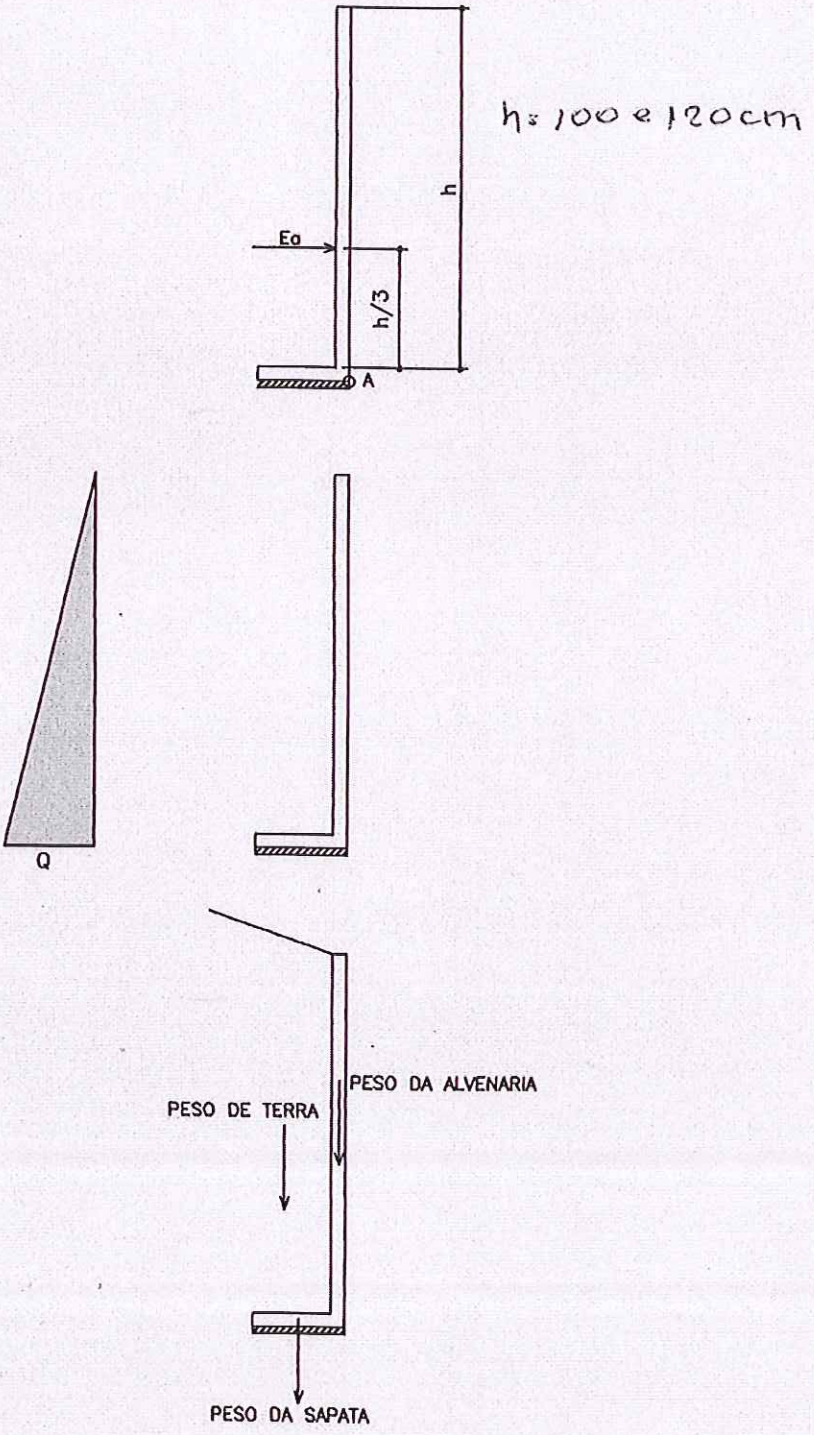
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

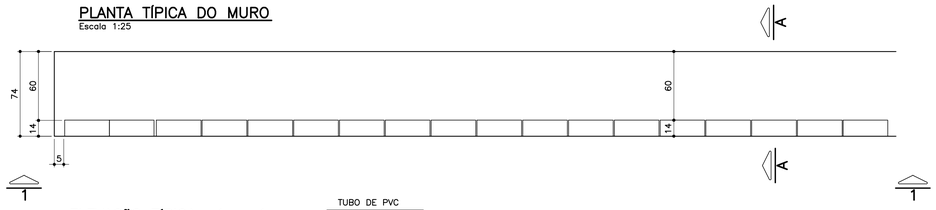
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

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

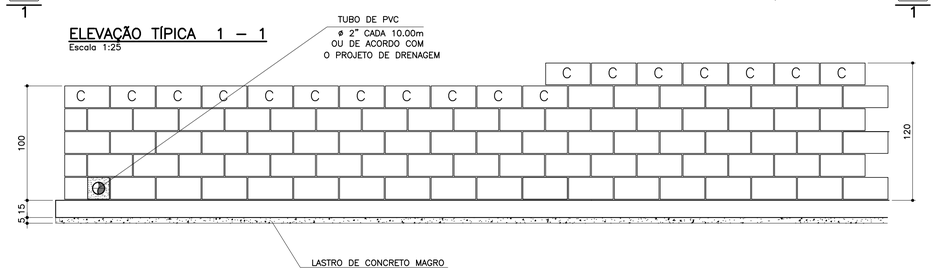
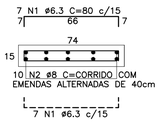


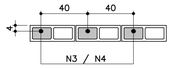
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

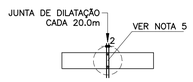
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



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

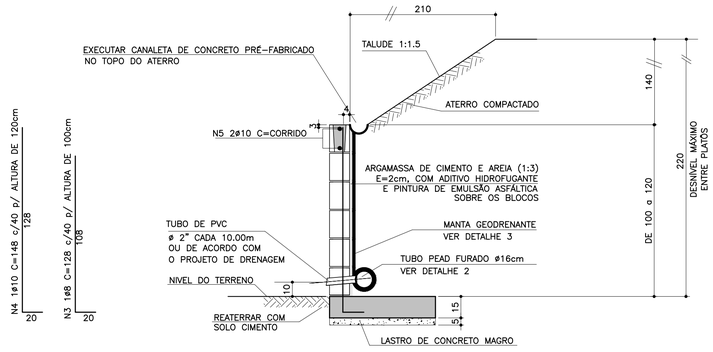
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE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

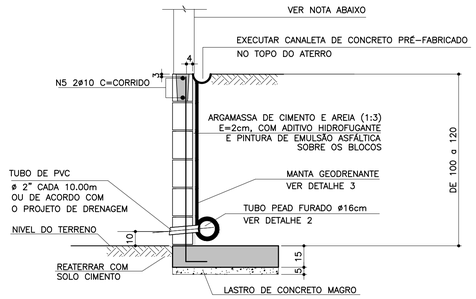
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

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

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



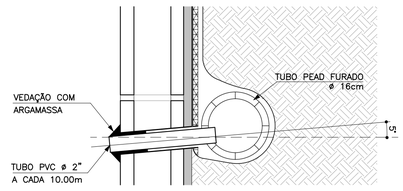
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



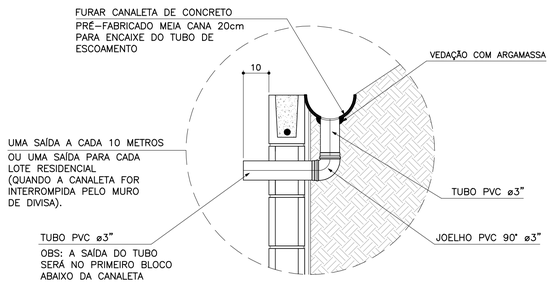
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

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

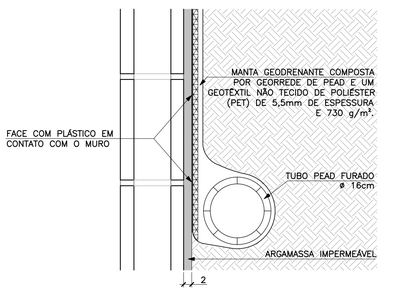
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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
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/ 201□

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

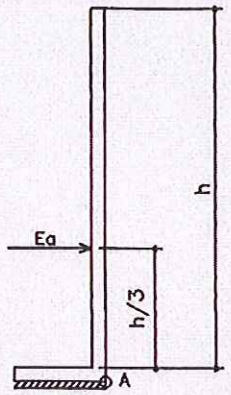
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

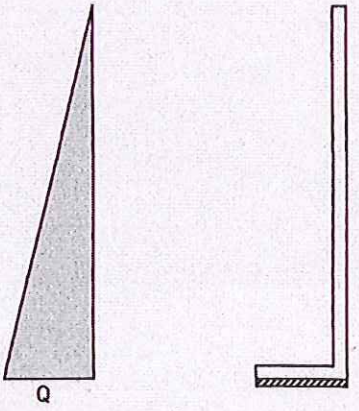
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

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

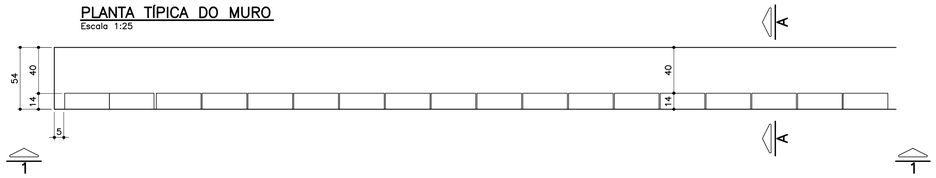


h. 40, 60 e 80 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

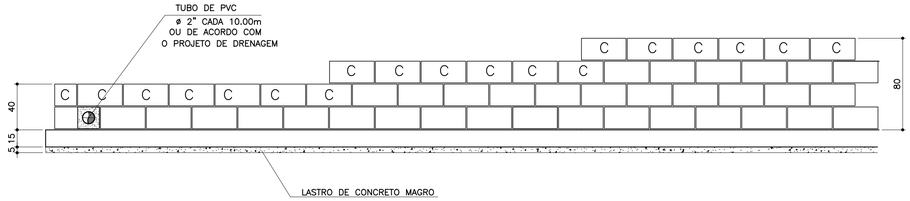


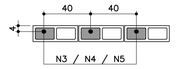
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

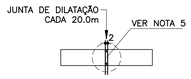
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

		MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
ITEM	MATERIAL	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

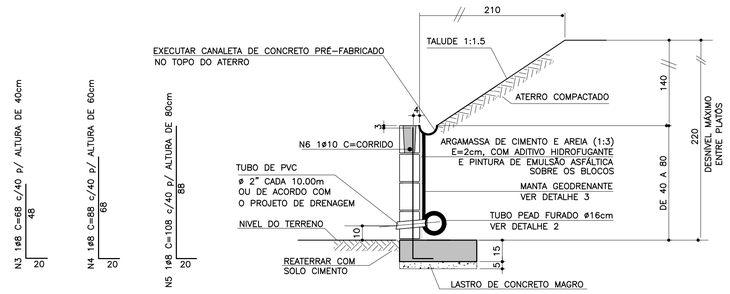
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

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

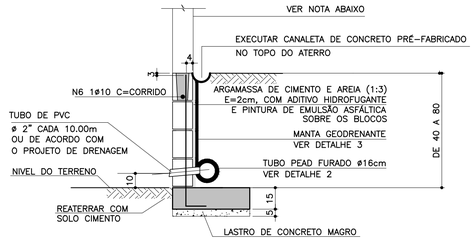
TABELA RESUMO

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



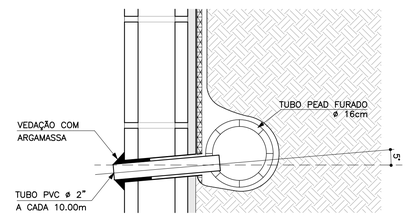
NOTA

– 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.

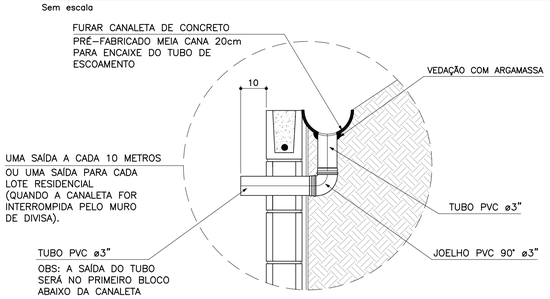
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

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

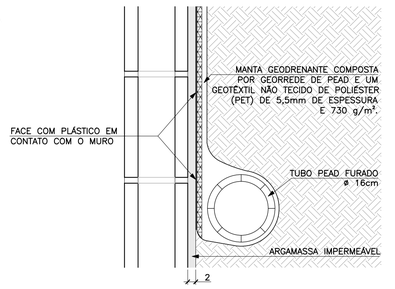
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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/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

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□□0 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 201□

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

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

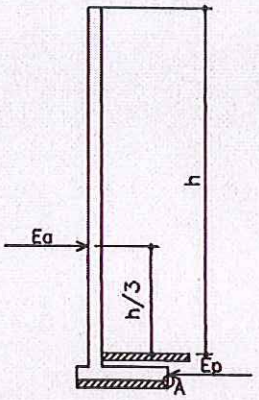
MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

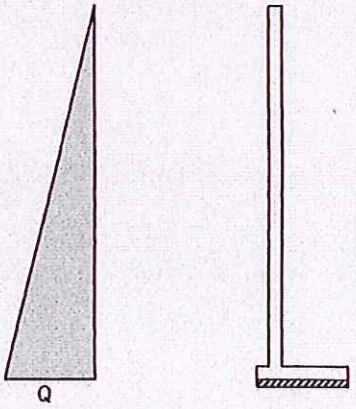
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

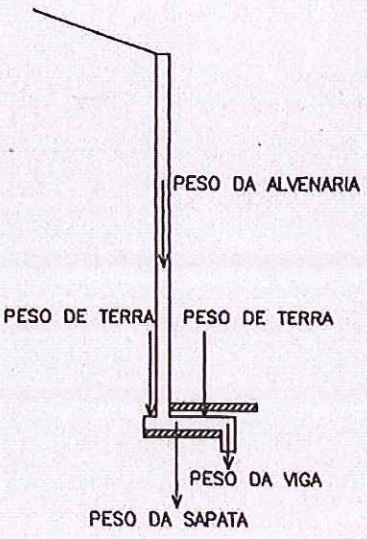
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 9D

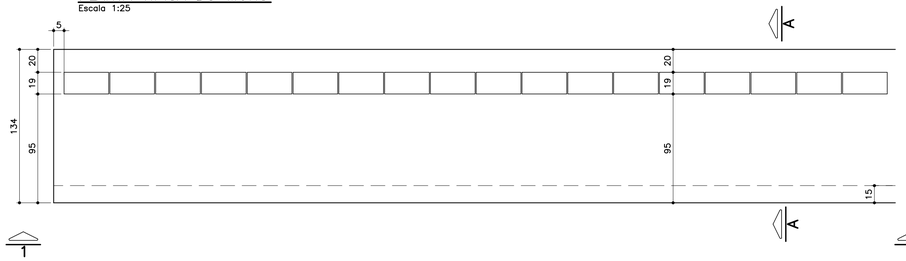
h=140 e 160cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

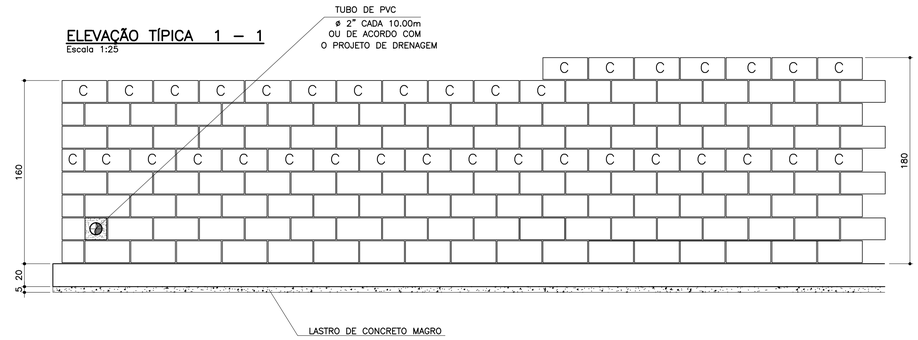
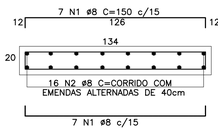


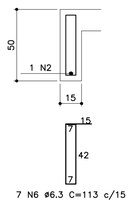
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

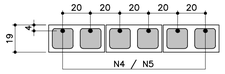
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



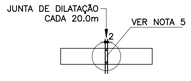
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



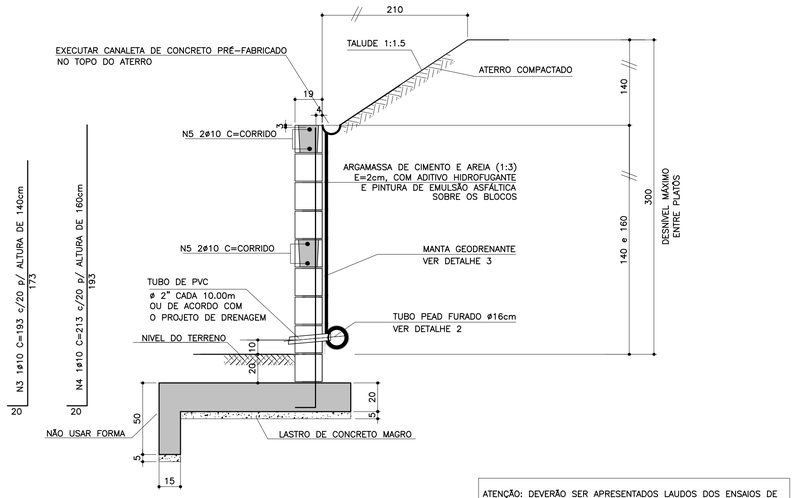
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25

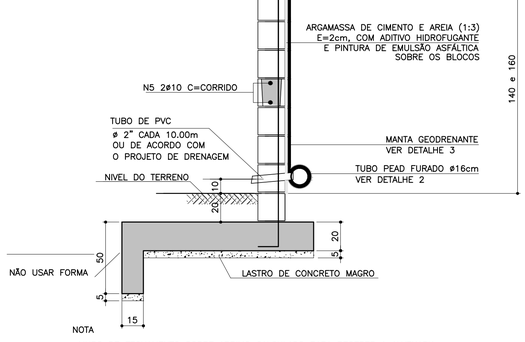


MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



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.

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

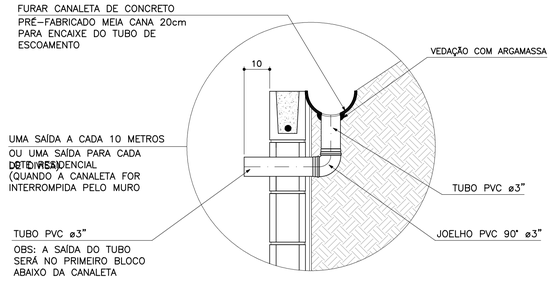
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	13,65	8,60
PESO TOTAL			25,78

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

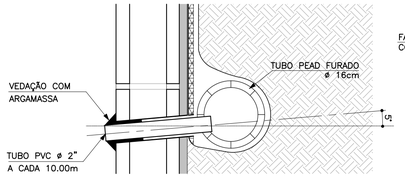
TABELA RESUMO

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

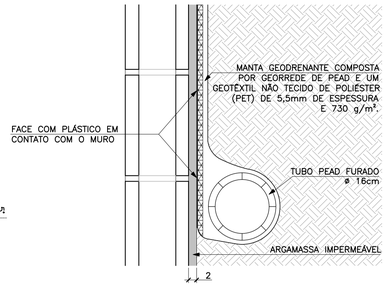
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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 1□0 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 201□

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

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

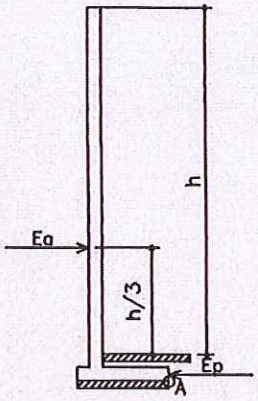
Tensão no solo igual a 0.2 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

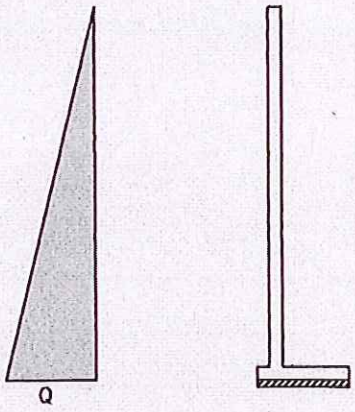
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

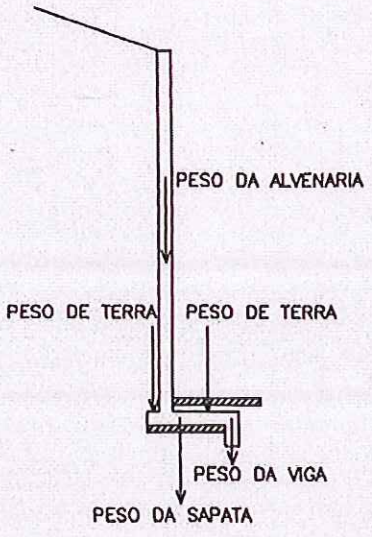
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 8.D

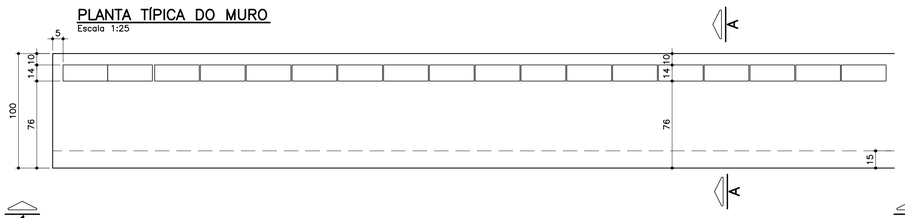


h = 100 e 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

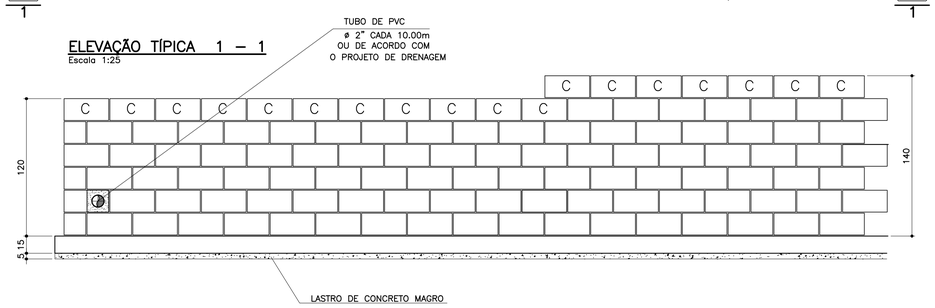
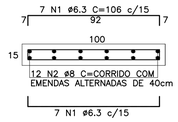


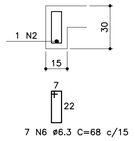
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

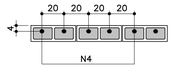
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



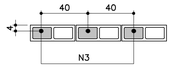
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



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

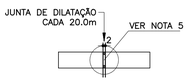
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	10,40	6,55
PESO TOTAL			16,65

TABELA RESUMO

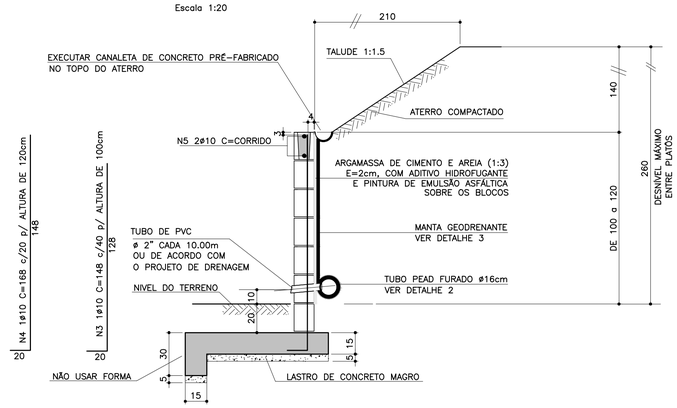
Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

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

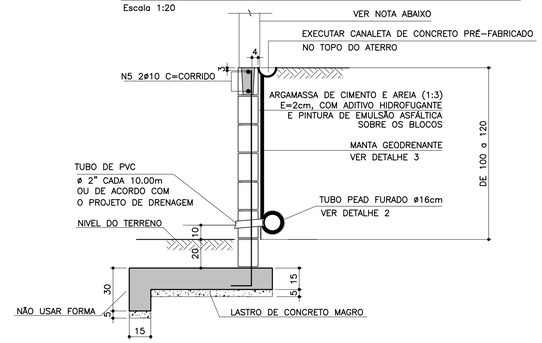
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



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

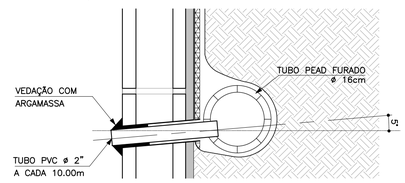


MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

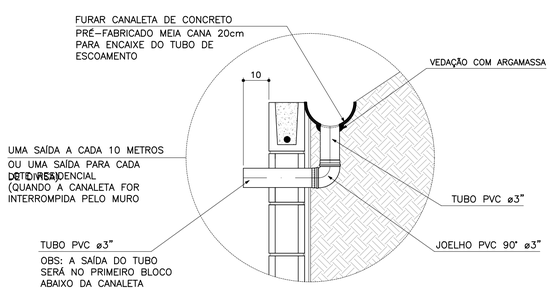


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

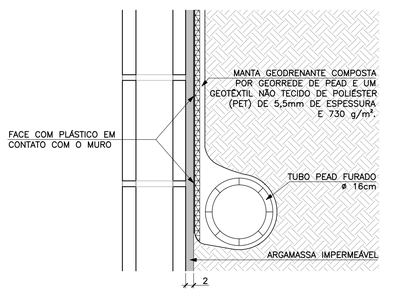
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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/ 201□

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 0 | 0 | Região 0 | 0 | Município 0 | 0 | Terreno 0 | Fase 0 | Versão 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 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

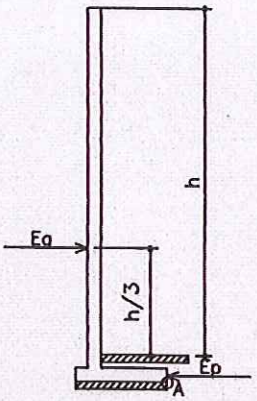
Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

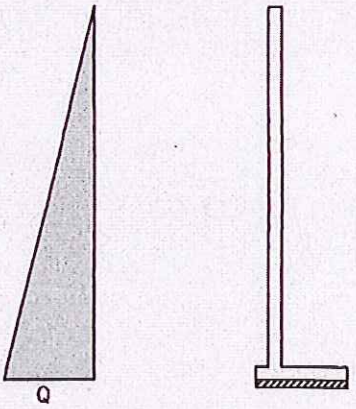
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

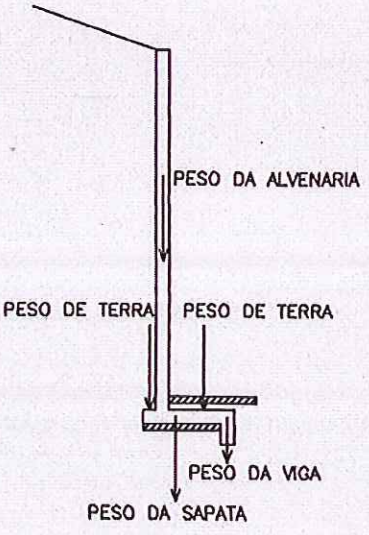
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

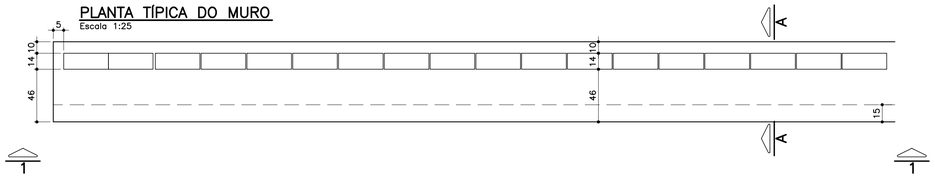


h-40, 60 e 80cm

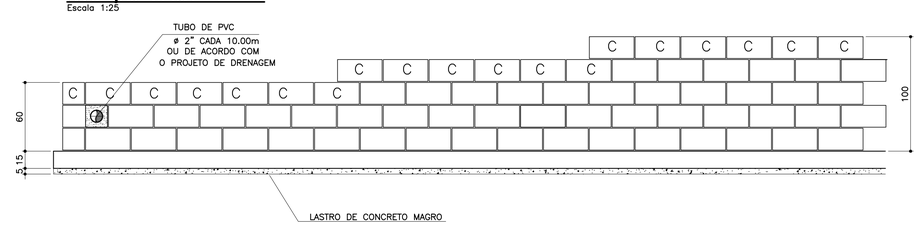


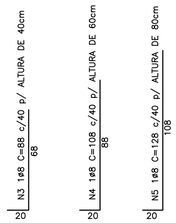


PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

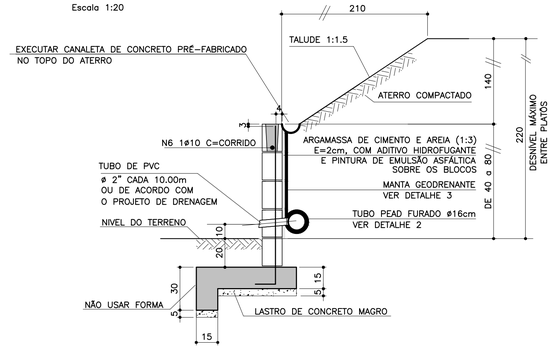


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





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 – 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– 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.

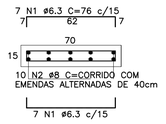
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

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

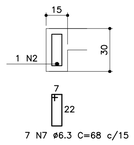
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

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

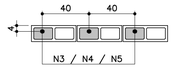
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



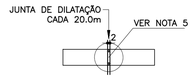
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



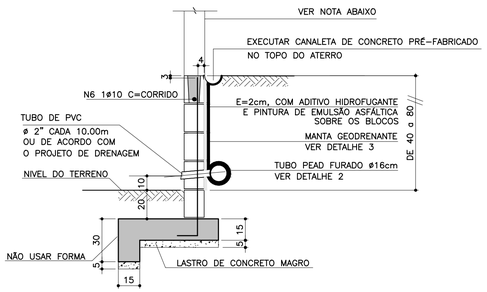
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



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

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

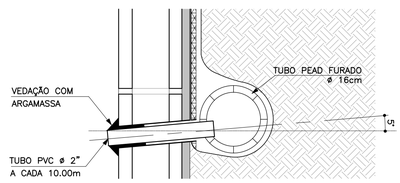
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	14,20	5,68
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			10,16

TABELA RESUMO

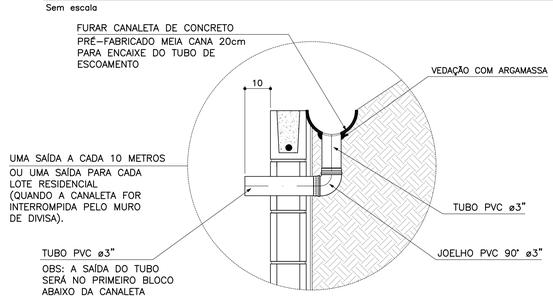
Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
40	140	180
60	140	200
80	140	220

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

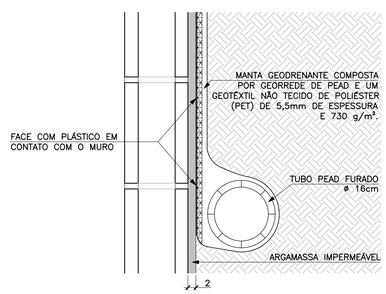
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



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□□0 e 80 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 201□

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.

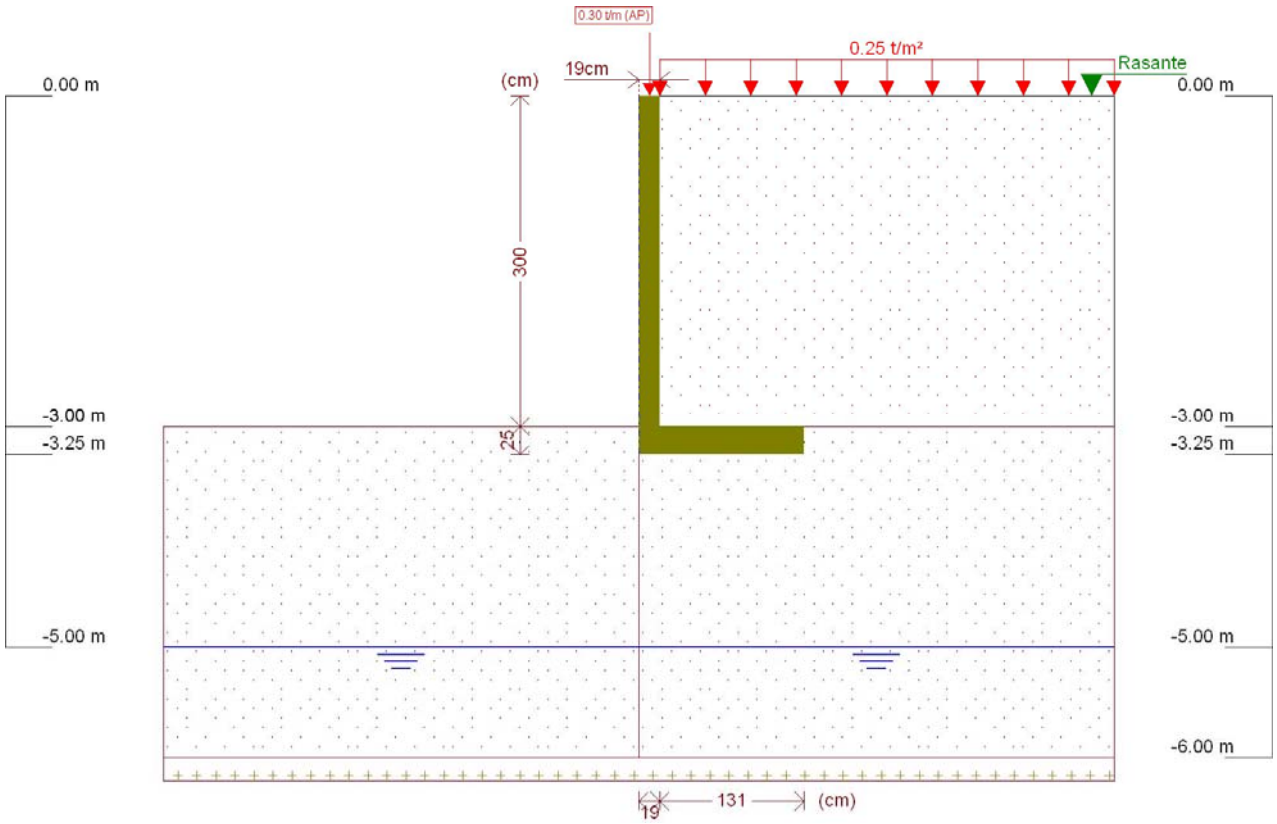
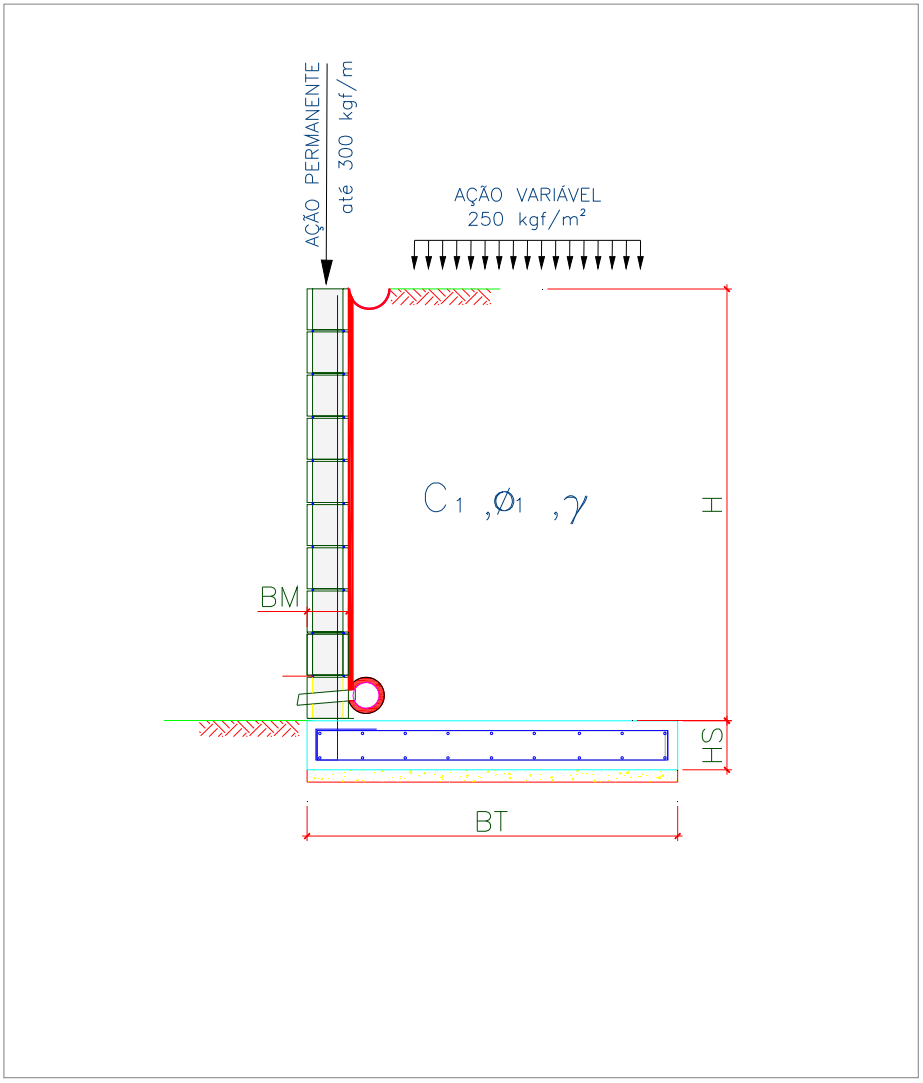


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA12-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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

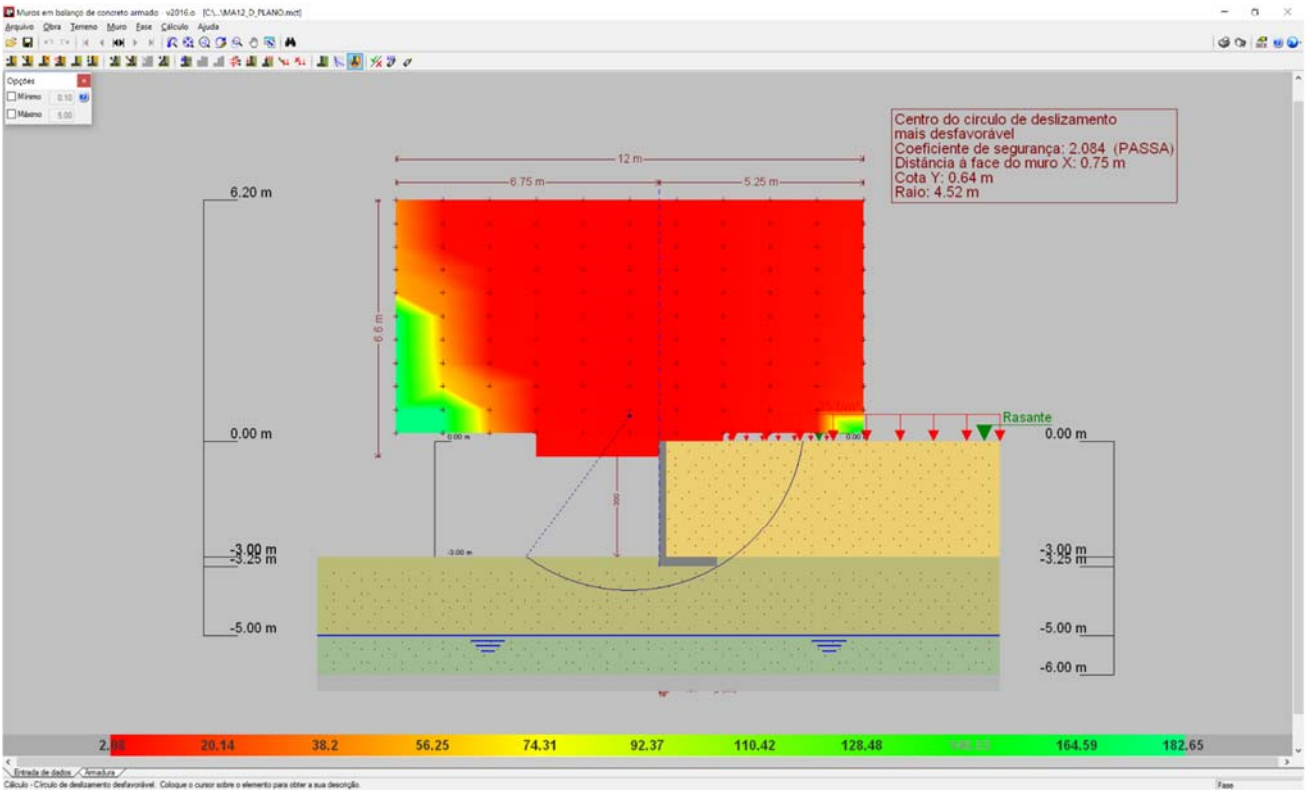


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,084

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.

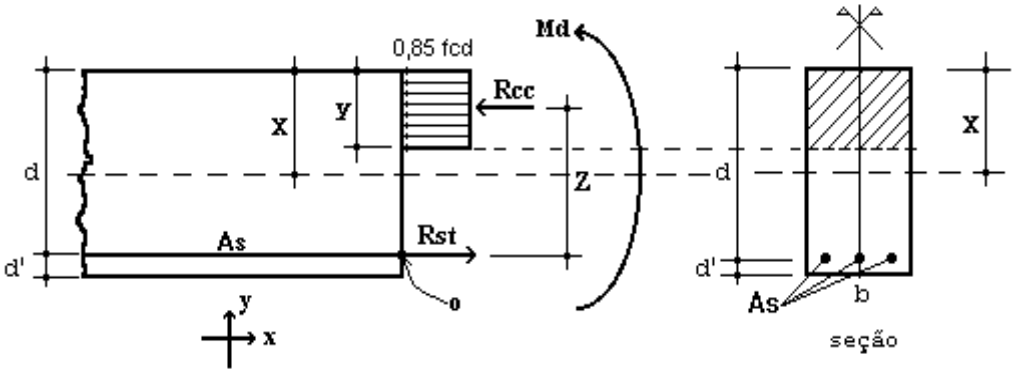


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

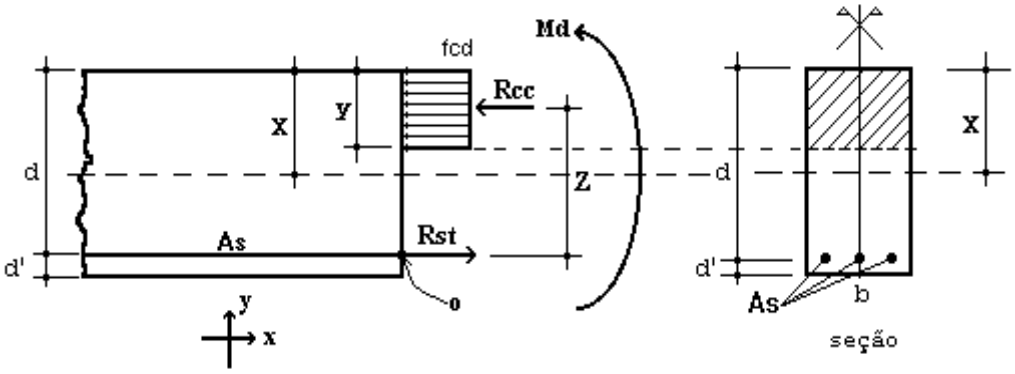


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

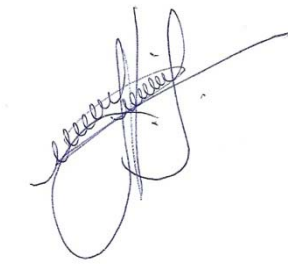
5 - Tensões no Solo					Processamento		
Tensão Média	=	6,66	tf/m²	=	0,67	kgf/cm²	
Tensão Máxima	=	11,35	tf/m²	=	1,13	kgf/cm²	(10.
Tensão Mínima	=	1,96	tf/m²	=	0,00	kgf/cm²	(11.

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

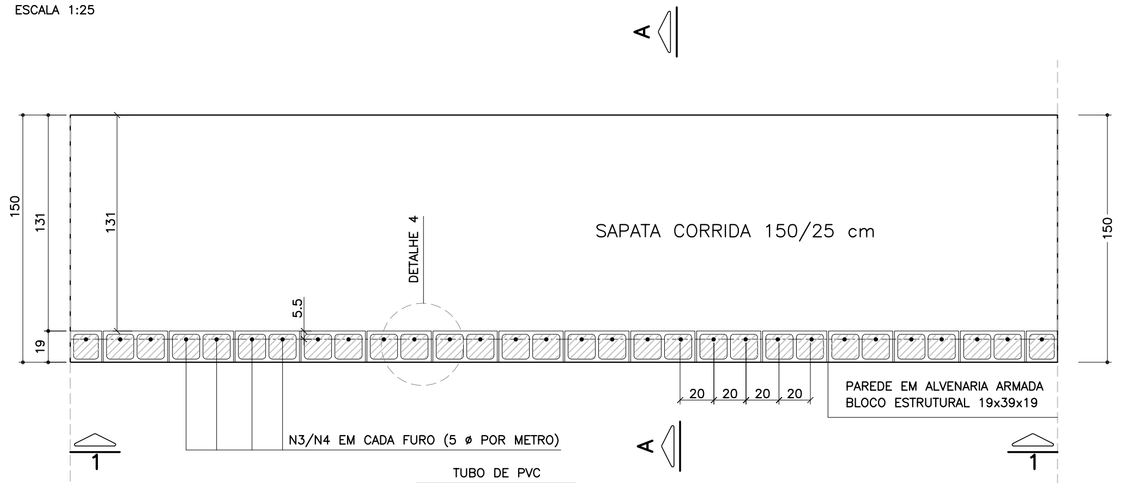
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

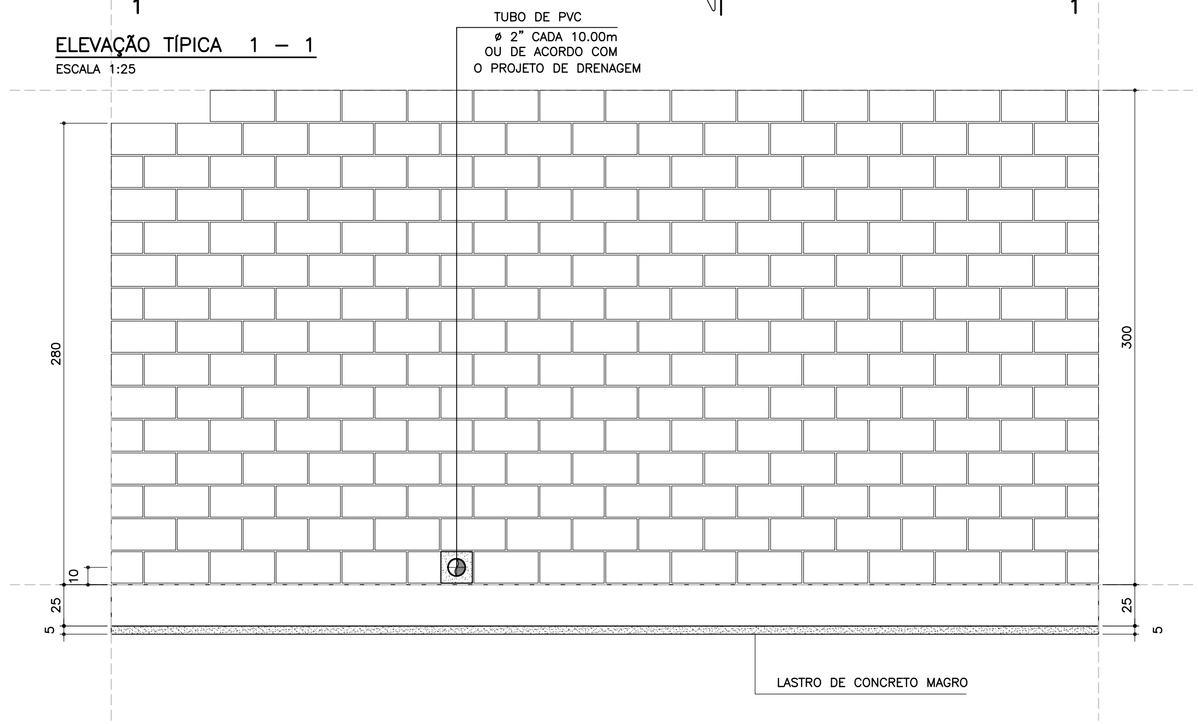


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

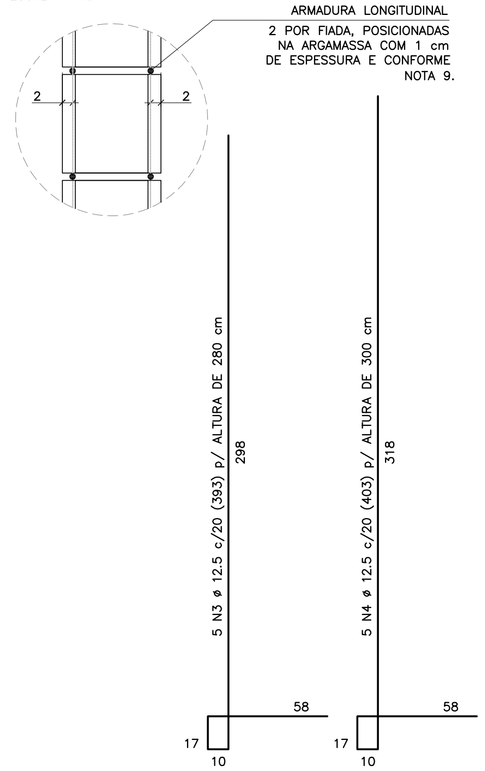
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

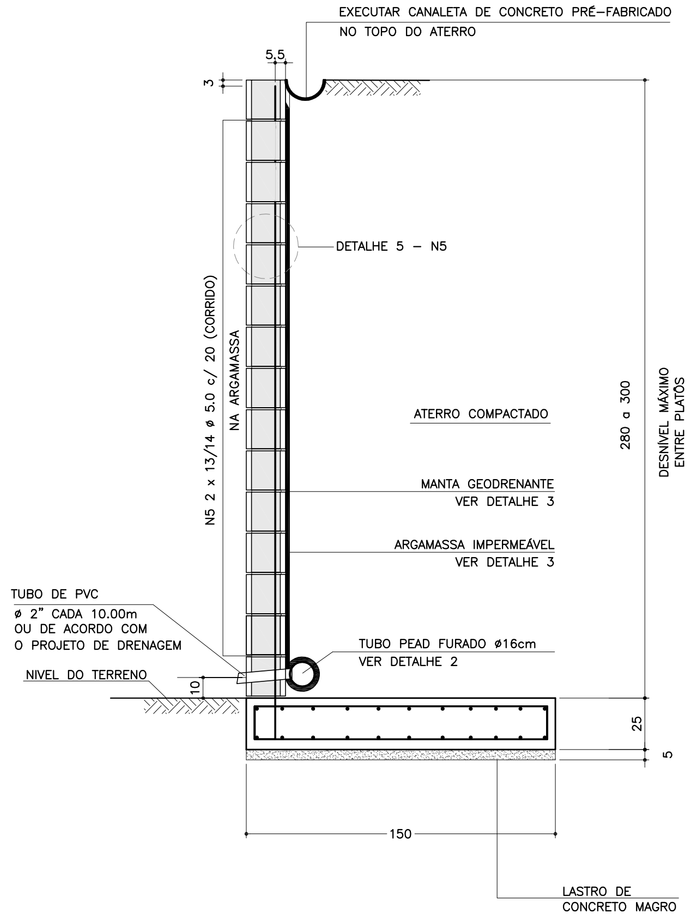
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

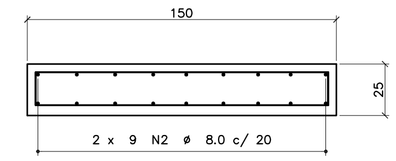
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

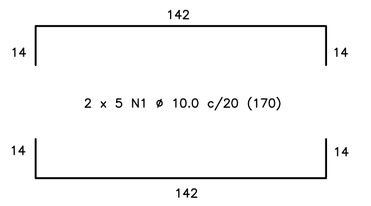
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

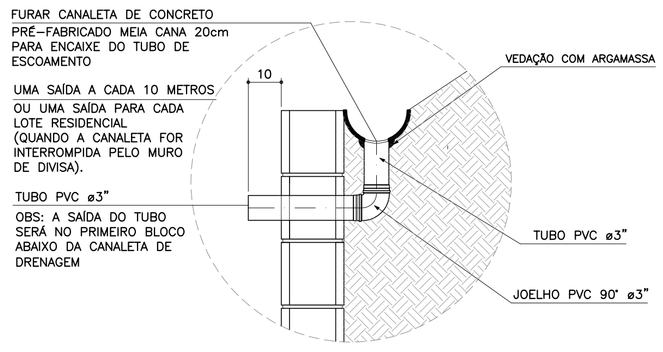
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

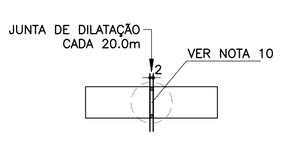
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	26.00	4.16
8.0	0.40	18.00	7.20
10.0	0.63	17.00	10.71
12.5	1.00	19.15	19.15
PESO TOTAL		CA60	4.16
		CA50	37.06

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

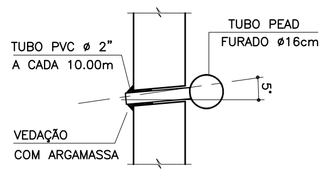
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



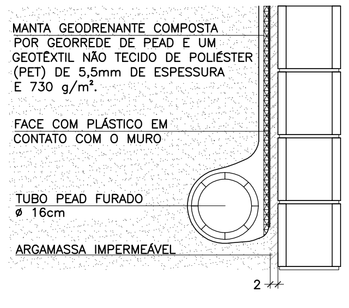
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



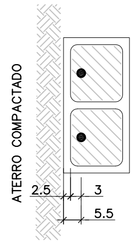
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

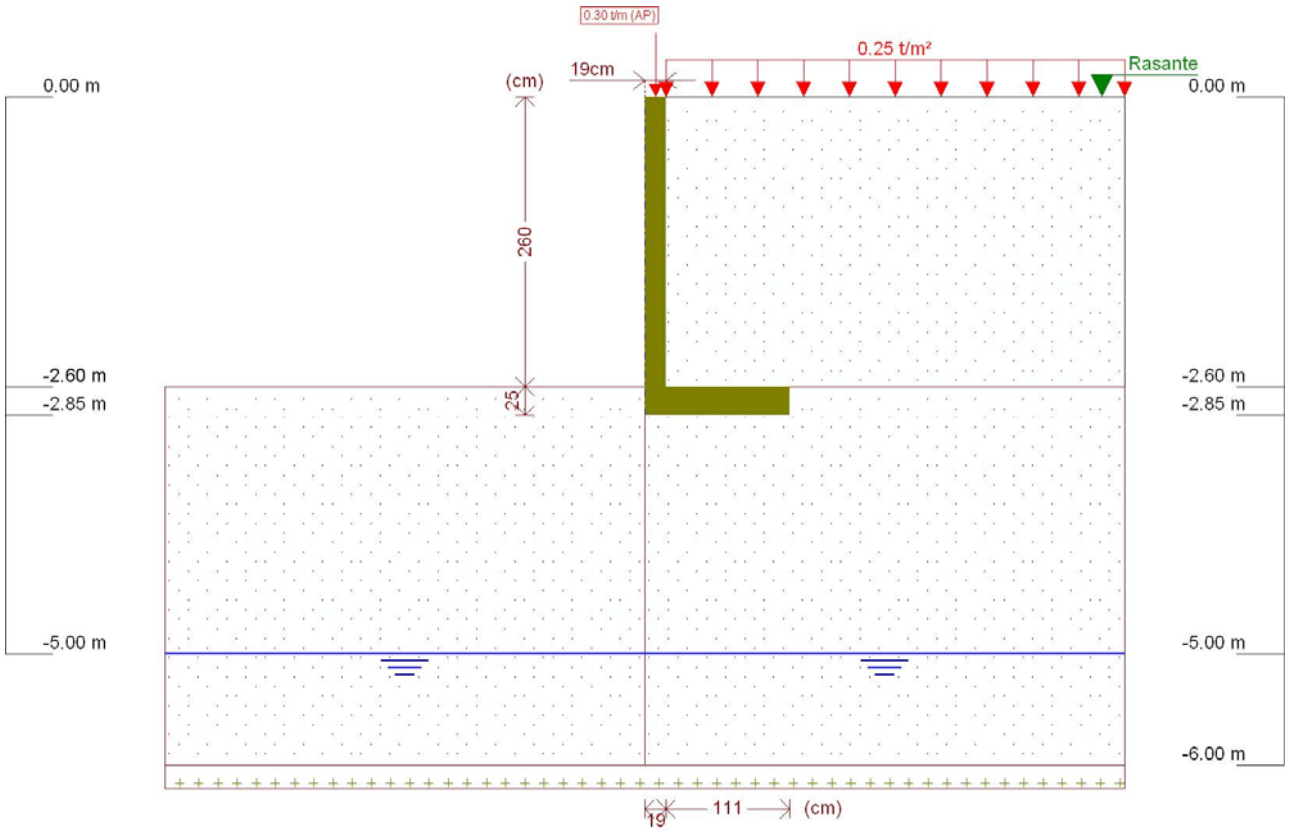
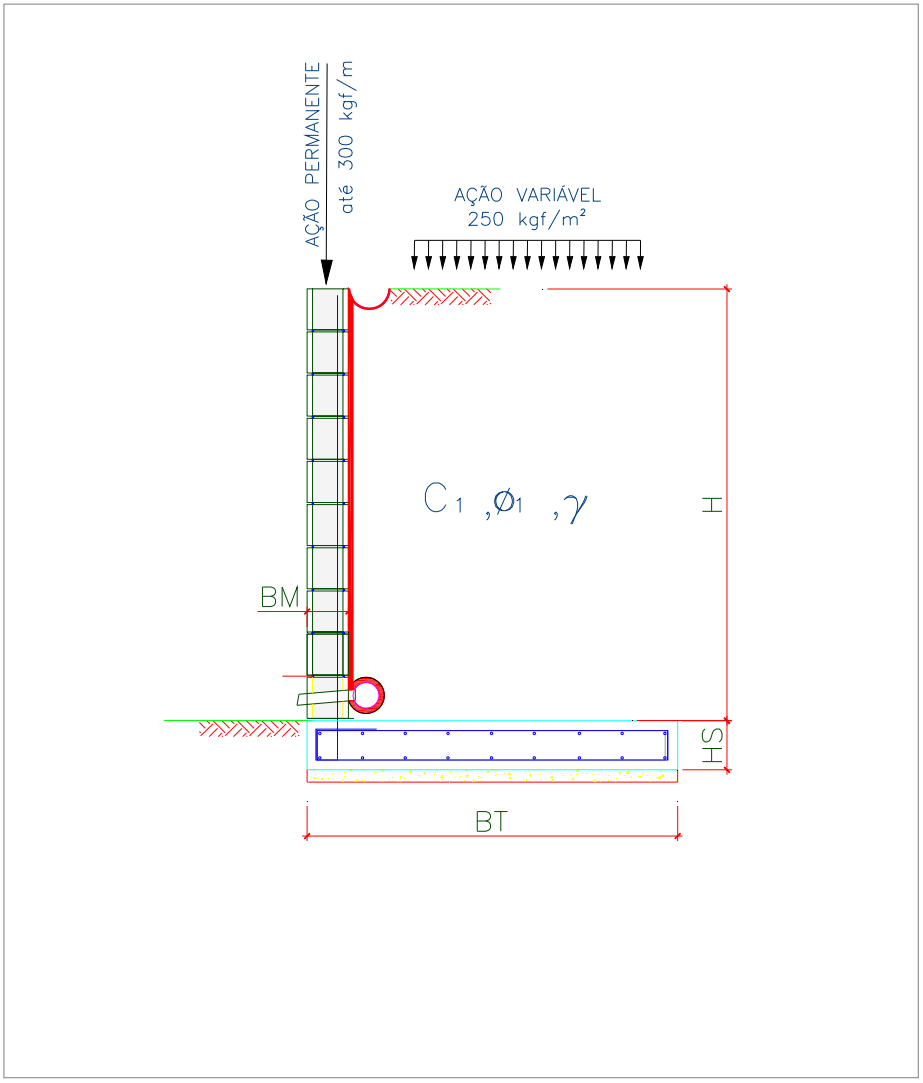


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA11-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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

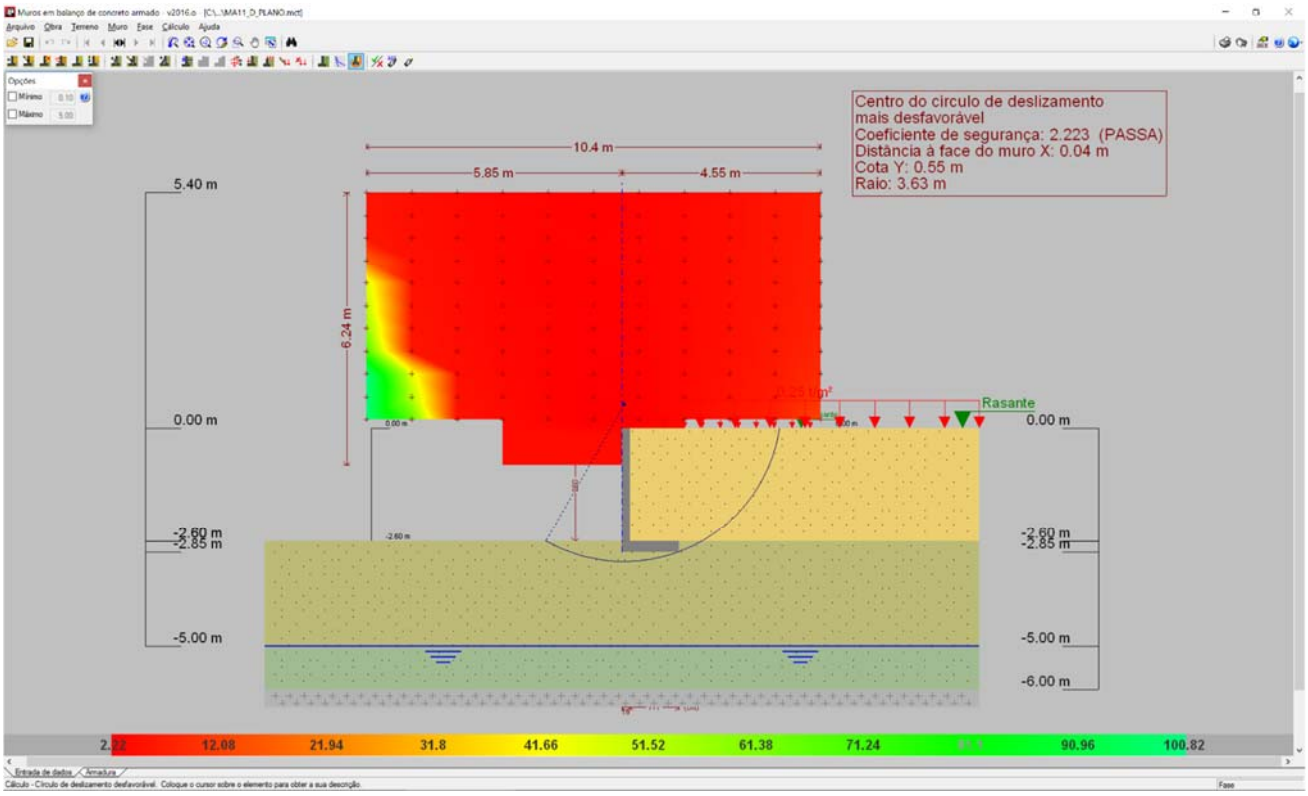


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,223

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.

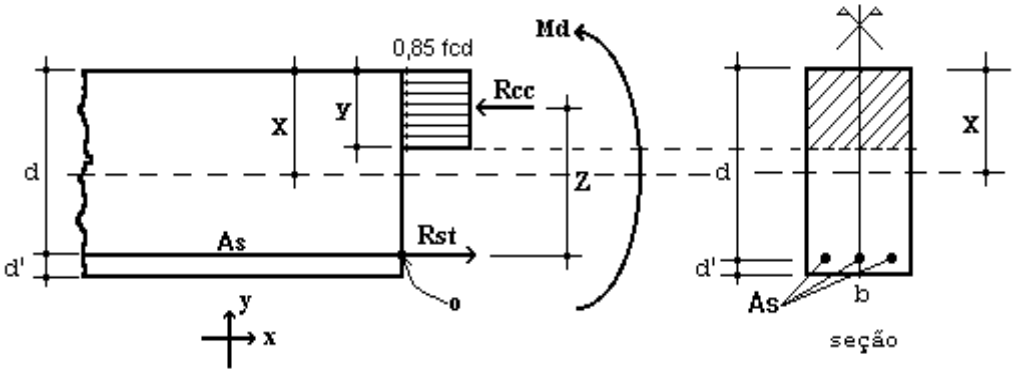


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

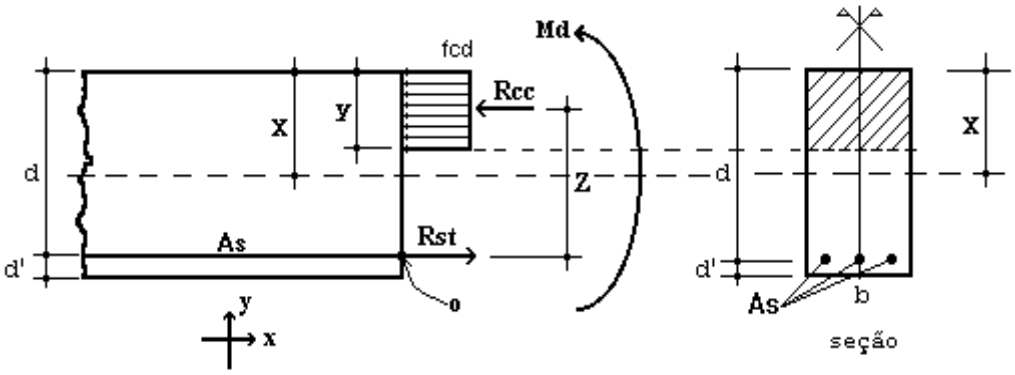


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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.				

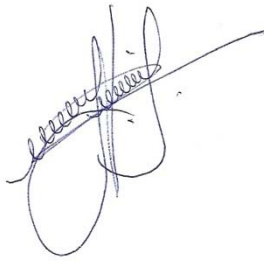
2 - Cargas Verticais

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	

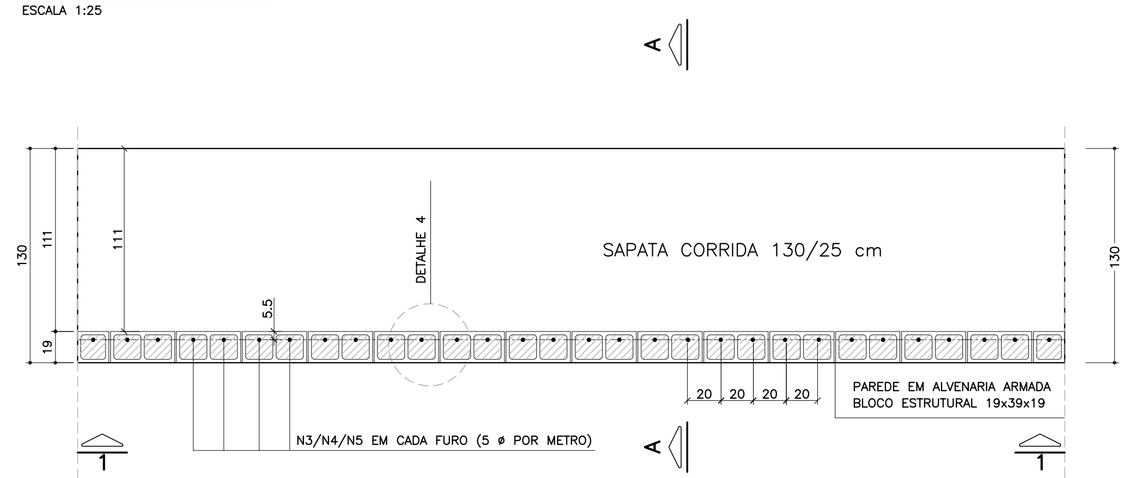
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

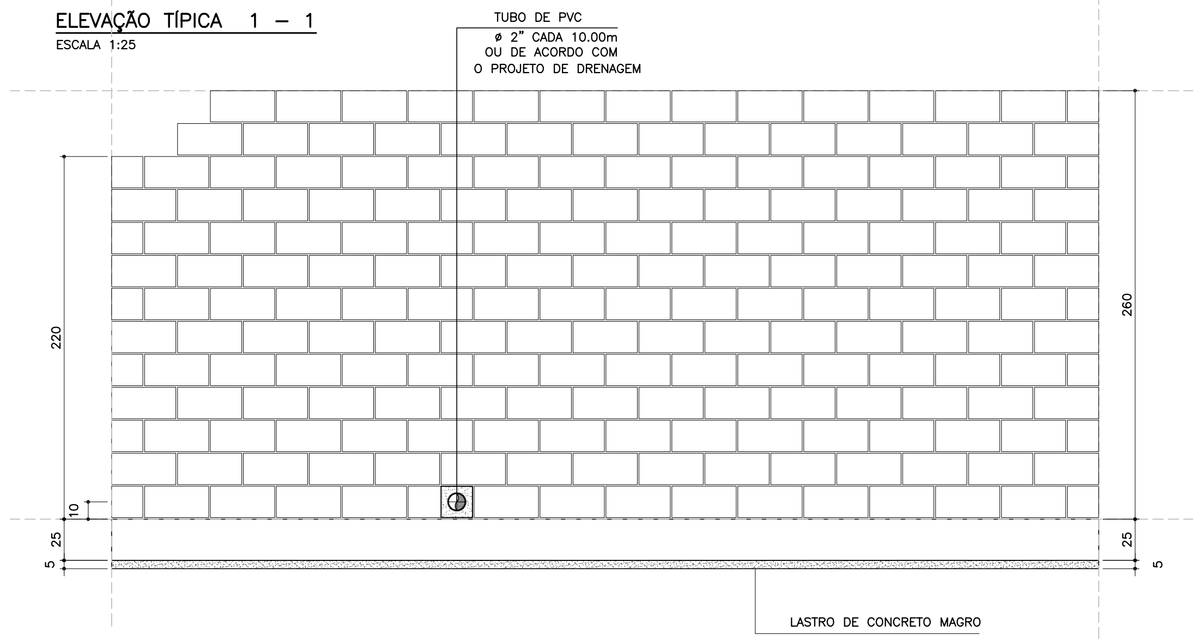


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

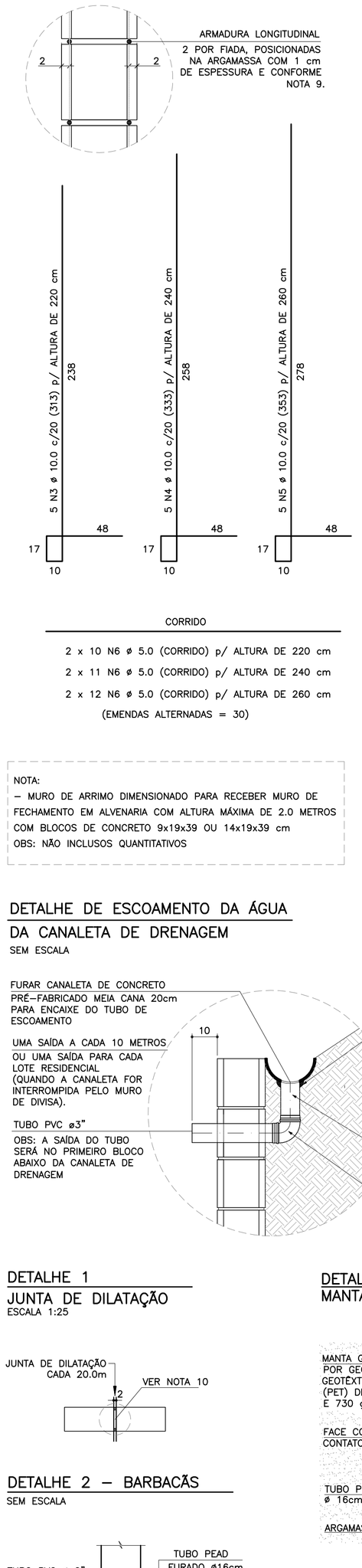
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

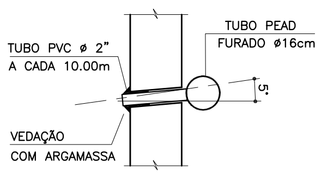
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

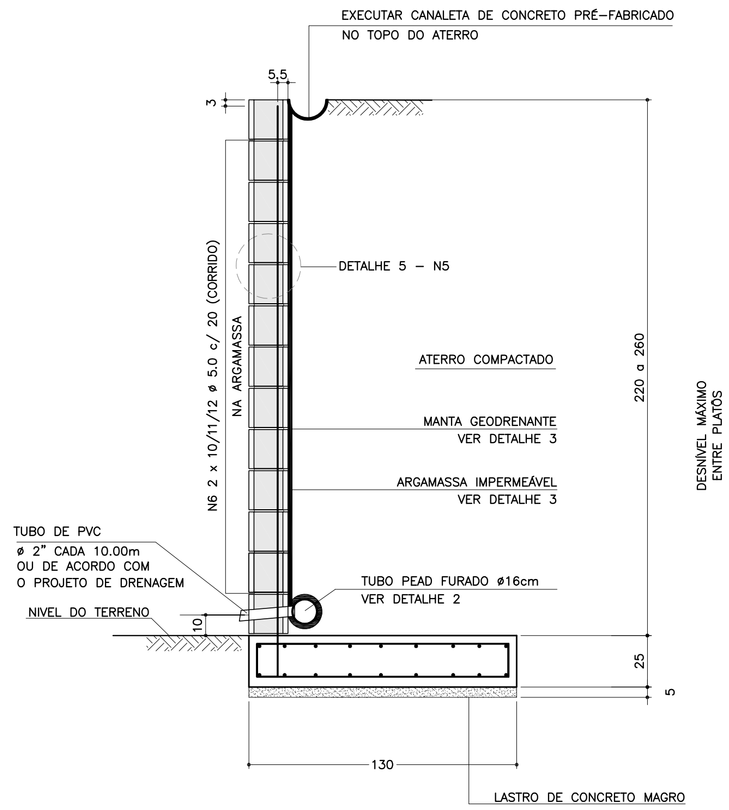
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

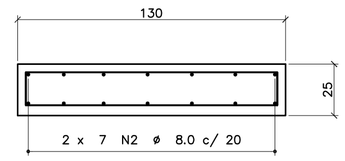
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

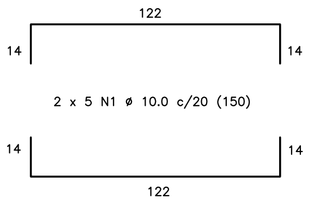


MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

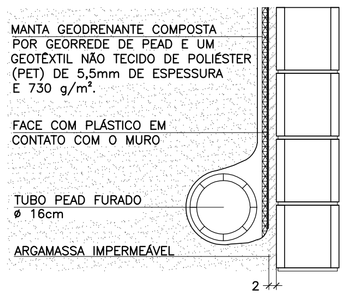




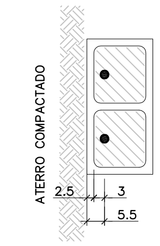
CORRIDO

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.

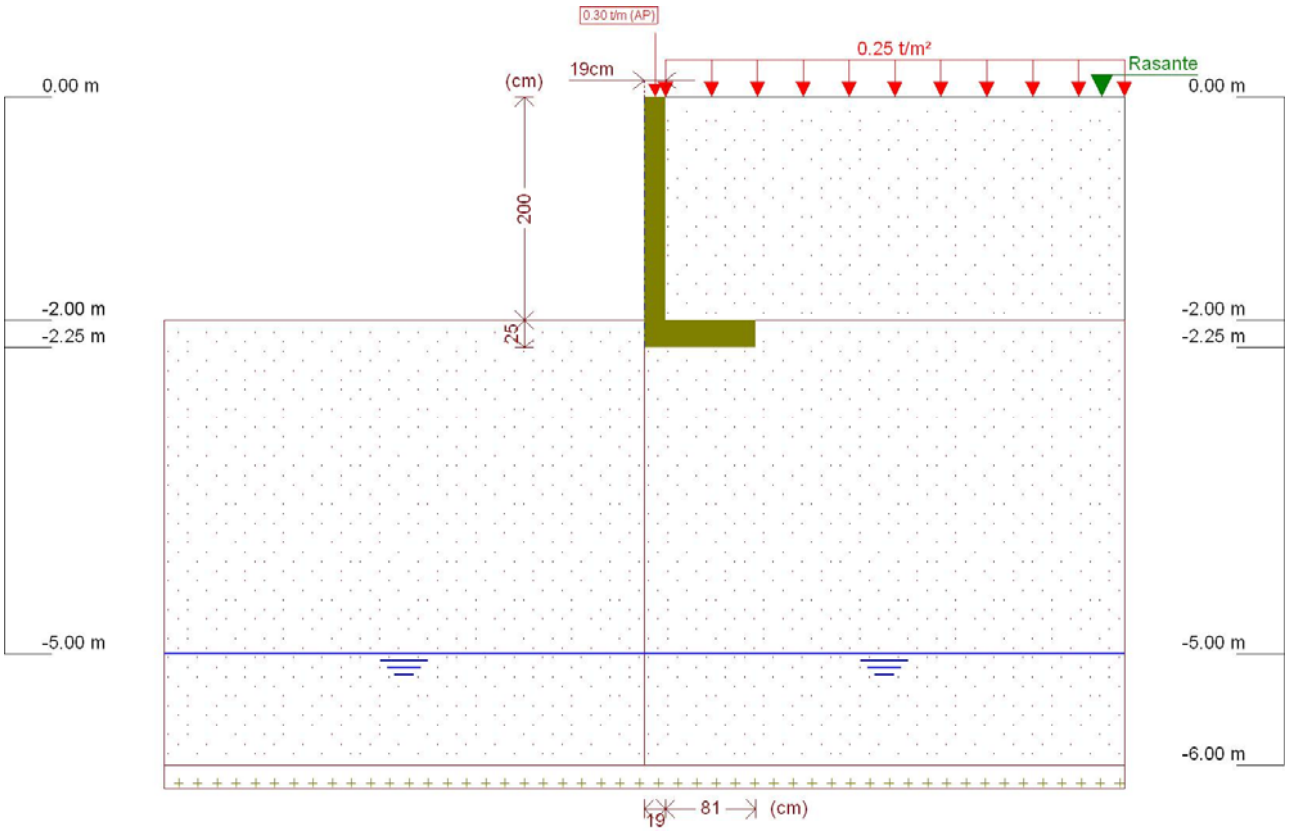
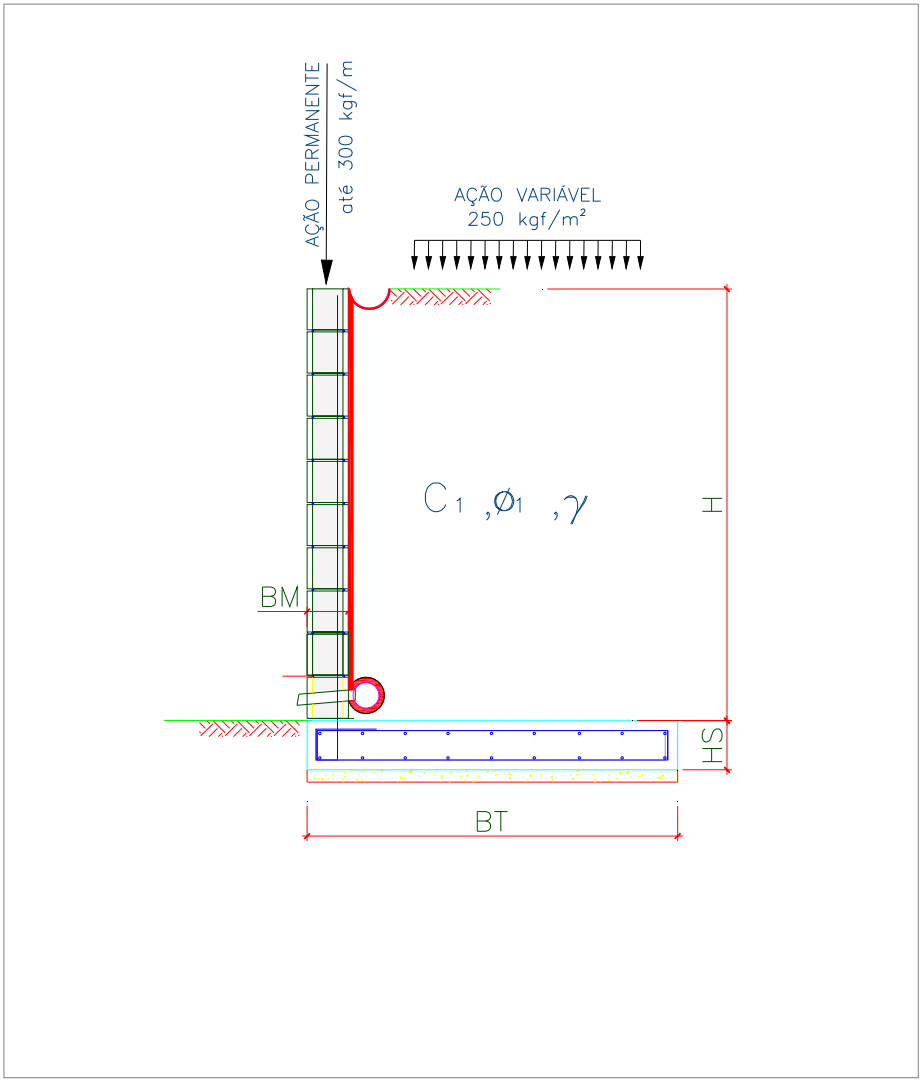


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA10-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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

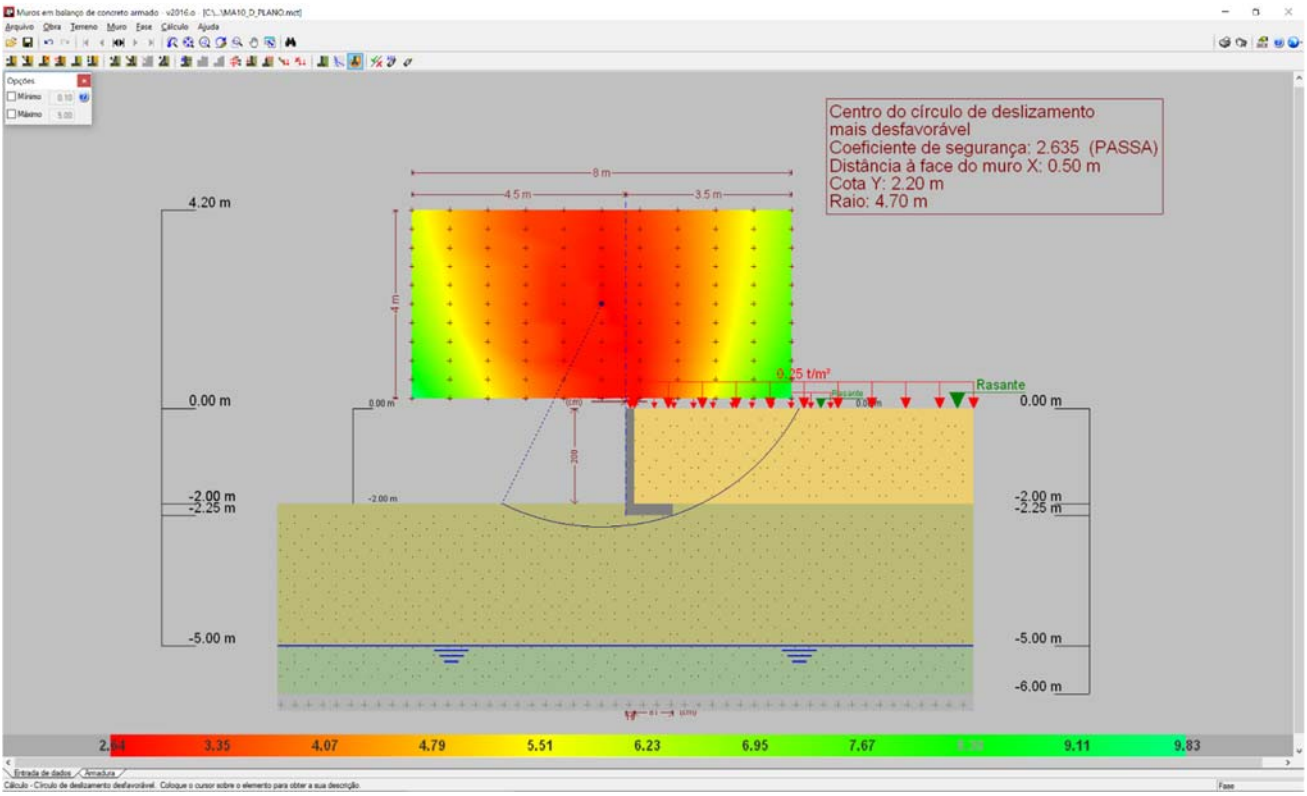


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,635

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.

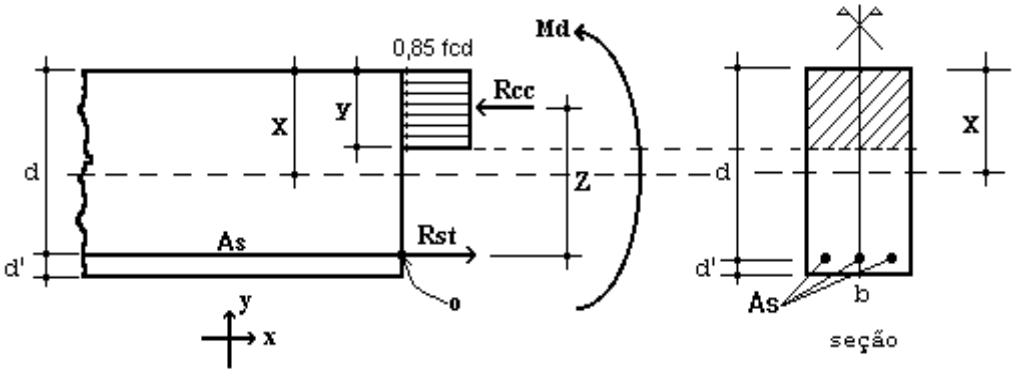


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

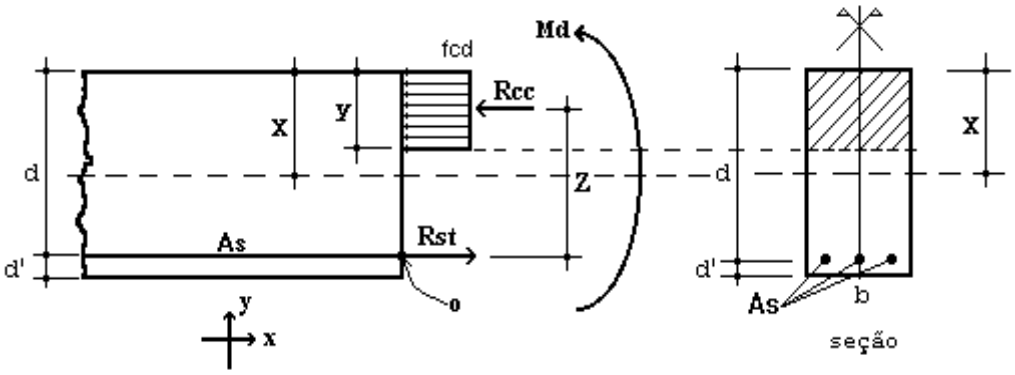


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

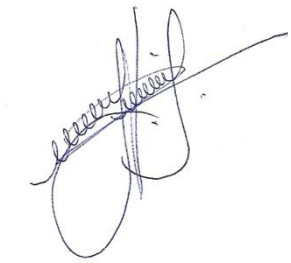
Momento Fletor	=	2,24	kN.m/m			
As Calculado	=	0,25	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

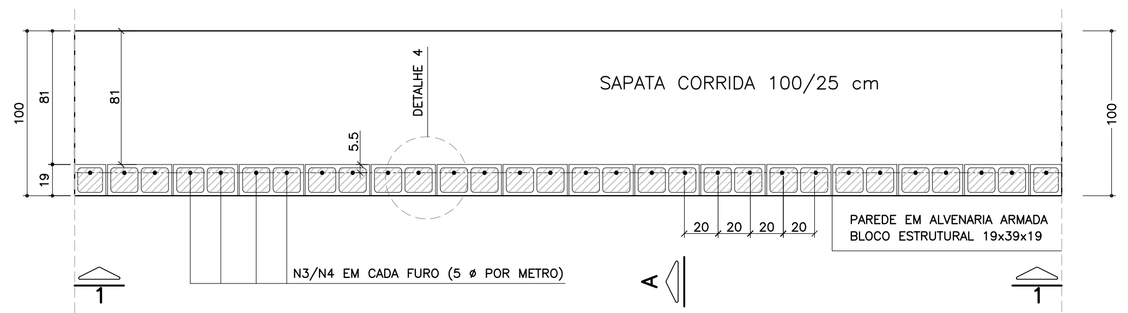
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

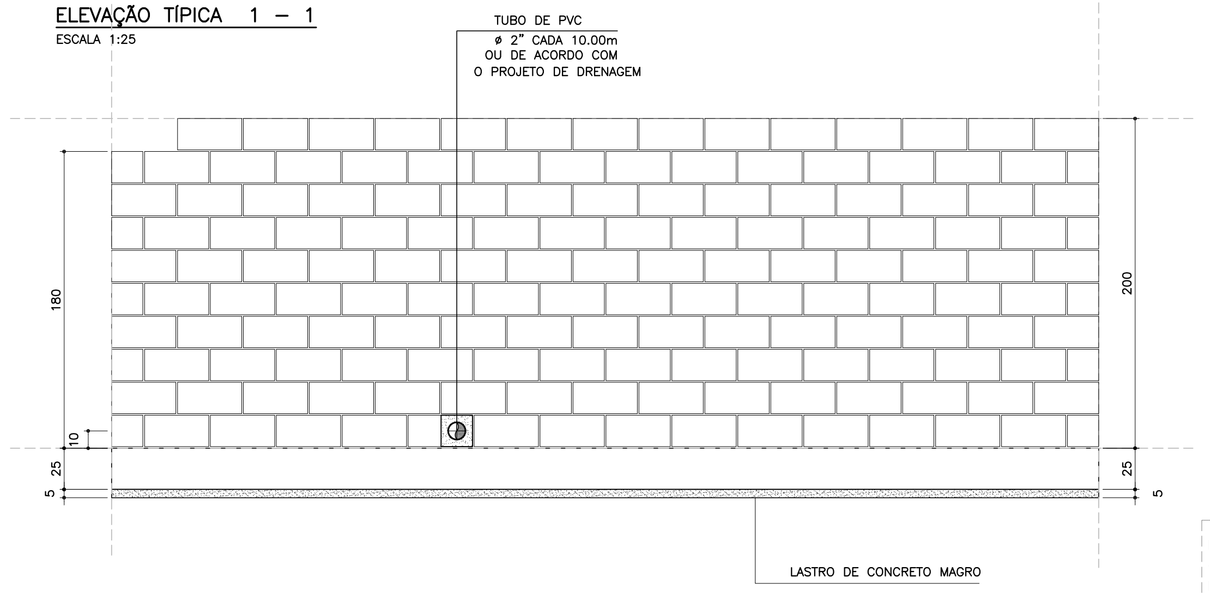


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

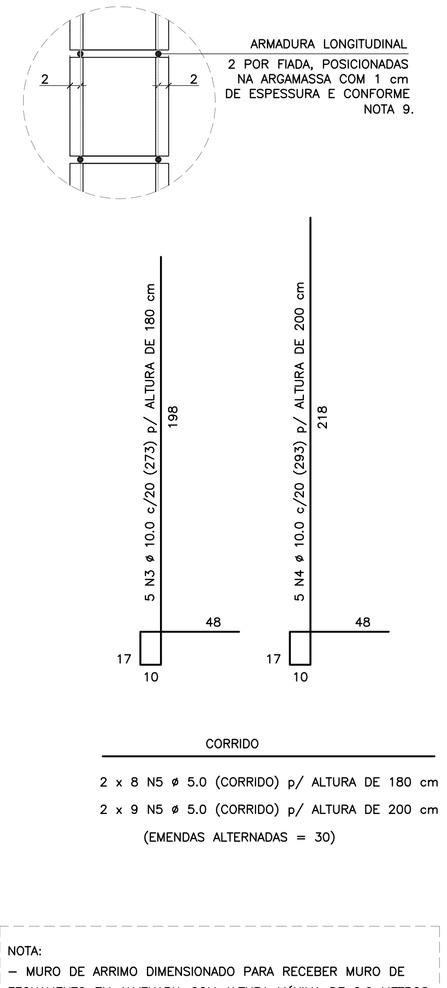
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

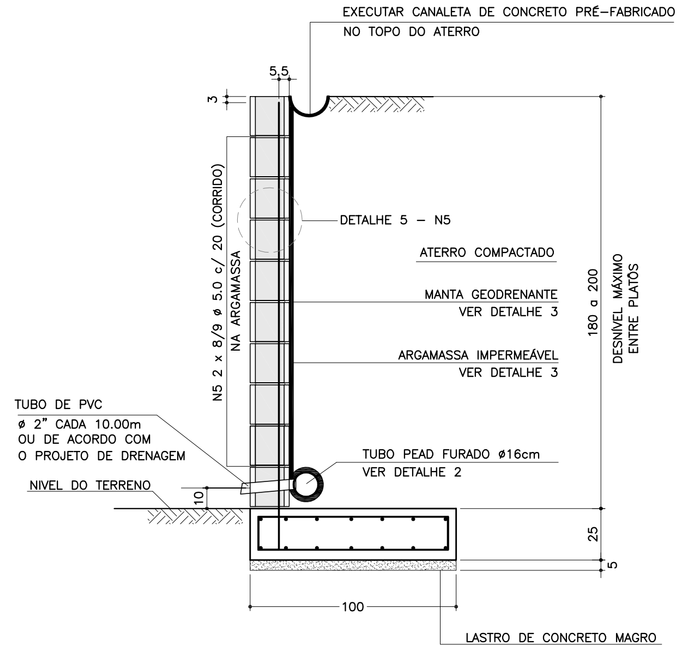
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

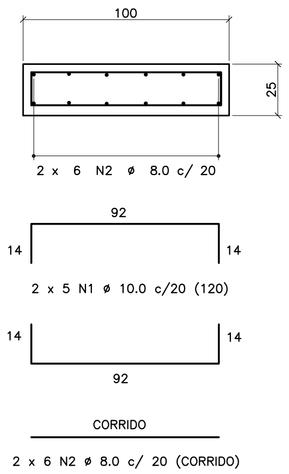
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

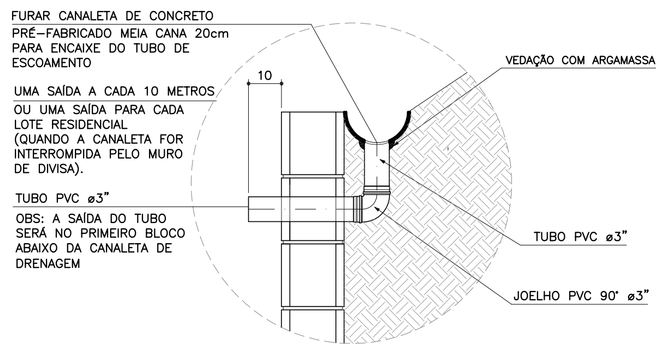
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

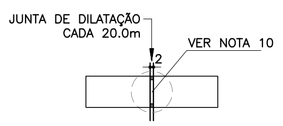
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

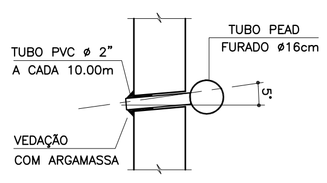
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



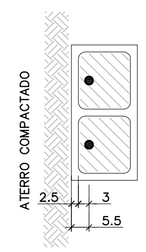
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

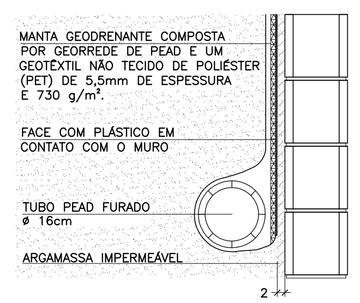


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

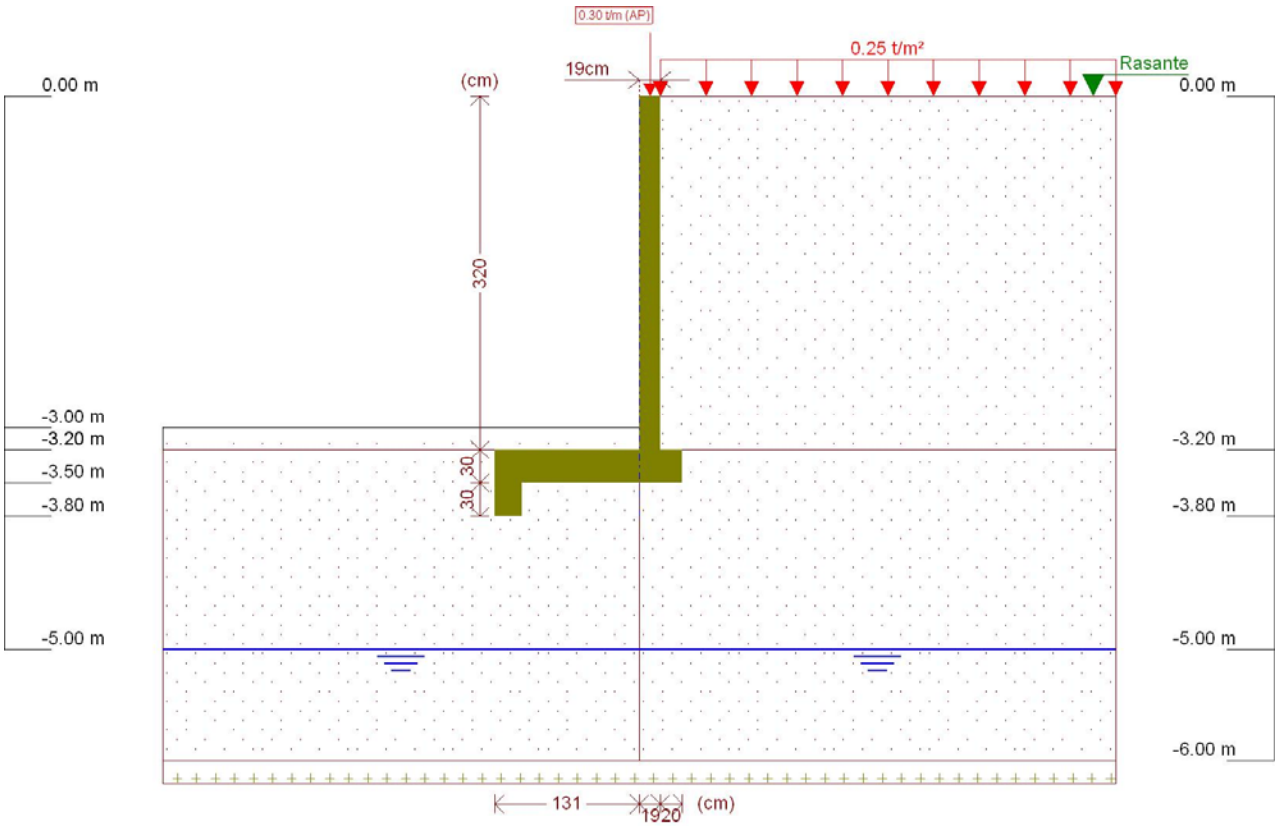
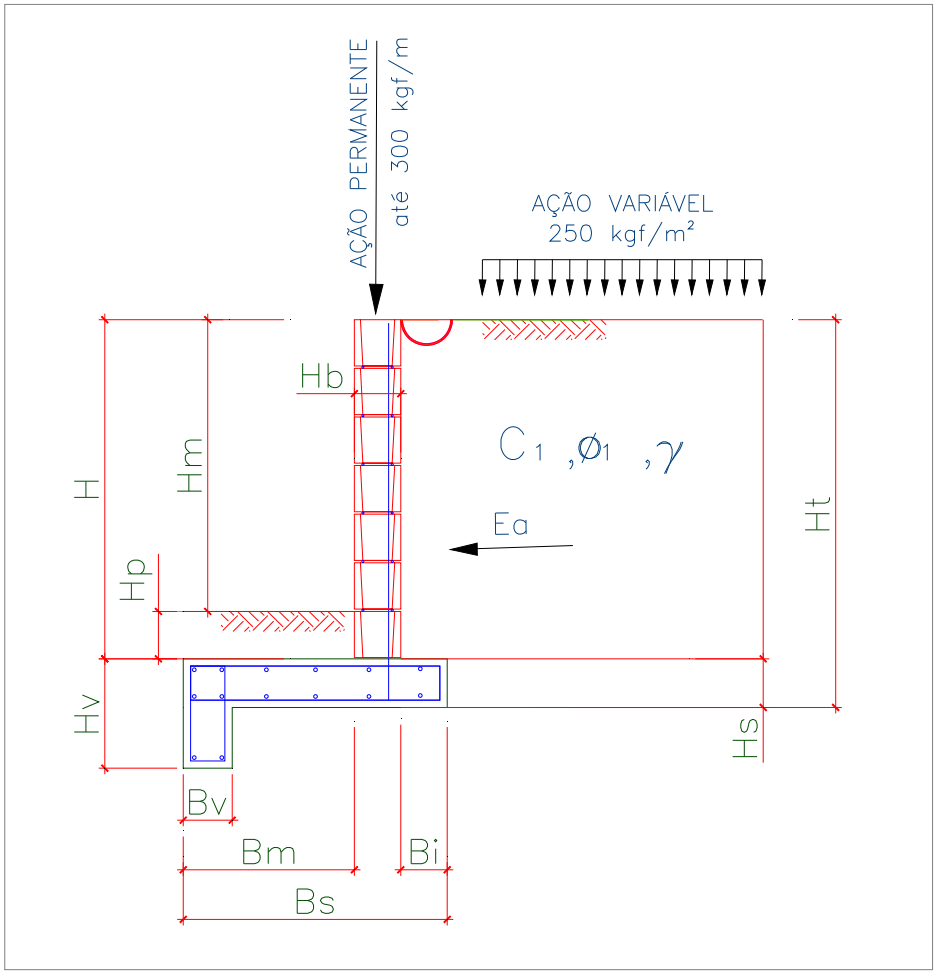


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA15-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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

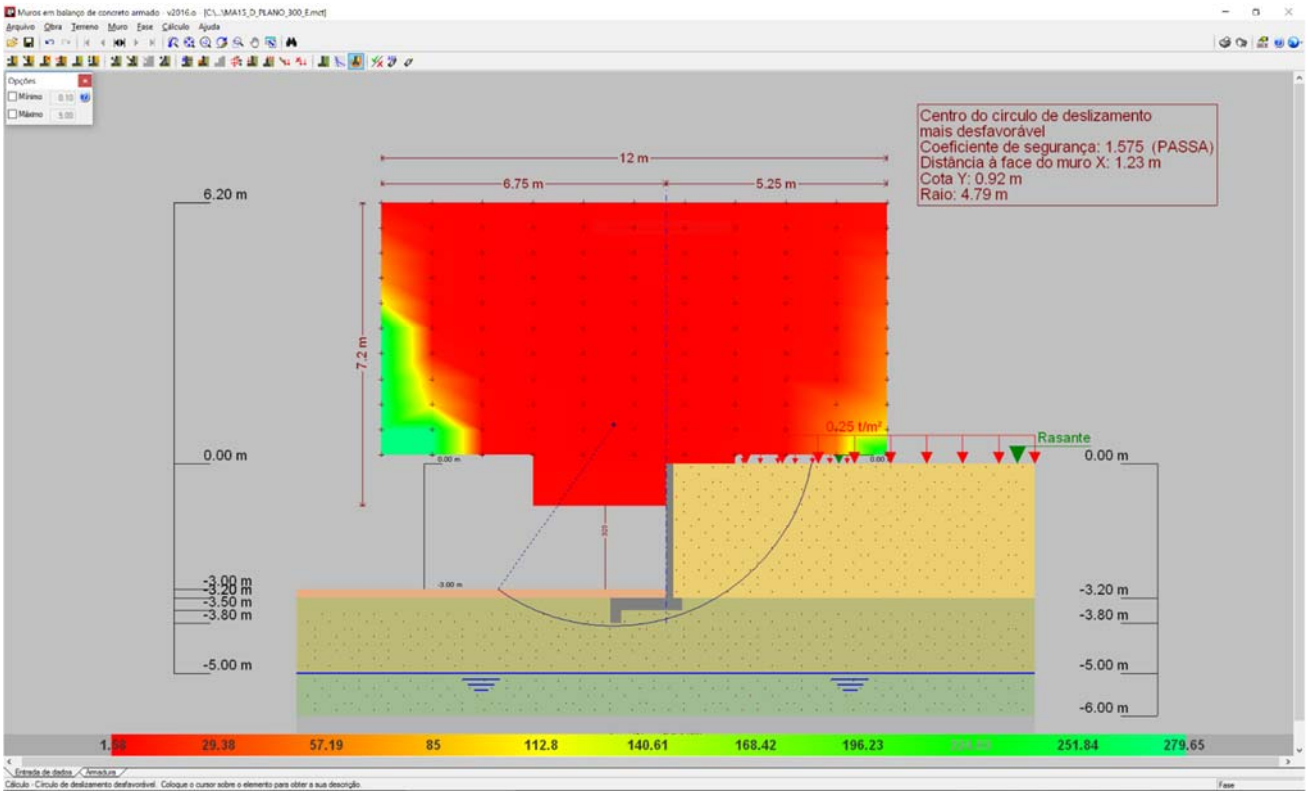


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,575

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.

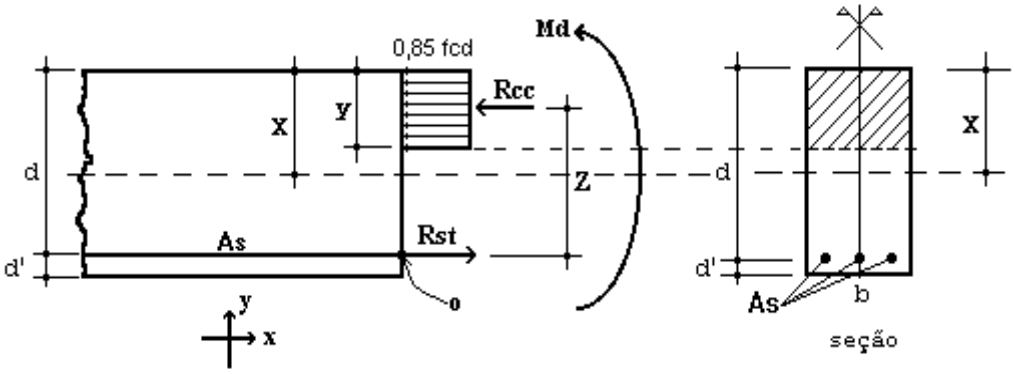


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

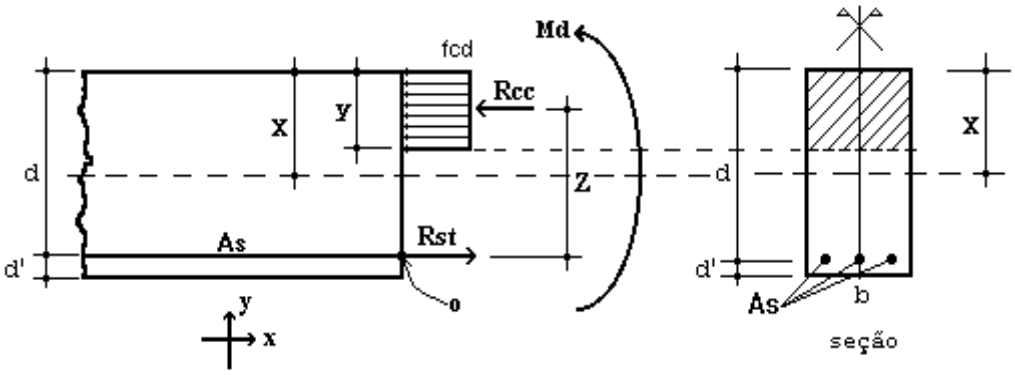


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

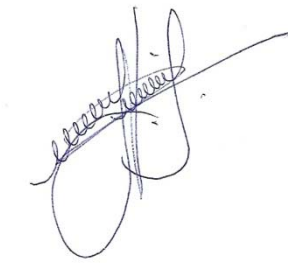
Momento Fletor (cálculo)	=	18,76	kN.m/m			
As Calculado	=	1,71	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

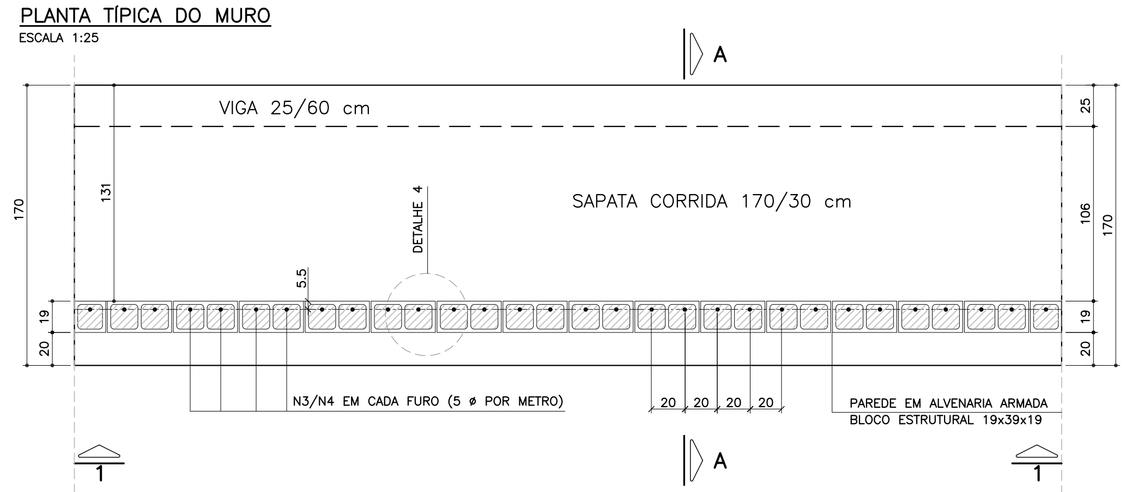
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

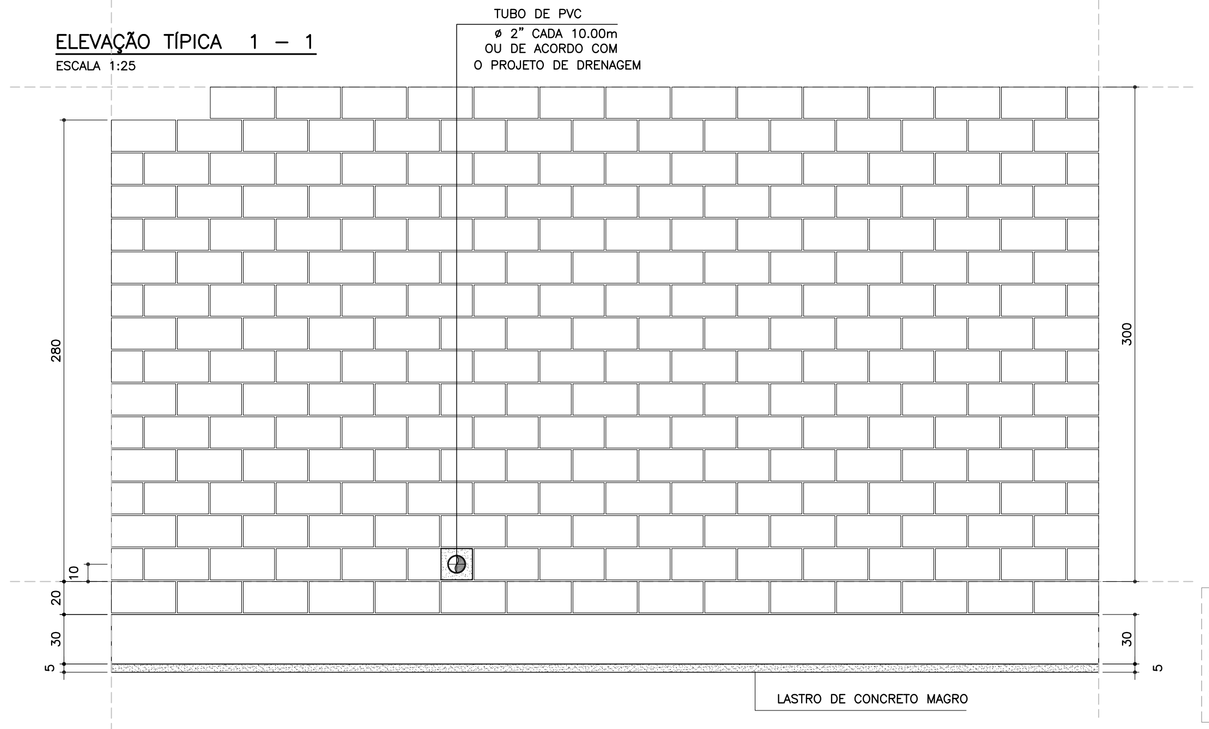


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

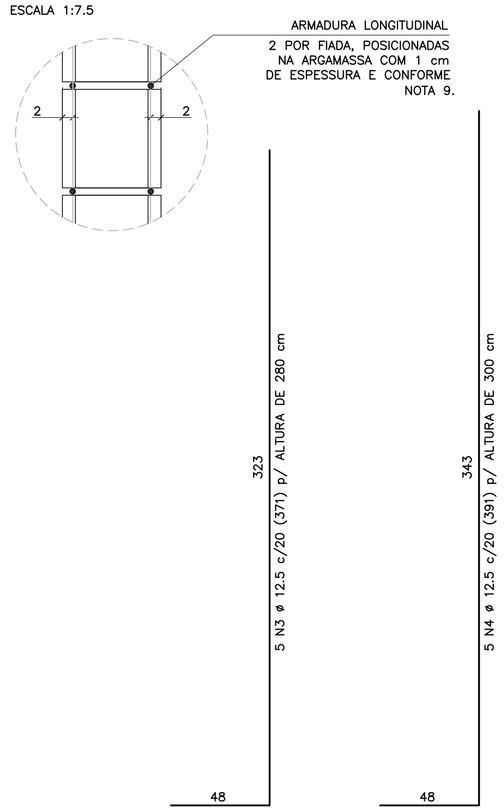
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

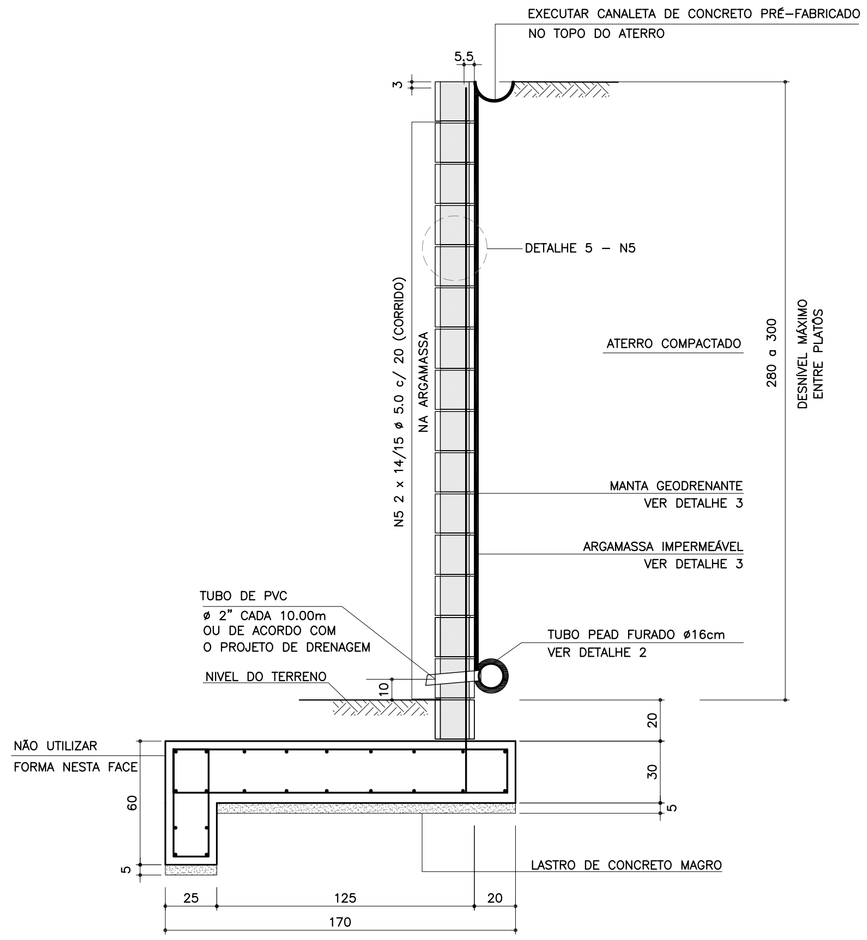
2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

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

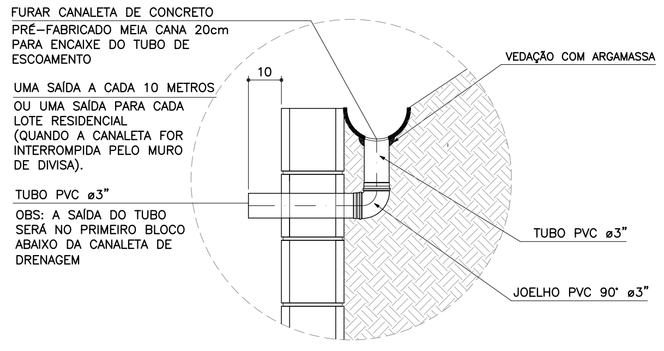


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

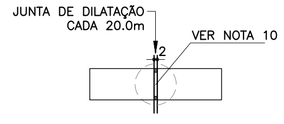
20 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

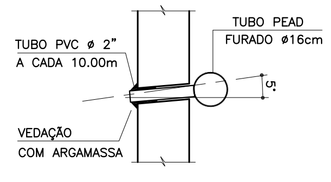
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



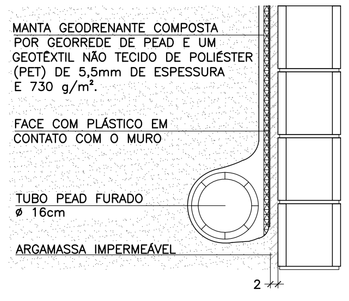
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



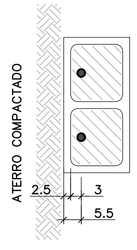
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

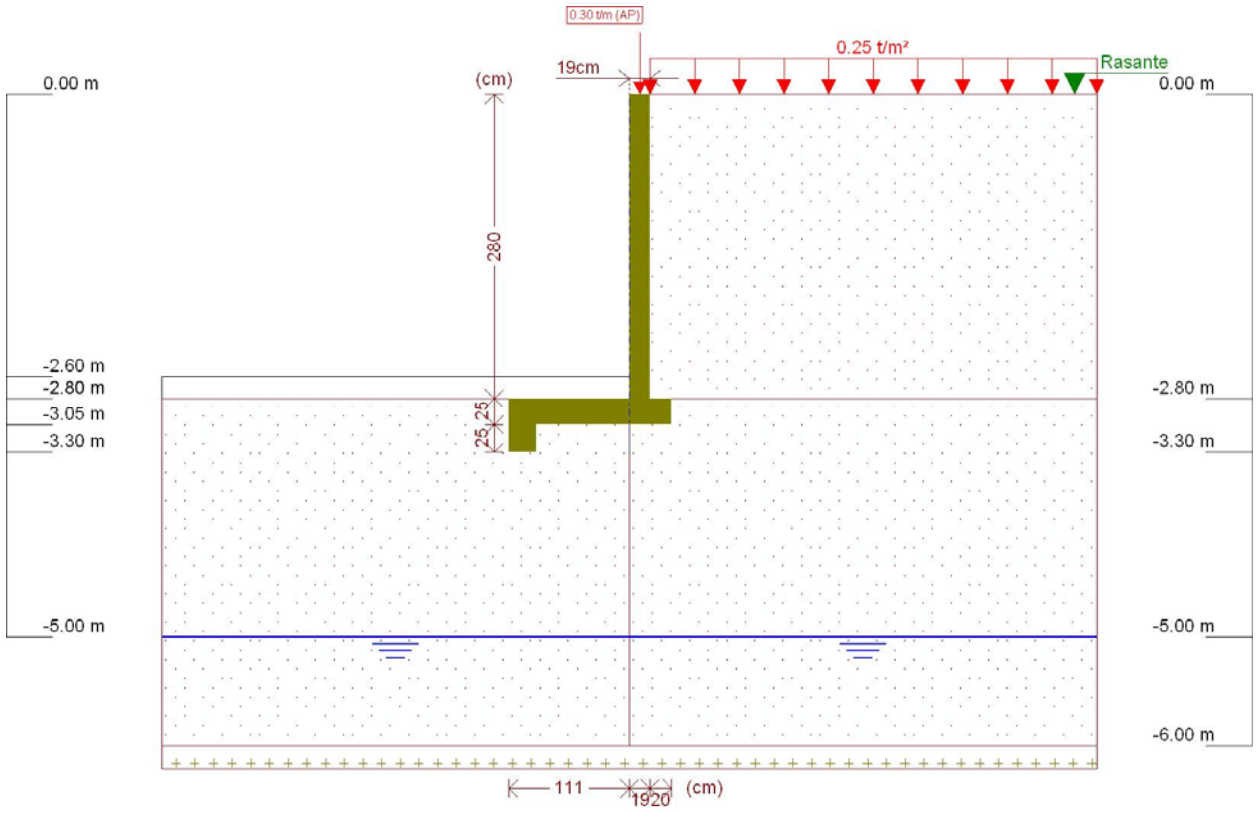
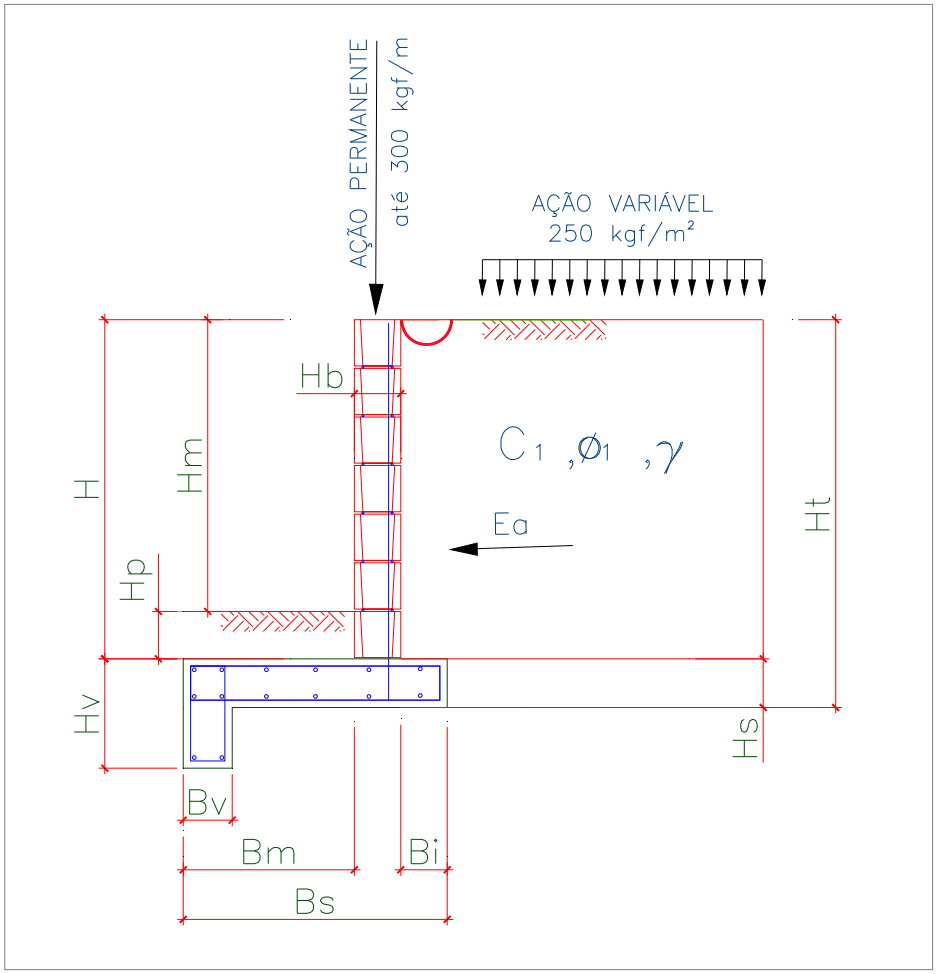


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA14-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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

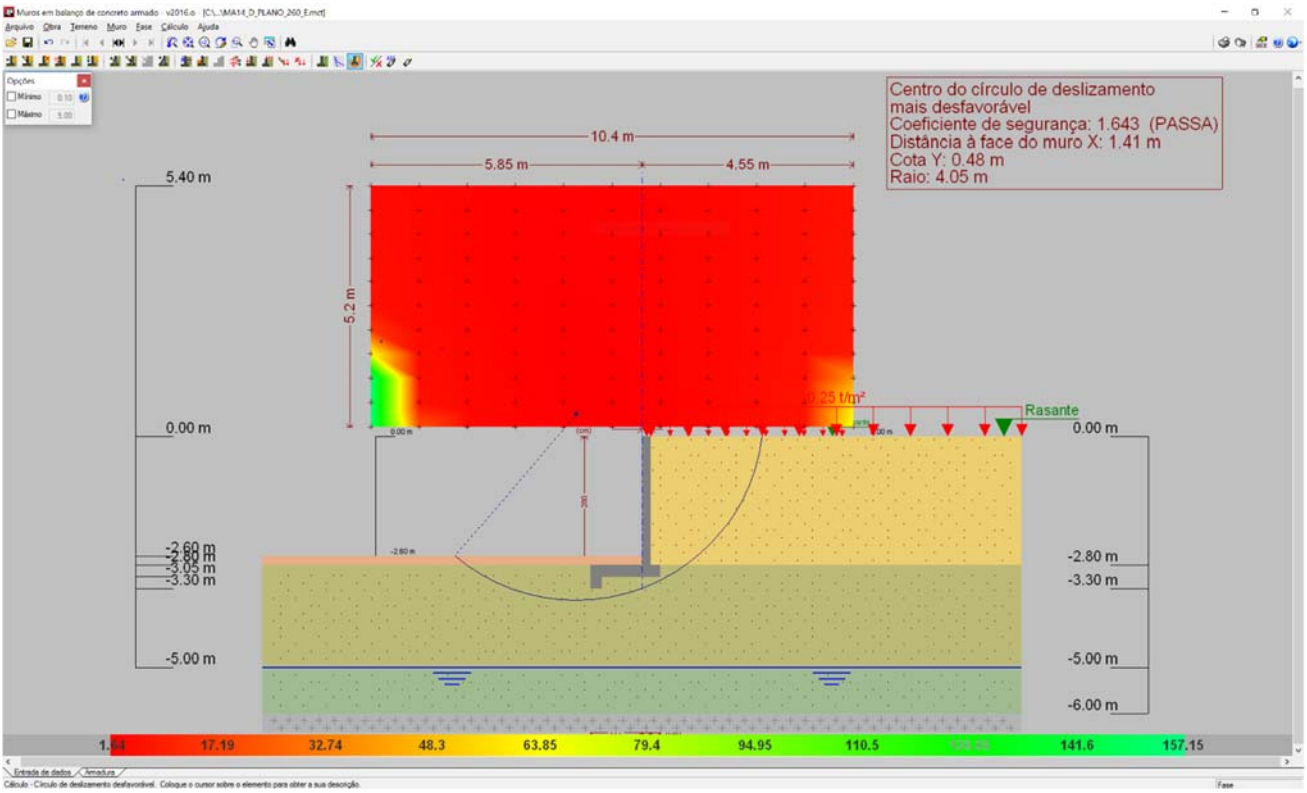


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,643

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.

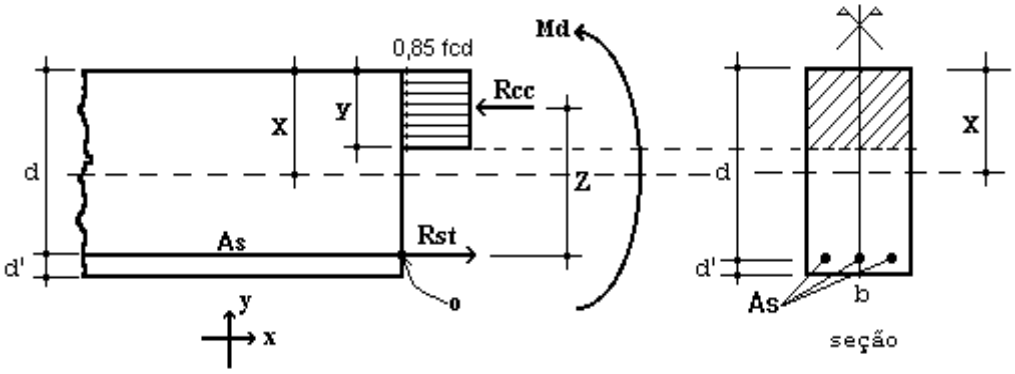


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

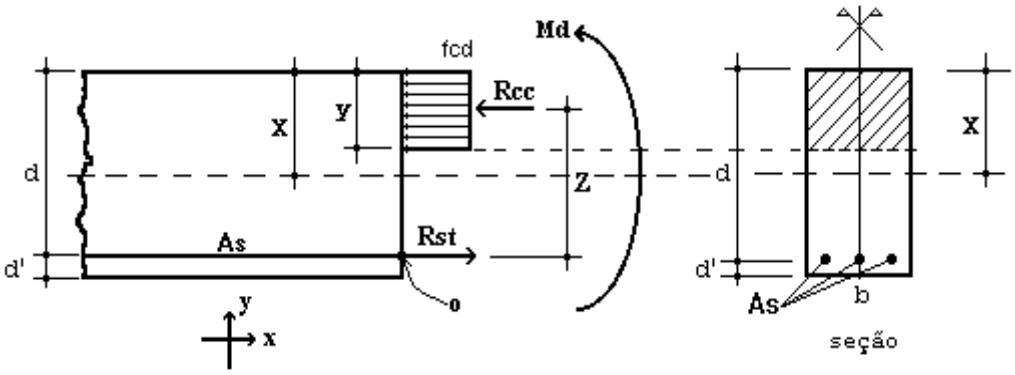


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

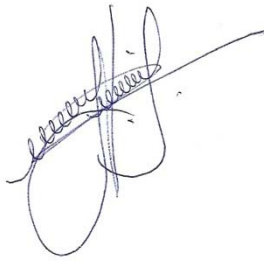
Momento Fletor (cálculo)	=	10,78	kN.m/m			
As Calculado	=	1,22	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

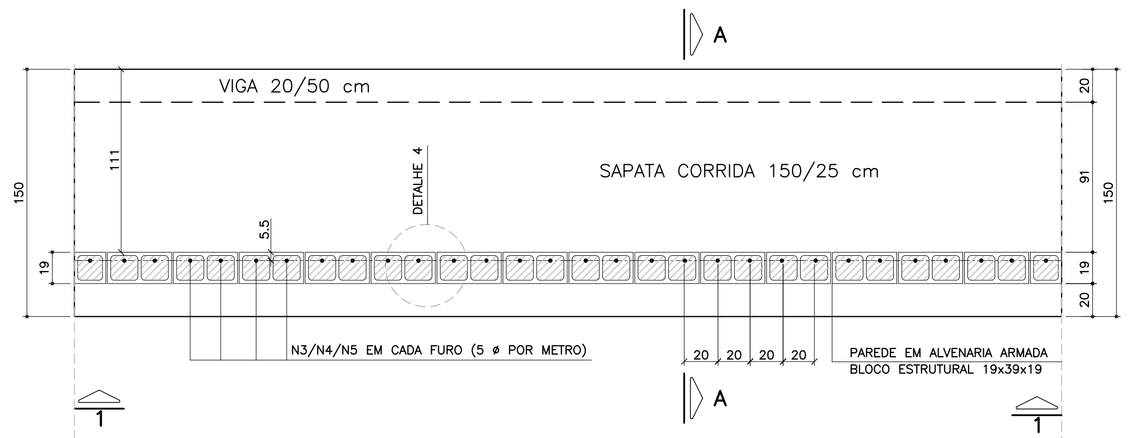
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

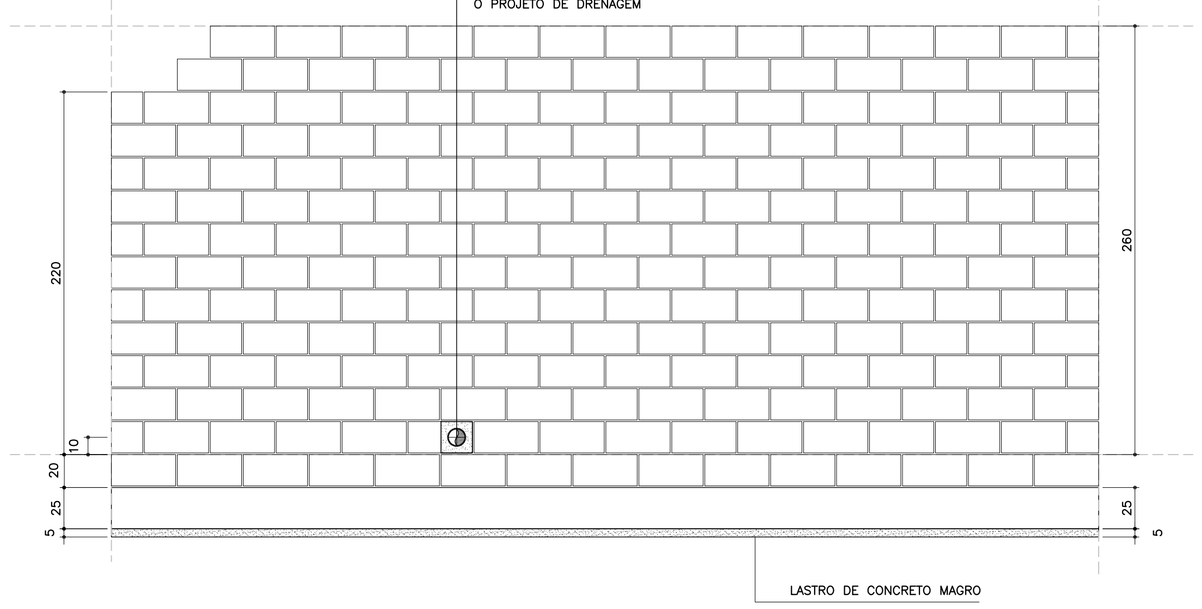


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

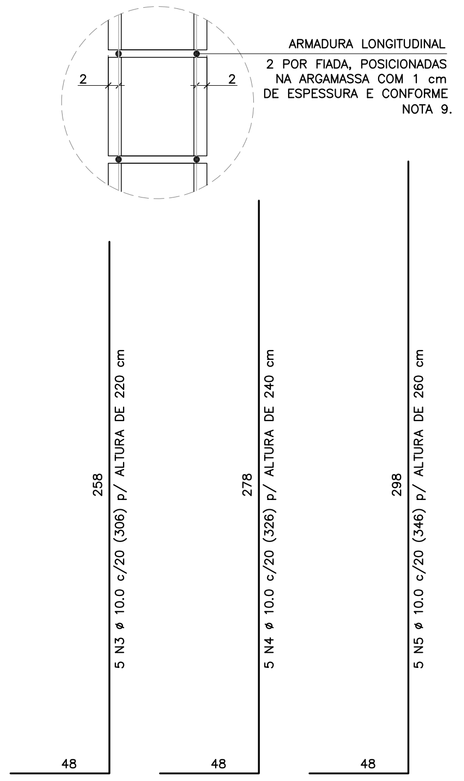
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

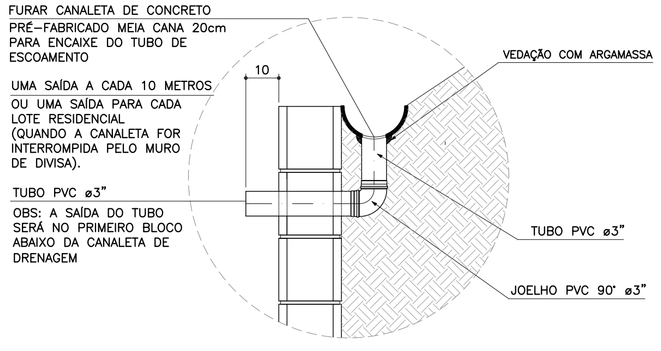


CORRIDO

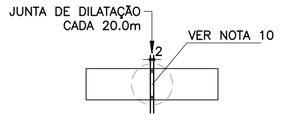
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

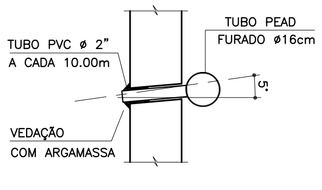
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



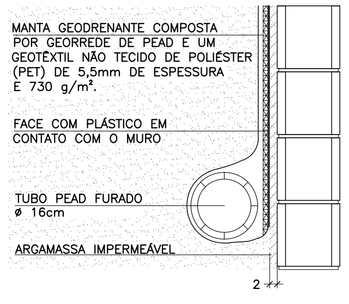
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



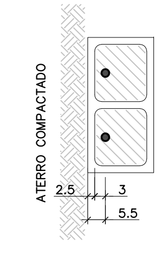
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

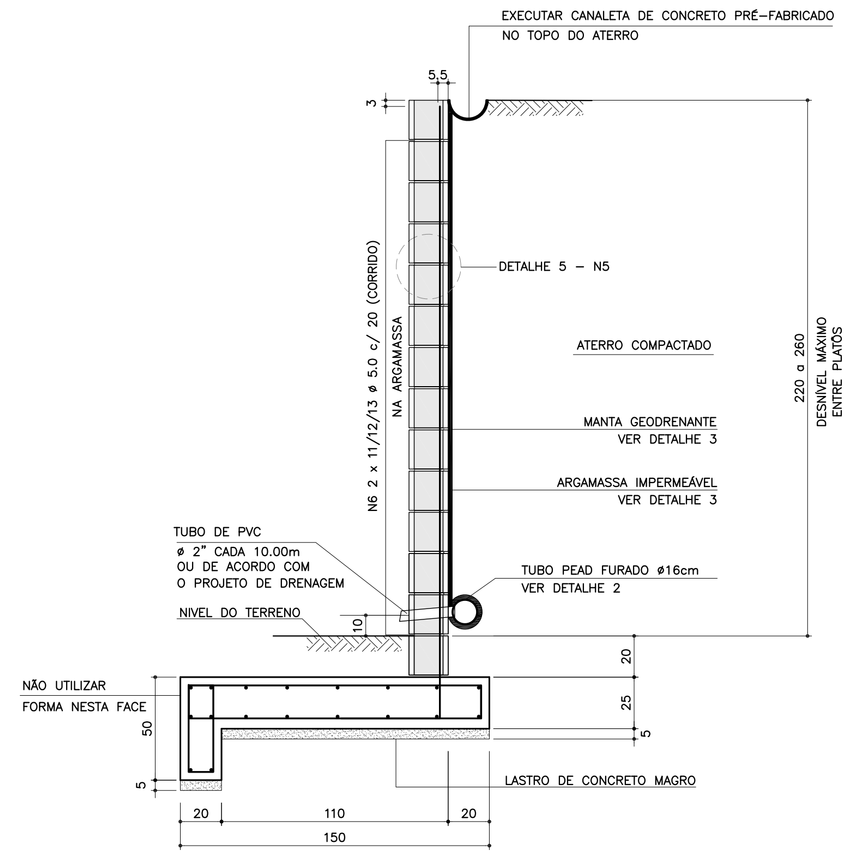


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

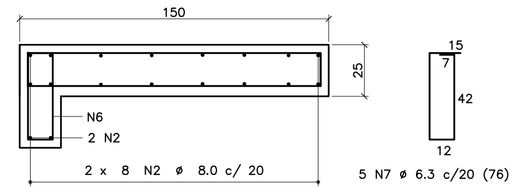


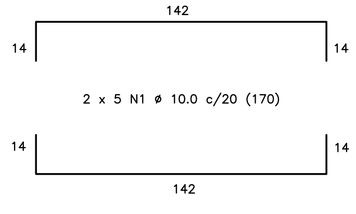
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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)	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 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

MA14_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.

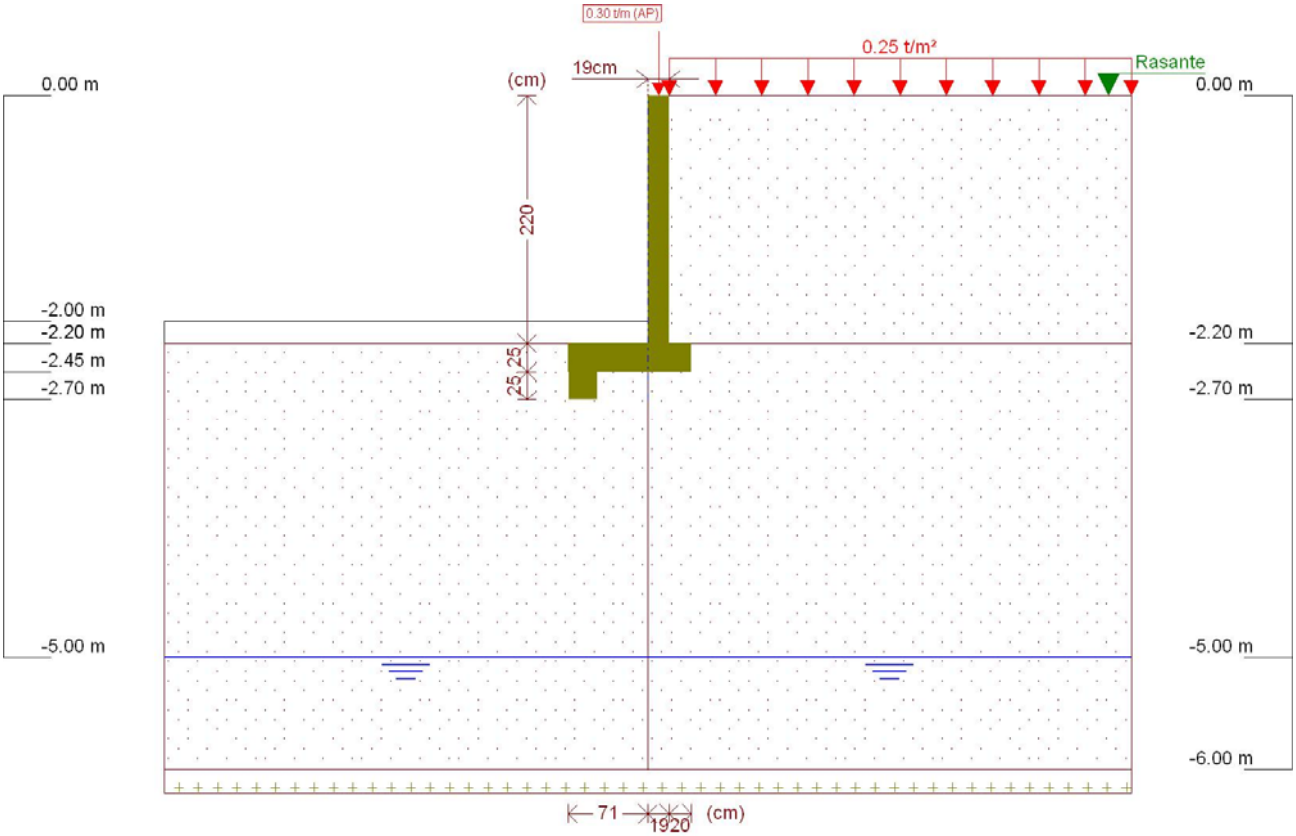
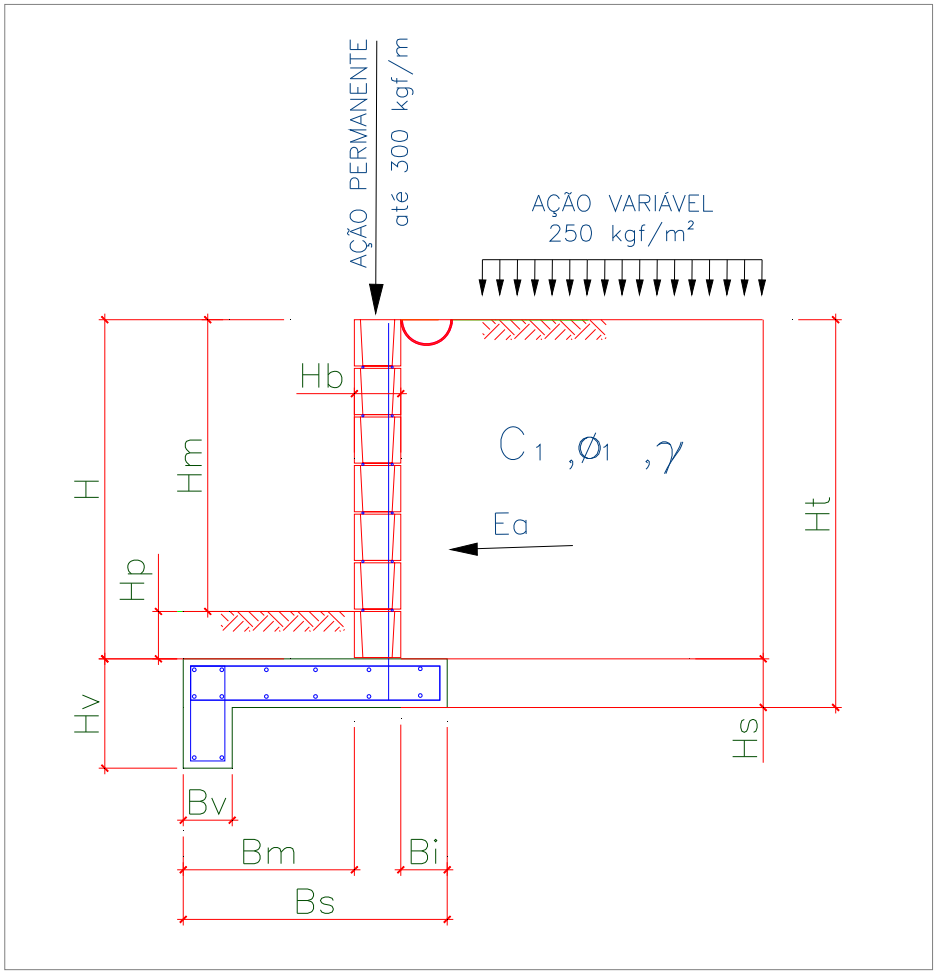


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA13-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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

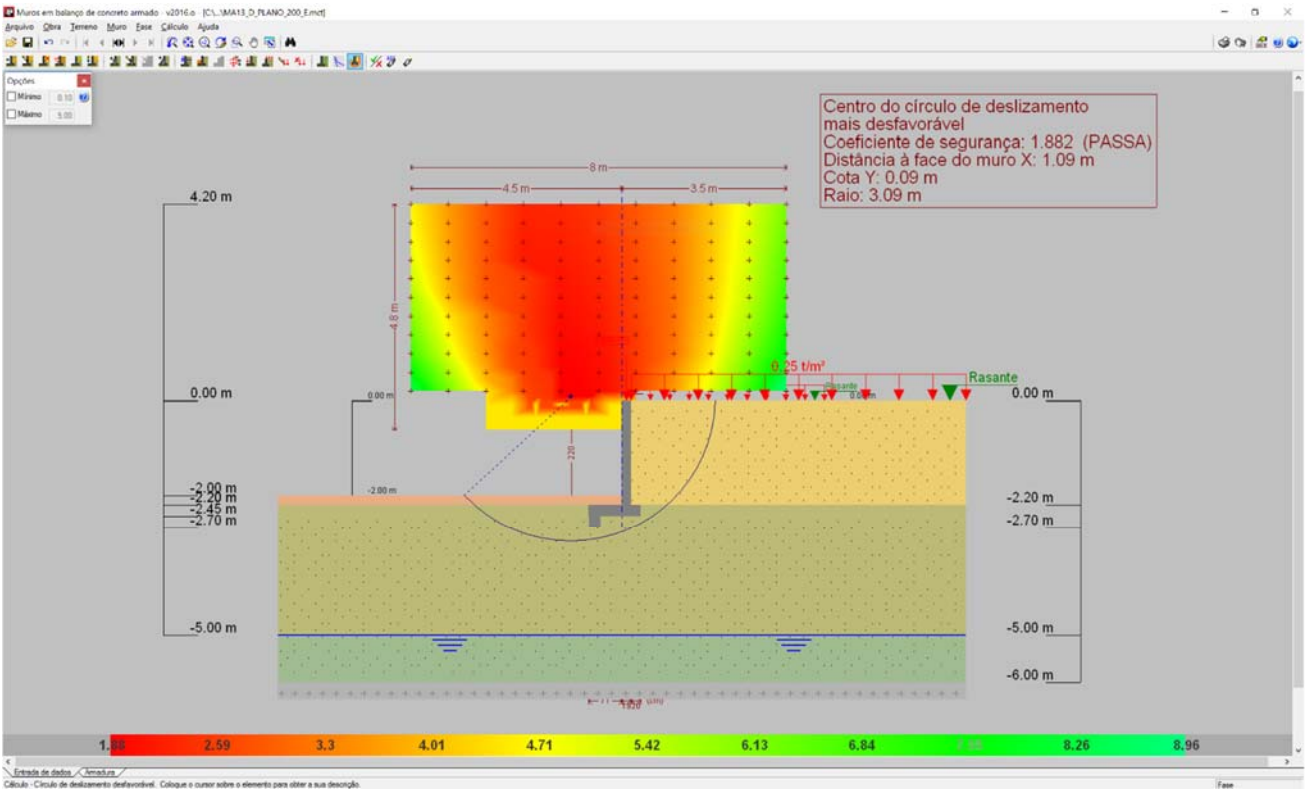


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,882

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.

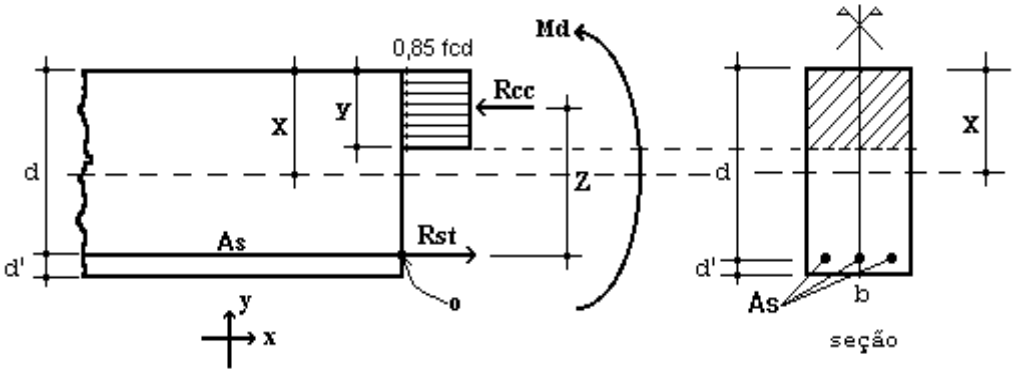


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

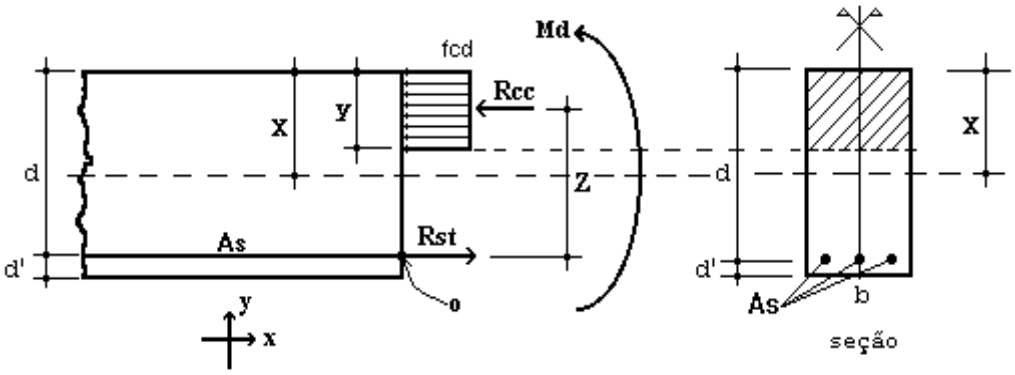


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

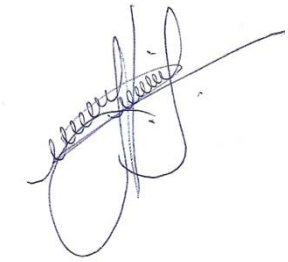
Momento Fletor (cálculo)	=	3,64	kN.m/m			
As Calculado	=	0,41	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

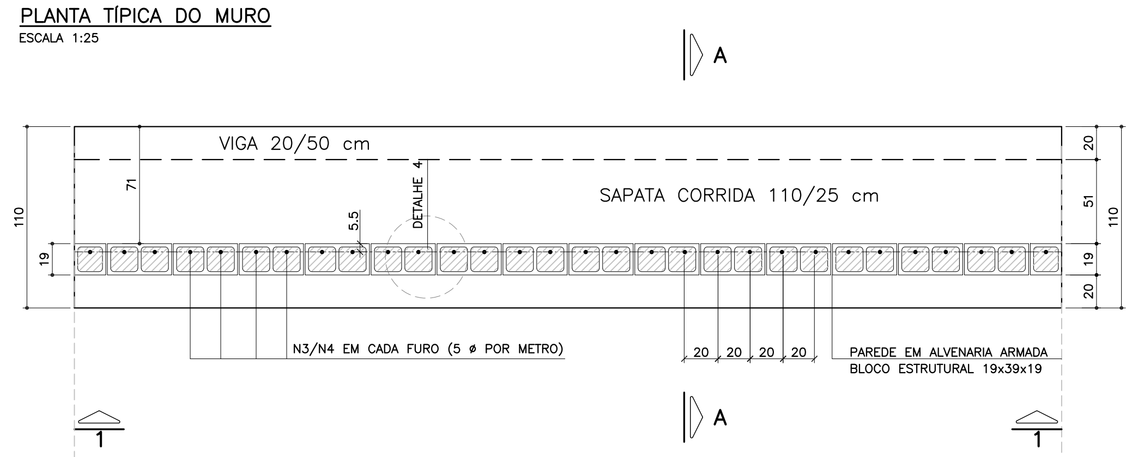
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

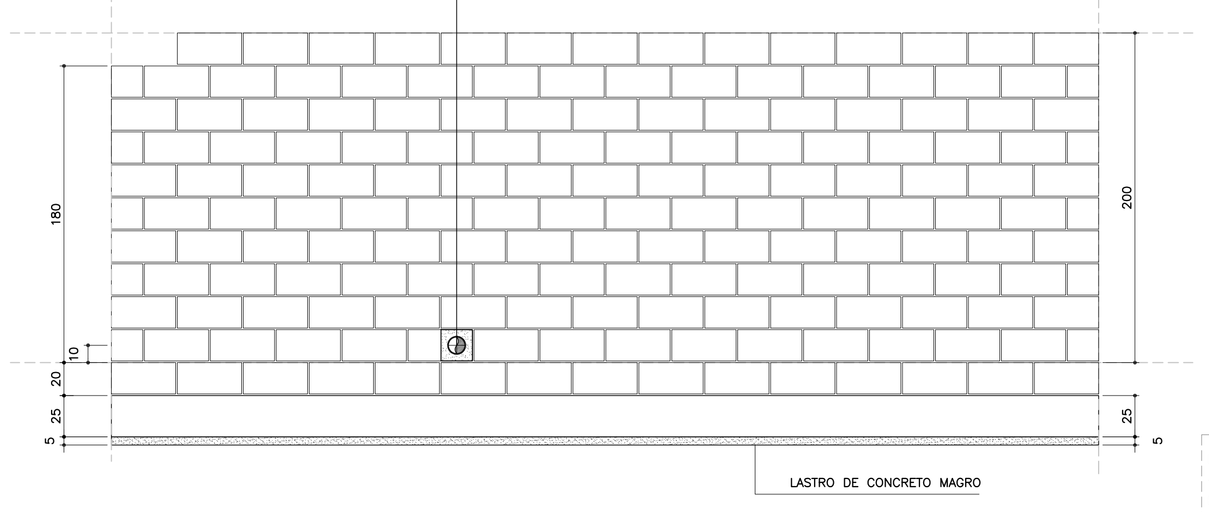


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

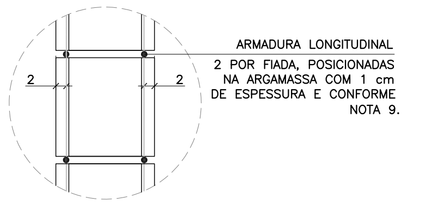
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

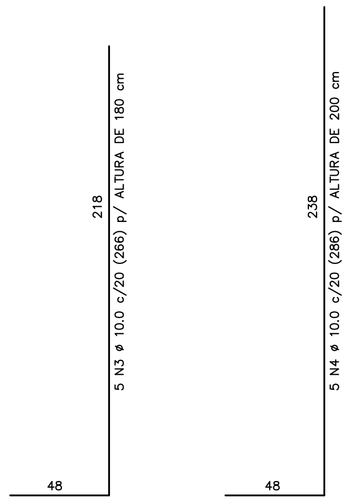


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

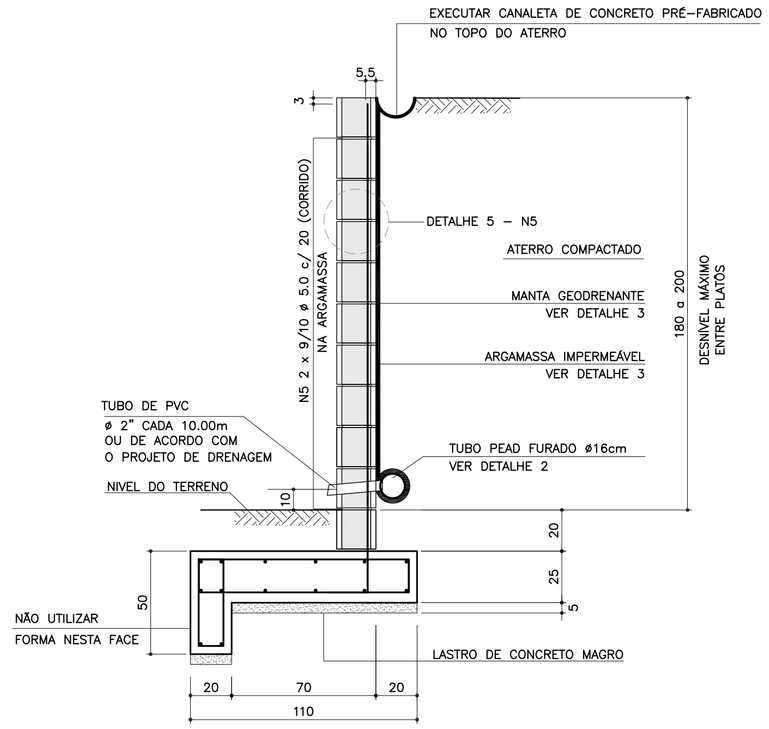
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

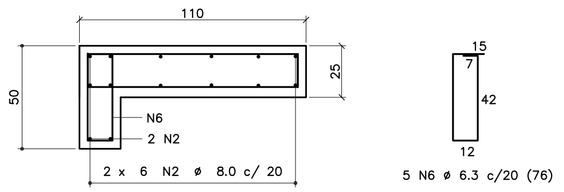
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

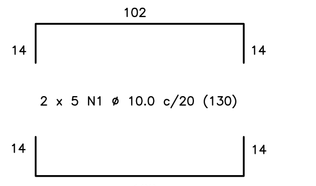
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

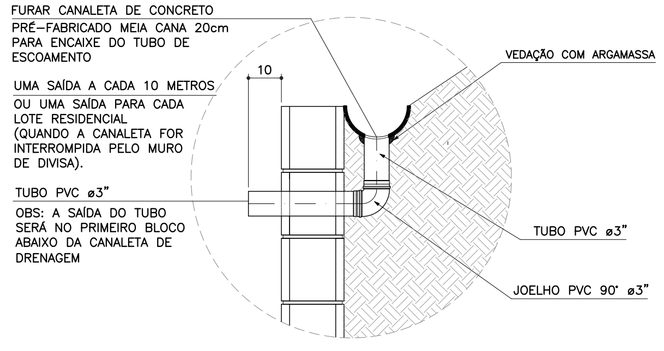
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180

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

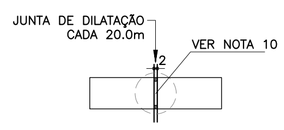
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200

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

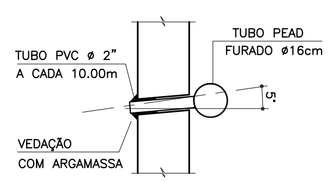
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



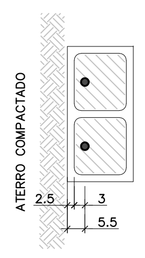
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

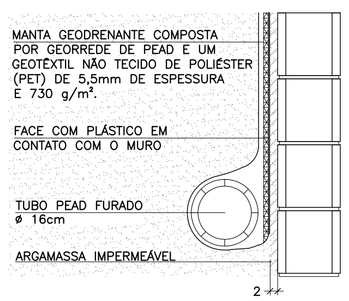


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

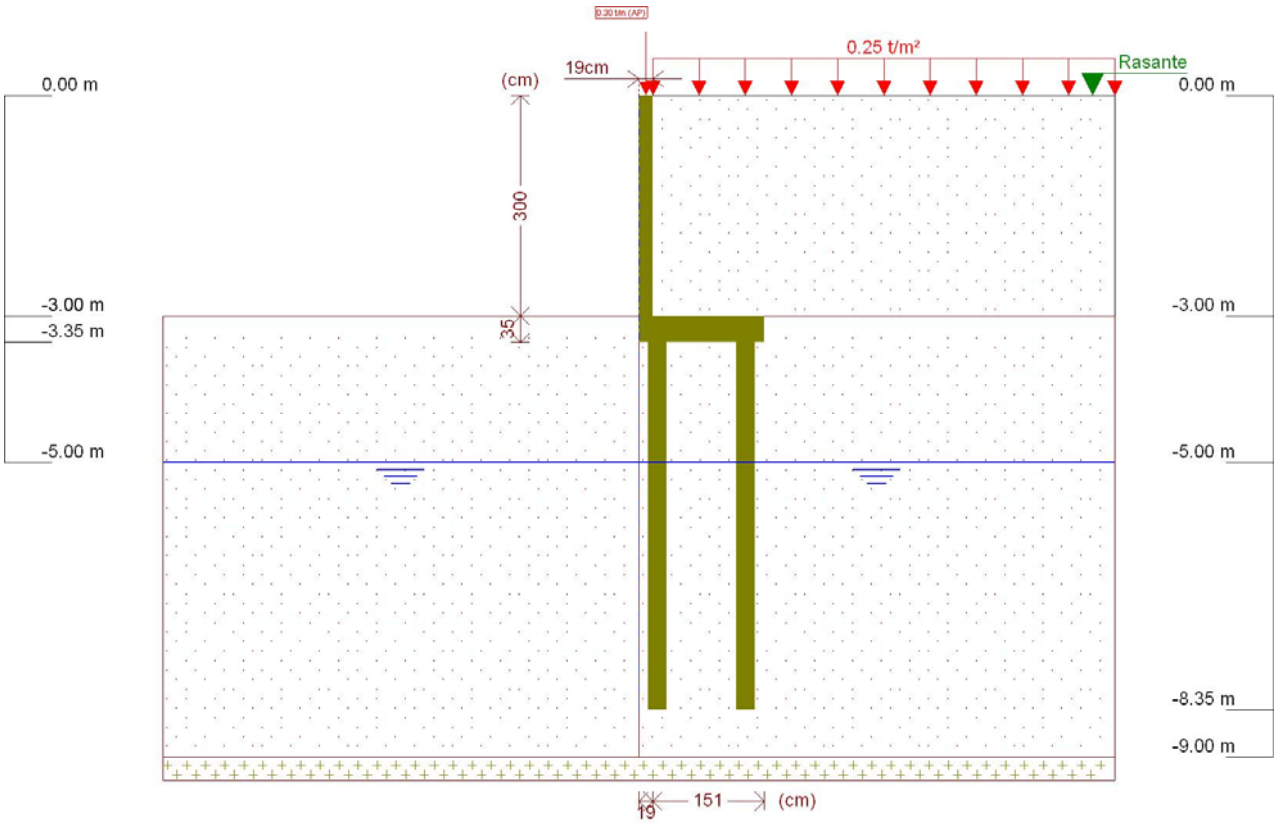
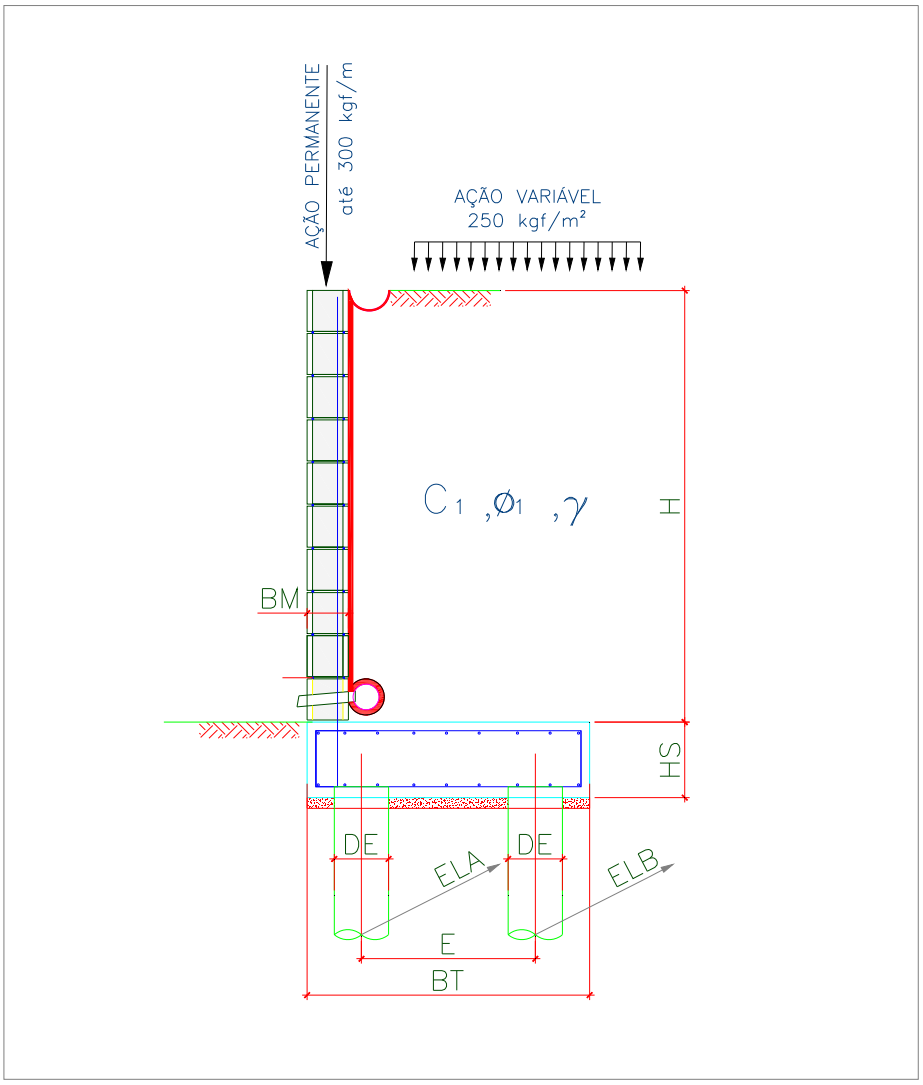


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA18-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

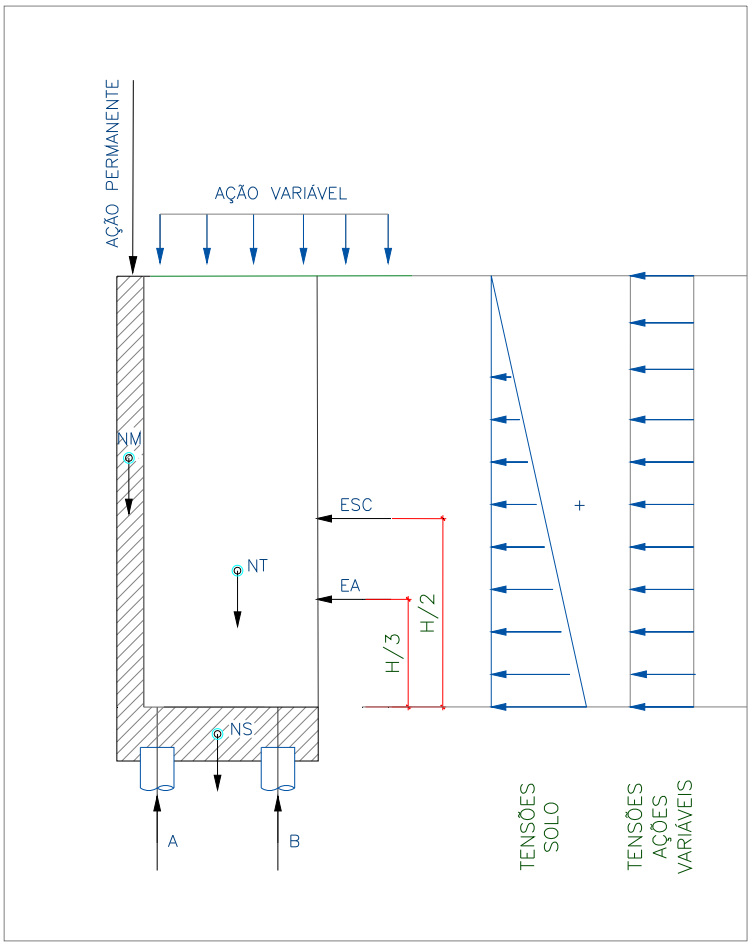
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

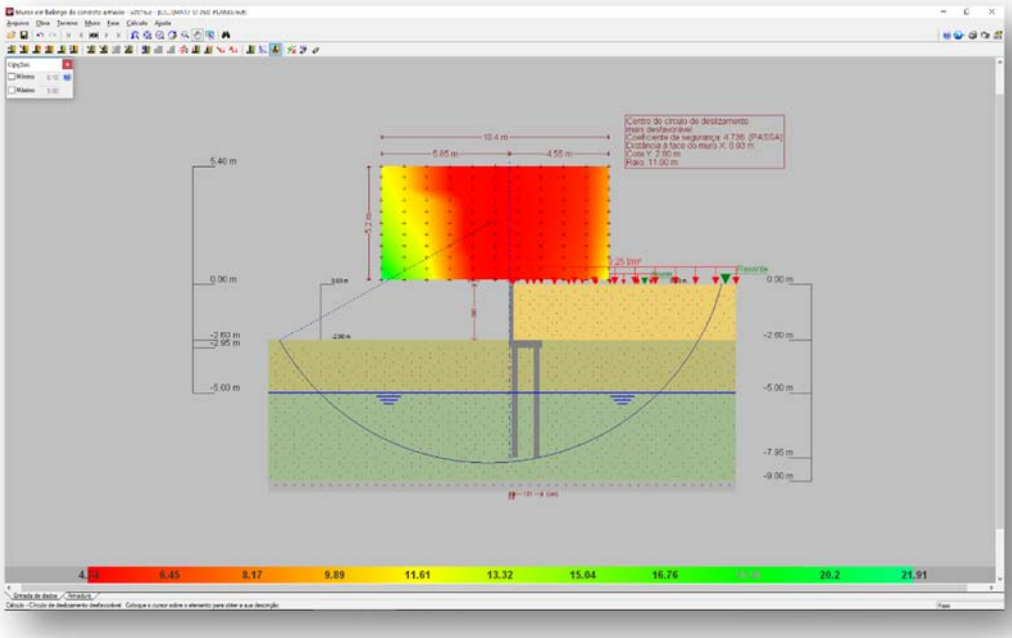


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,16

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.

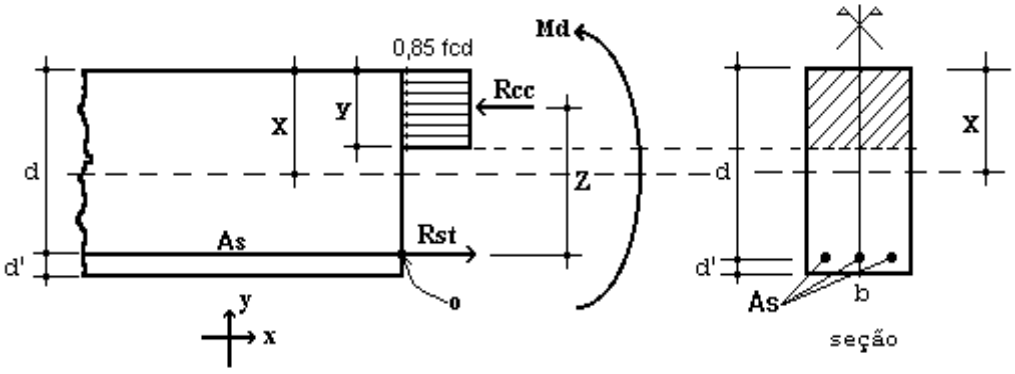


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

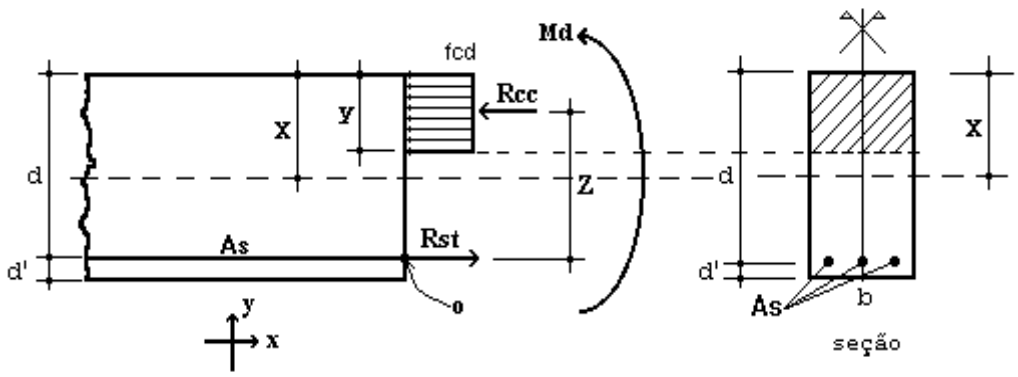


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

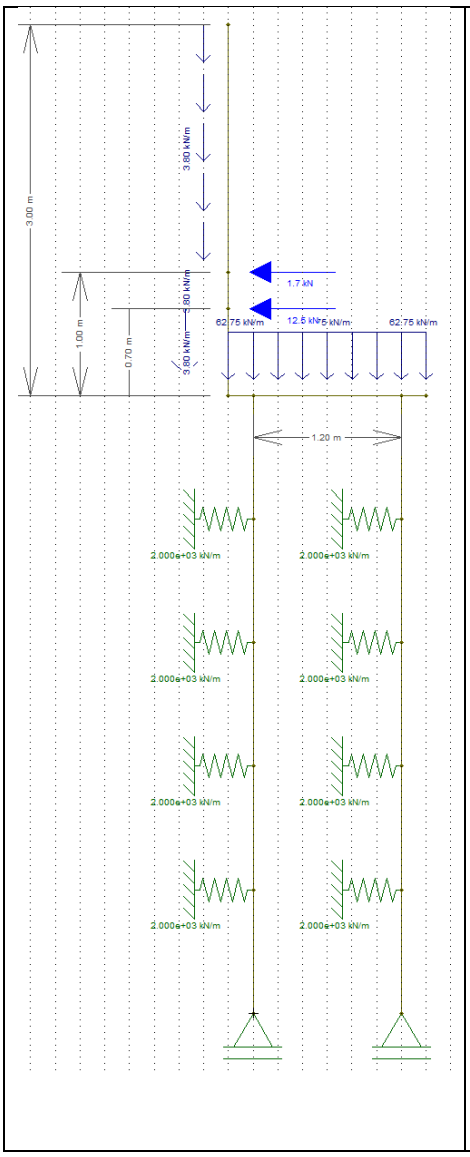
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

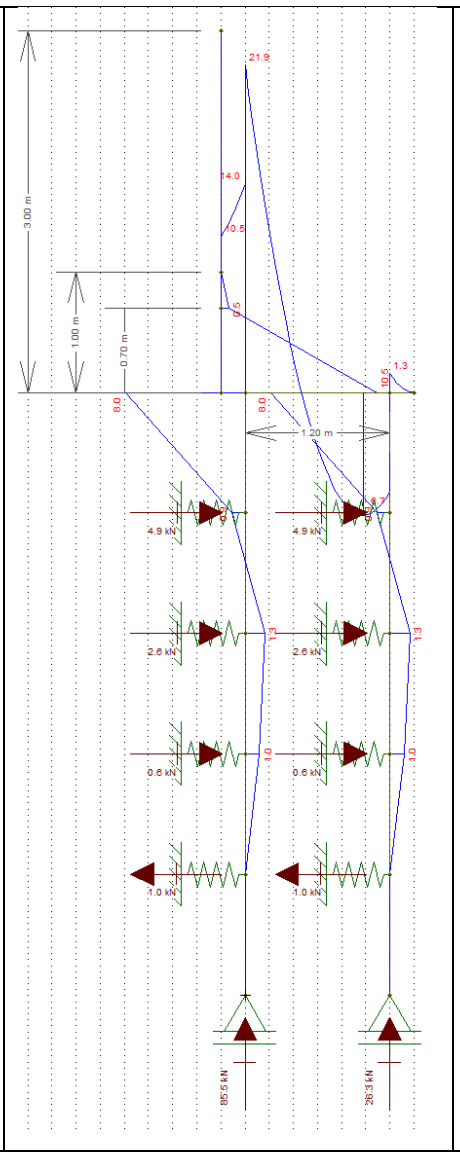
b: largura da seção transversal

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.

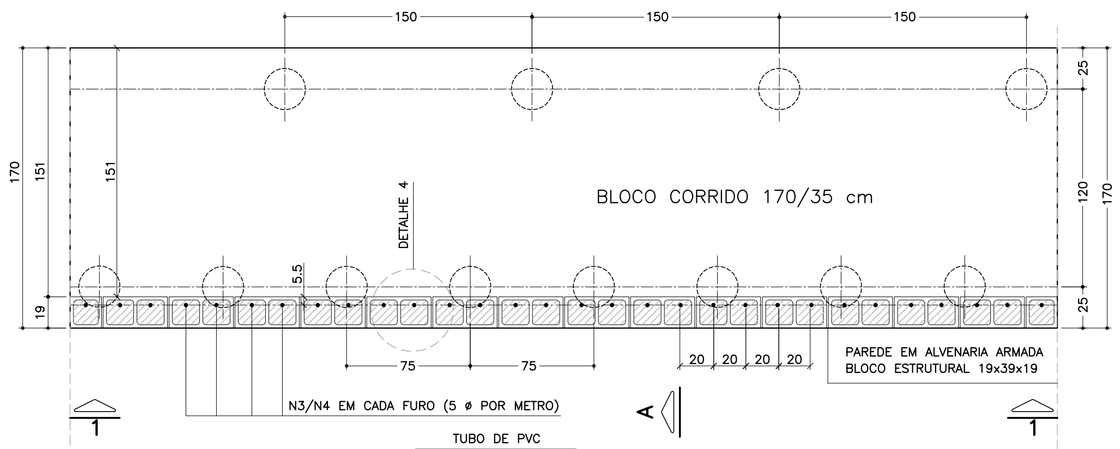
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

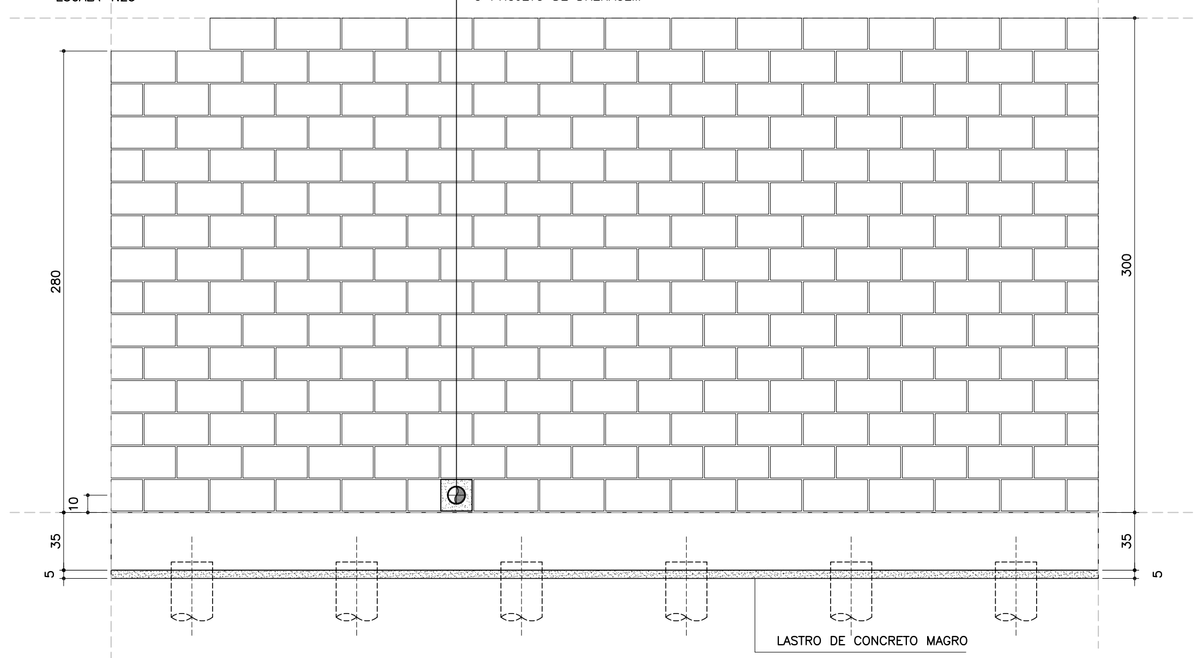


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

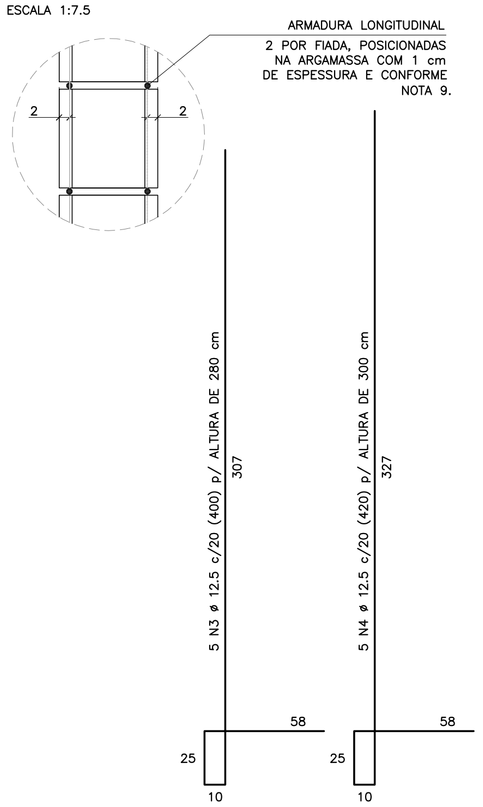
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

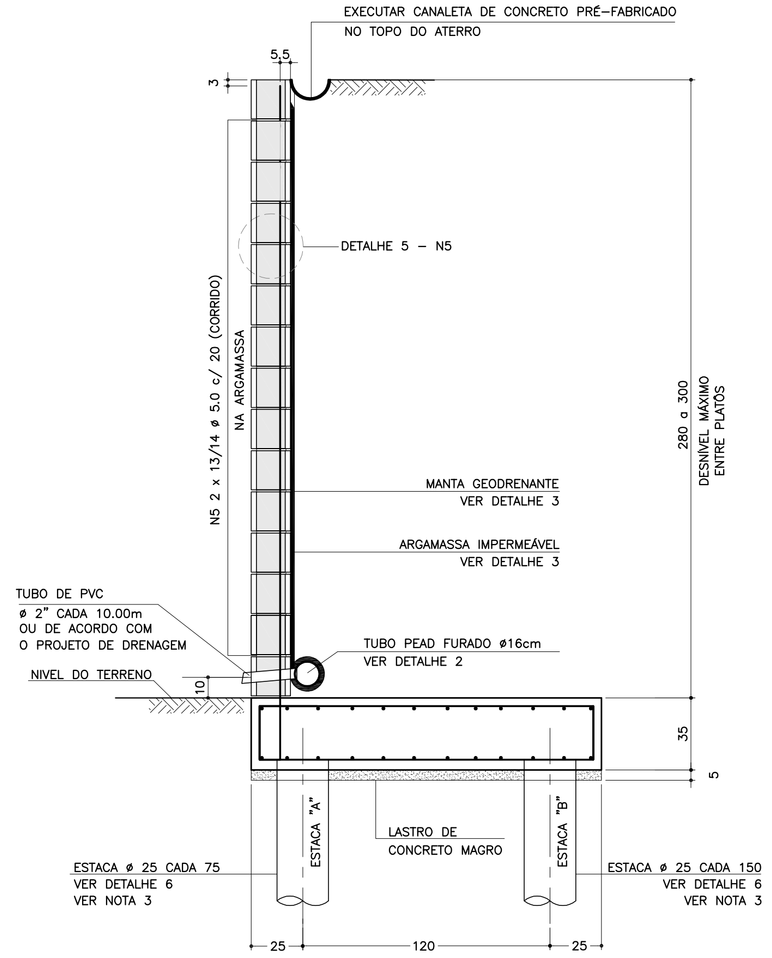
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

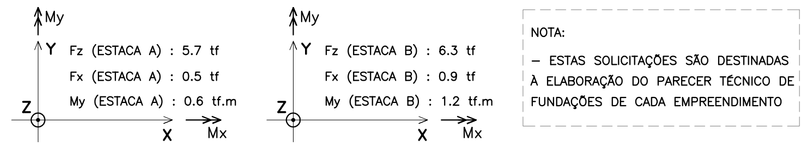
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

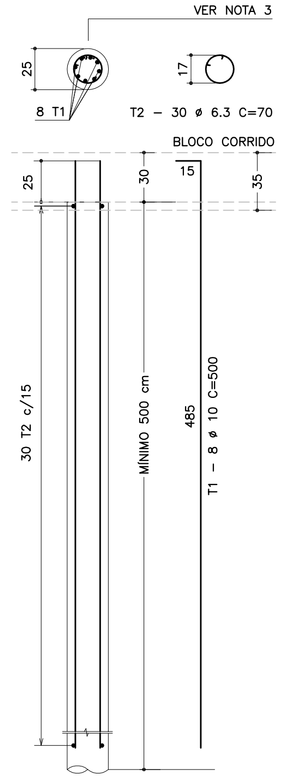


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



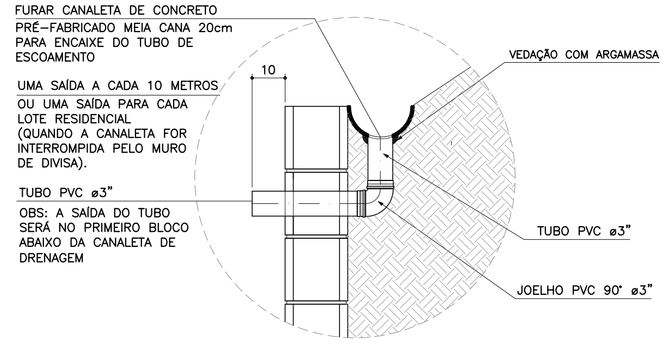
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

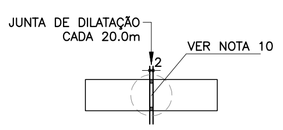


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	80.00	50.40
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	60.90

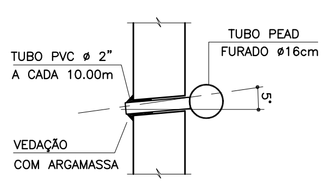
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



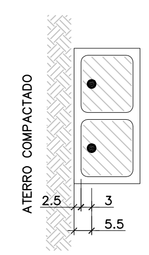
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

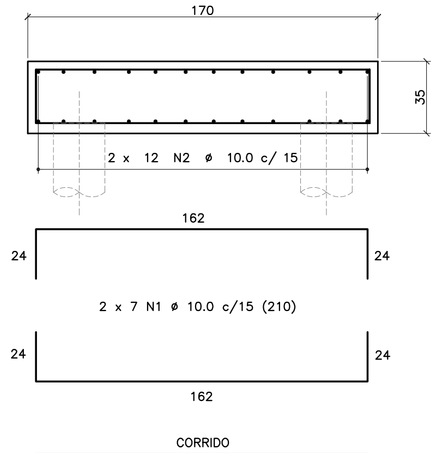


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

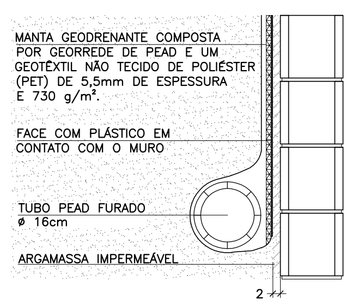


CORRIDO

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.

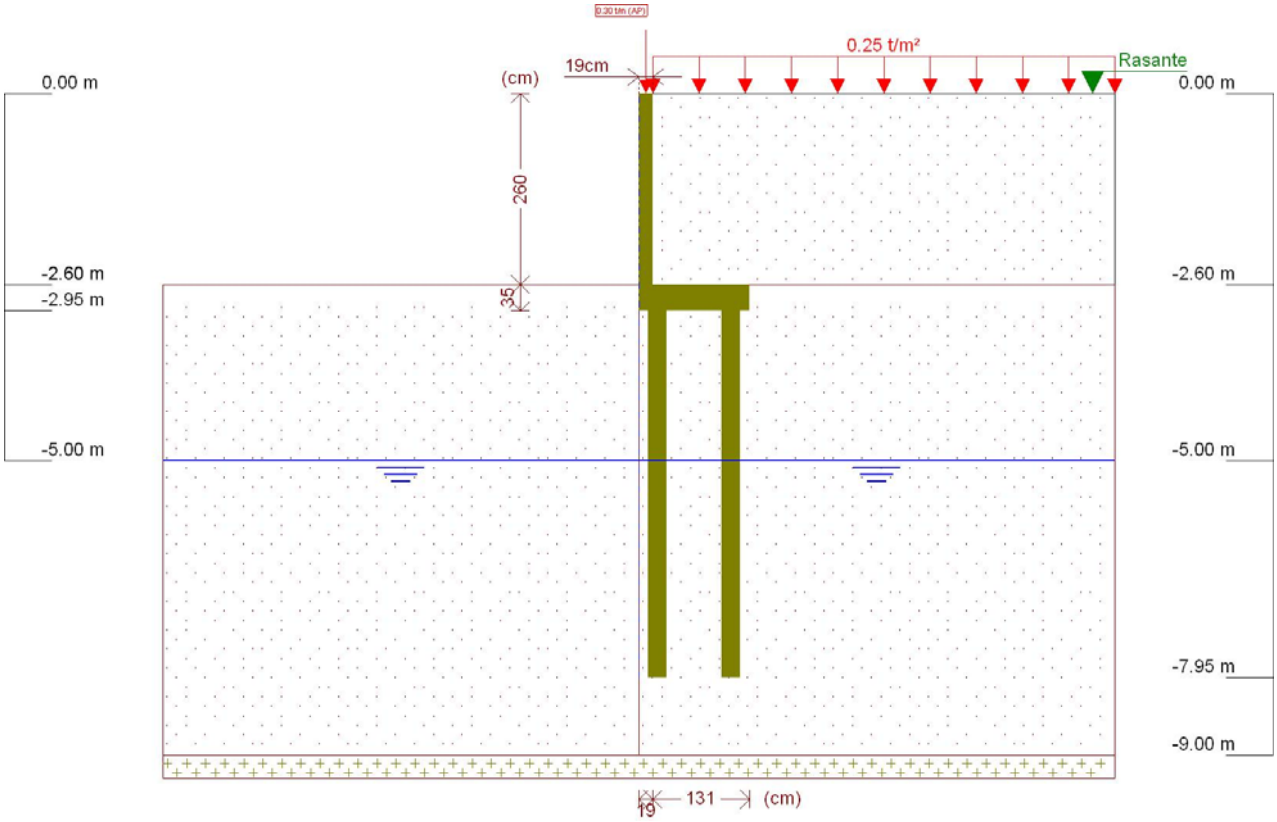
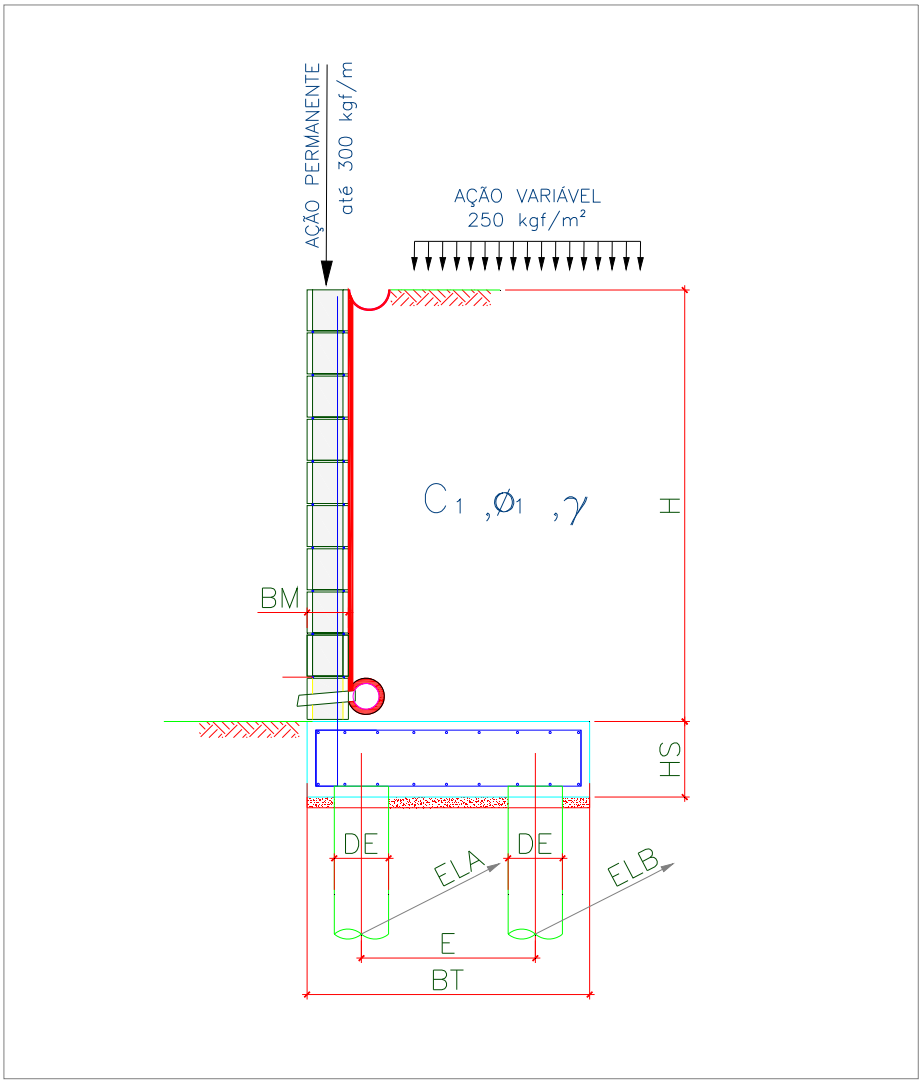


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA17-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

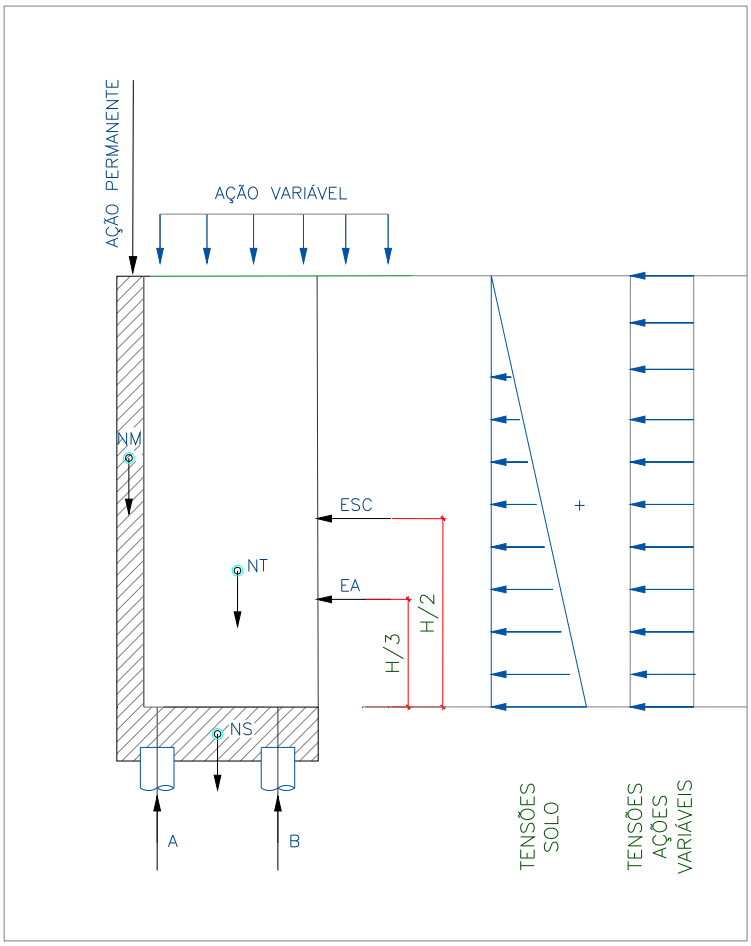
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

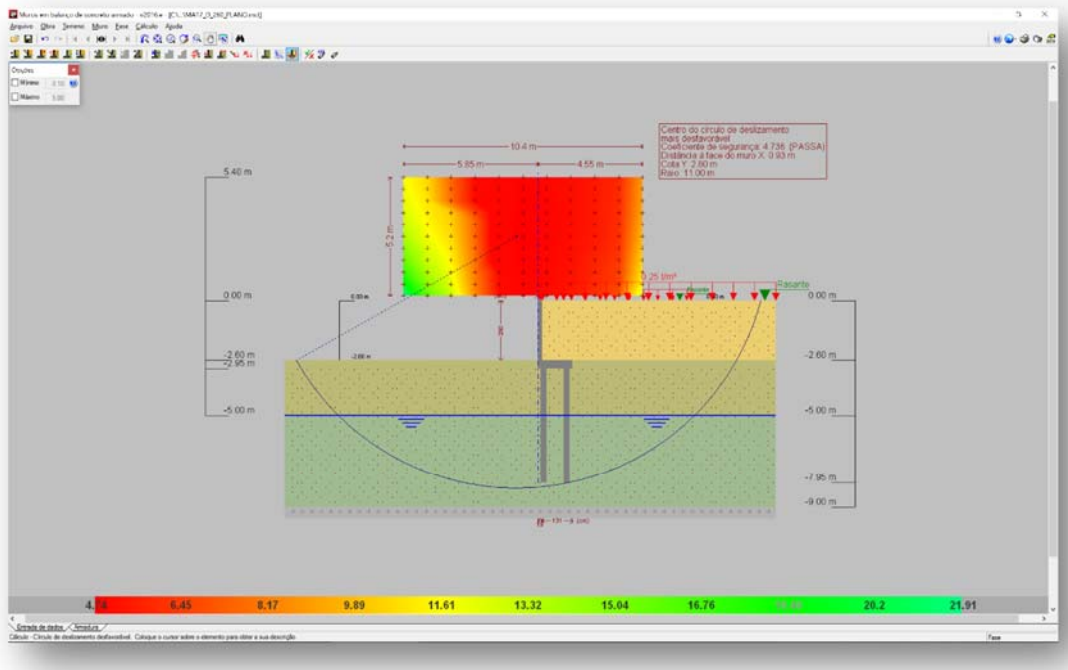


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,73

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.

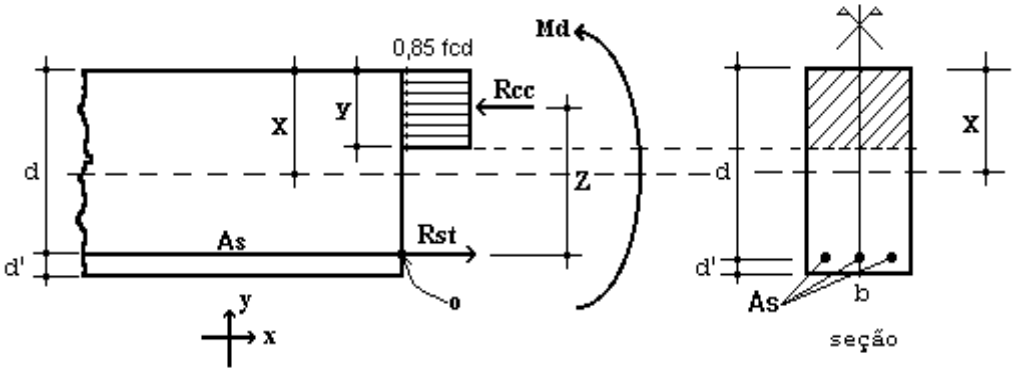


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

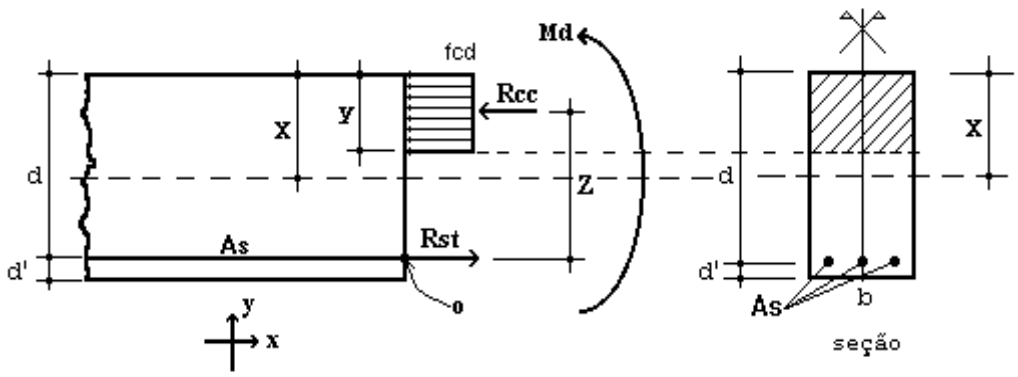


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

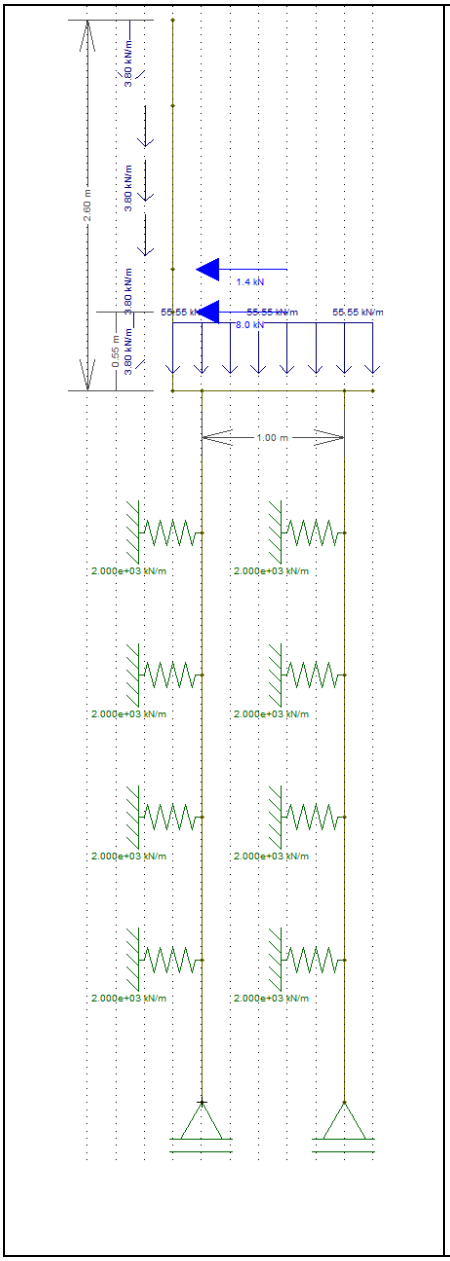
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

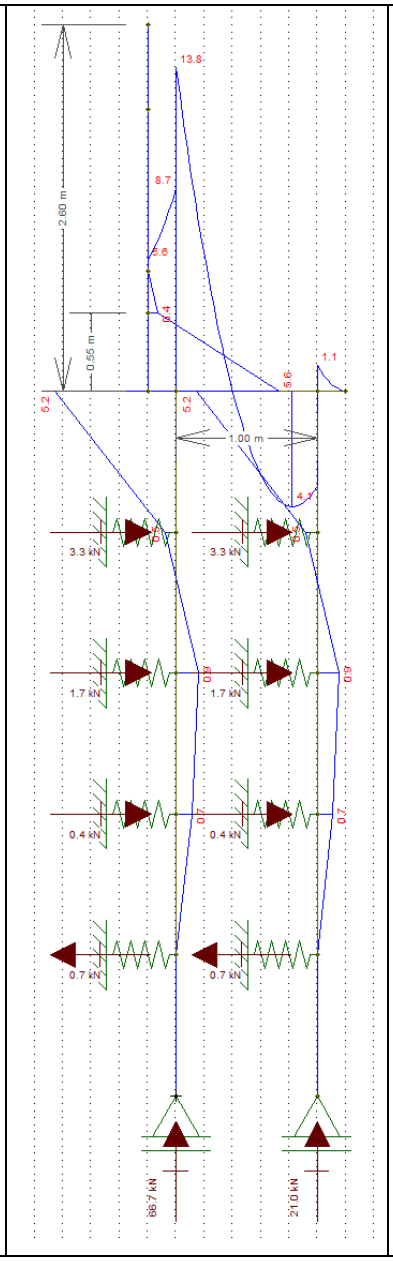
b: largura da seção transversal

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.

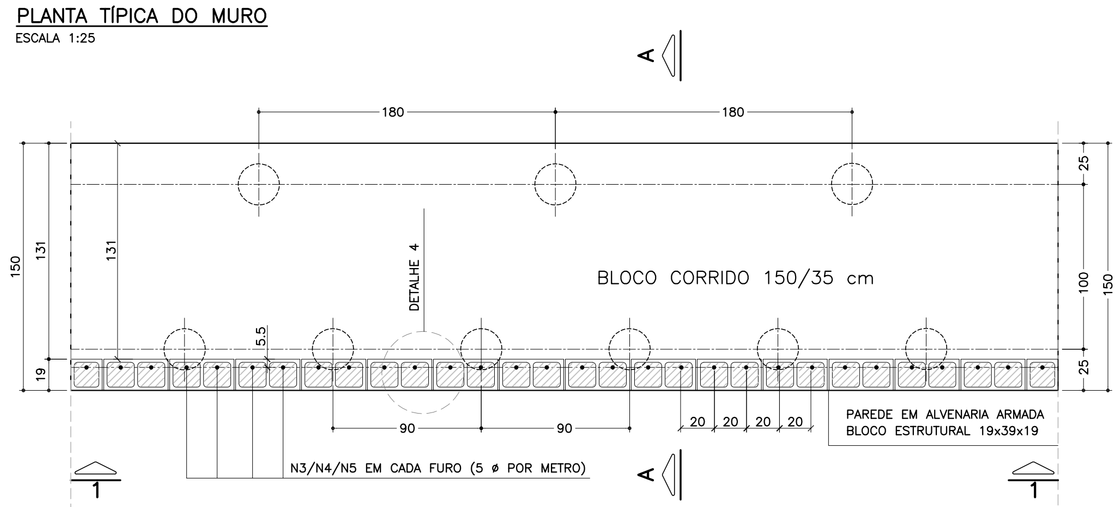
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

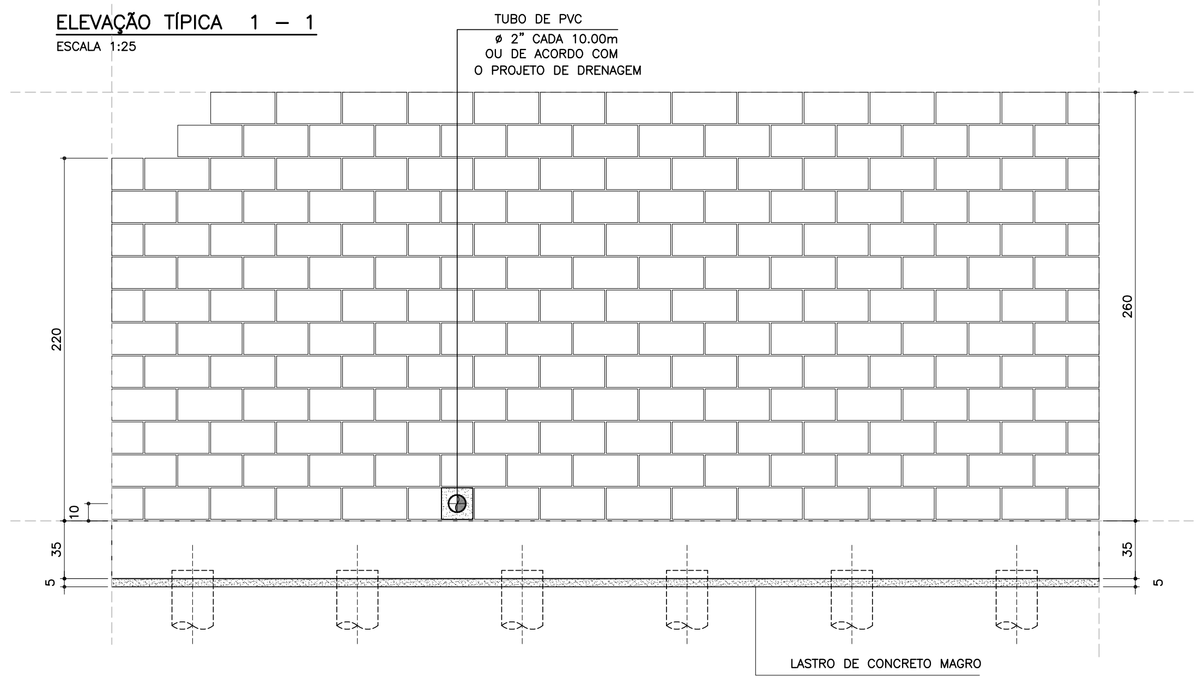


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

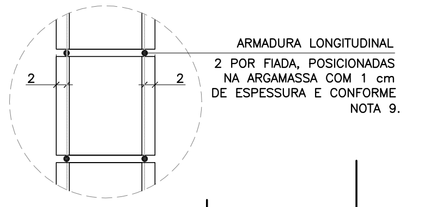
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	190	2660
2	8.0	20	100	2000
5	10.0	5	370	1850
6	5.0	24	100	2400

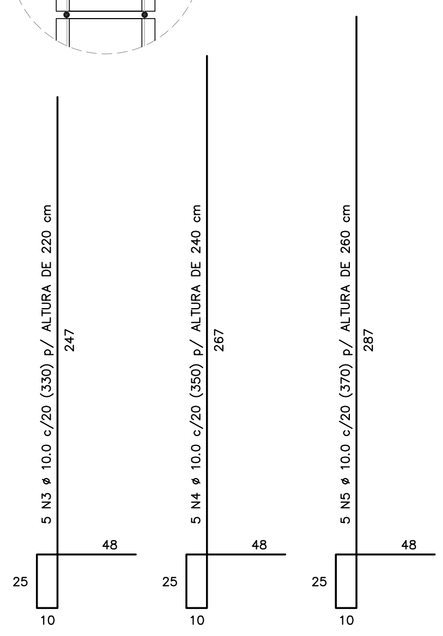
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	20.00	3.20
8.0	0.40	0.00	0.00
10.0	0.63	63.10	39.75
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	3.20
		CA50	39.75

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



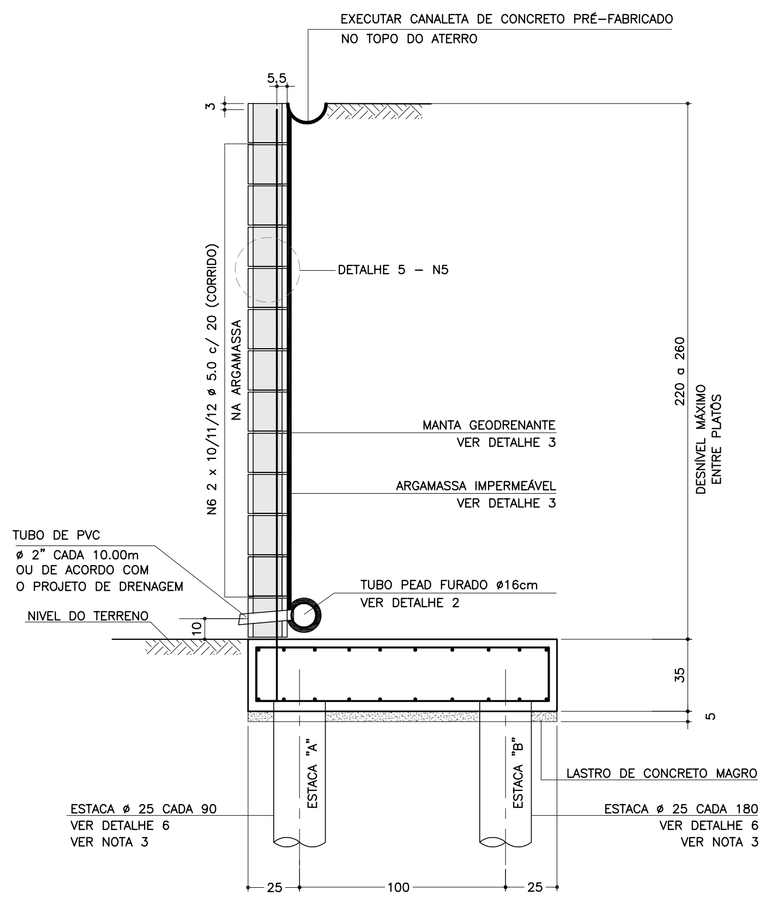


CORRIDO

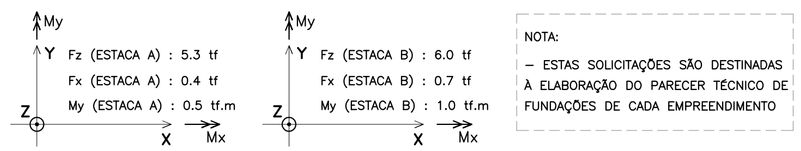
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

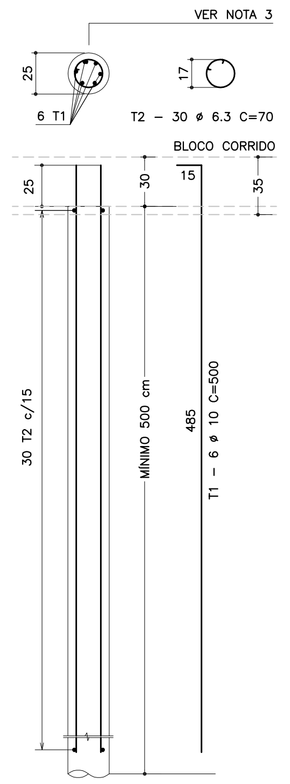


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



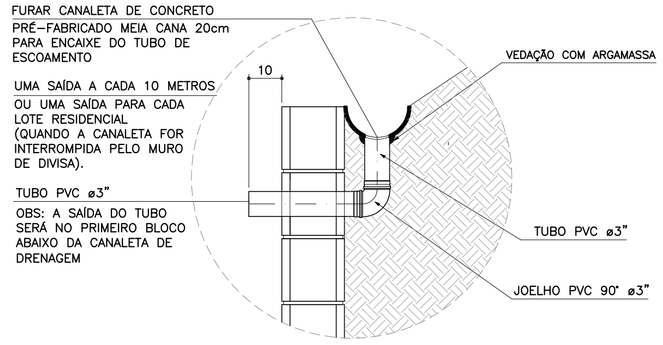
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

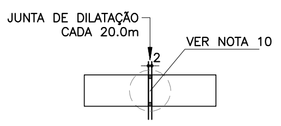


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	35.00	8.75
10.0	0.63	50.00	31.50
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	40.25

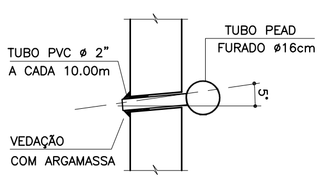
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



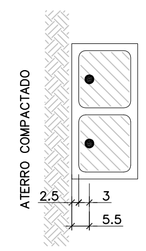
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

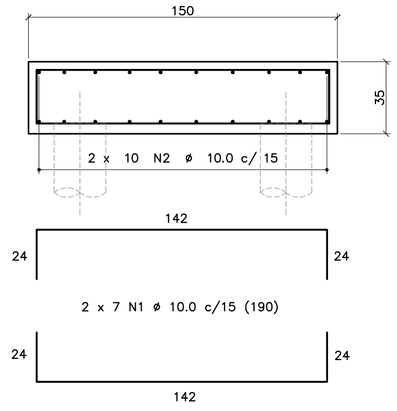


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

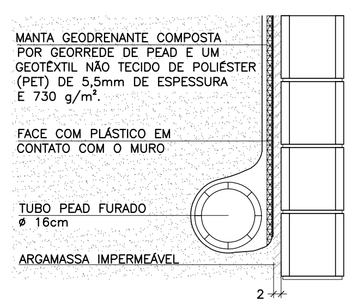
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



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.

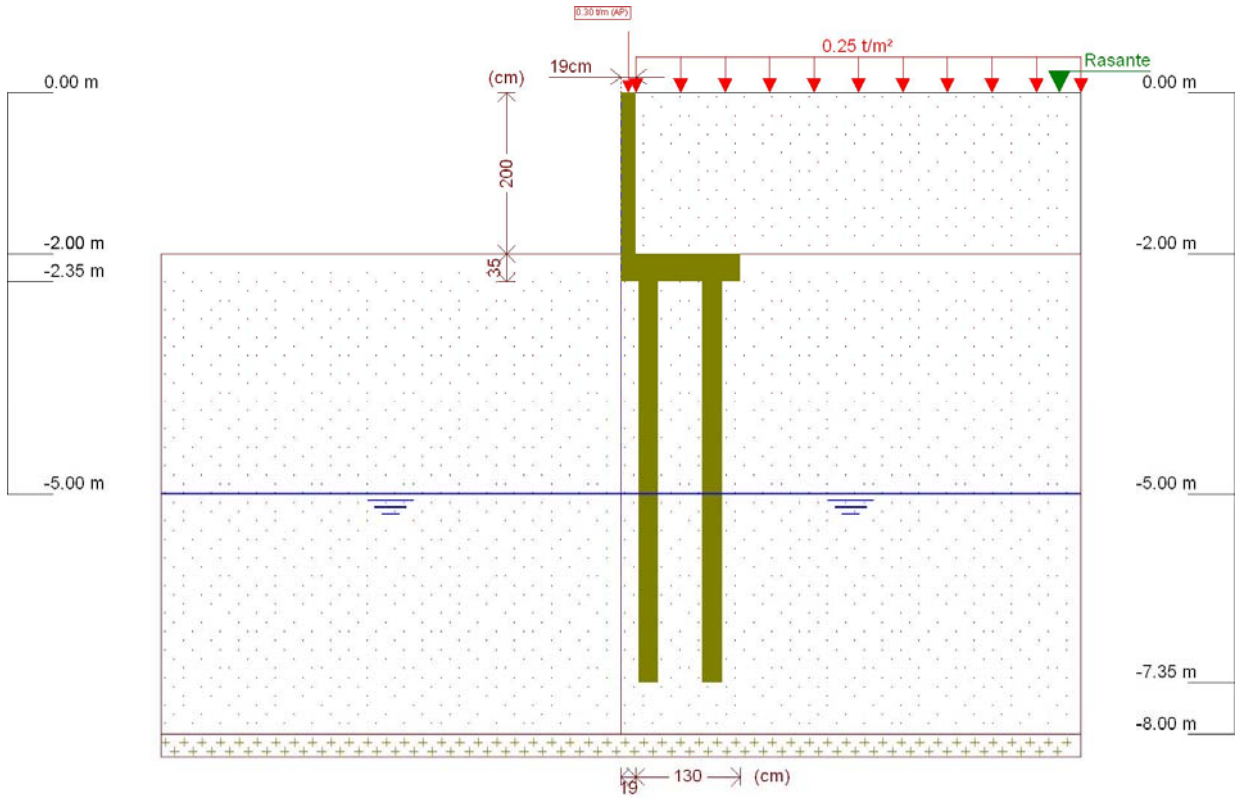
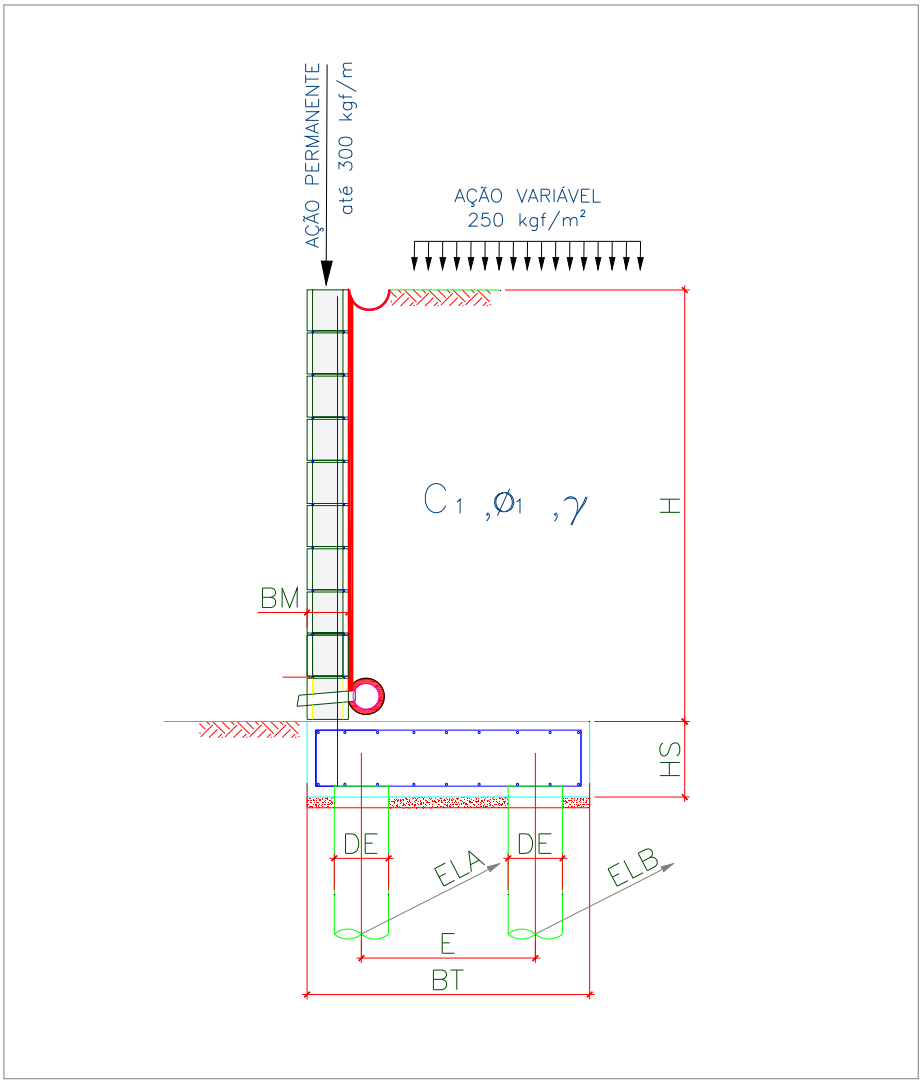


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA16-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

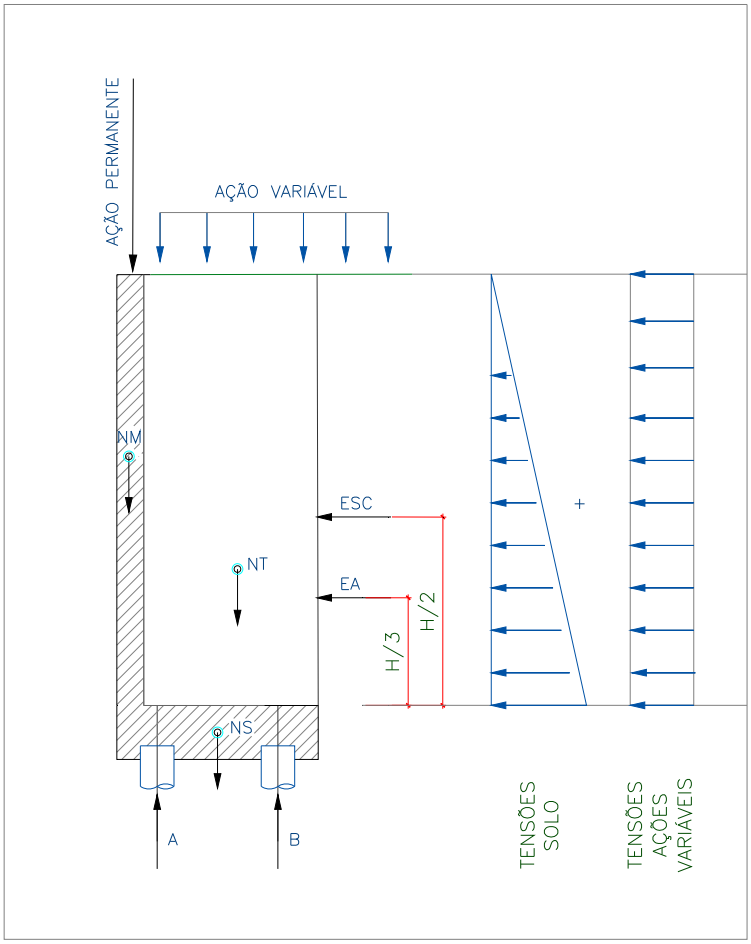
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

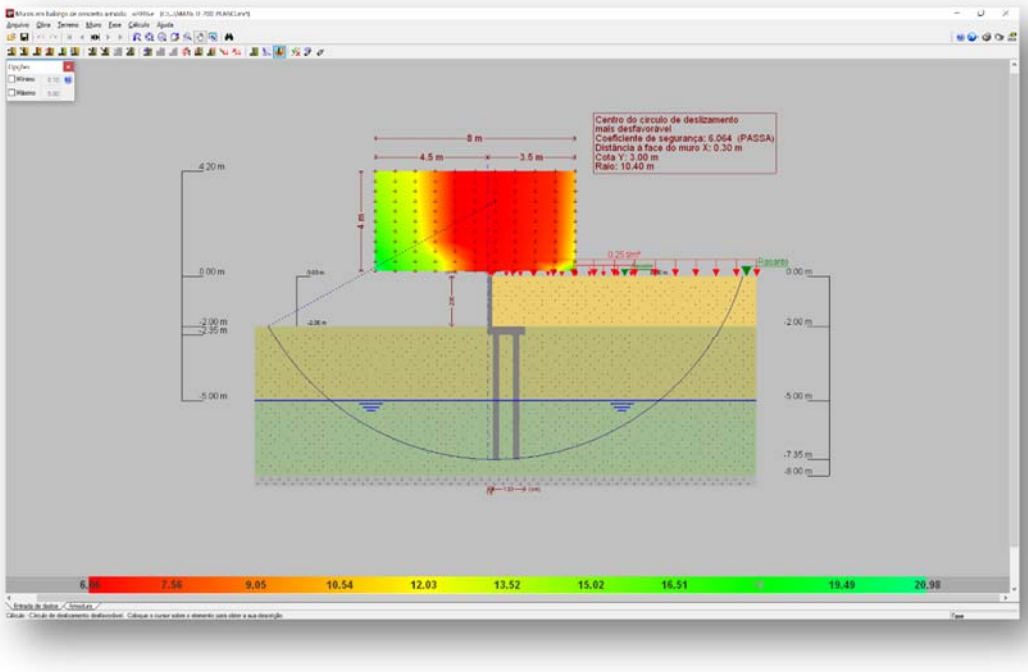


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

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.

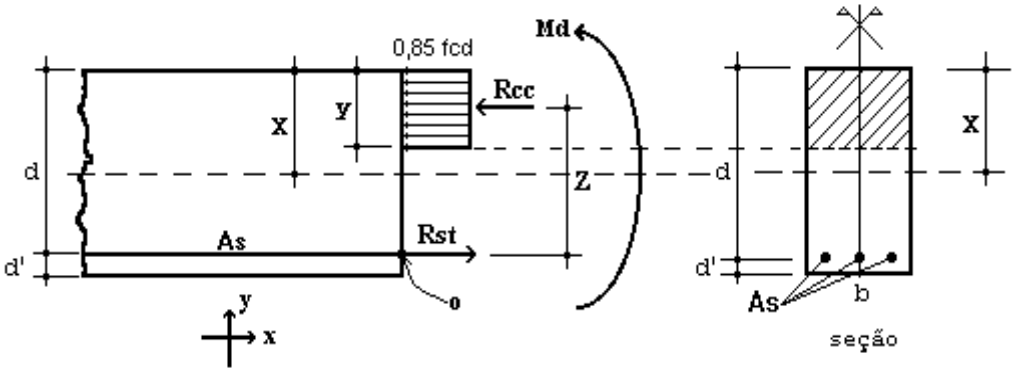


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

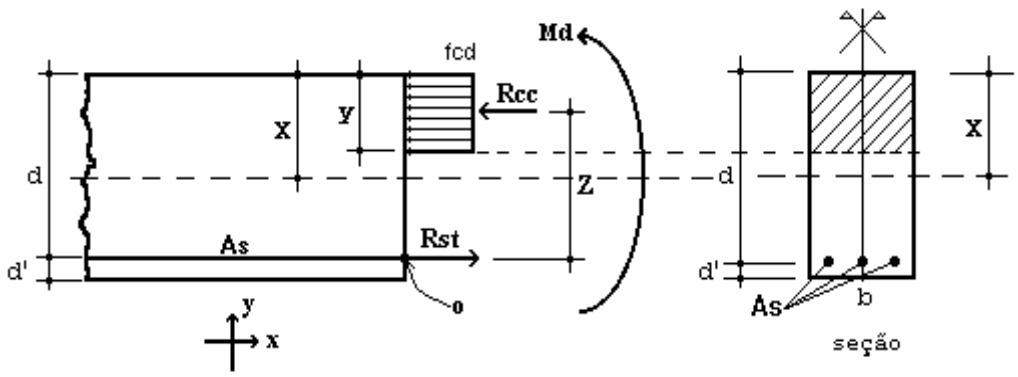


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

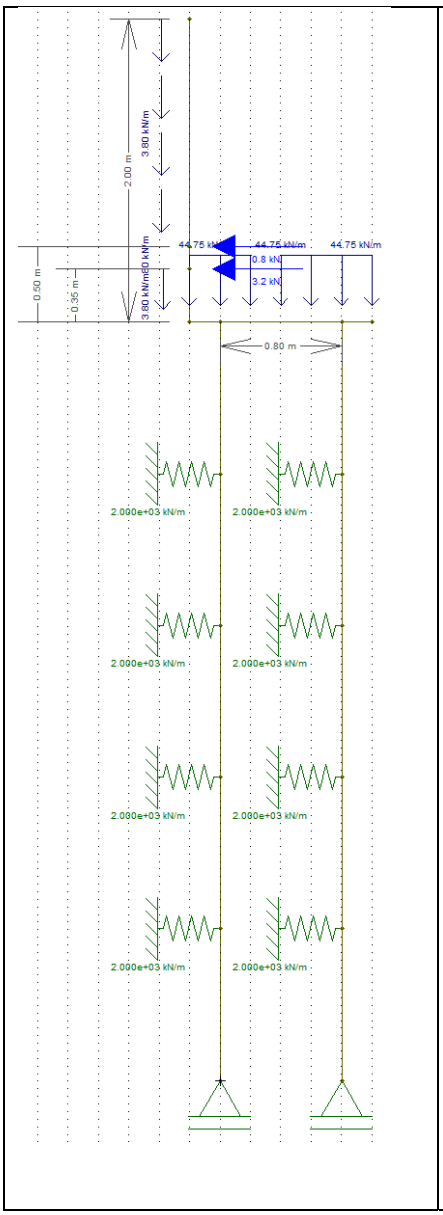
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

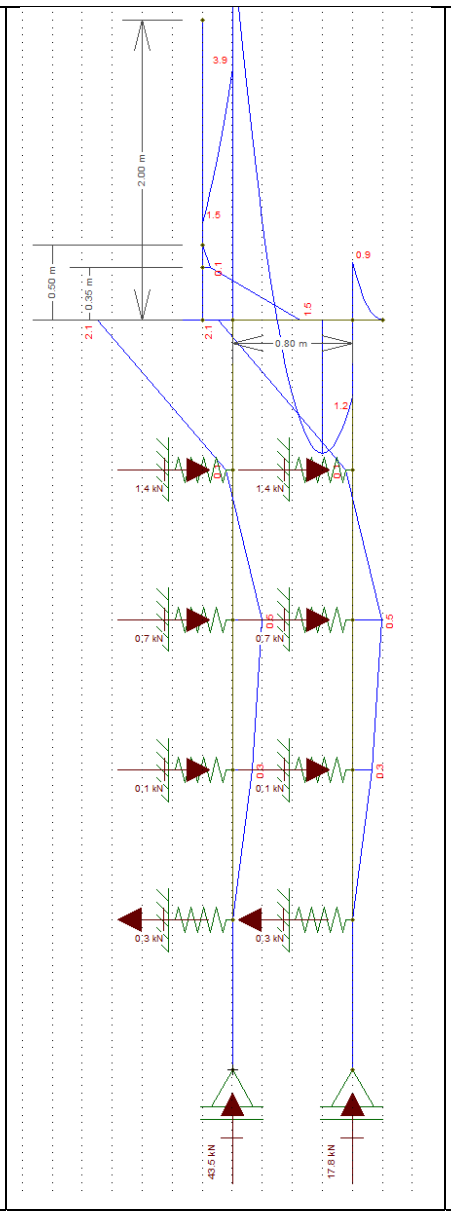
b: largura da seção transversal

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.

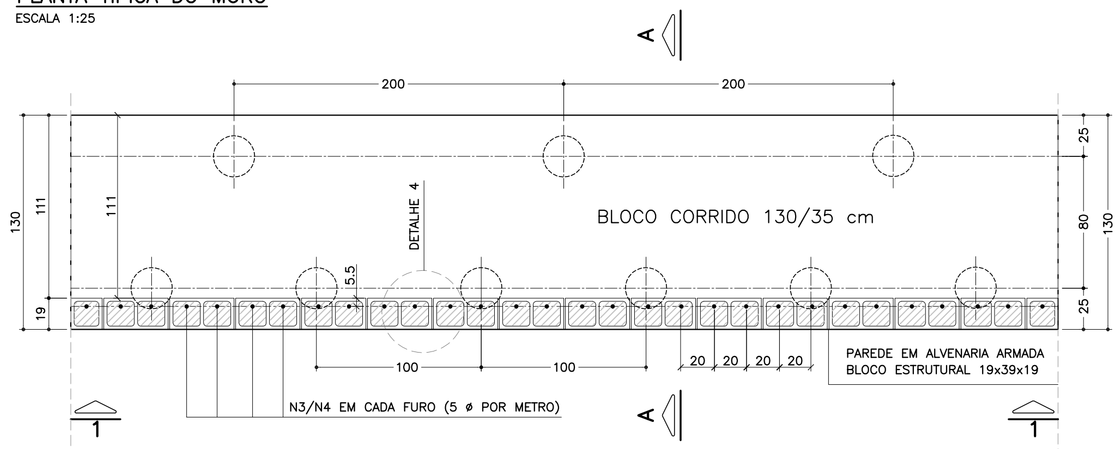
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

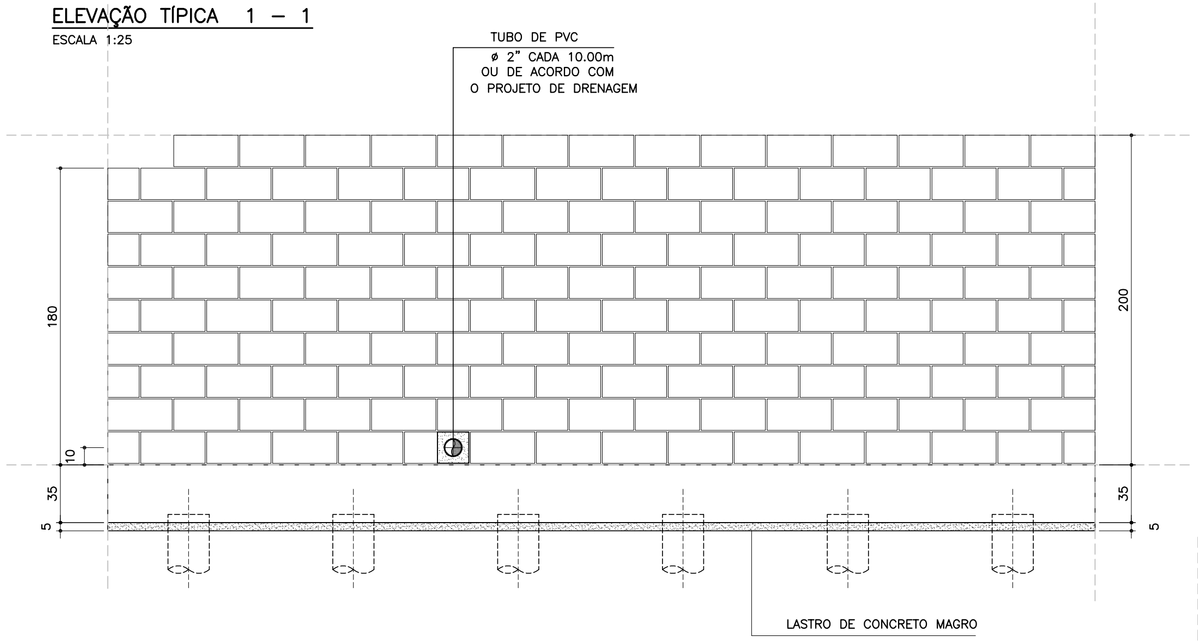


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

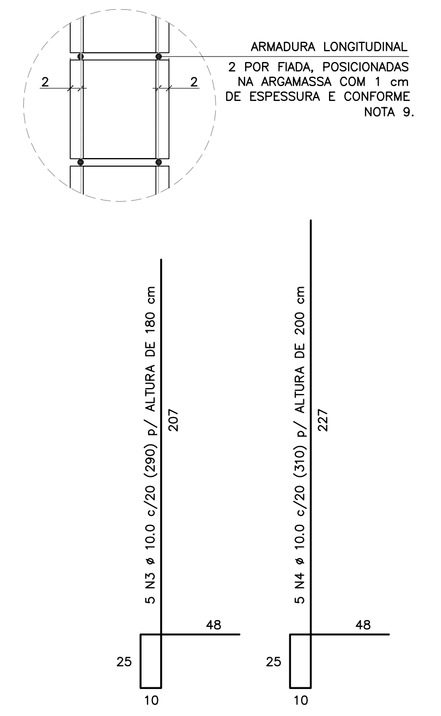
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

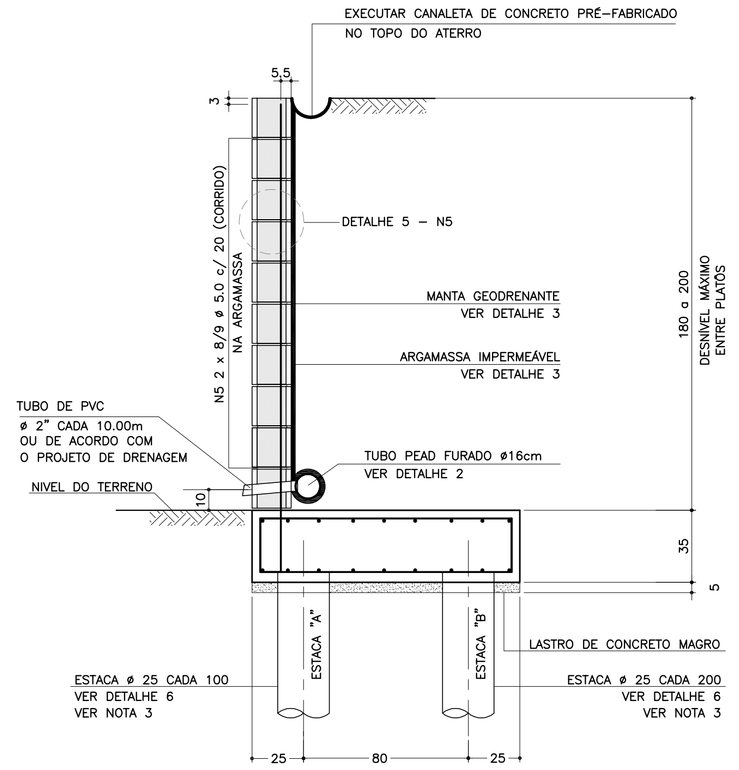
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

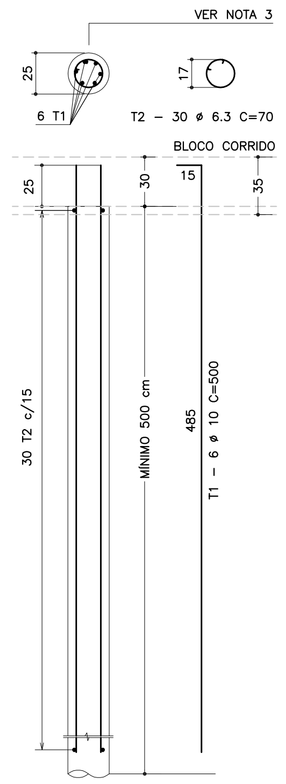
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

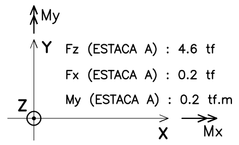


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

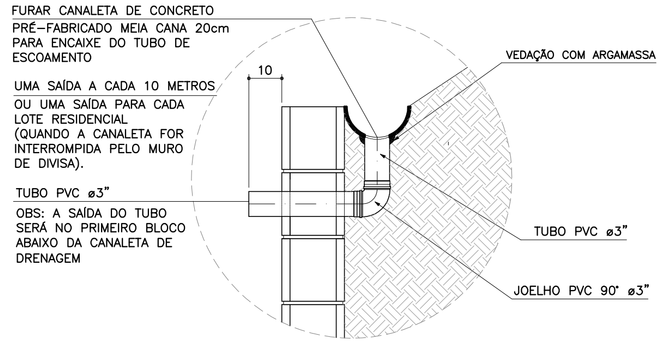
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

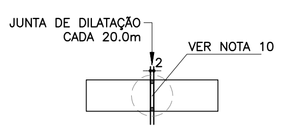
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

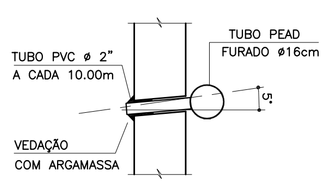
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



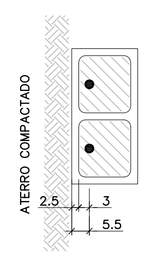
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

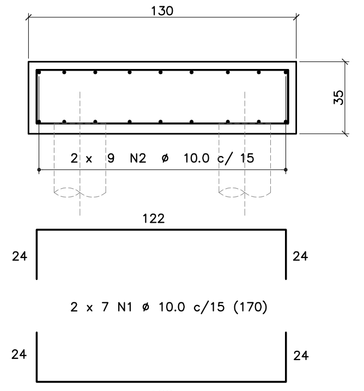


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

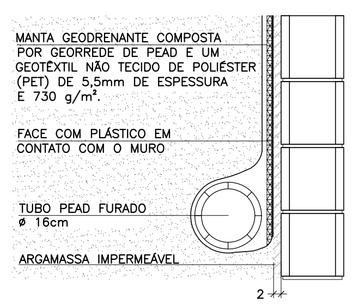


CORRIDO

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.

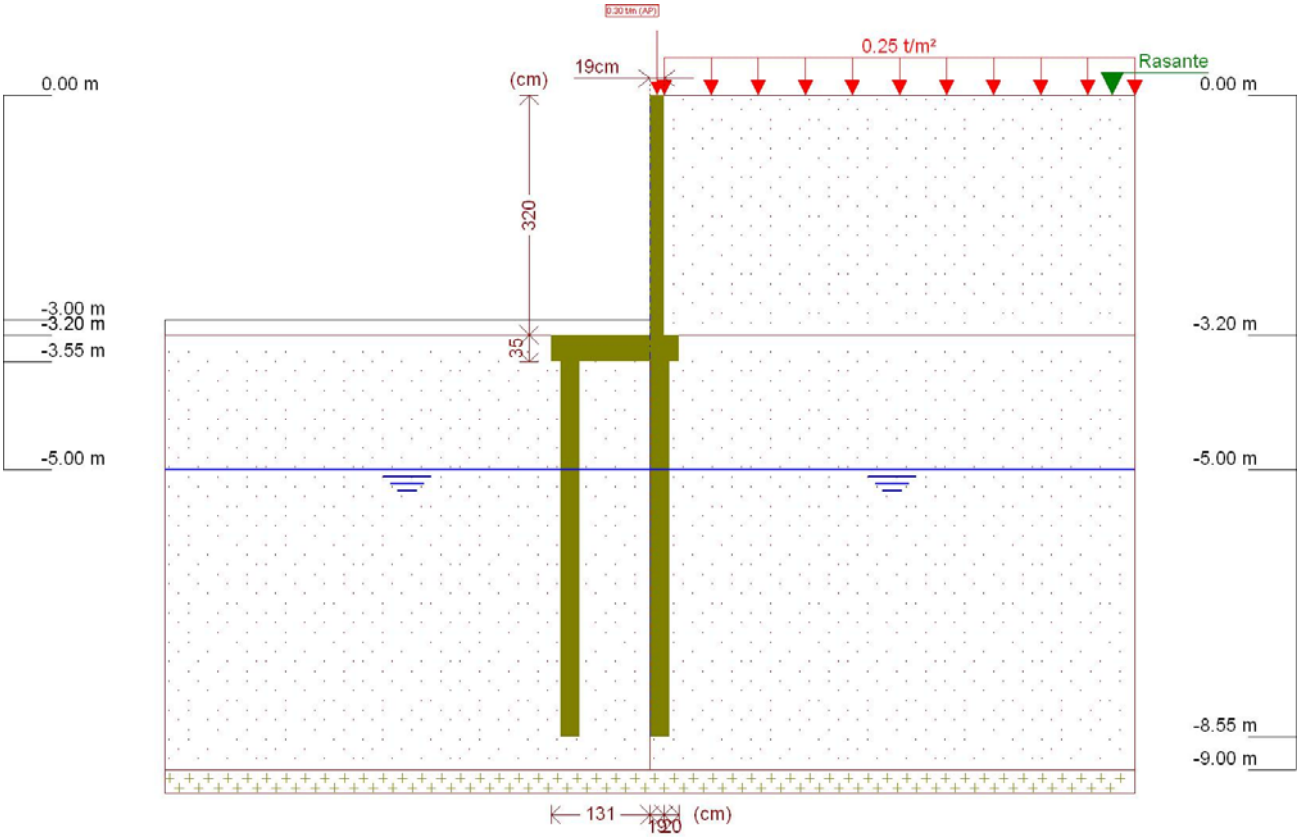
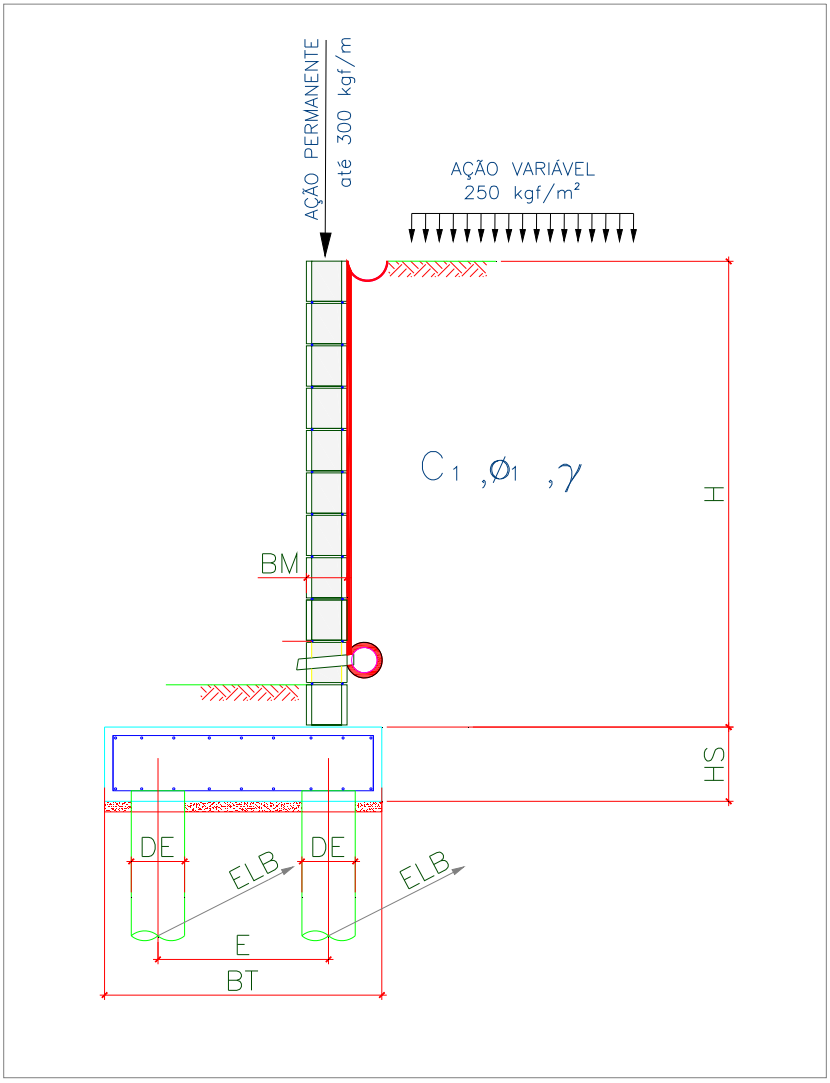


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA21-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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:

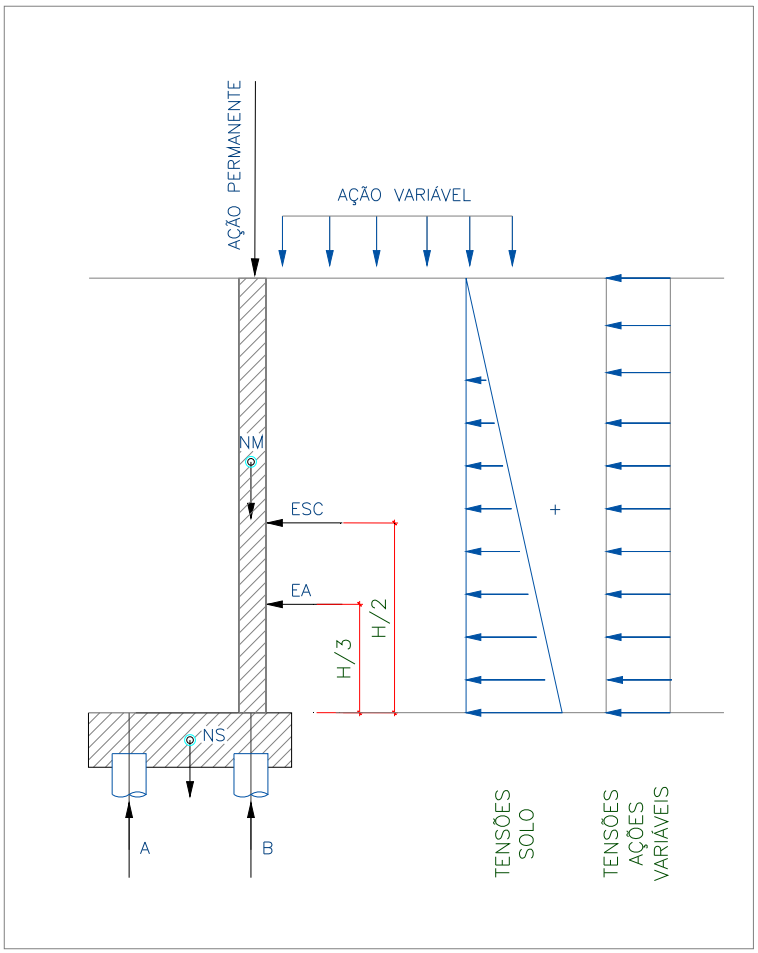
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

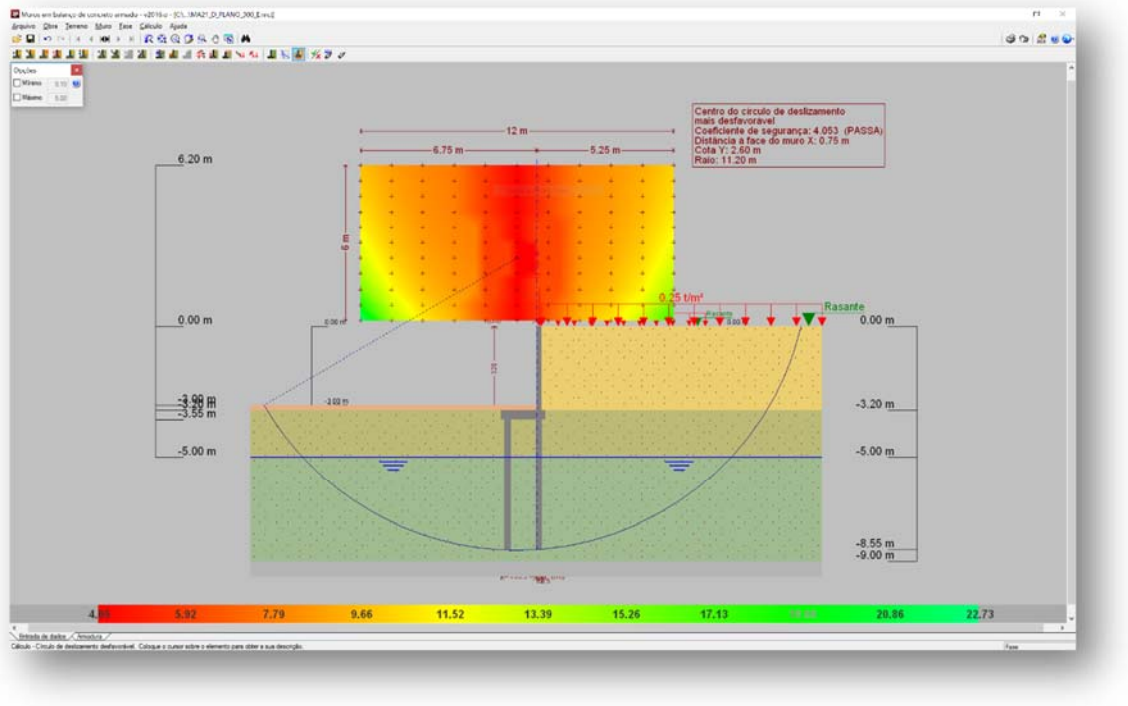


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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.

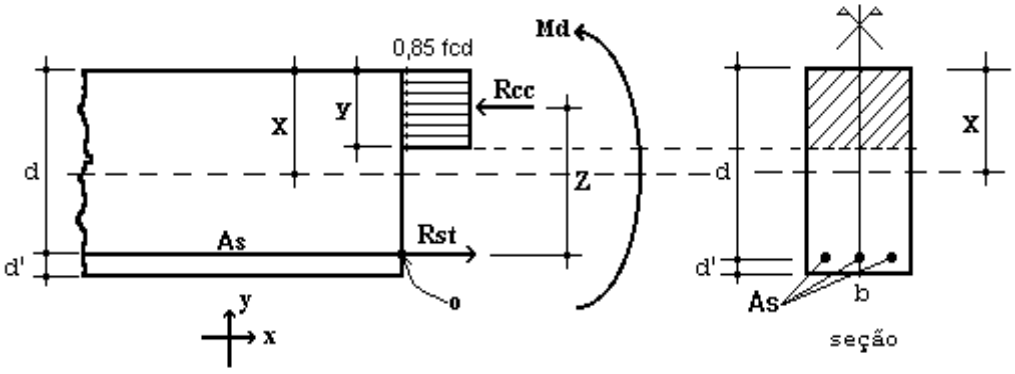


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

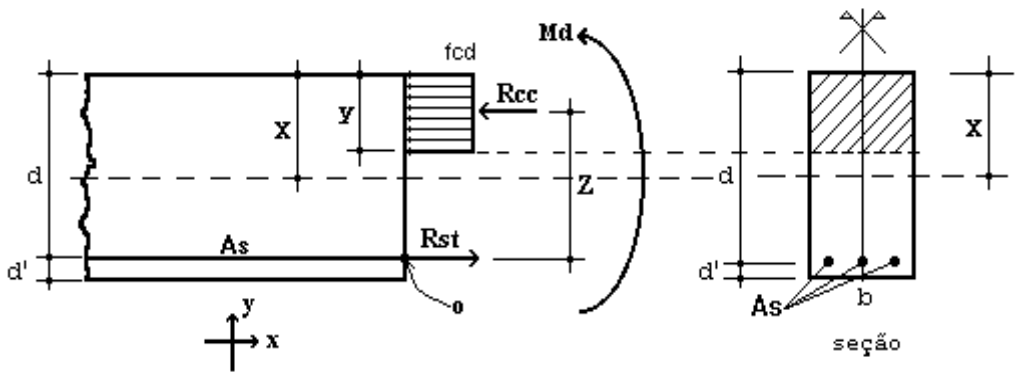


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

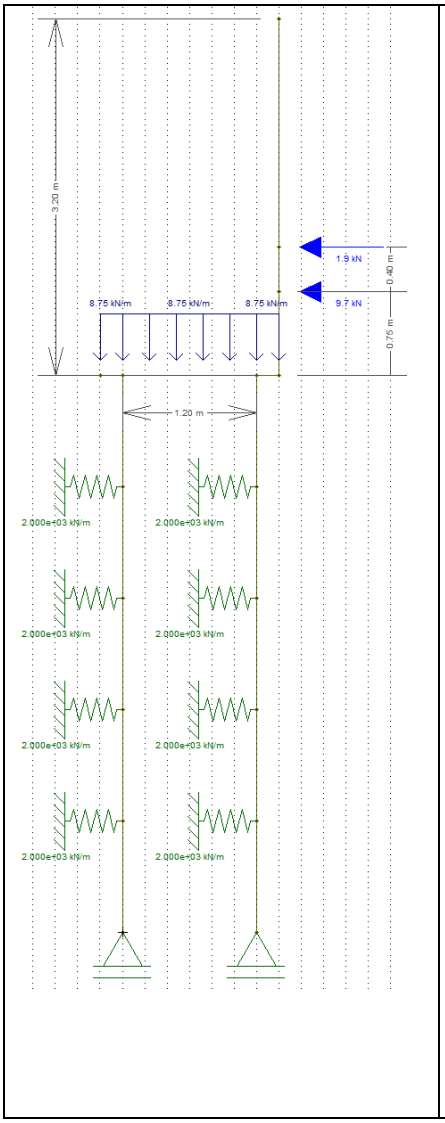
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

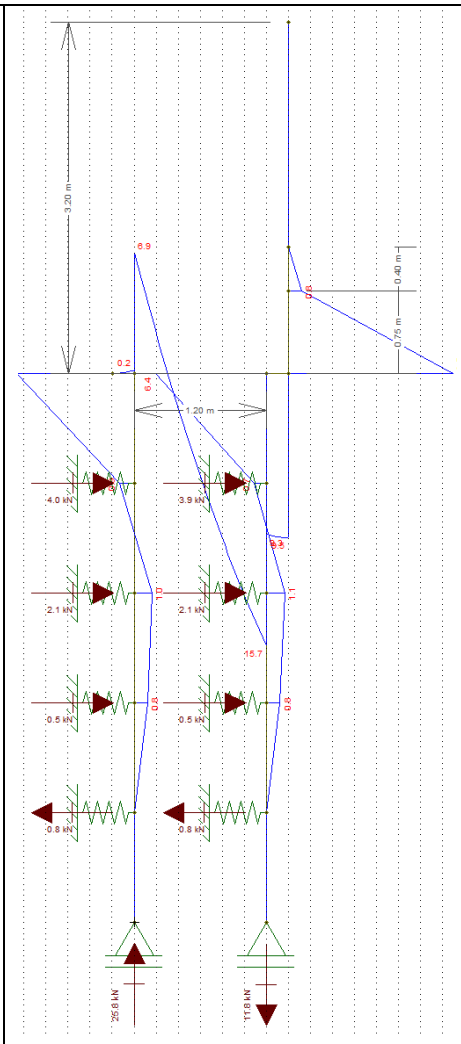
b: largura da seção transversal

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

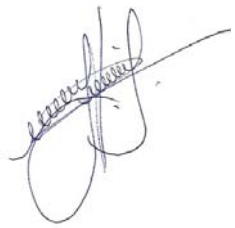
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

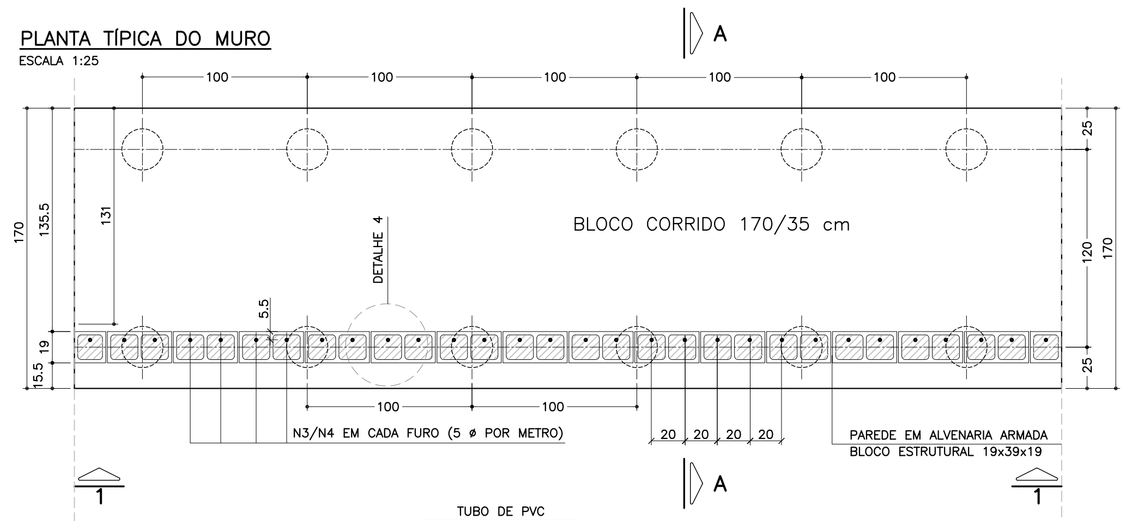
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

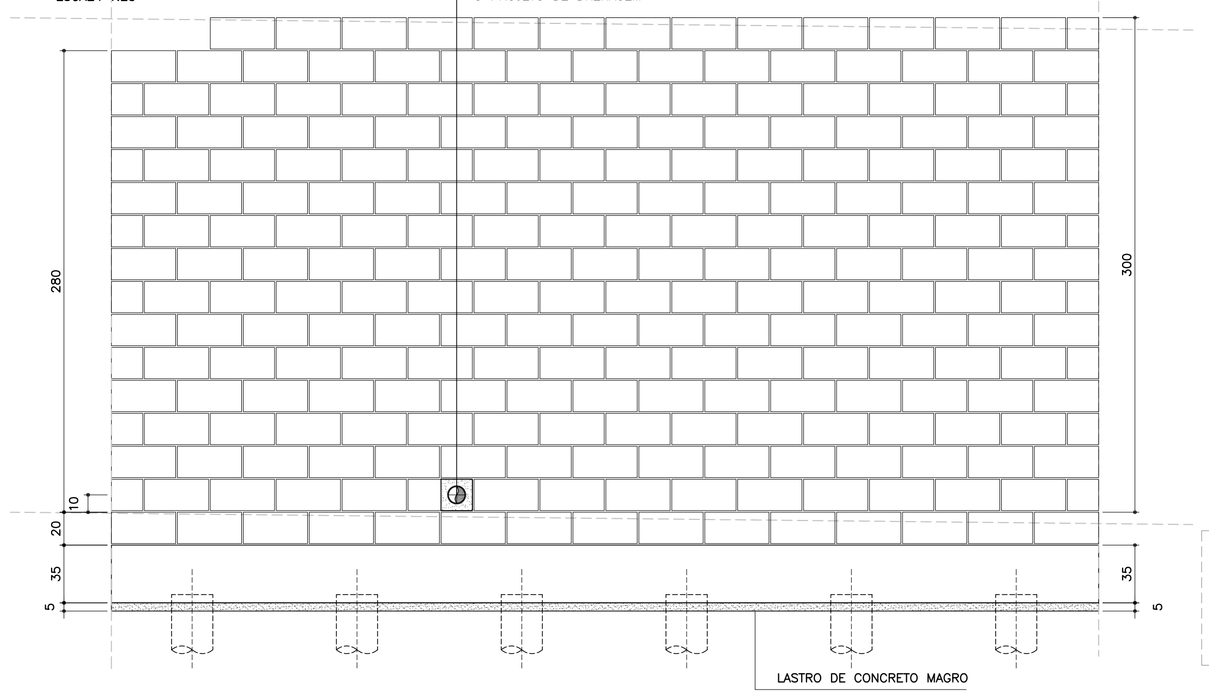


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

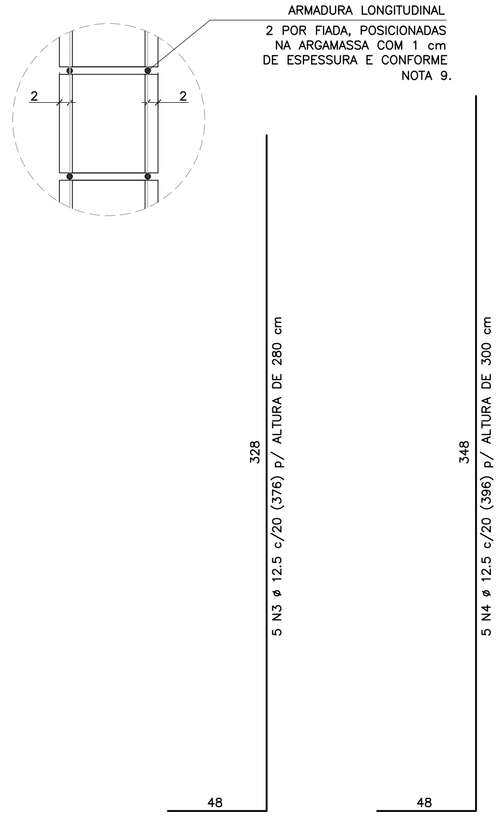
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



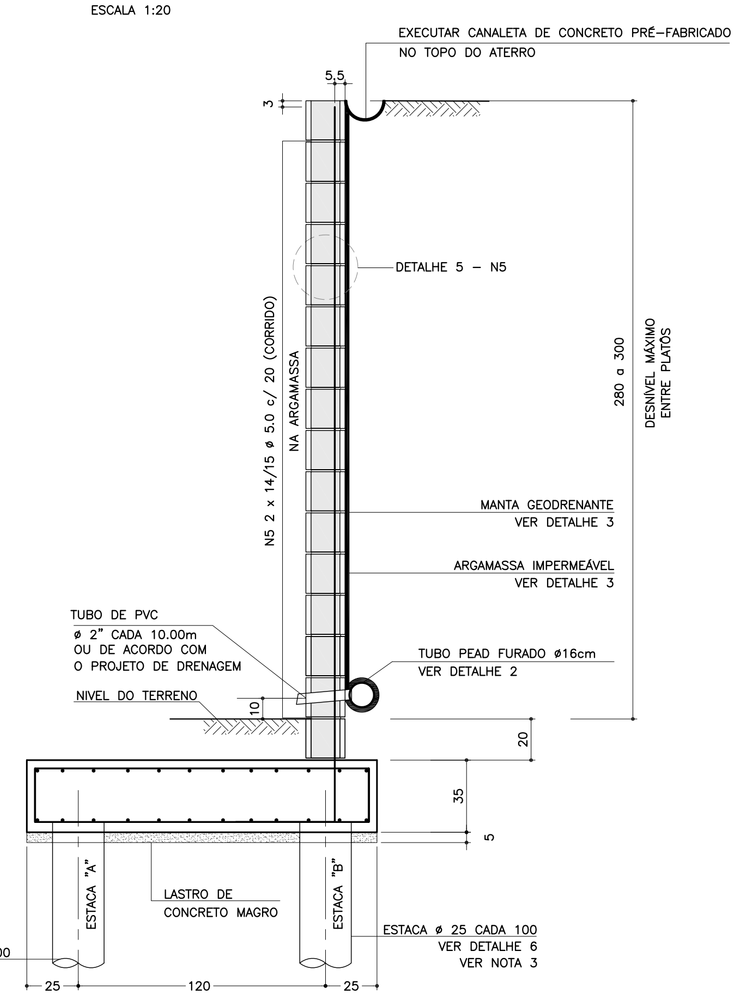
CORRIDO

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

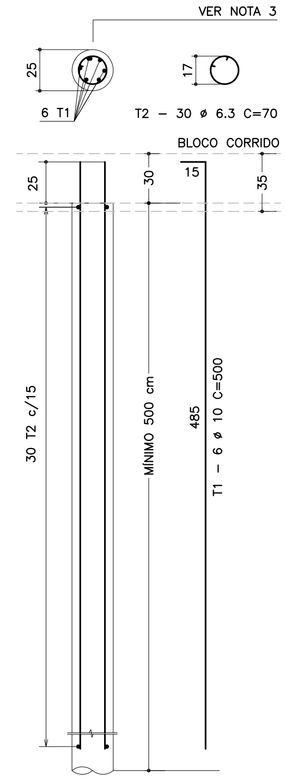
2 x 15 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

(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

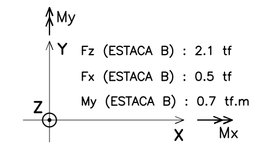


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	60.00	37.80
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	48.30

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

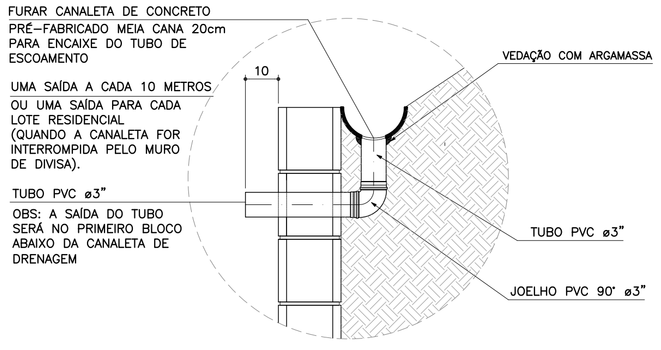
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	28.00	4.48
6.3	0.25	10.36	2.59
10.0	0.63	20.00	12.60
12.5	1.00	38.75	38.75
PESO TOTAL		CA60	4.48
		CA50	53.94

TABELA DE AÇOS – H = 300

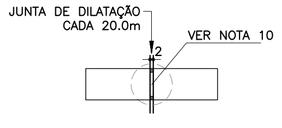
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	COMPRIMENTOS (cm) TOTAL
1	10.0	14	210	2940
2	10.0	24	100	2400
4	12.5	5	396	1980
5	5.0	30	100	3000

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

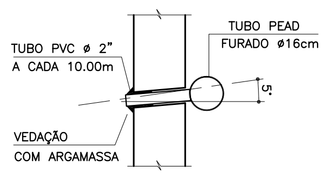
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



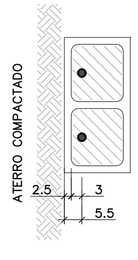
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

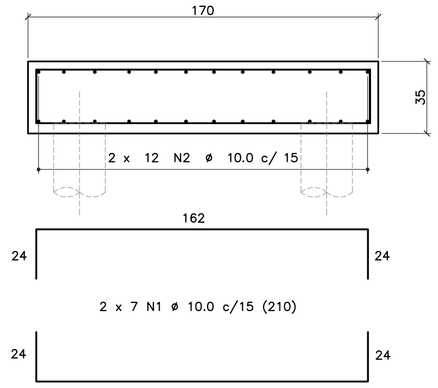


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

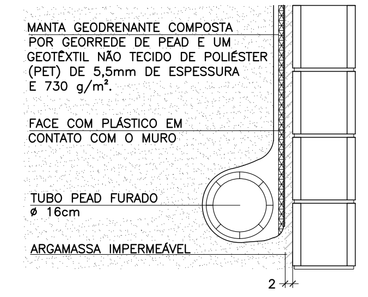


CORRIDO

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.

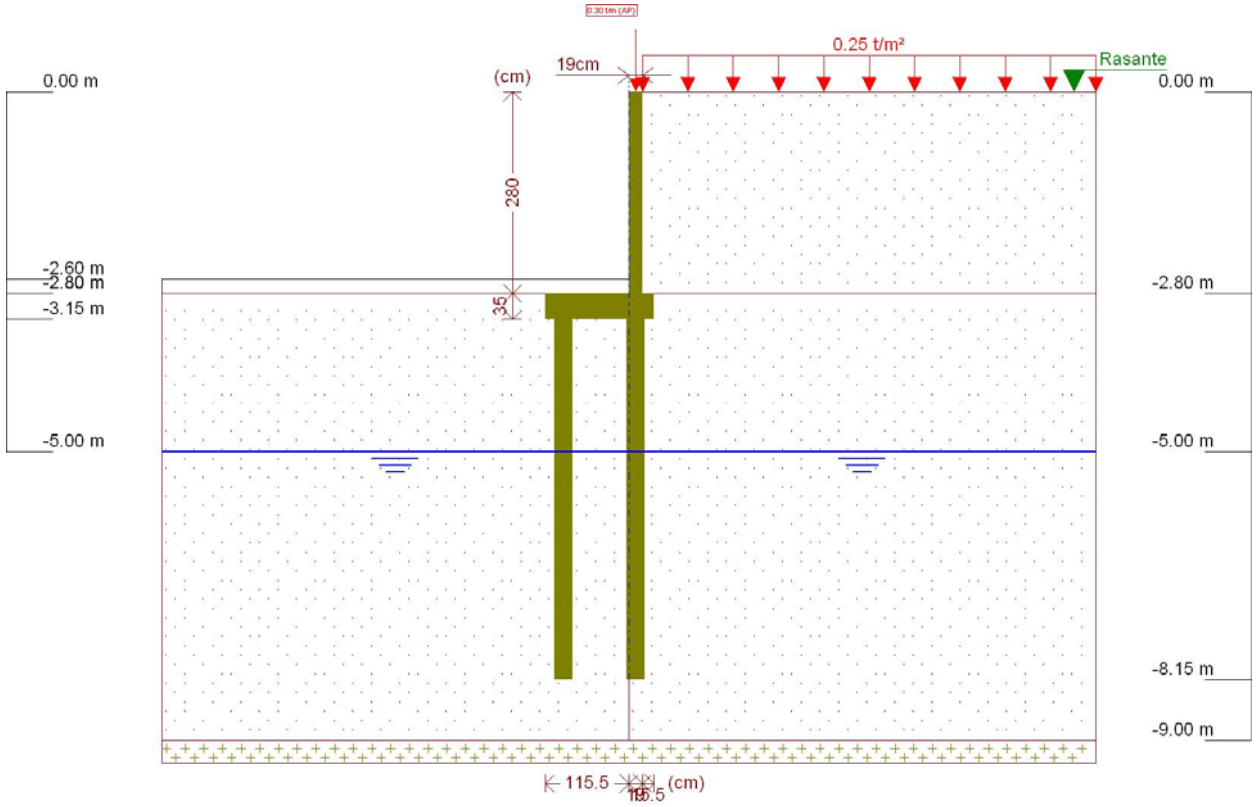
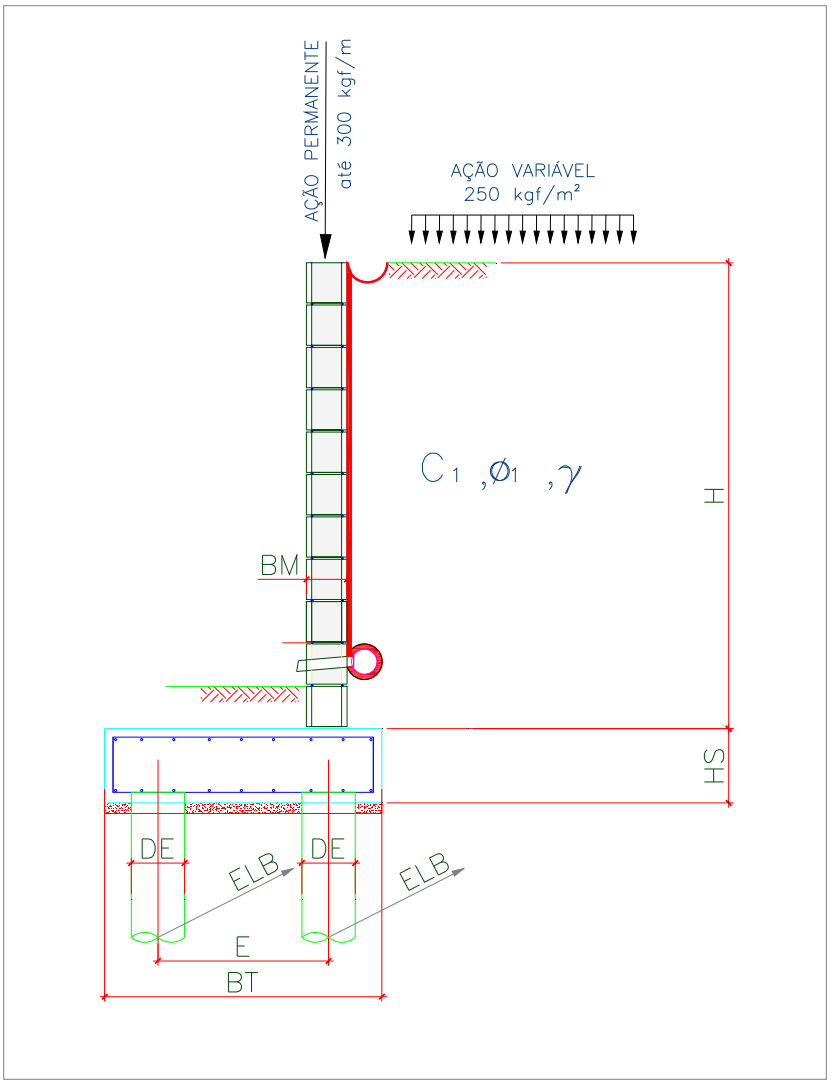


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA20-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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:

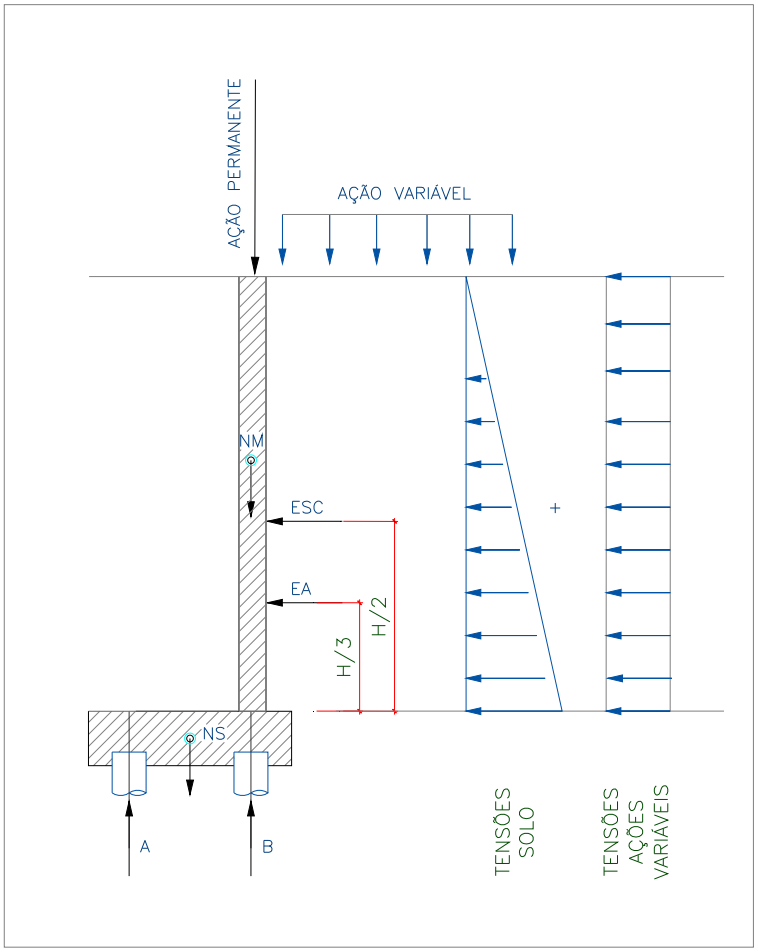
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

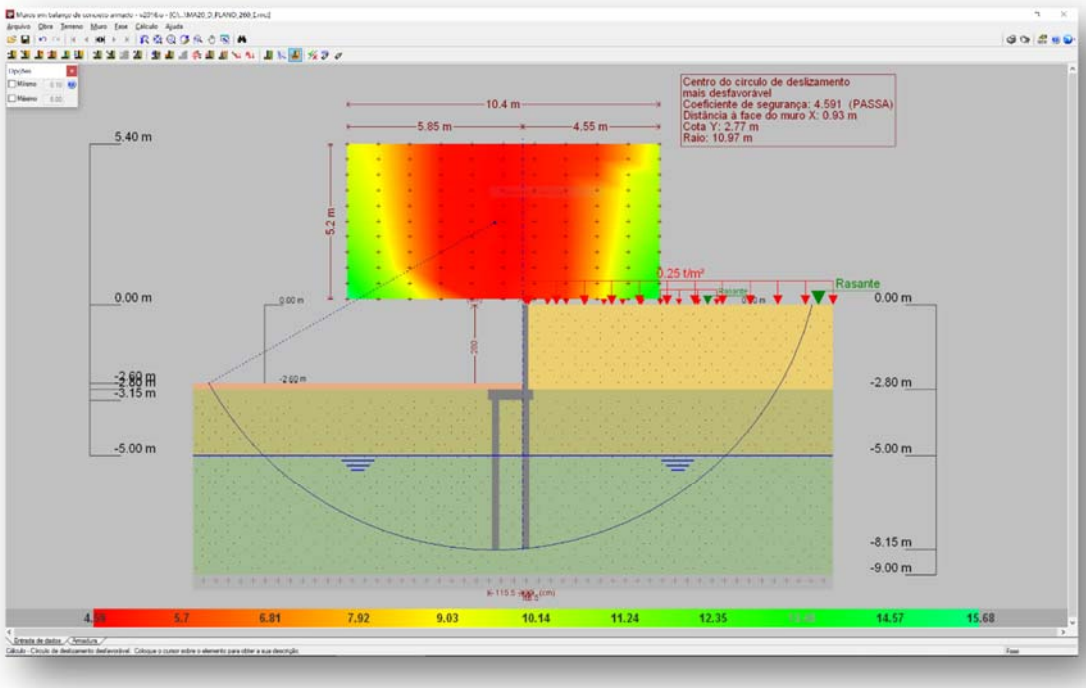


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,591

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.

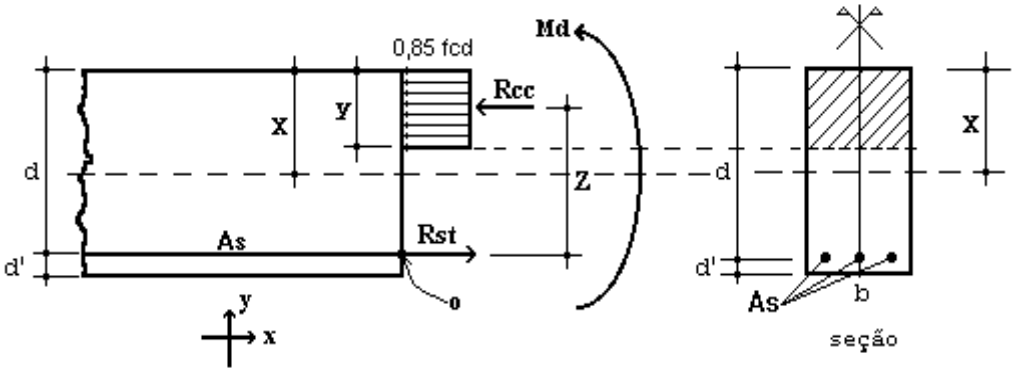


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

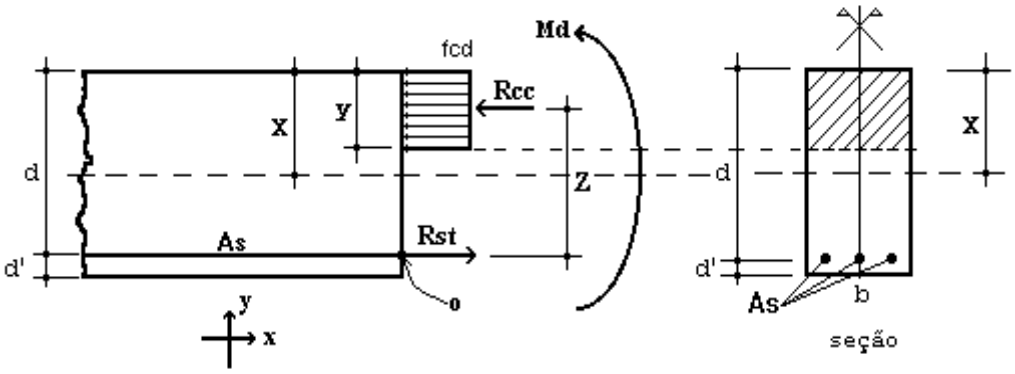


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

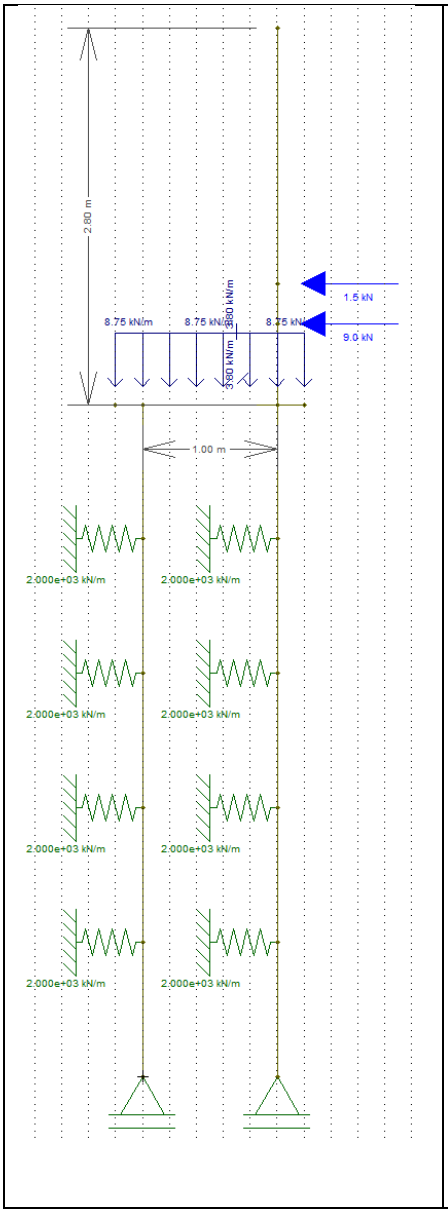
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

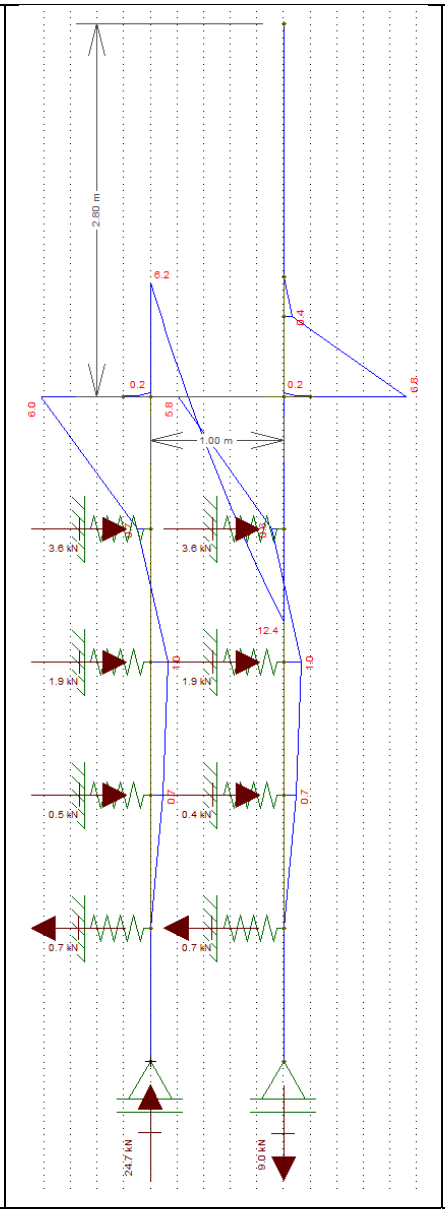
b: largura da seção transversal

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.

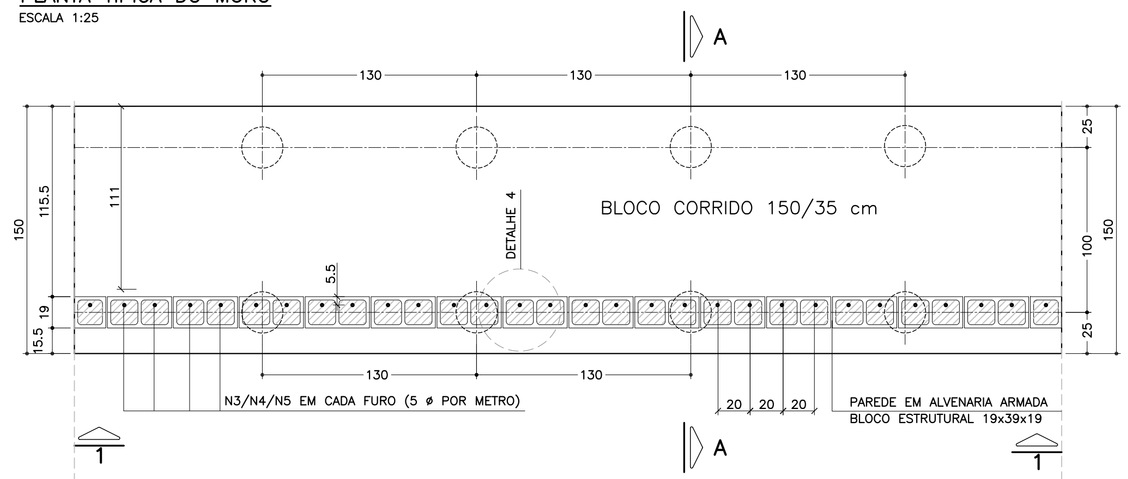
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

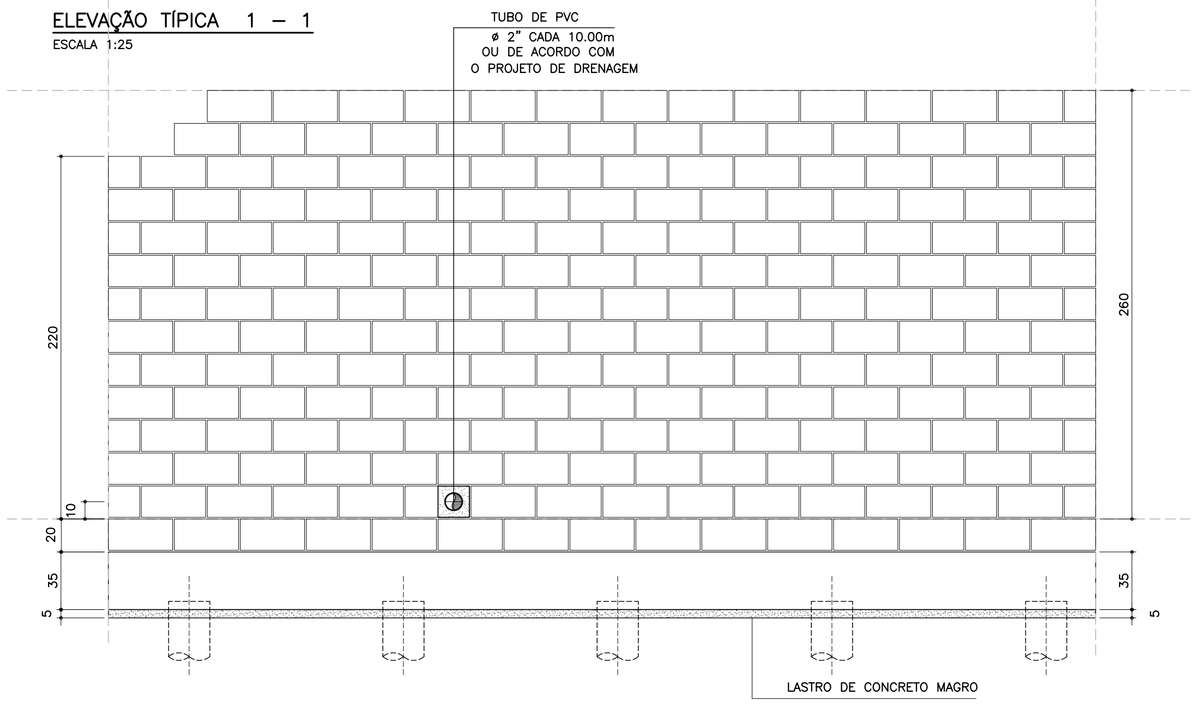


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

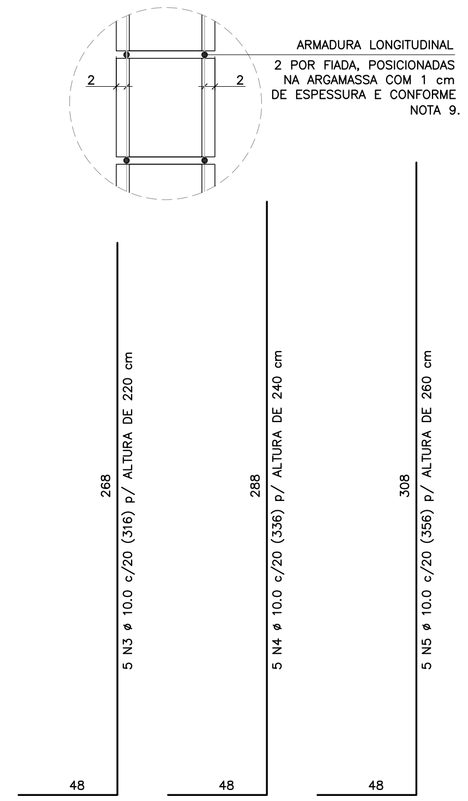
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

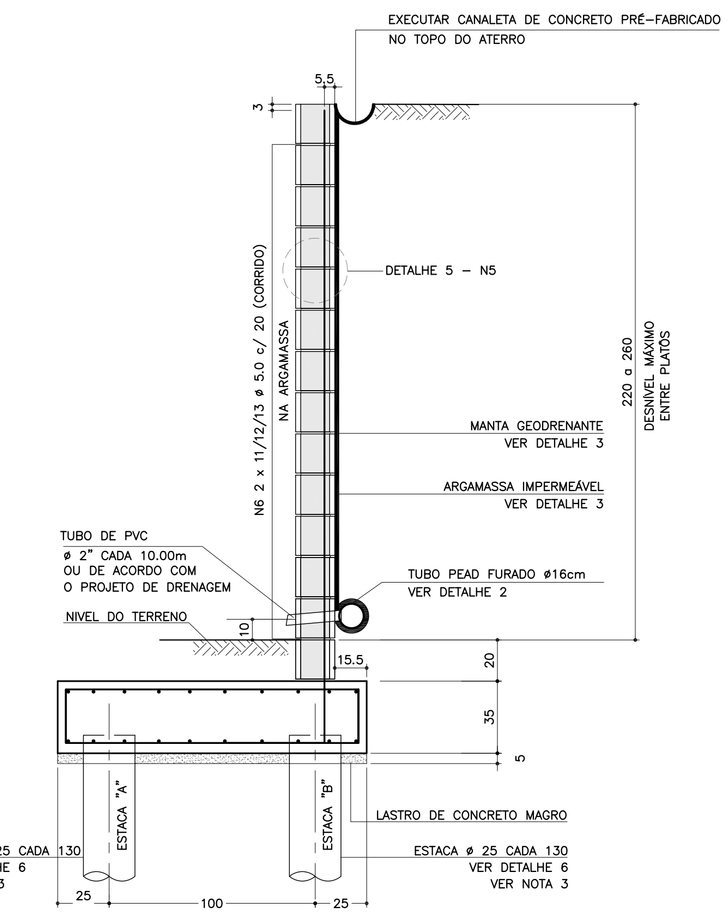
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



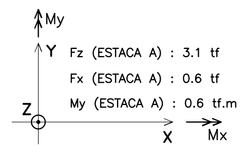
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

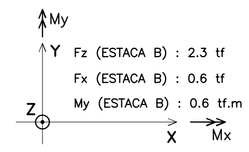
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



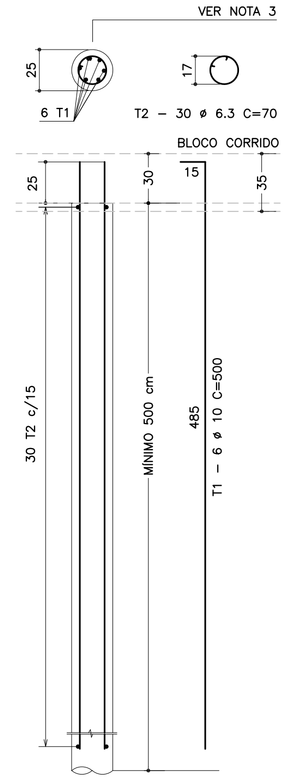
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS





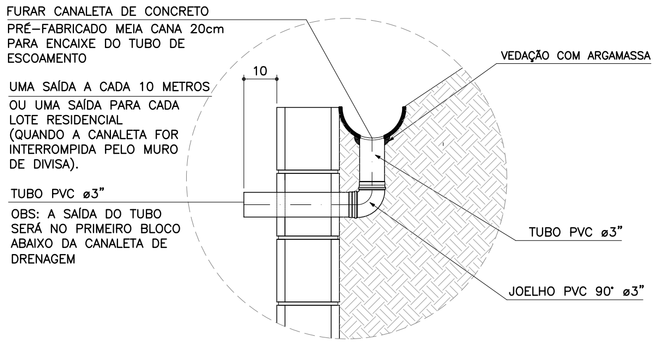
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

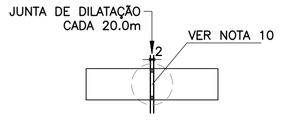


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	32.31	8.08
10.0	0.63	46.15	29.07
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	37.15

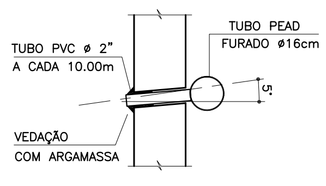
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



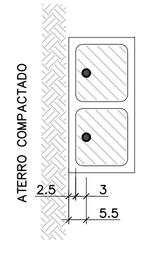
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

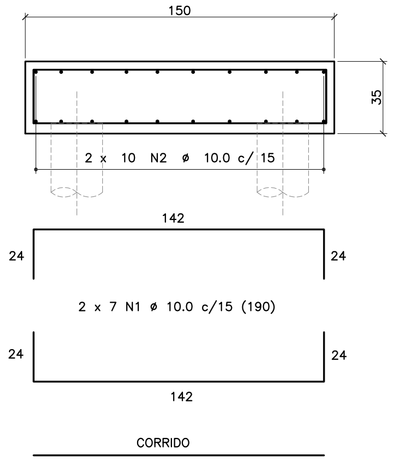


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



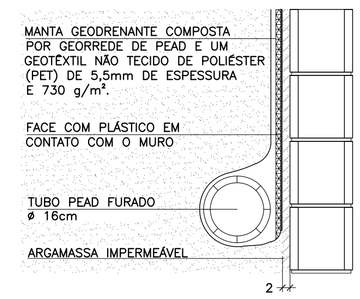
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

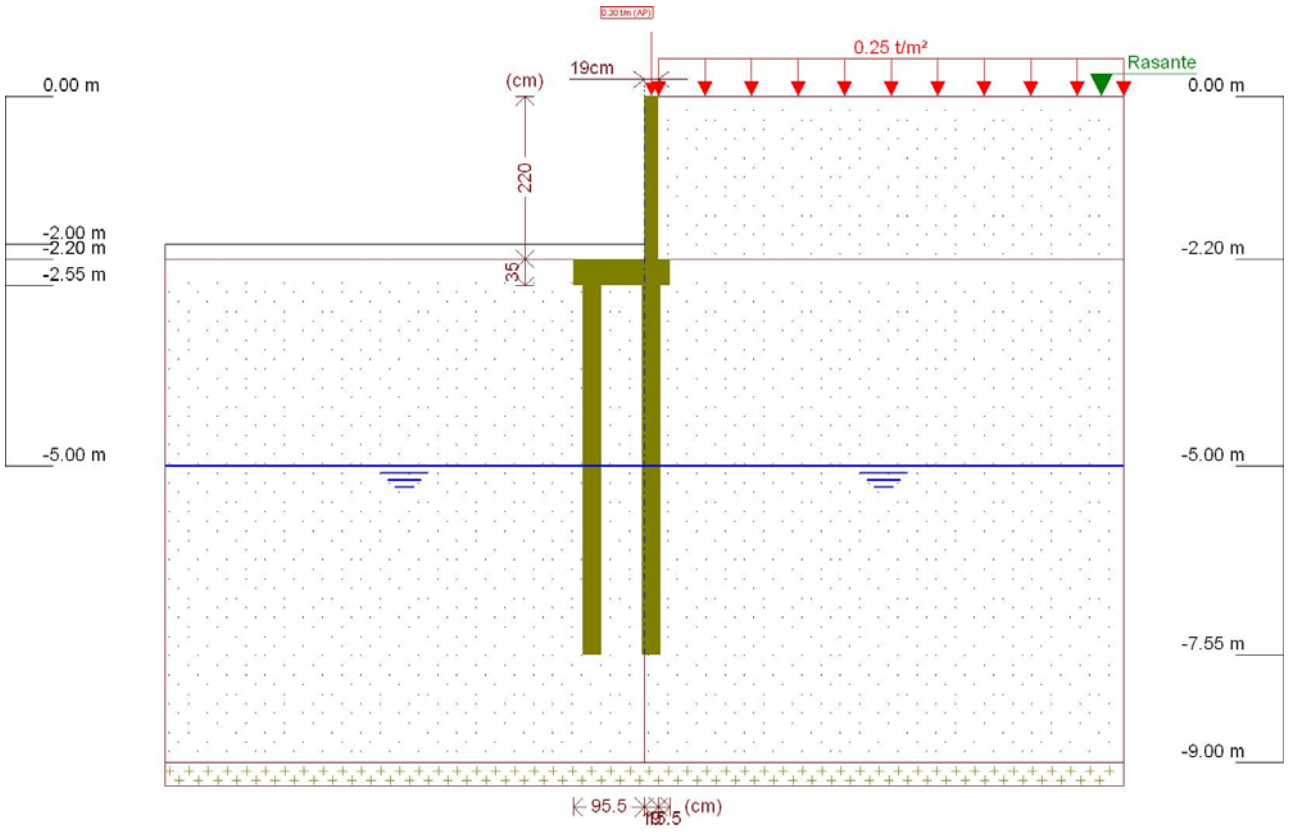
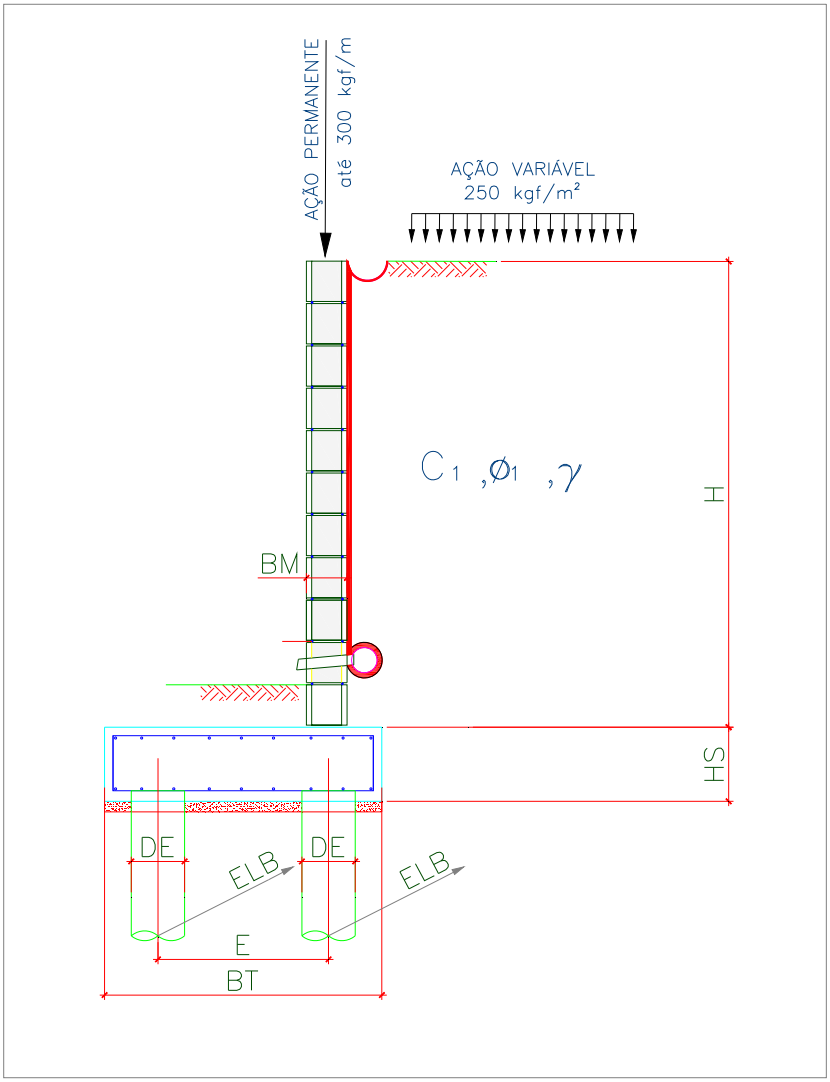


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA19-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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:

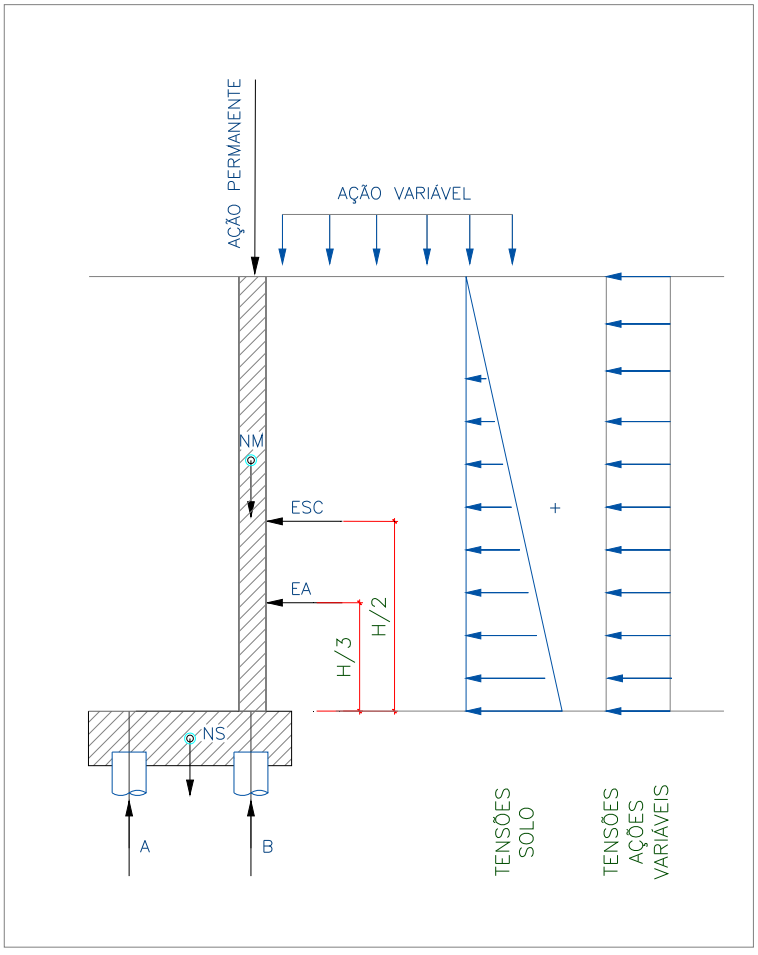
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

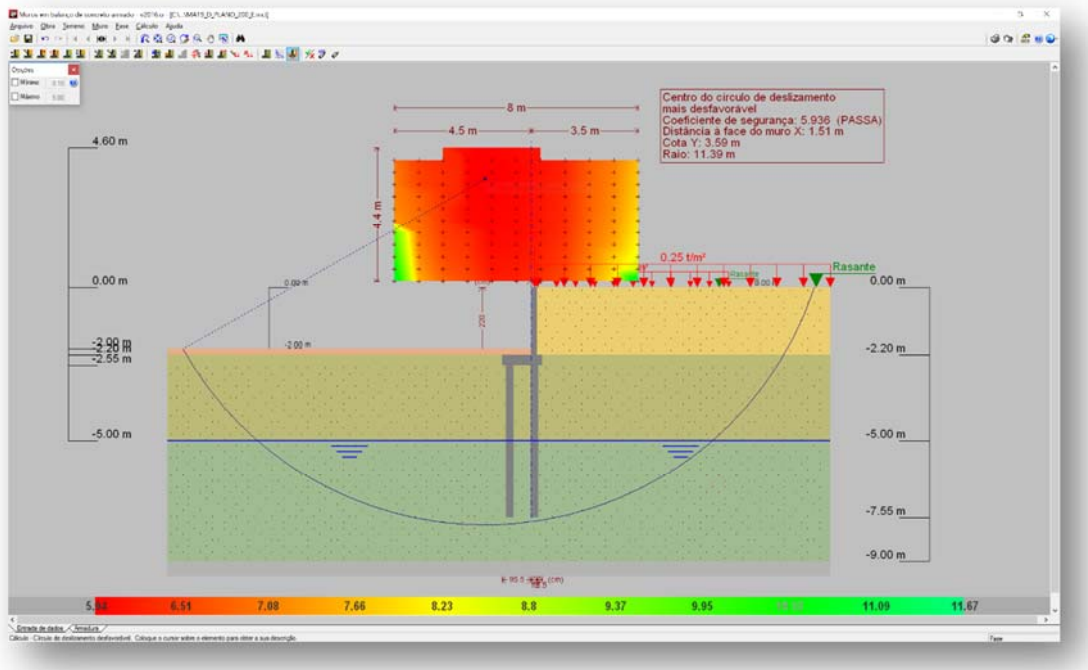


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 5,936

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.

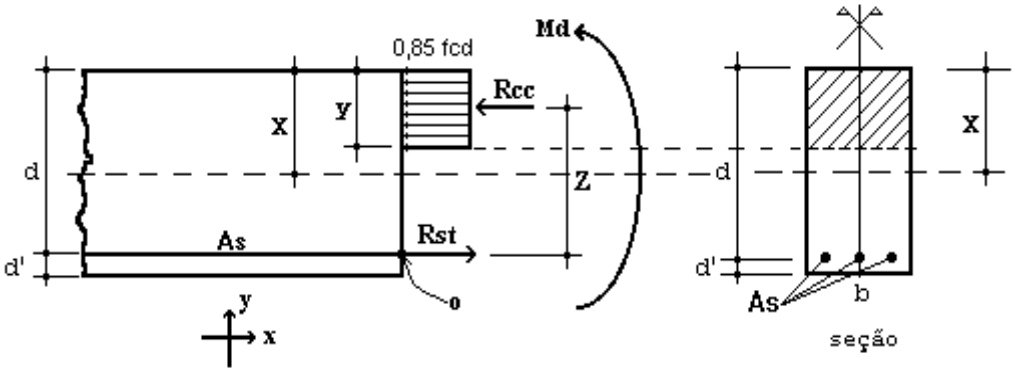


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

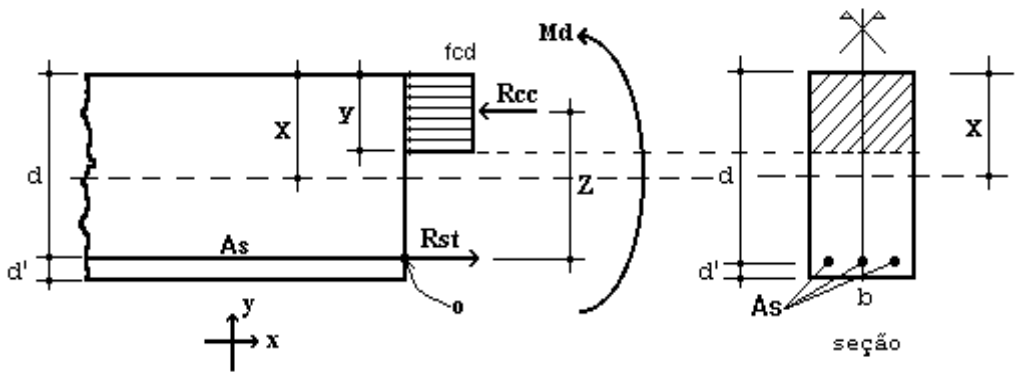


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

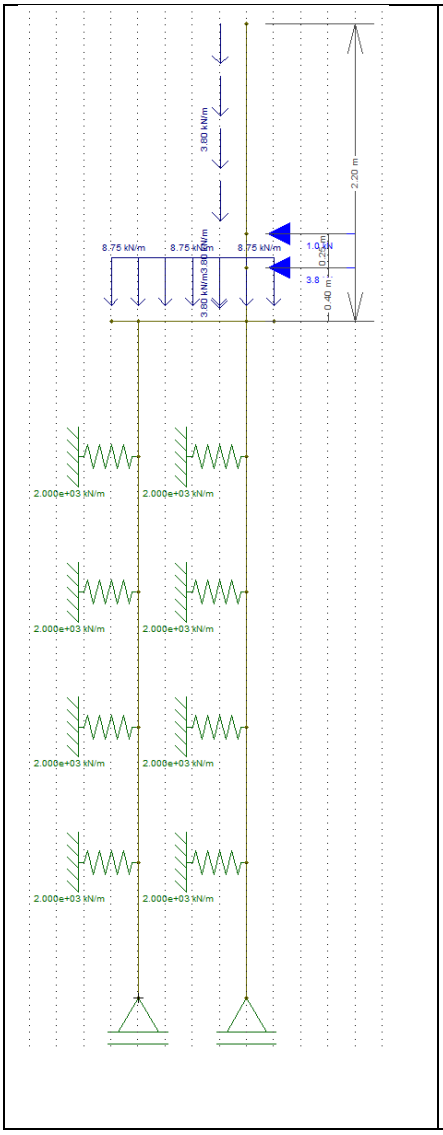
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

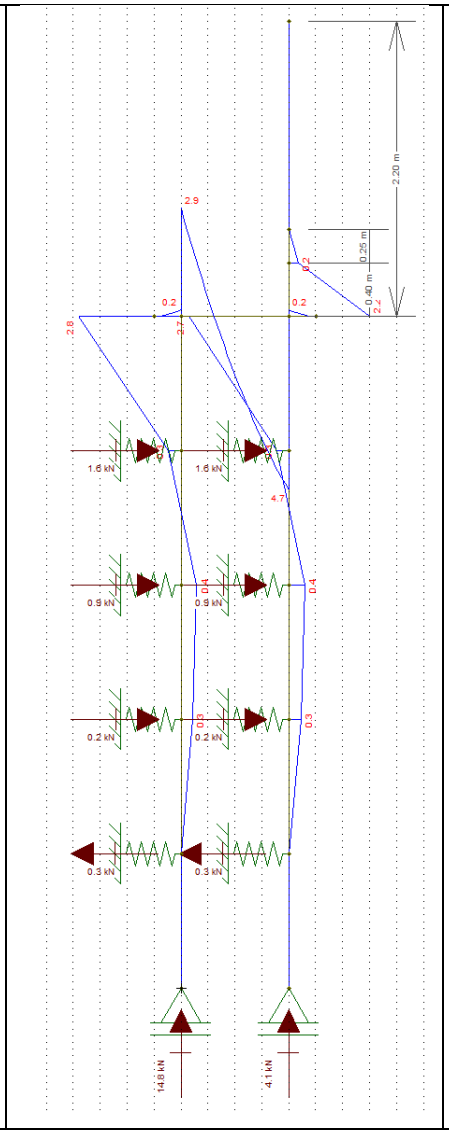
b: largura da seção transversal

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

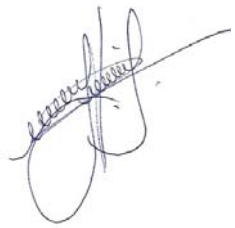
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

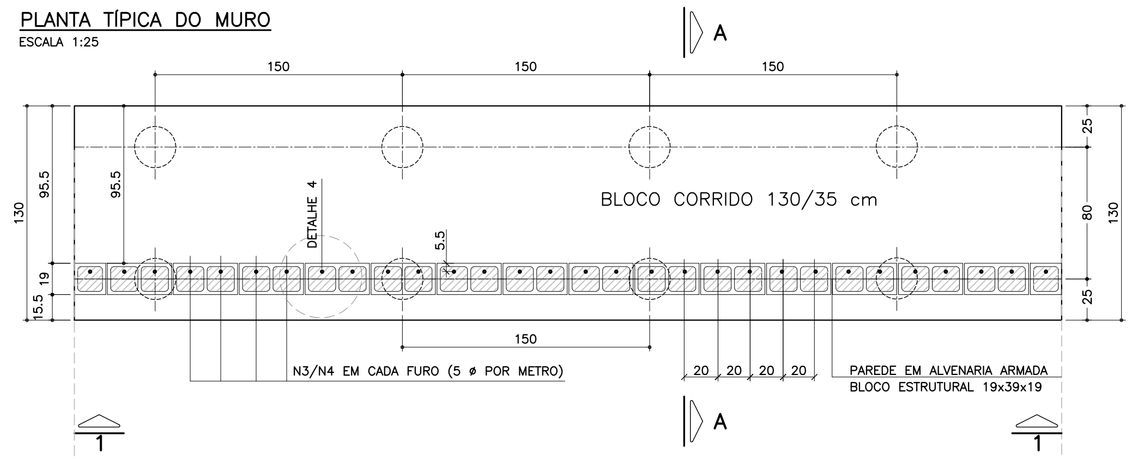
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

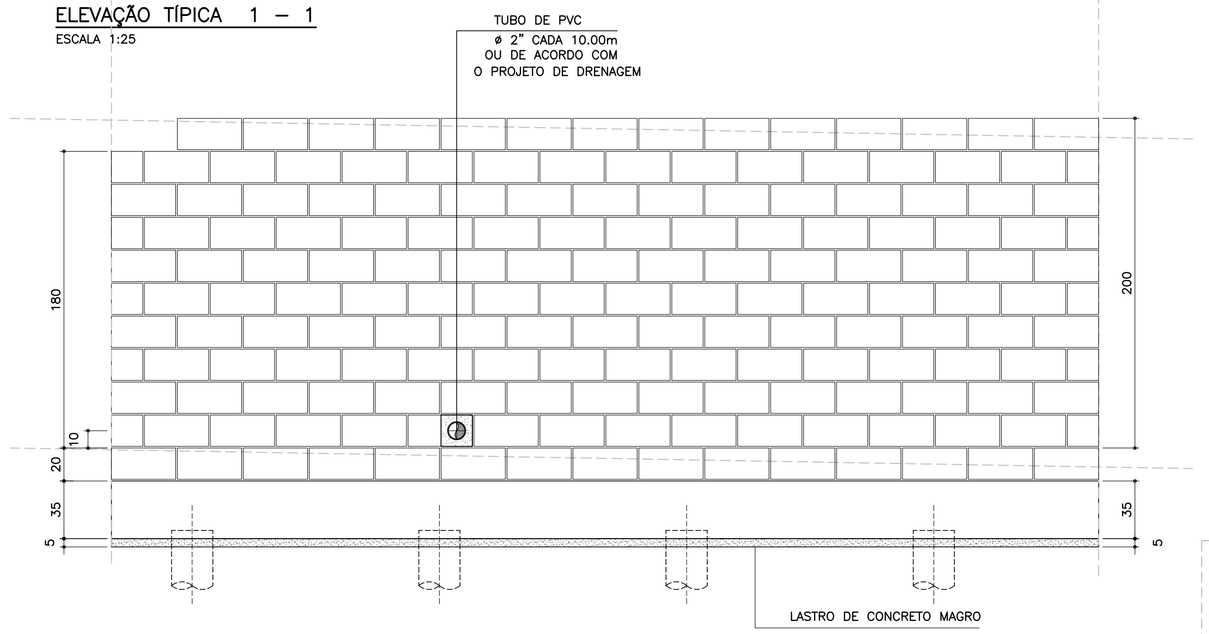


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

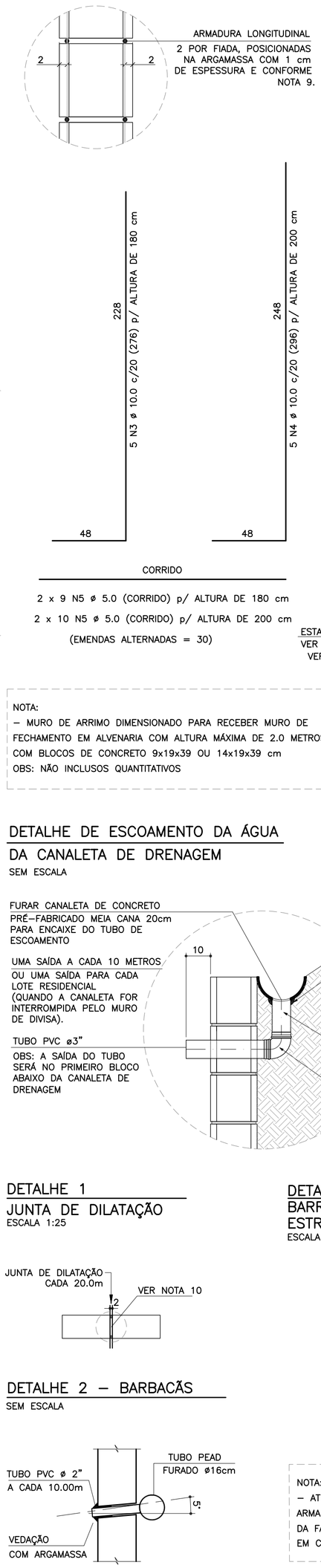
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



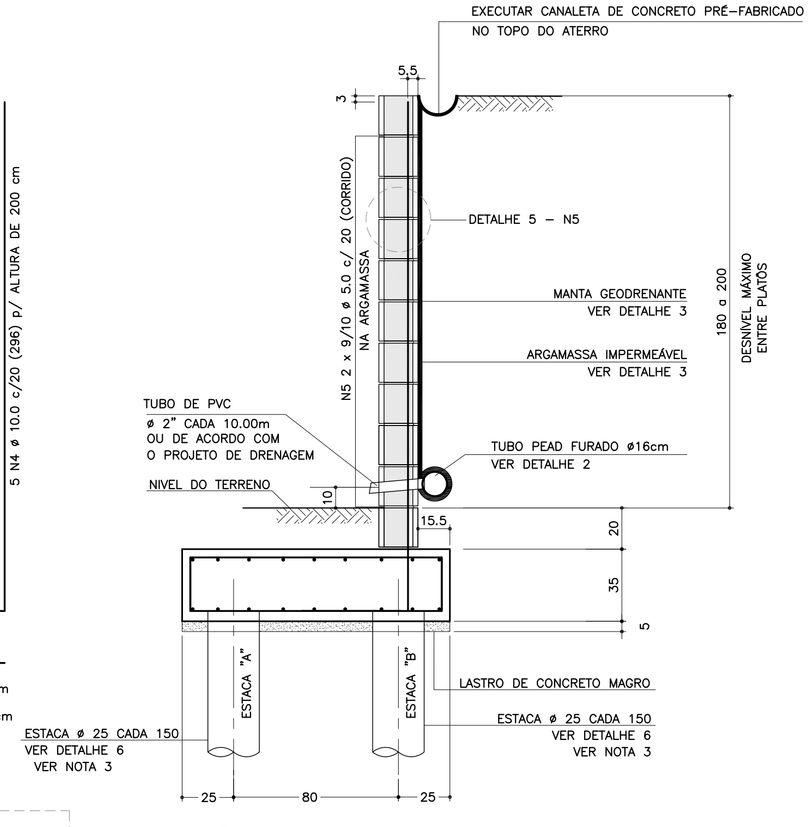
ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



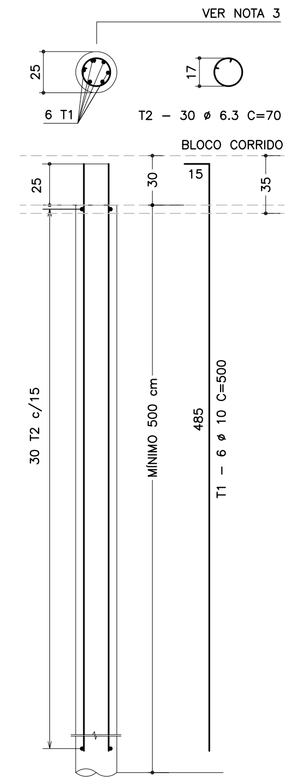
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



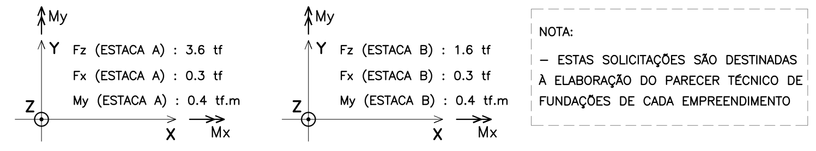
DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

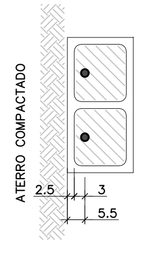
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	170	2380
2	10.0	18	100	1800
4	10.0	5	296	1480
5	5.0	20	100	2000

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

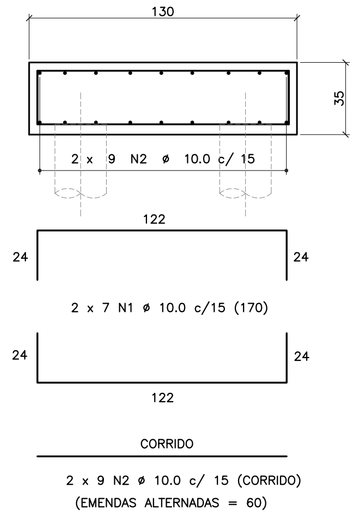
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

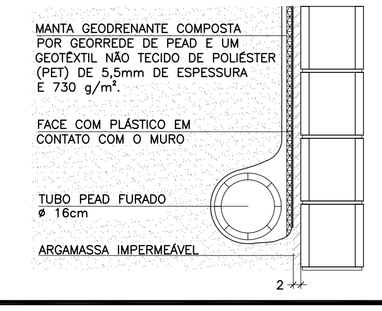


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

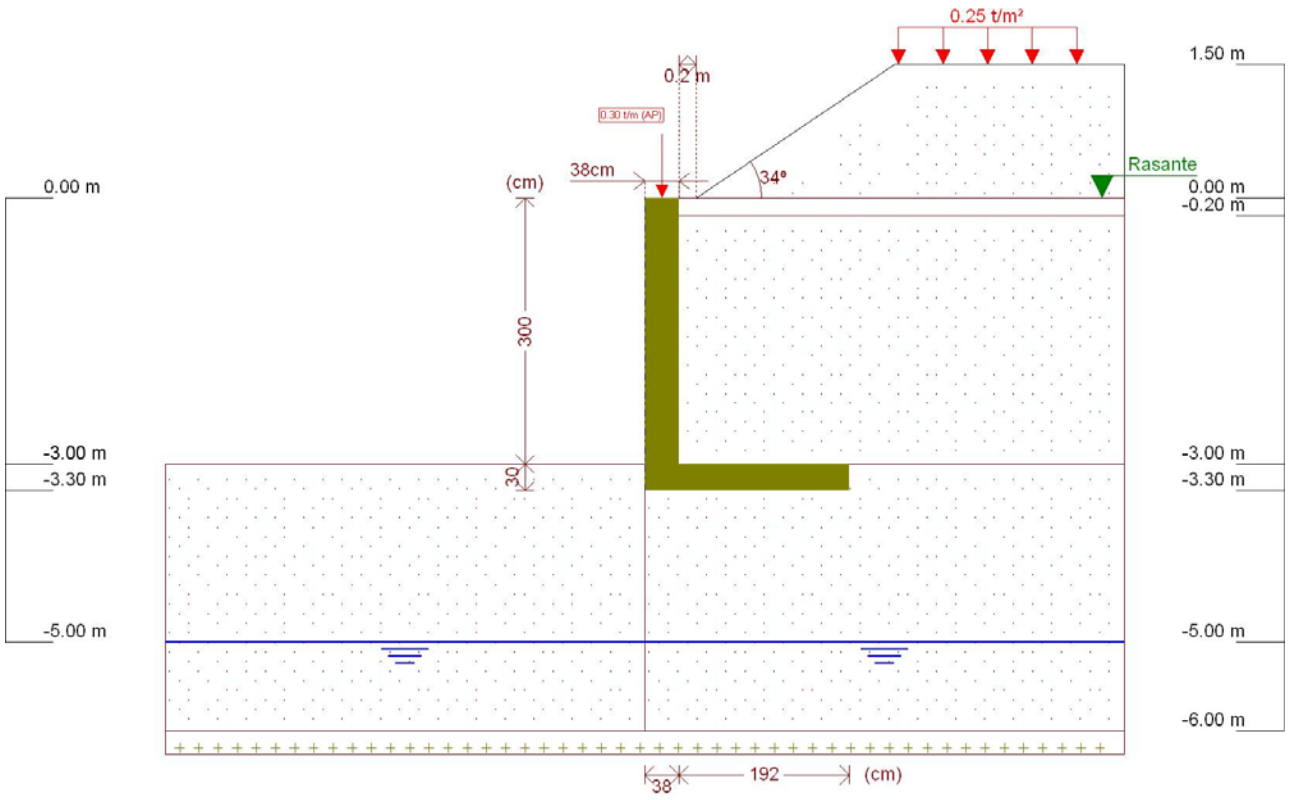
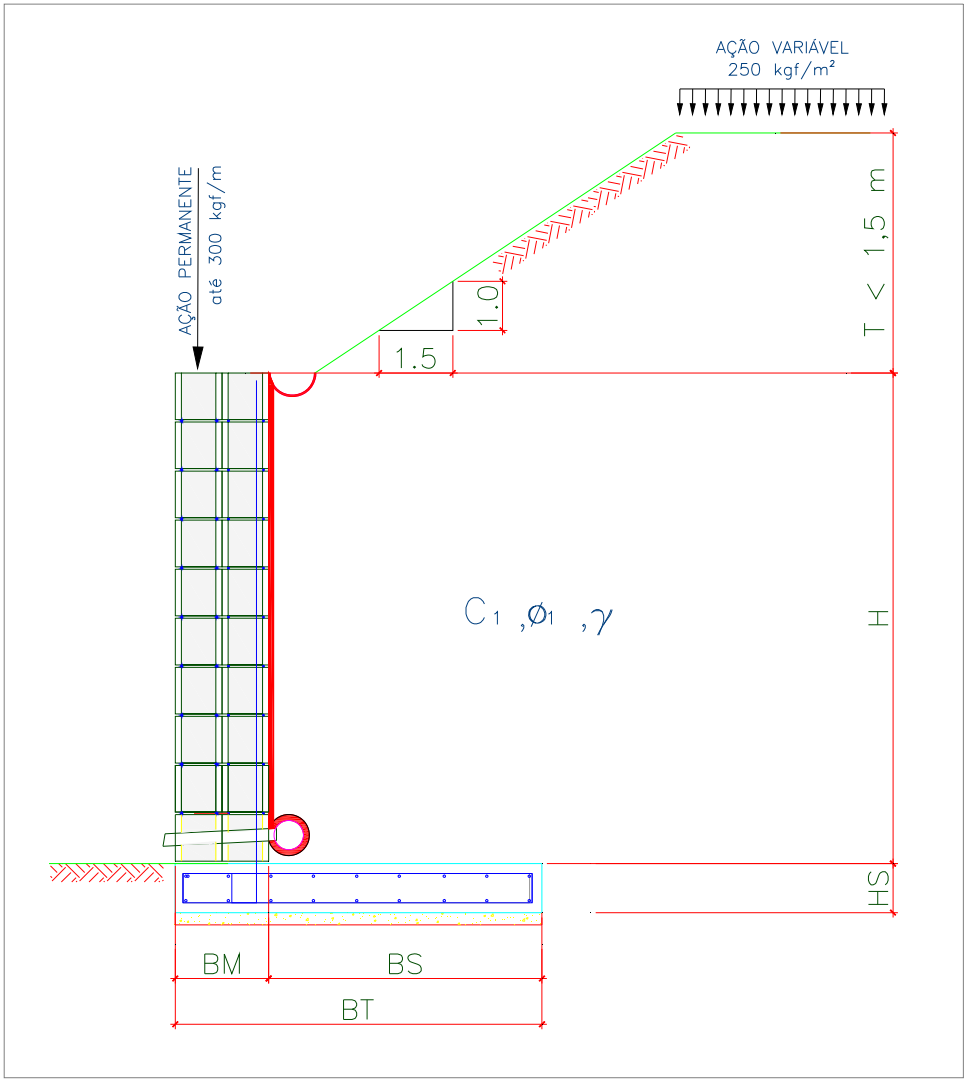


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA24-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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.

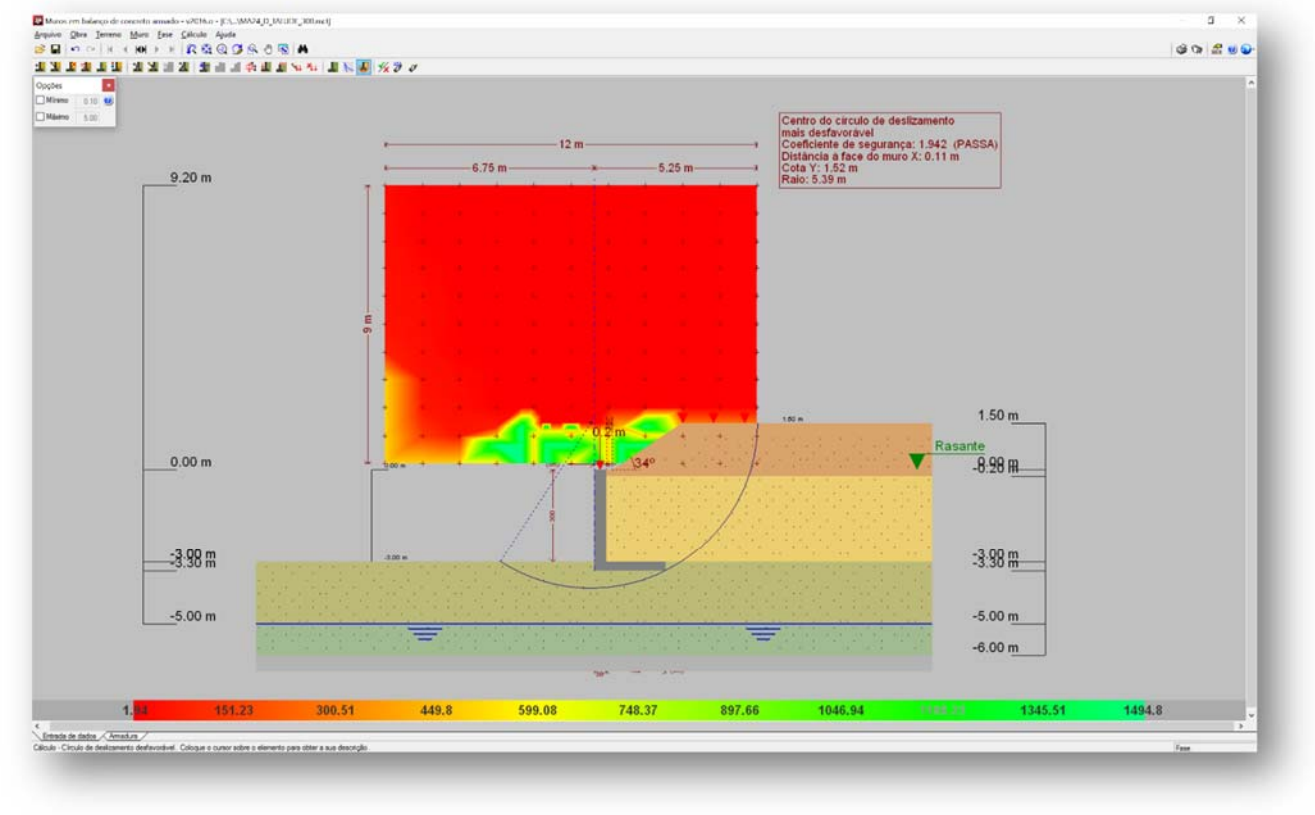


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,942

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.

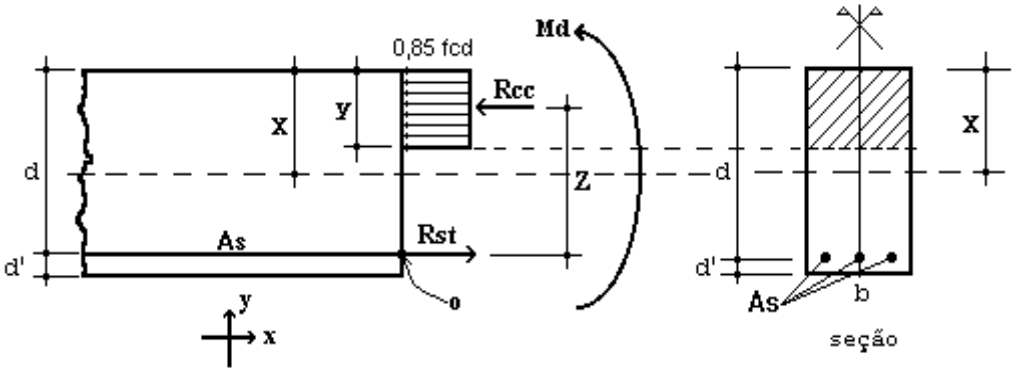


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

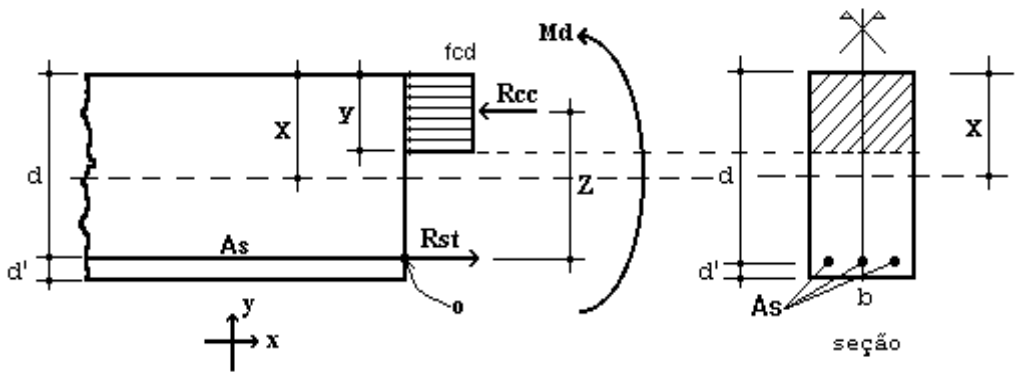


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

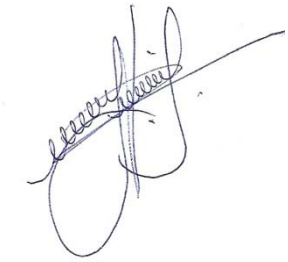
Momento Fletor (cálculo)	=	44,38	kN.m/m			
As Calculado	=	4,10	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

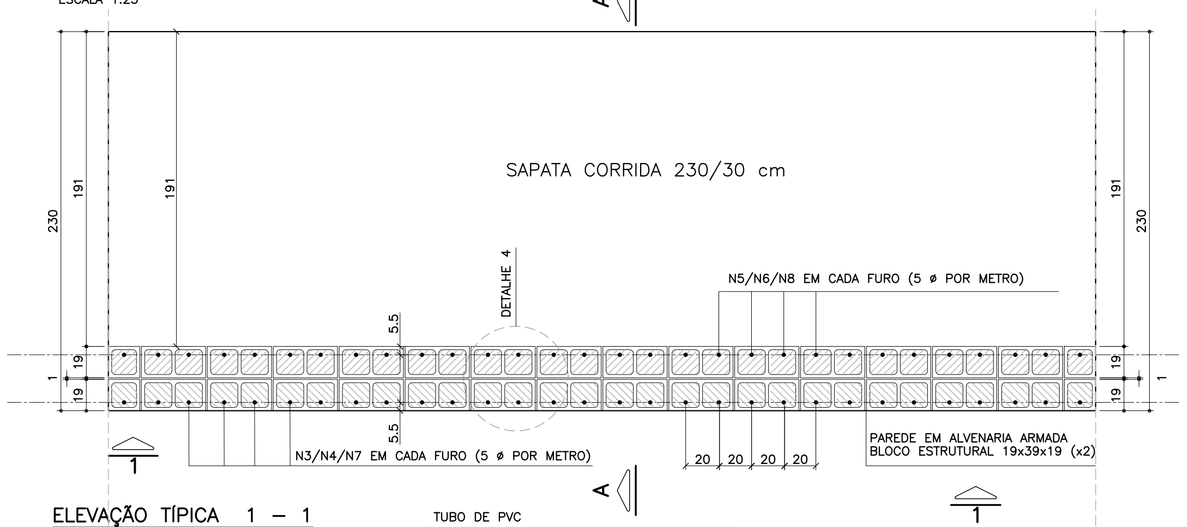
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

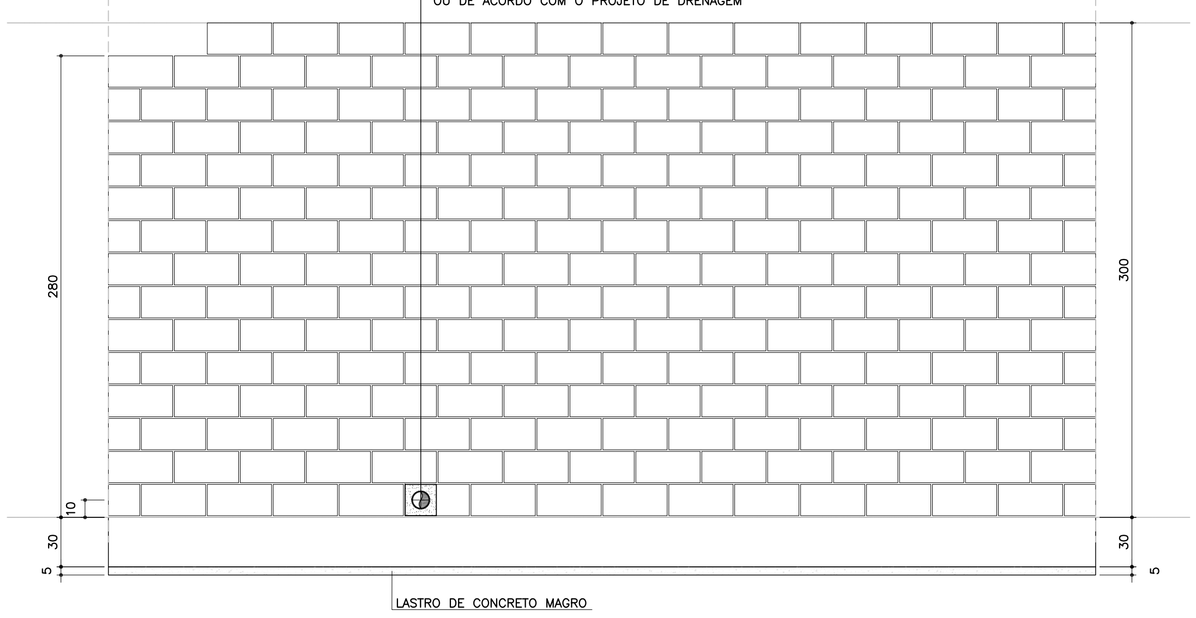
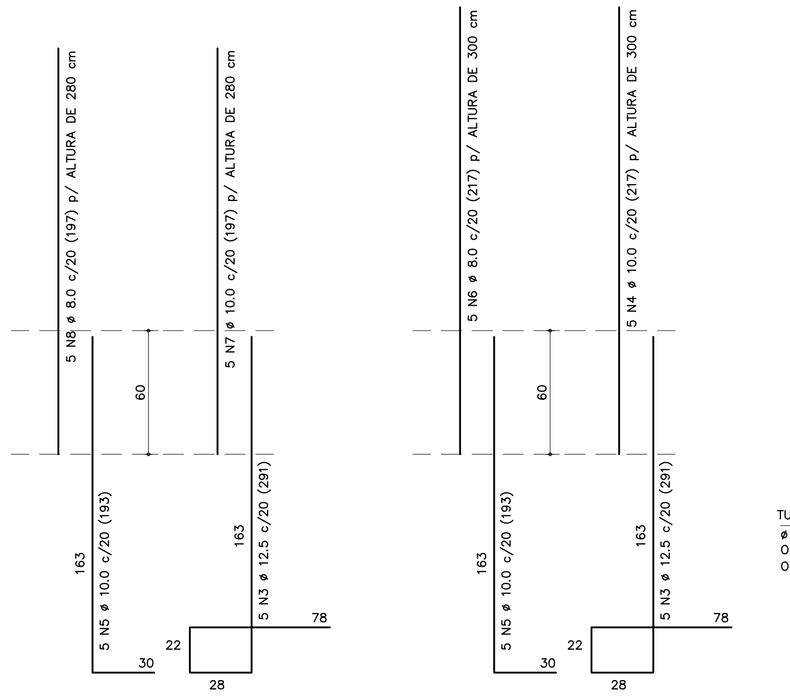


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

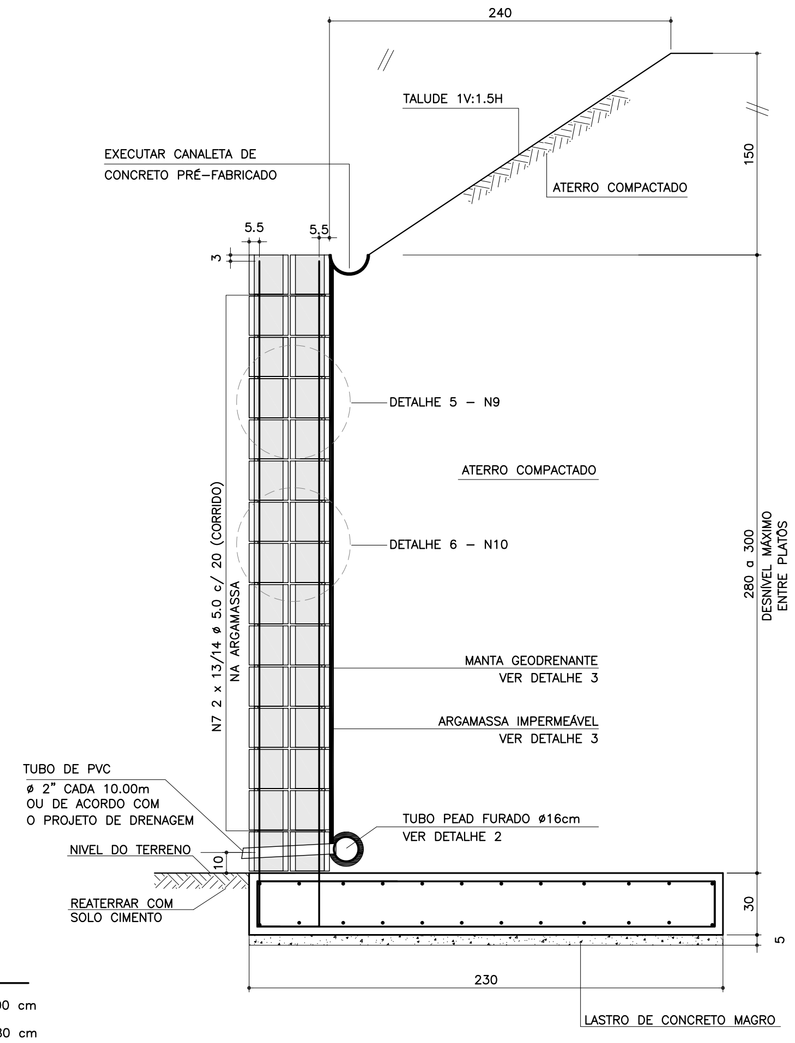


NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

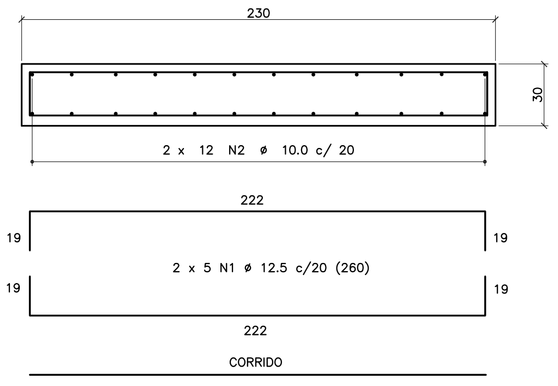
CORRIDO

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

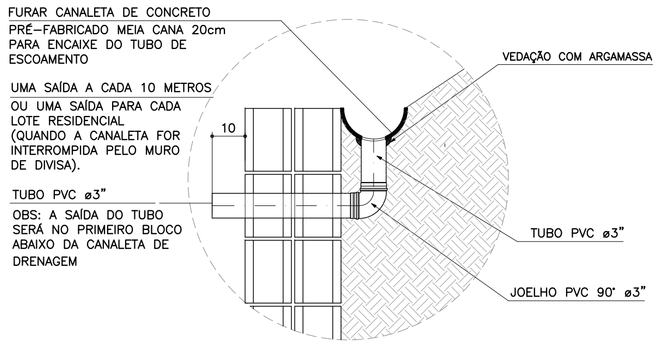


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

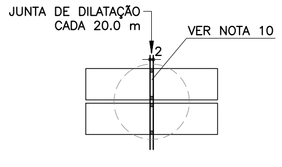


2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 75)

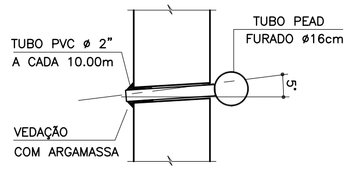
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



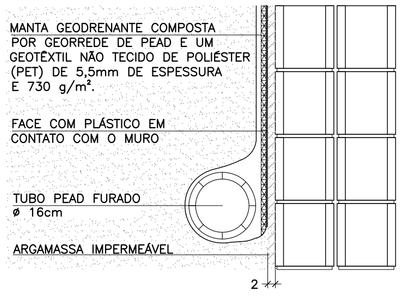
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



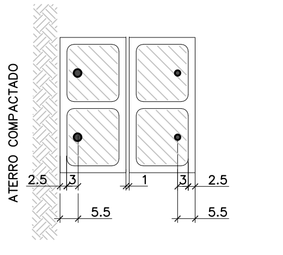
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

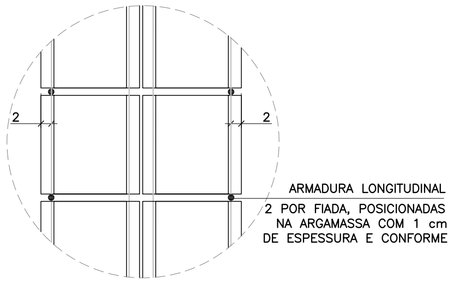


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS
BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS
ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

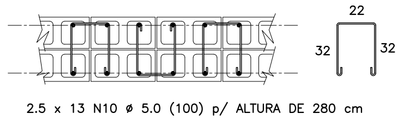


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

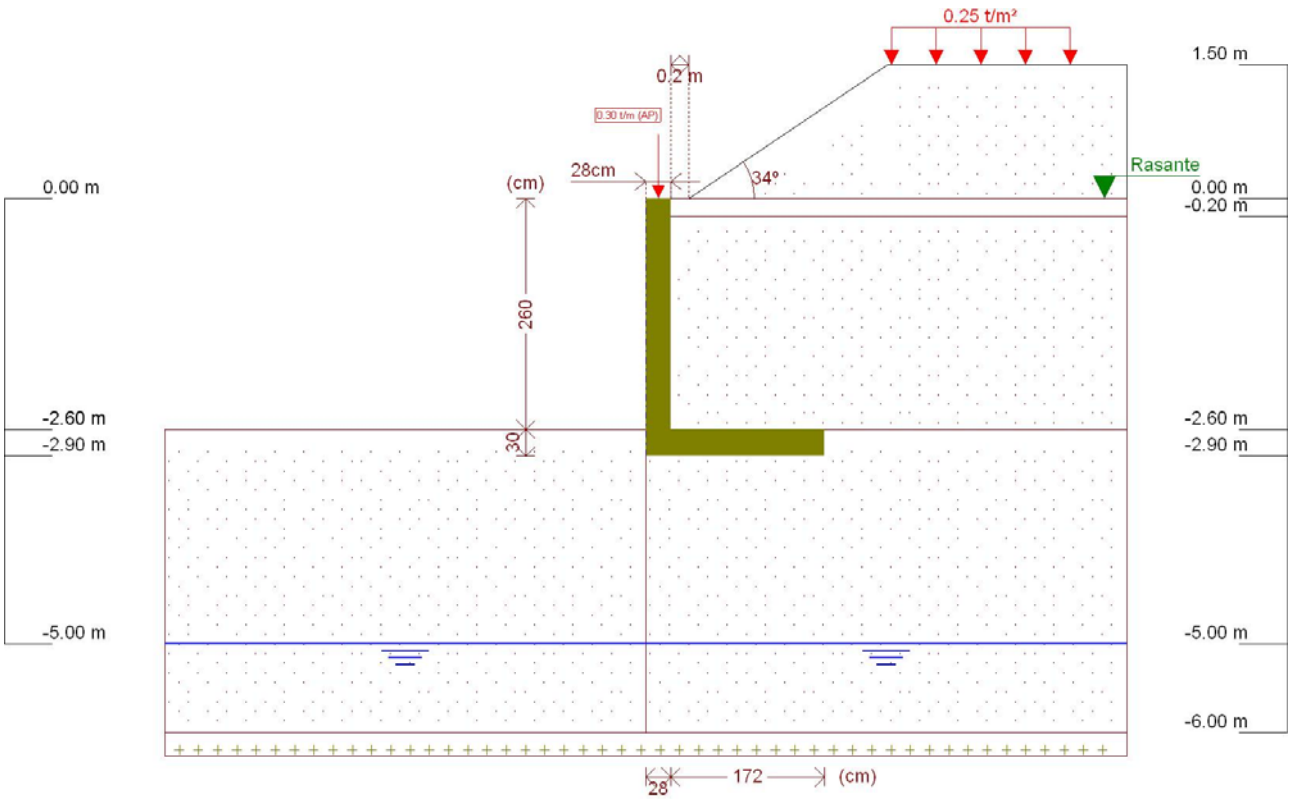
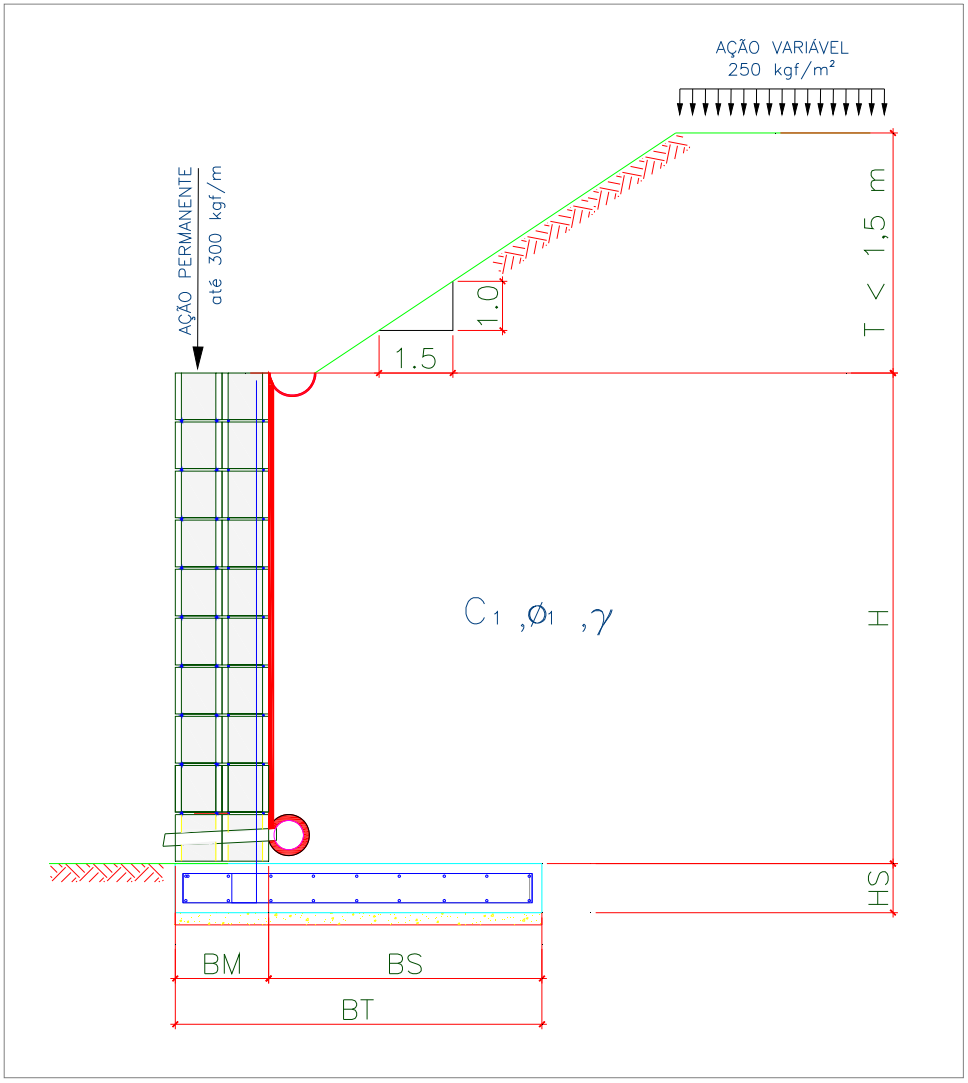


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA23-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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.

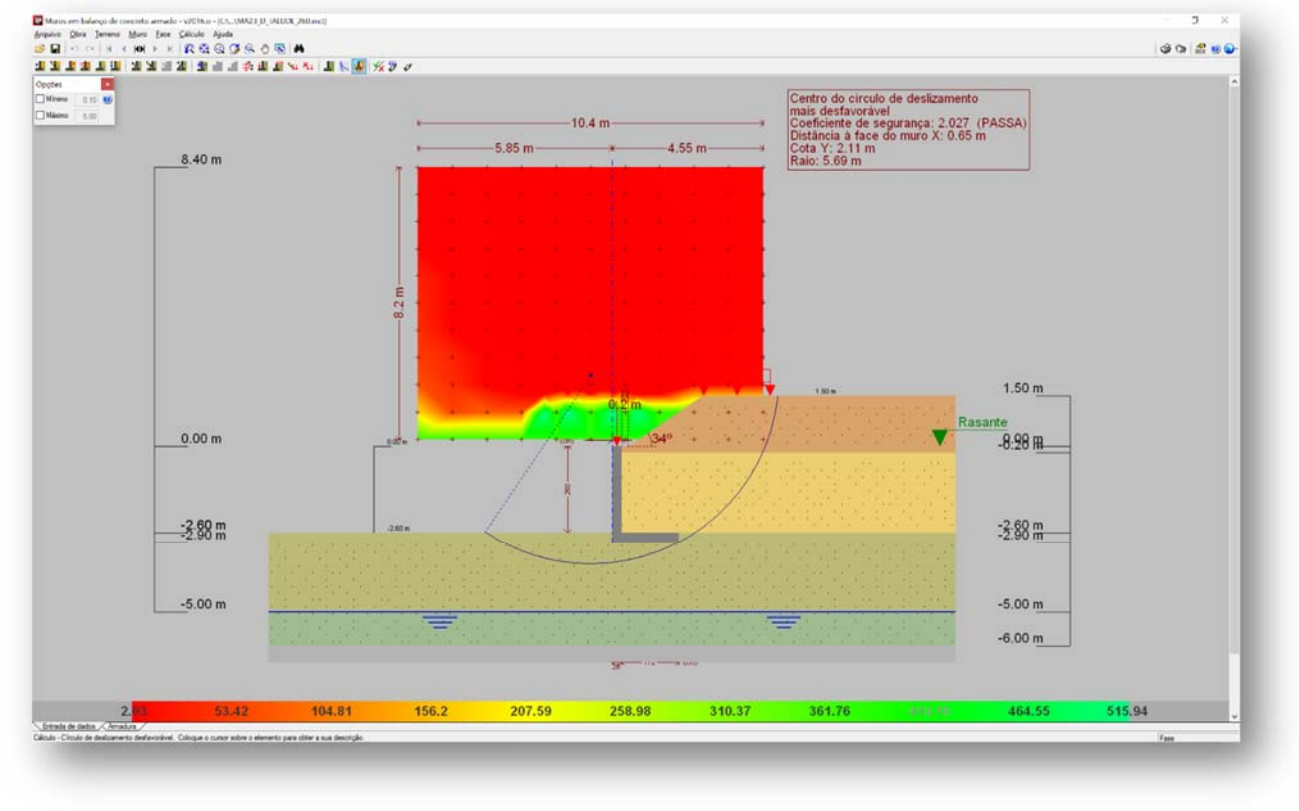


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,027

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.

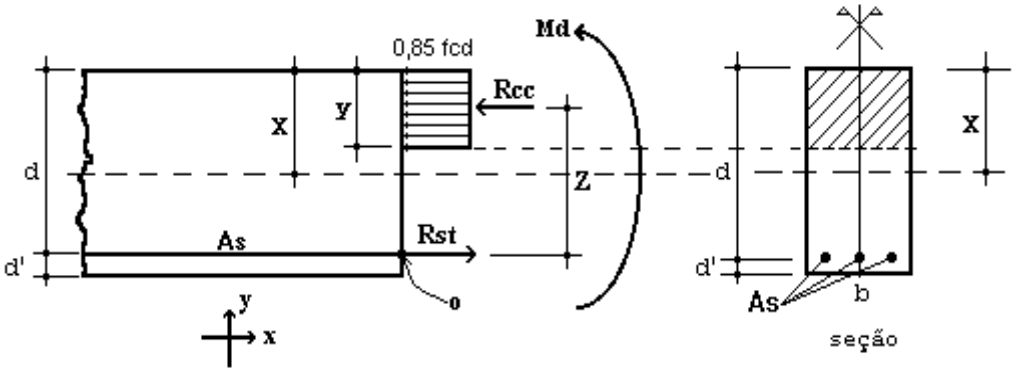


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

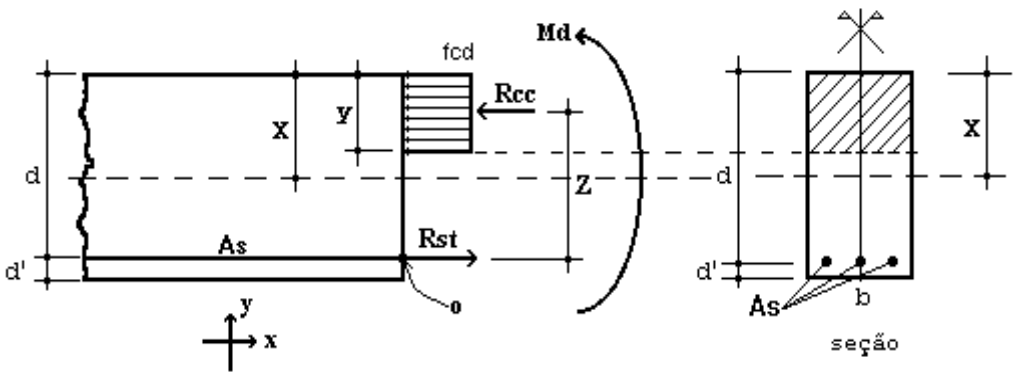


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

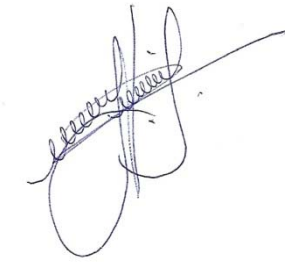
Momento Fletor (cálculo)	=	28,00	kN.m/m			
As Calculado	=	2,56	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

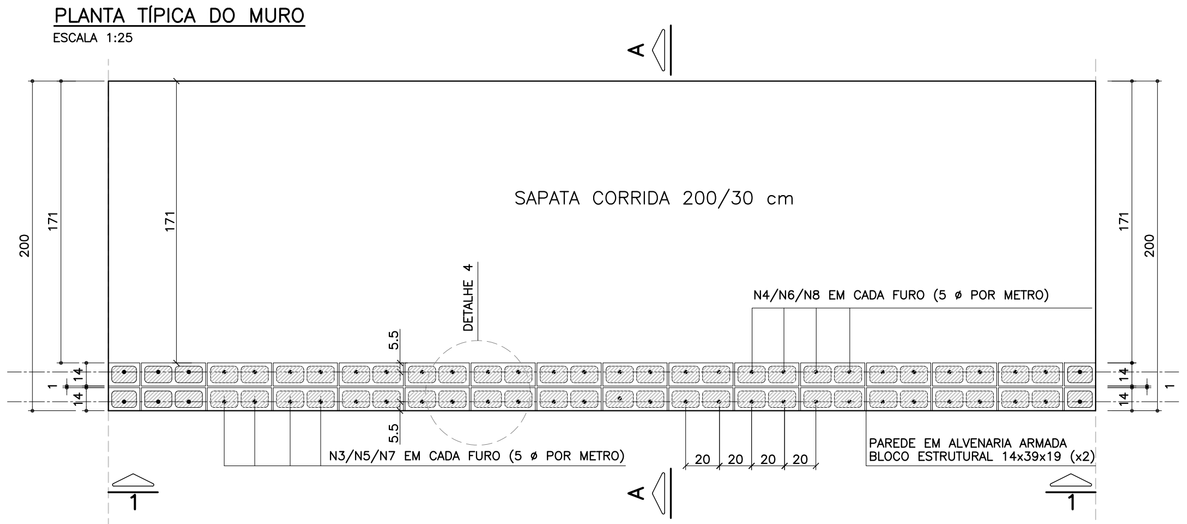
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

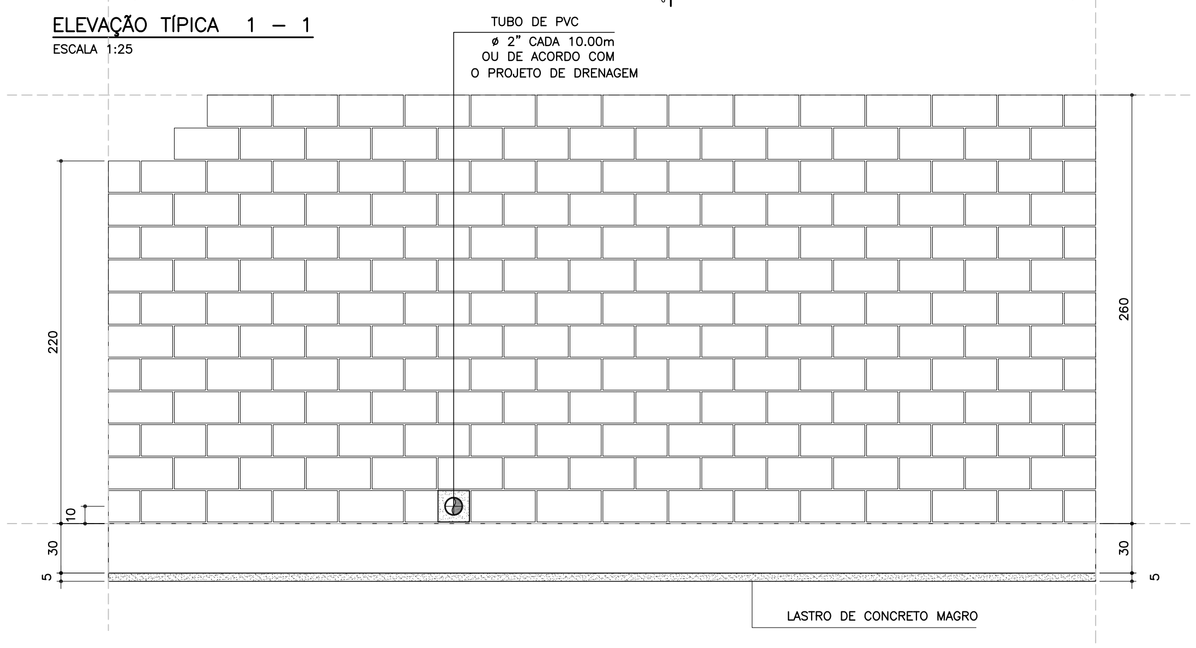
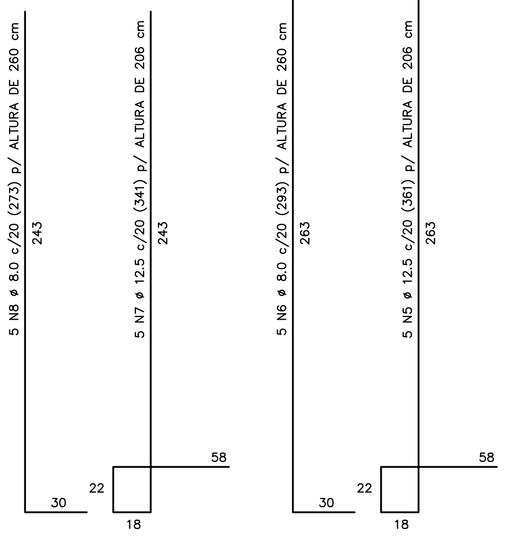


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

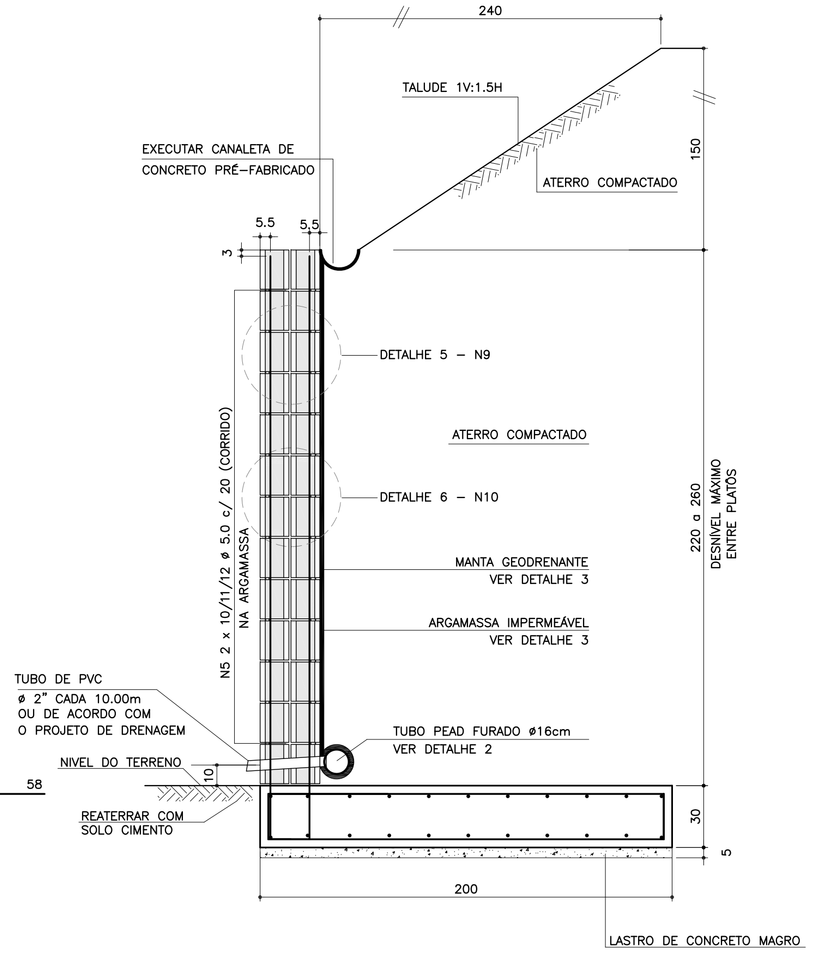


CORRIDO

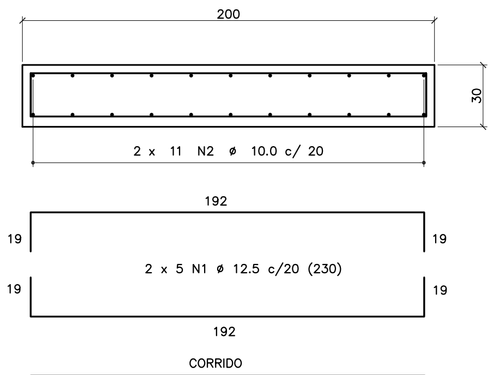
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

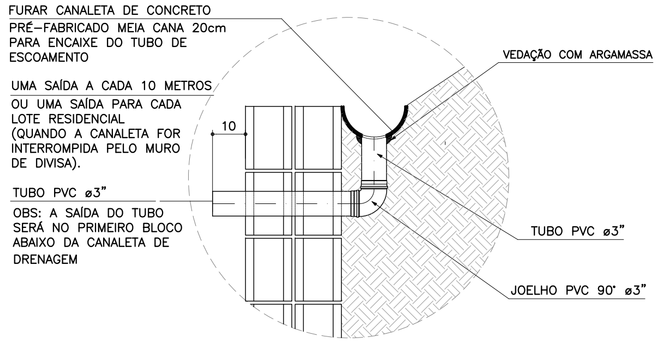
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	230	2300
2	10.0	22	100	2200
3	12.5	5	381	1905
4	8.0	5	313	1565
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

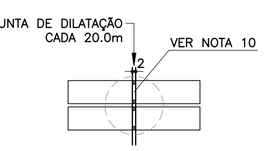
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	44.00	7.04
8.0	0.40	14.65	5.86
10.0	0.63	22.00	13.86
12.5	1.00	41.05	41.05
PESO TOTAL		CA60	7.04
		CA50	60.77

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

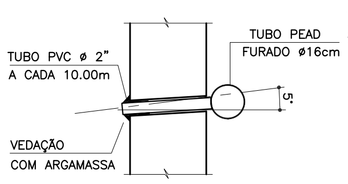
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



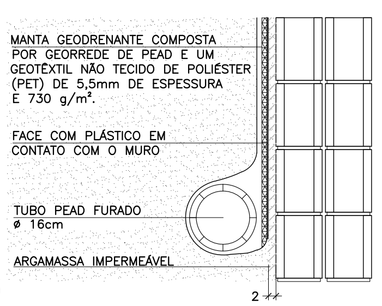
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



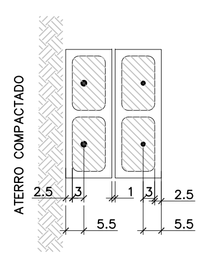
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

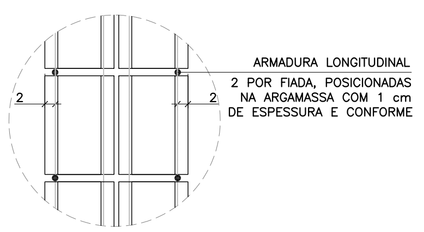


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

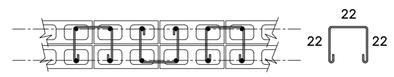


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

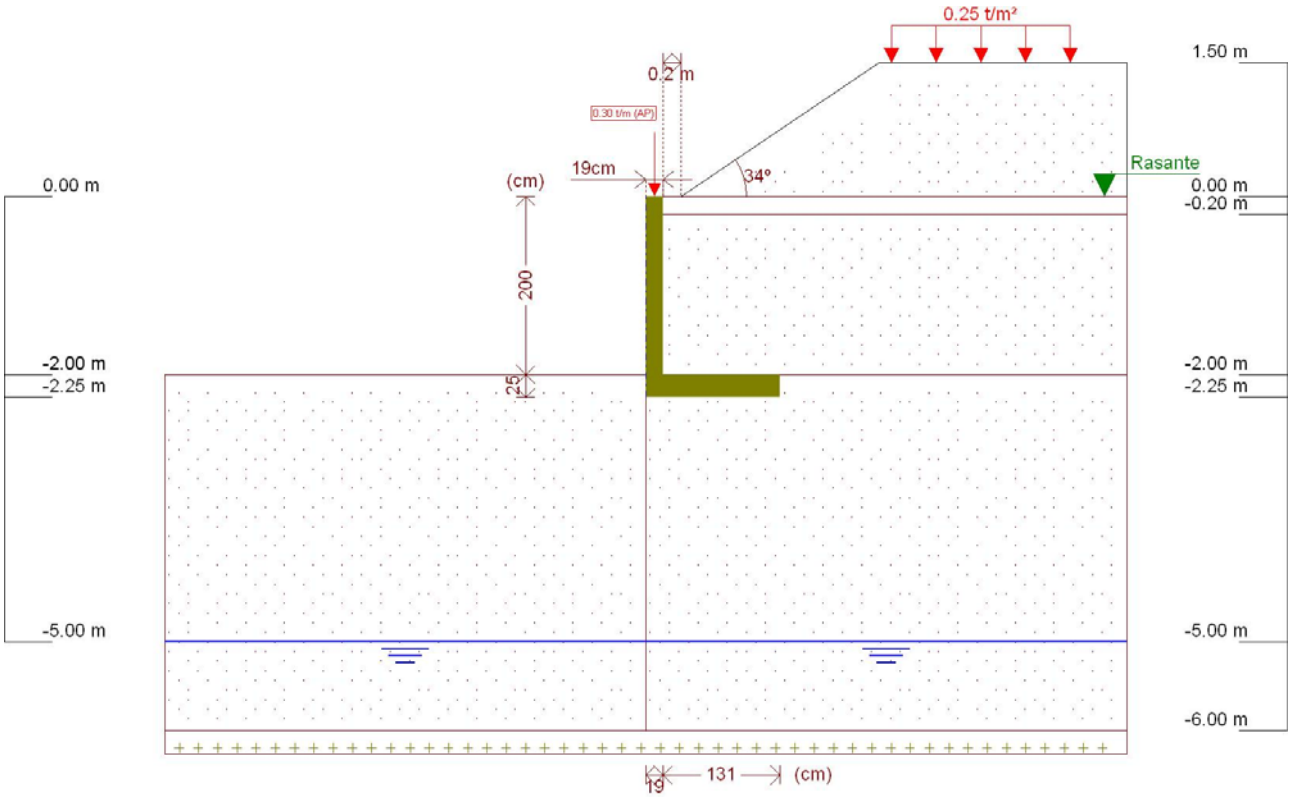
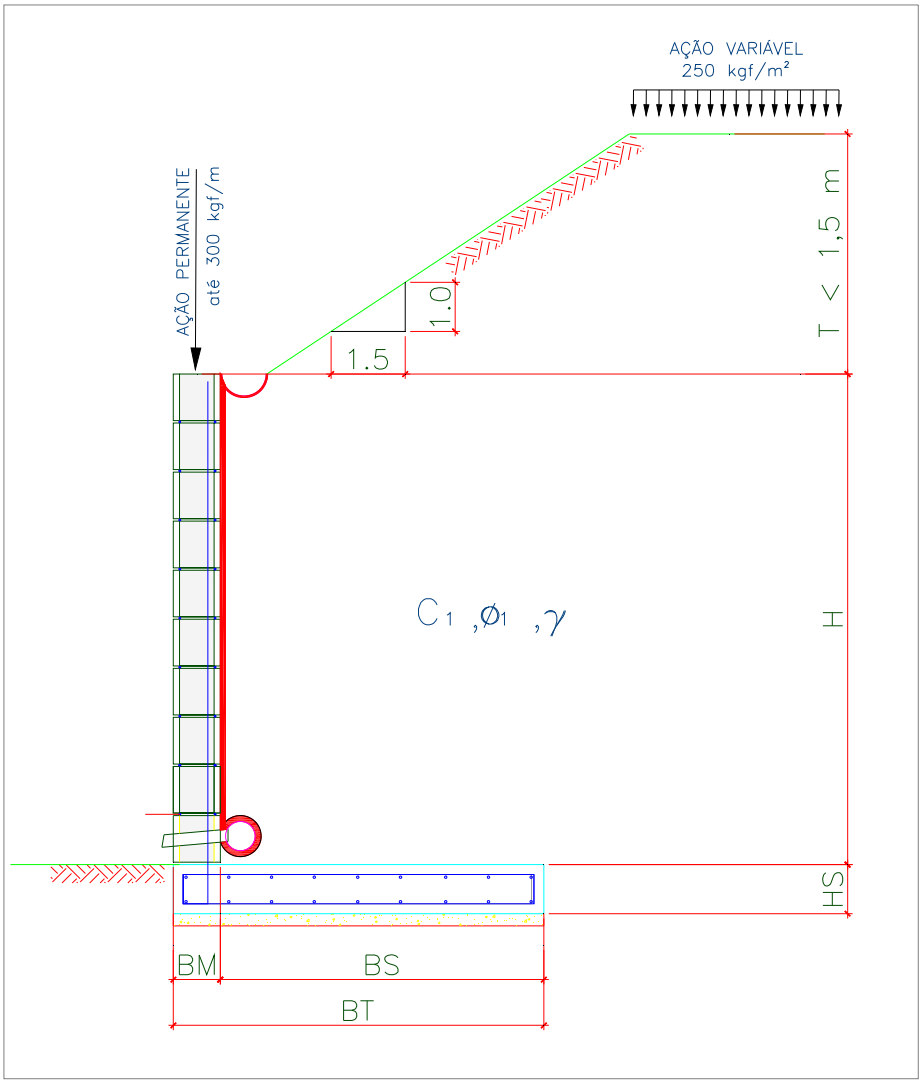


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA22-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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.

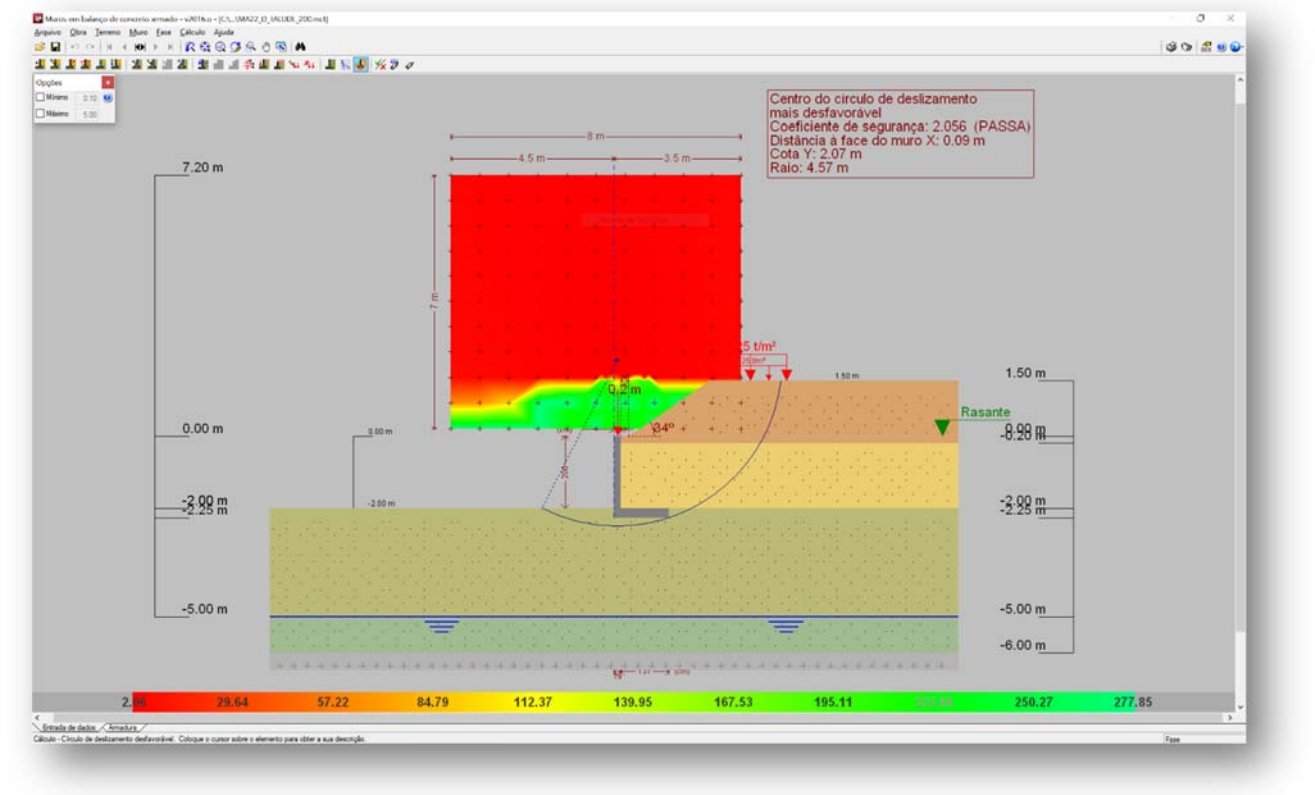


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,056

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.

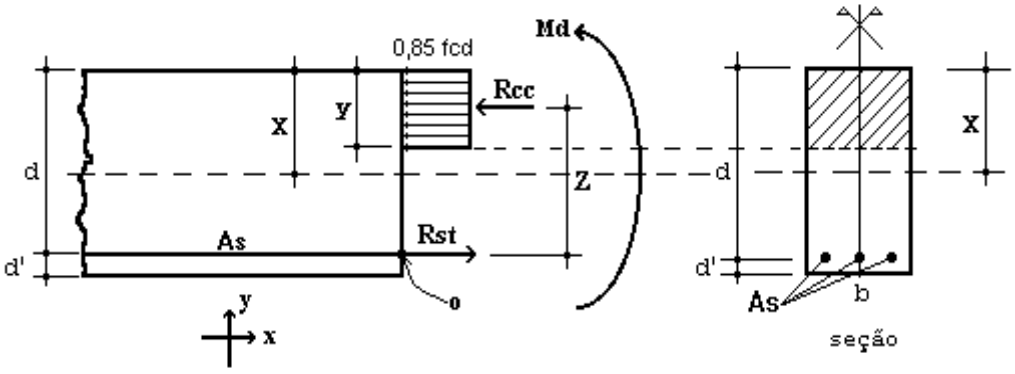


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

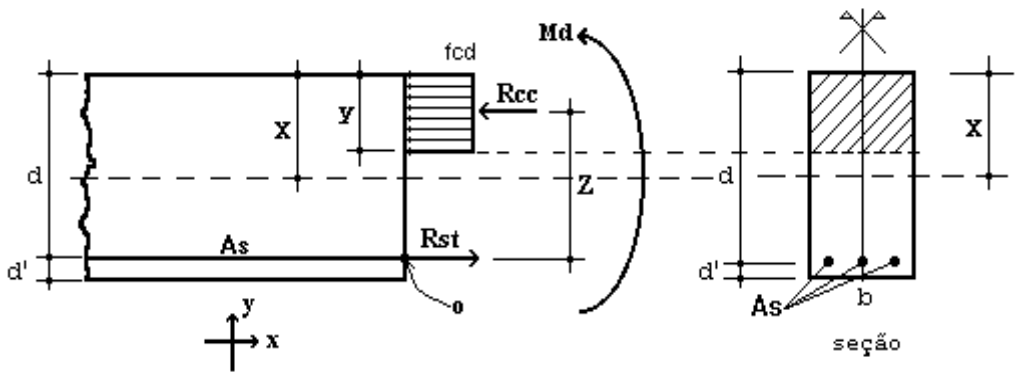


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

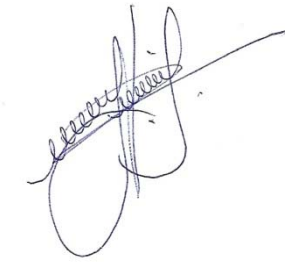
Momento Fletor (cálculo)	=	11,90	kN.m/m			
As Calculado	=	1,30	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

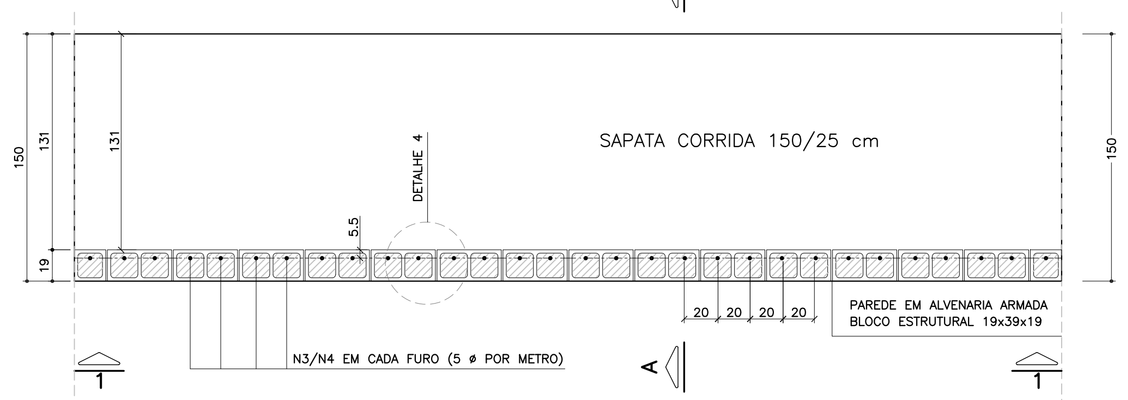
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

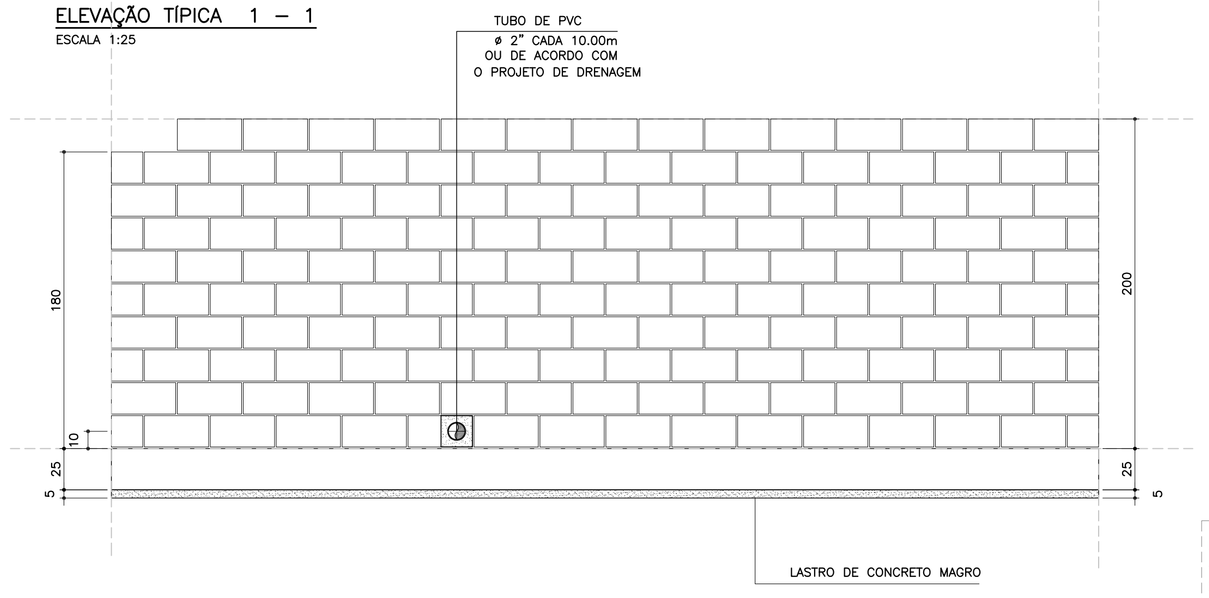


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

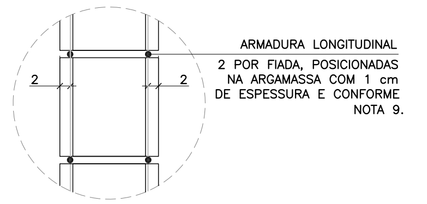
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

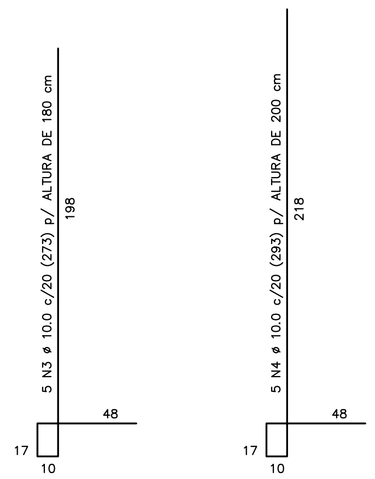


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

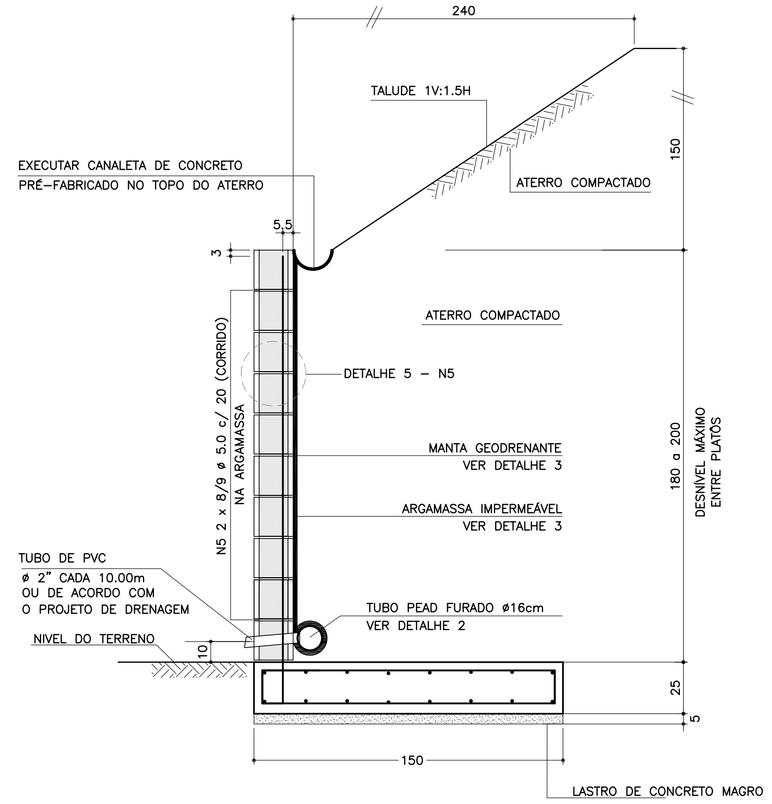
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

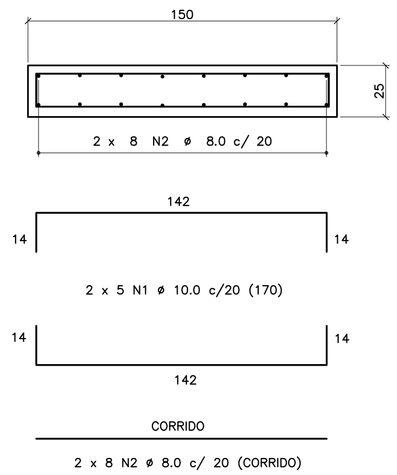
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

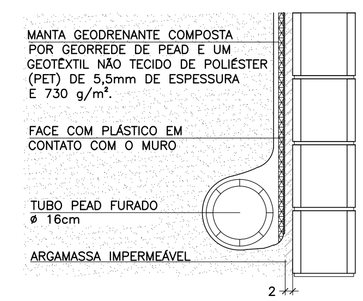


CORRIDO

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

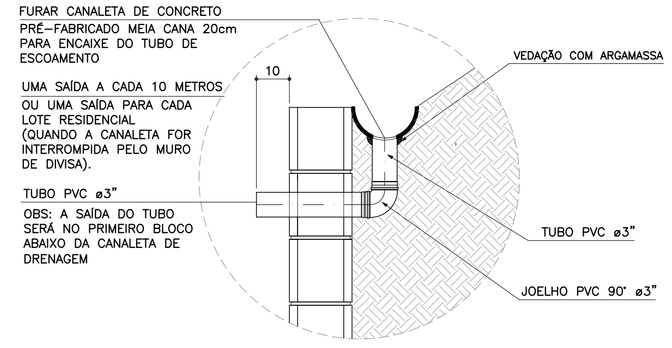
TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

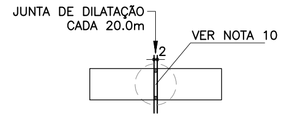
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	16.00	2.56
8.0	0.40	16.00	6.40
10.0	0.63	30.65	19.31
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	2.56
		CA50	25.71

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

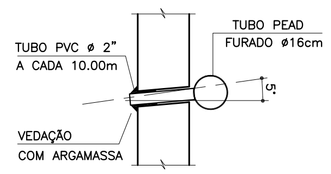
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



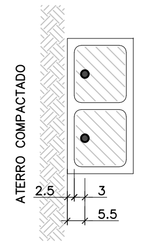
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



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.

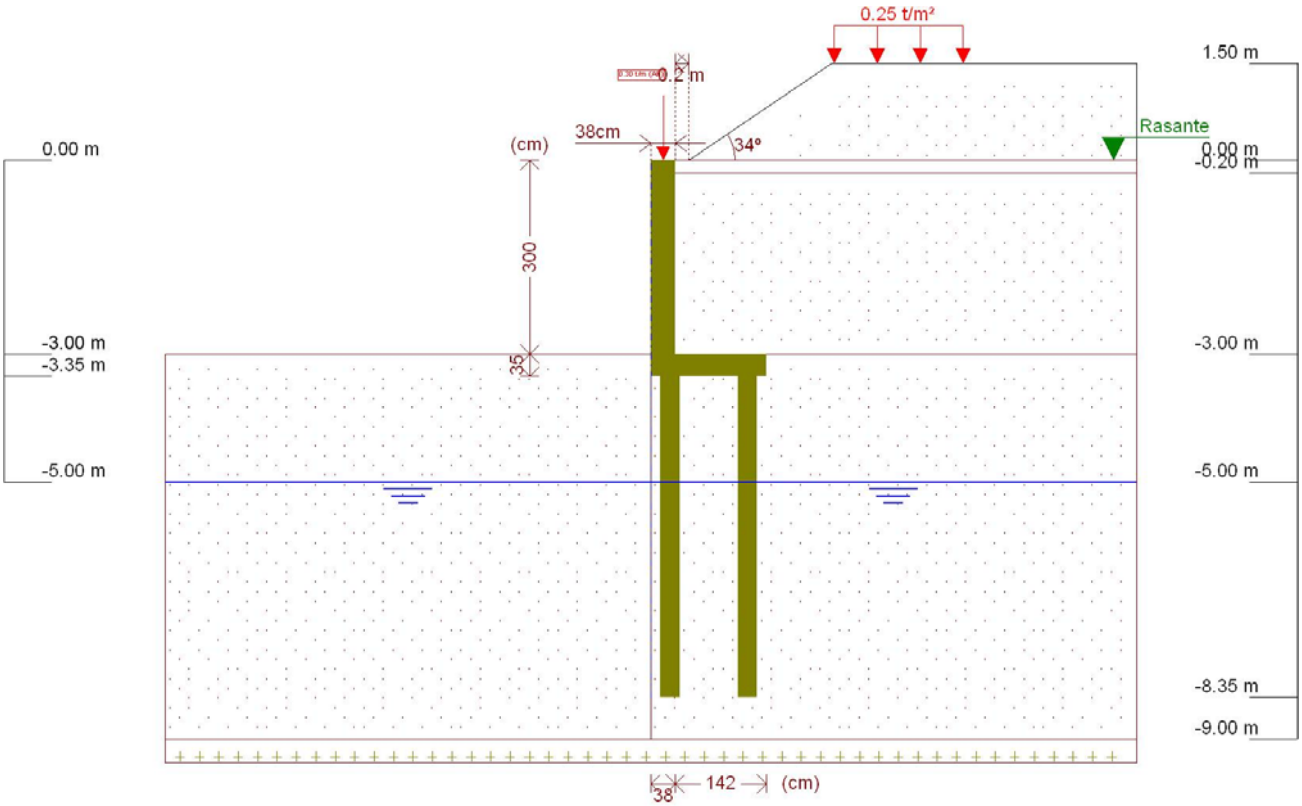
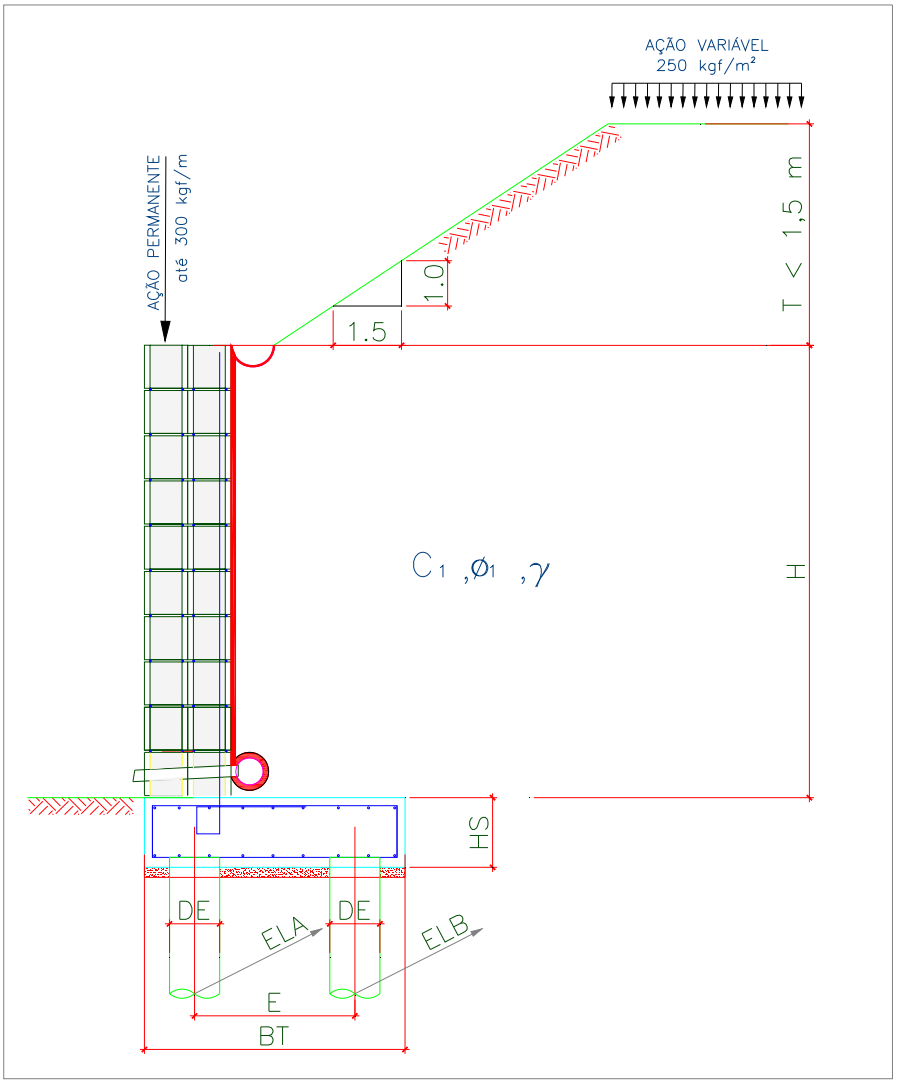


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA27-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

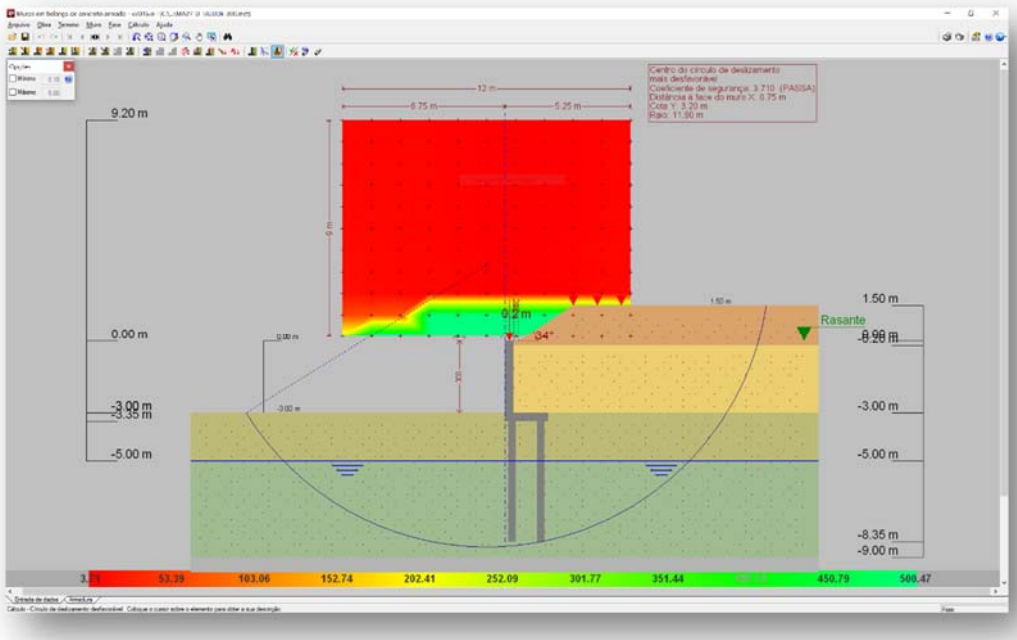


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,71

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.

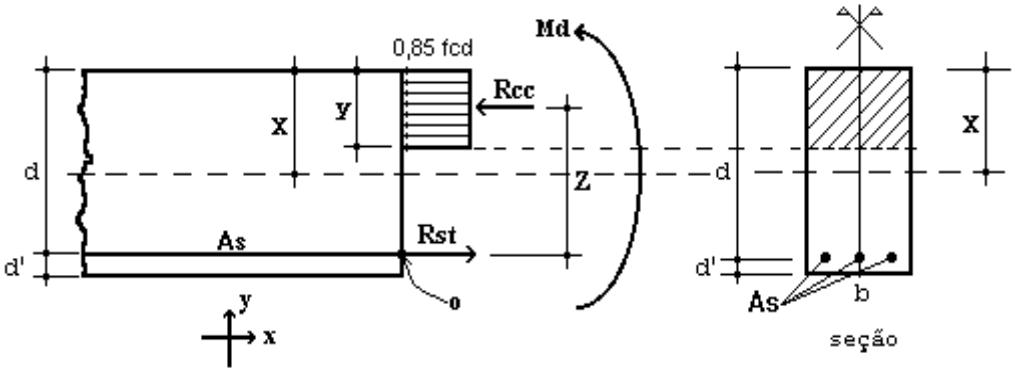


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

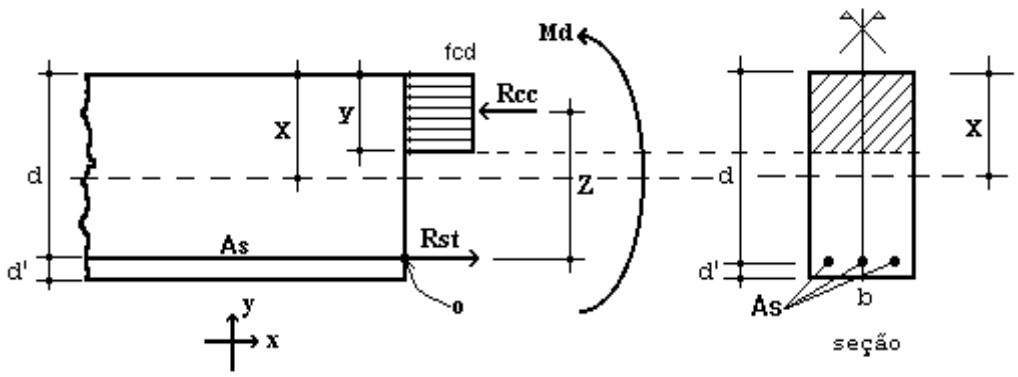


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

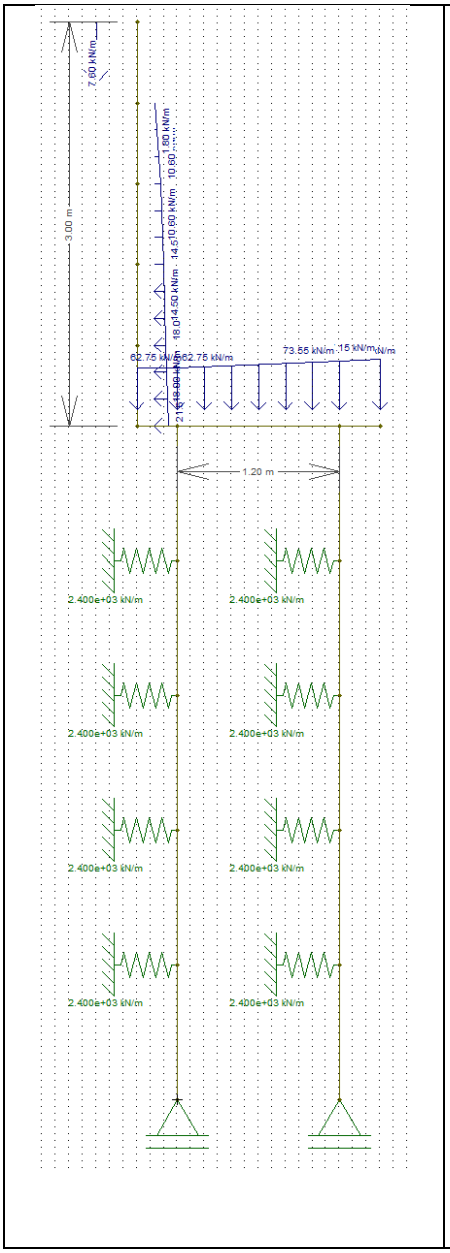
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

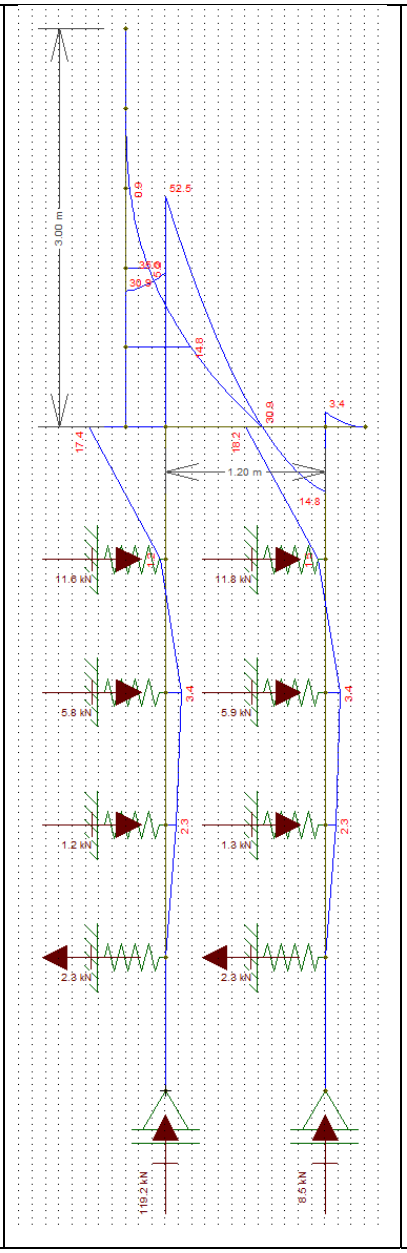
b: largura da seção transversal

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.

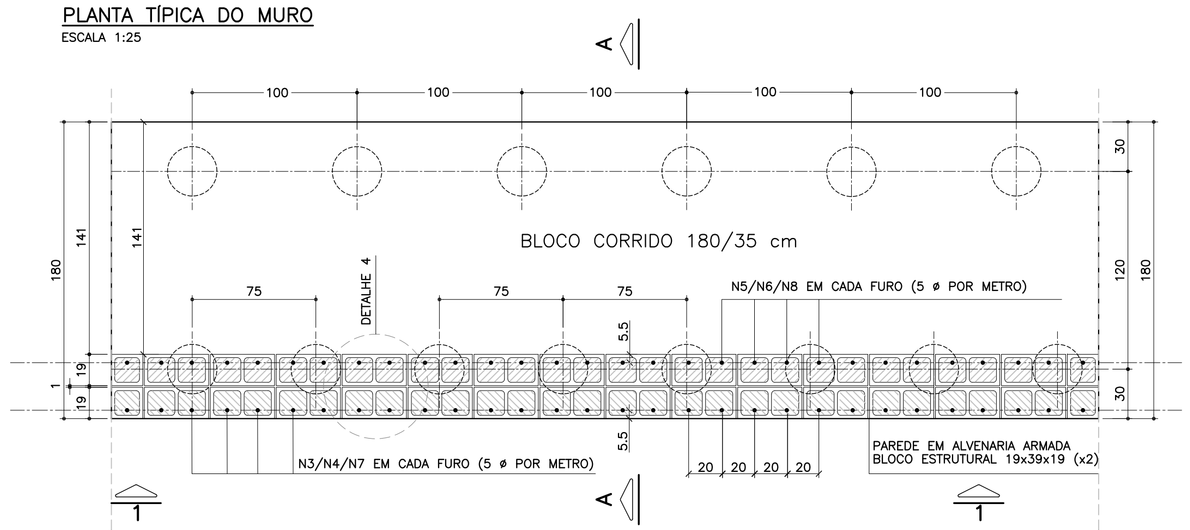
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

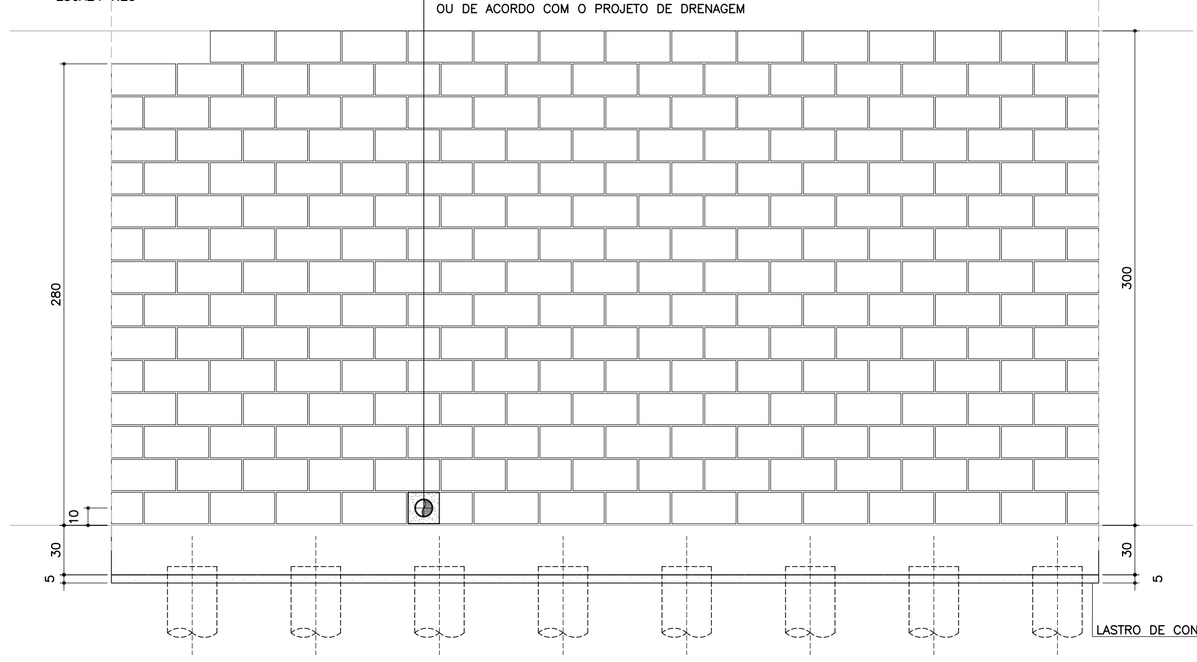
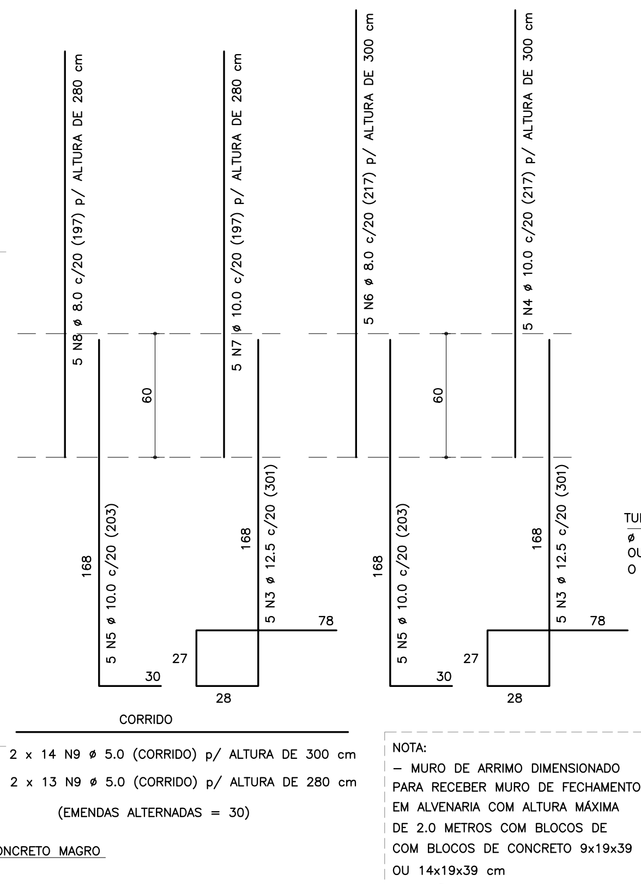


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

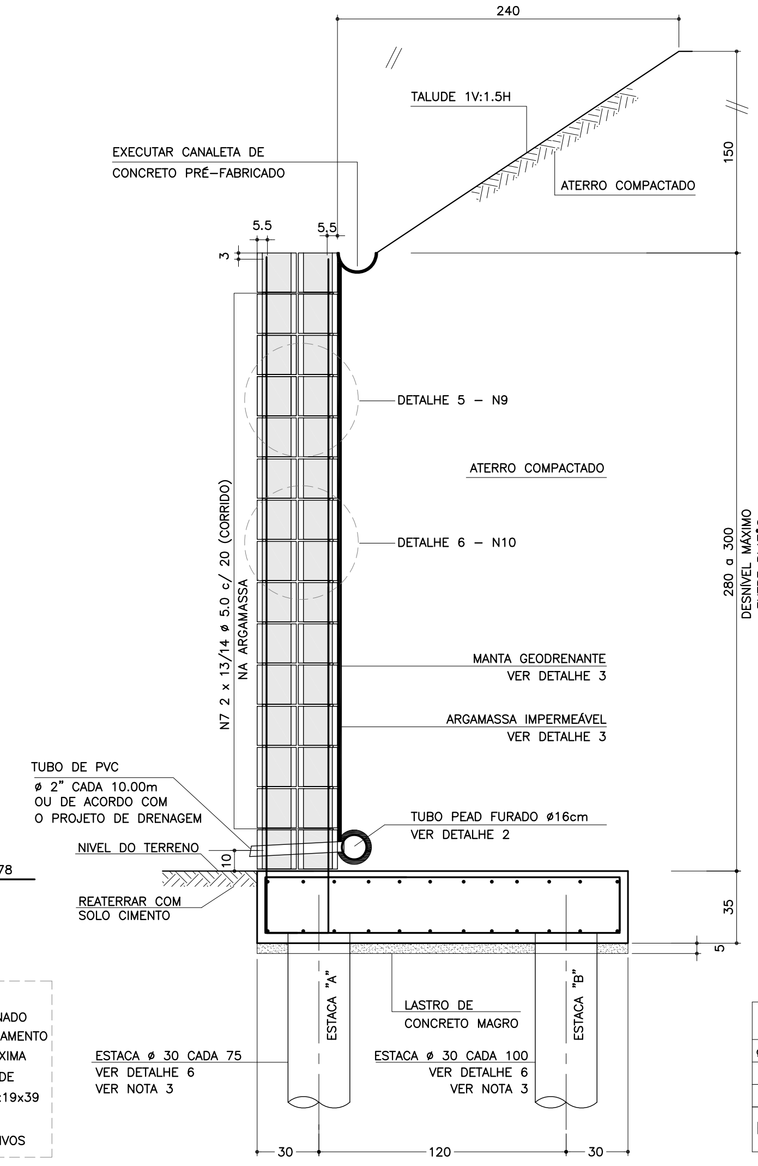
2 x 14 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

2 x 13 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

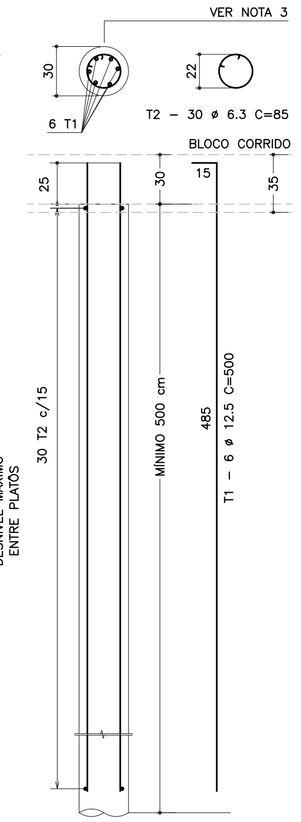
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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



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)

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

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 | 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 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

M427D_01_EST_01_PE_LISTA1.dwg

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

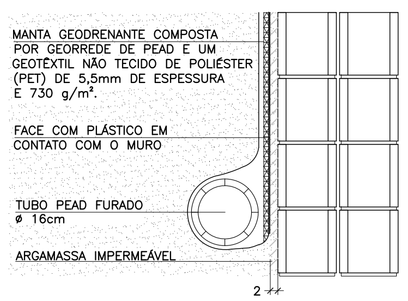
TABELA DE AÇOS – H = 280

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
4	10.0	5	197	985
5	10.0	5	203	1015
6	8.0	5	197	985
9	5.0	26	100	2600
10	5.0	32.5	100	3250

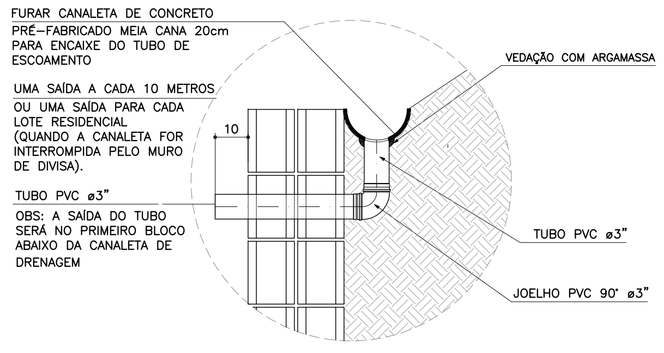
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

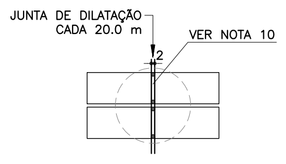
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



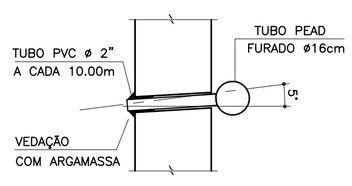
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



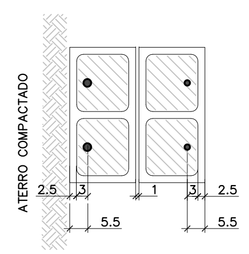
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

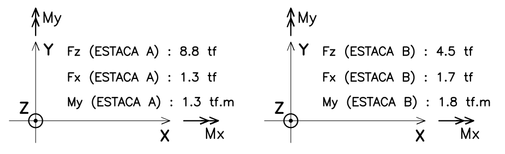


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



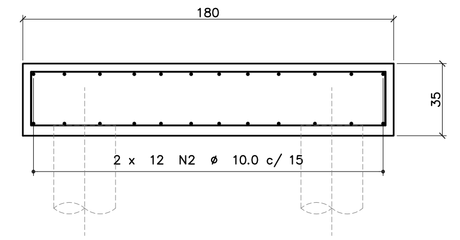
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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

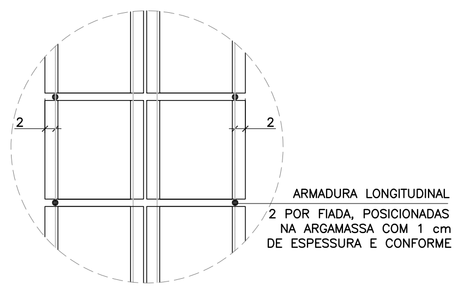


CORRIDO

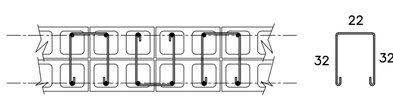
2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(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)

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.

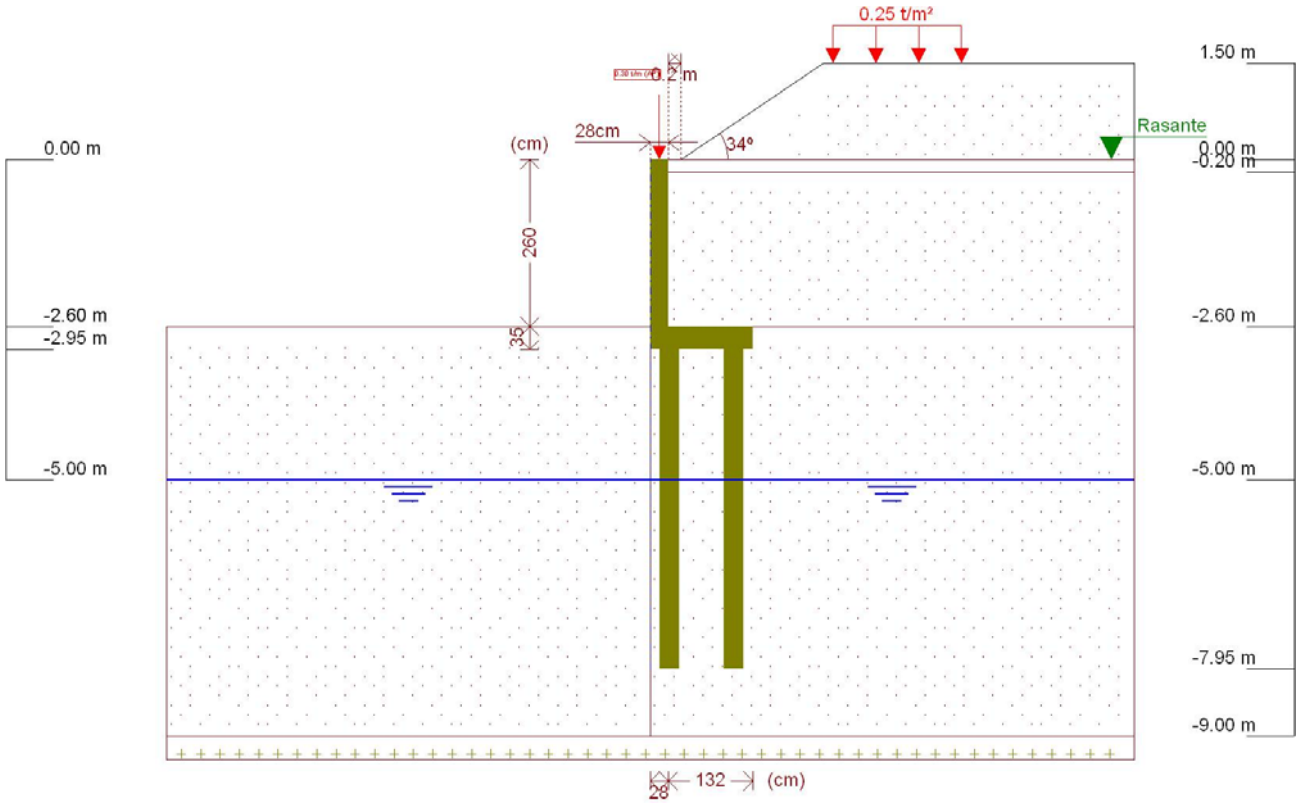
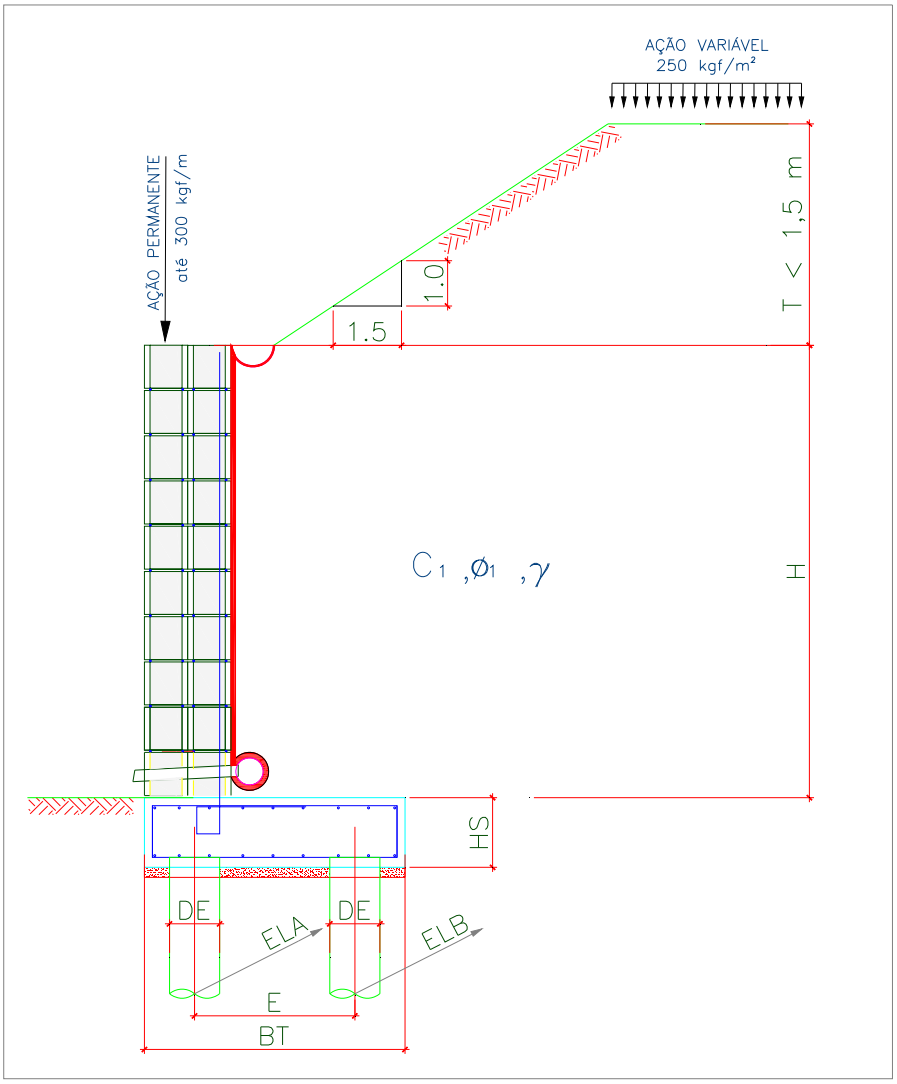


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA26-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

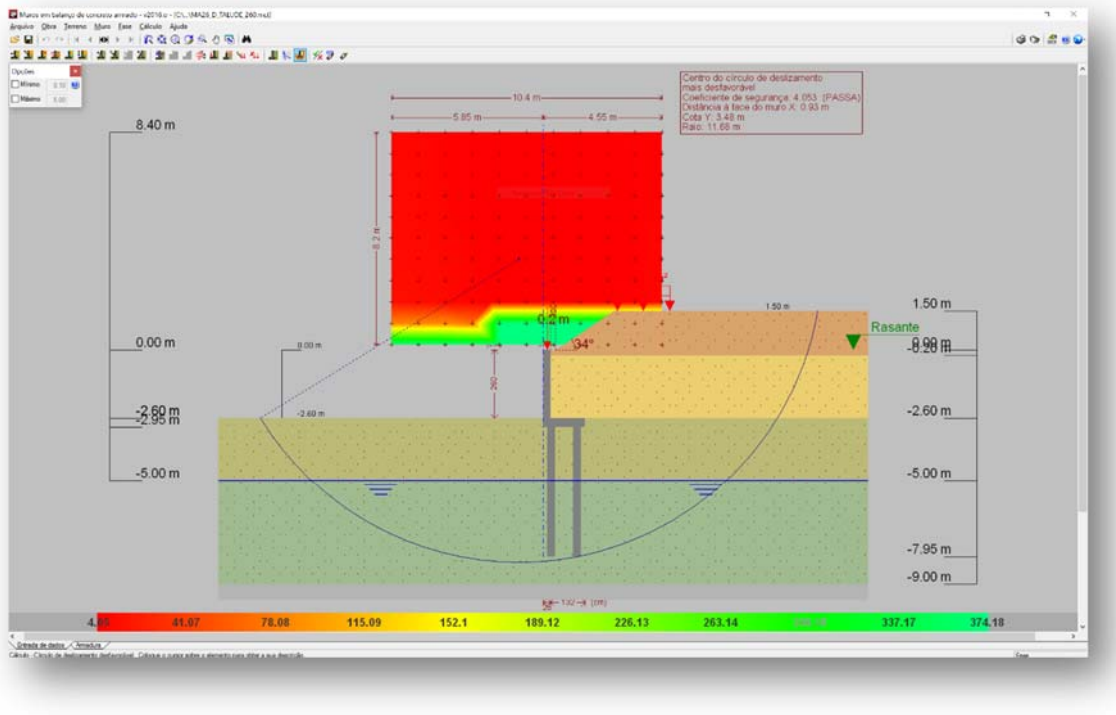


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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.

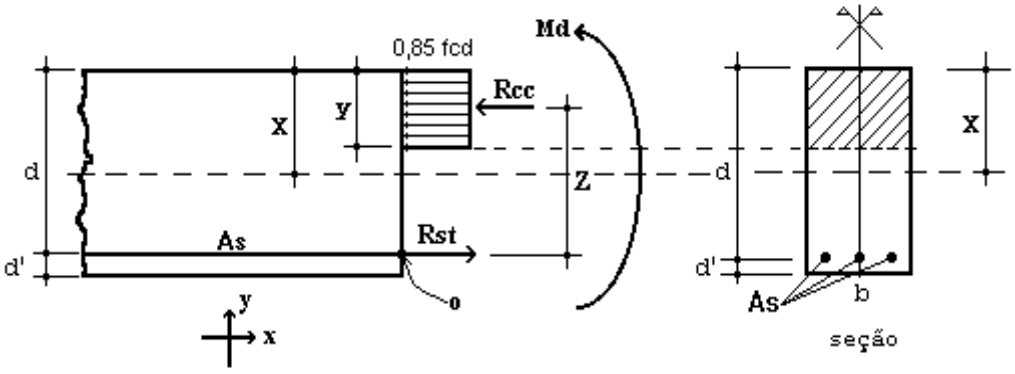


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

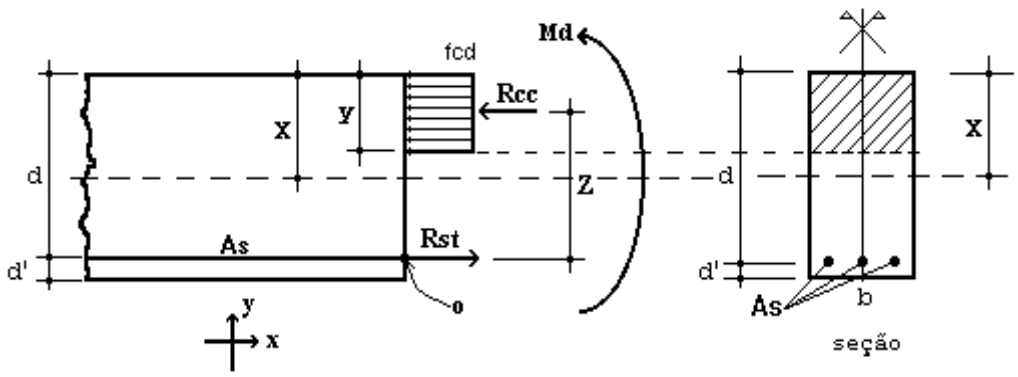


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

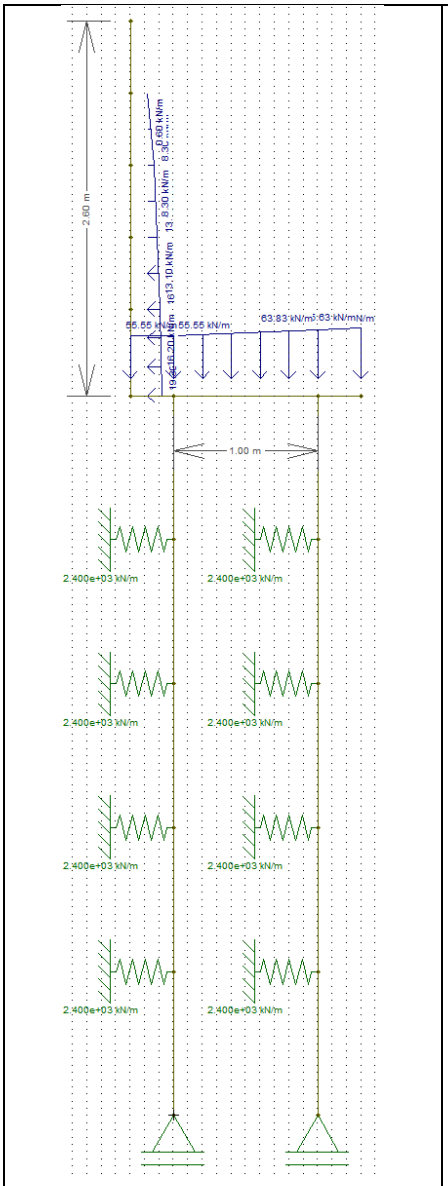
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

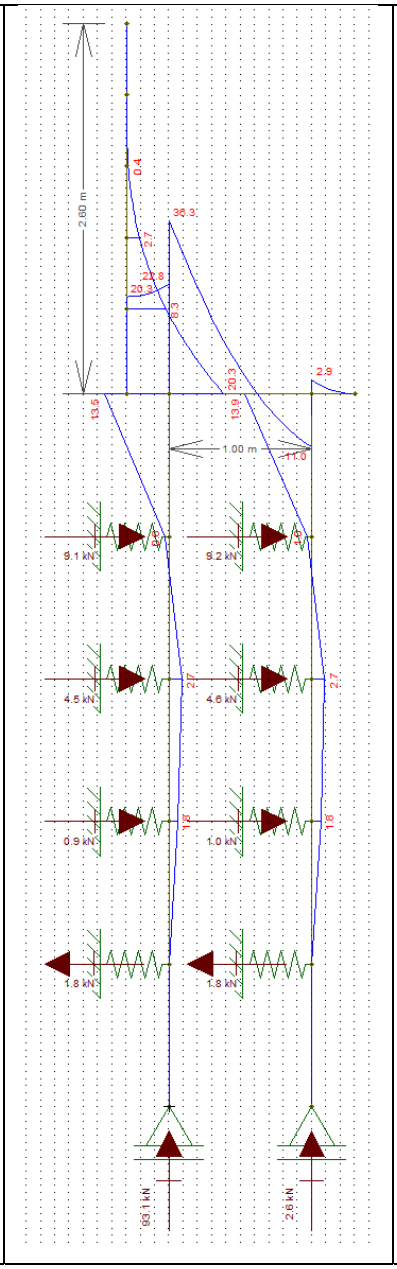
b: largura da seção transversal

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

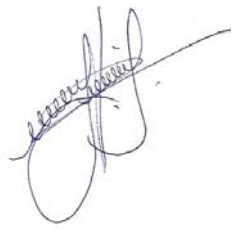
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

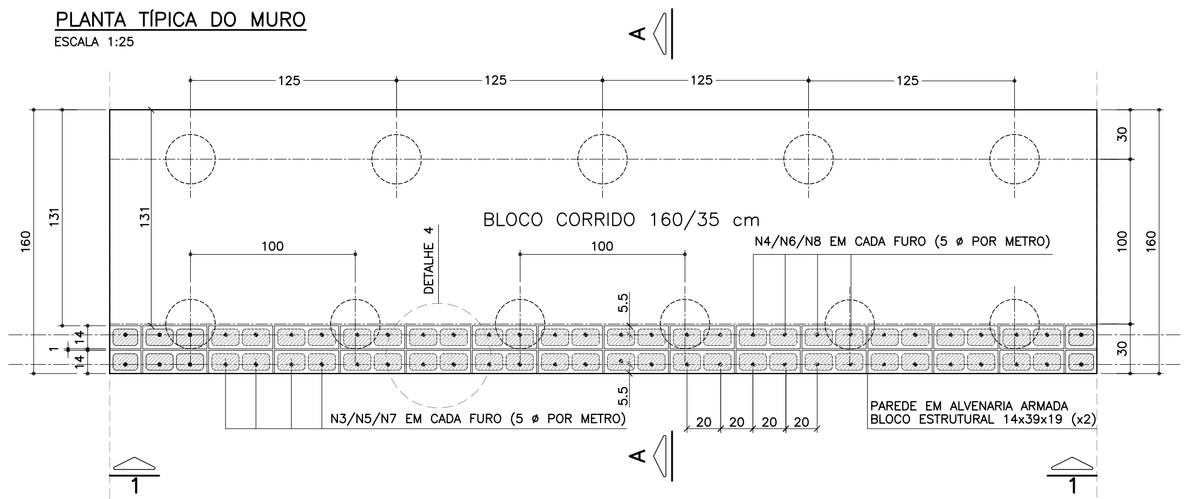
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

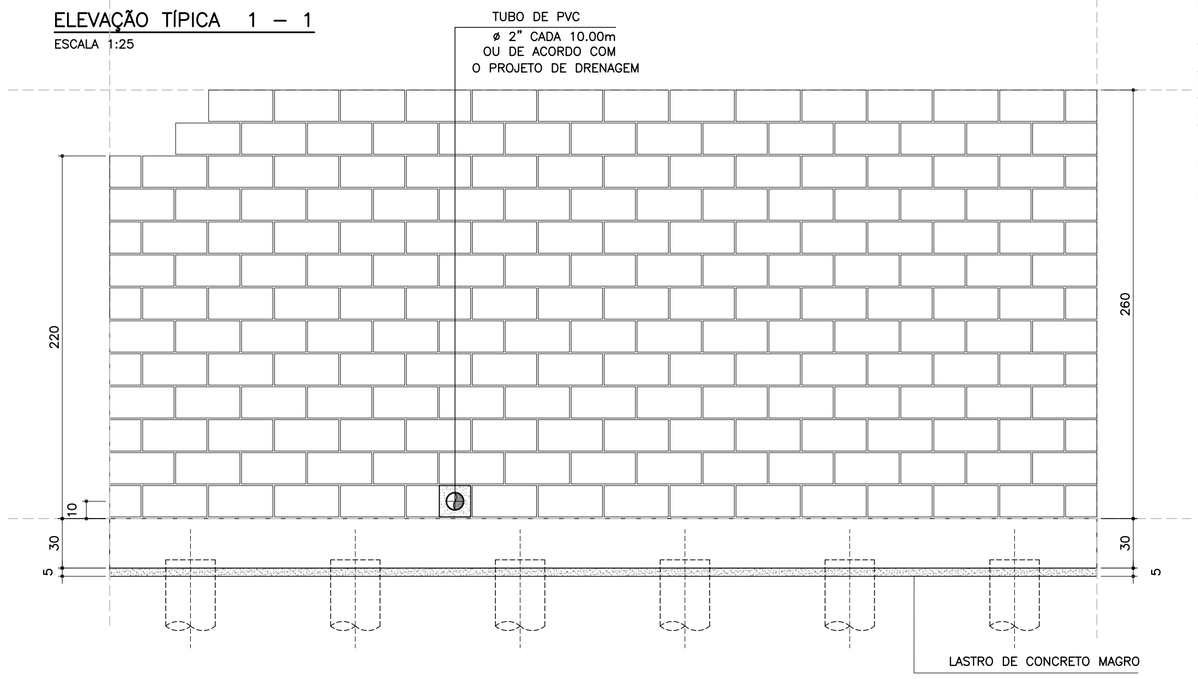
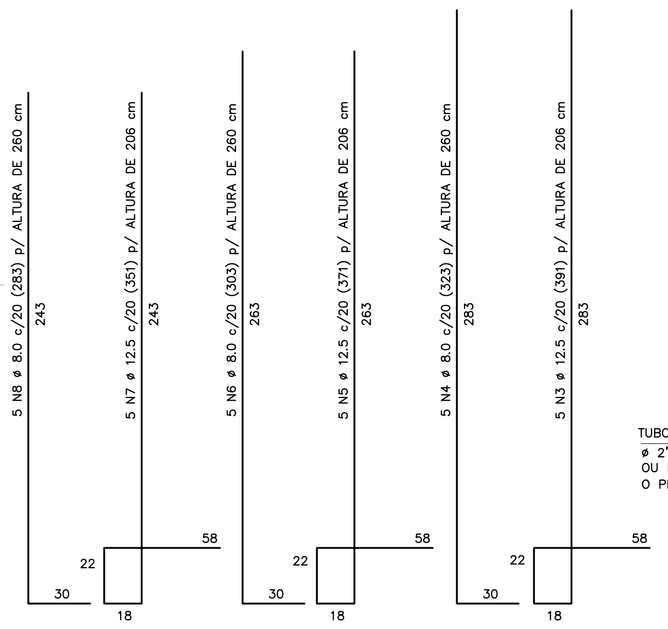


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

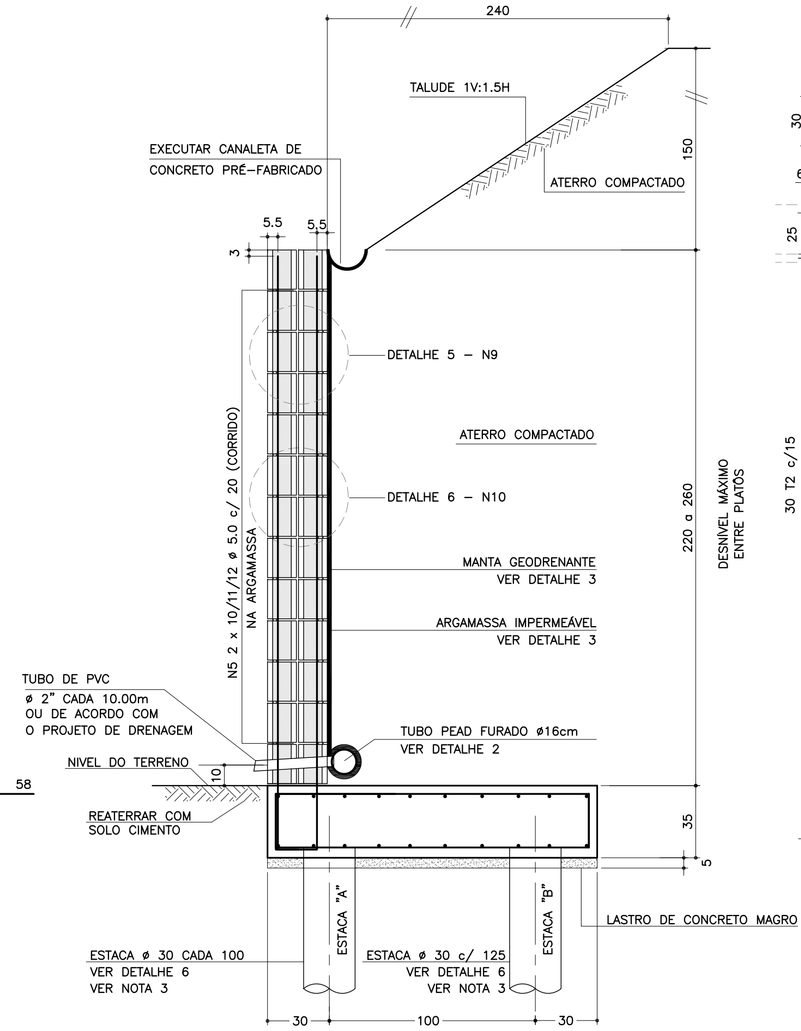


CORRIDO

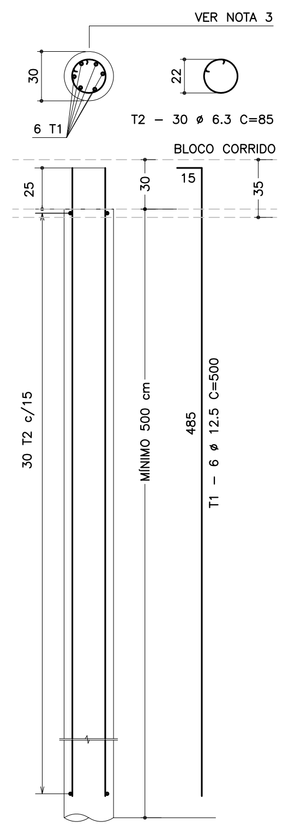
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

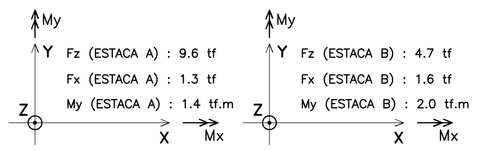
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	200	2000
2	10.0	20	100	2000
3	12.5	5	391	1955
4	8.0	5	323	1615
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

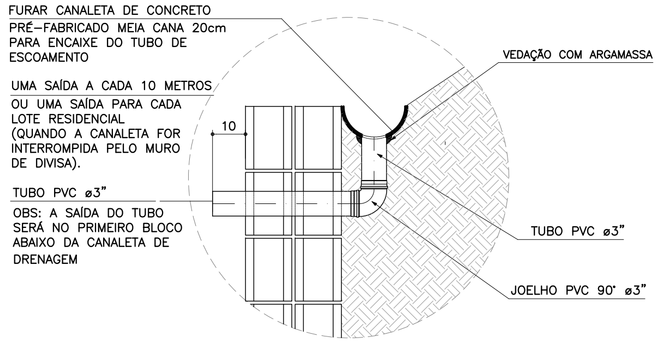
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



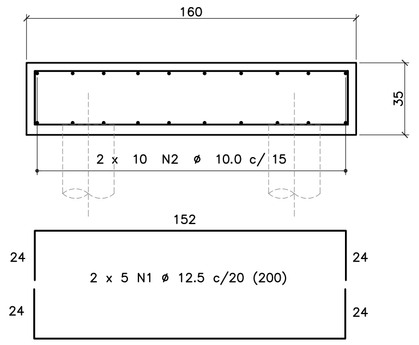
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

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



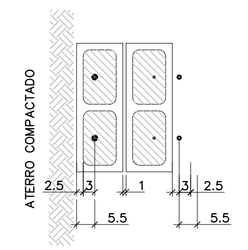
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



CORRIDO

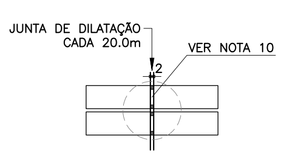
2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

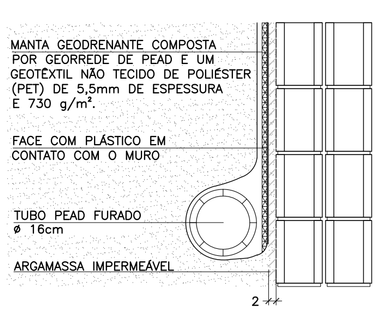


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

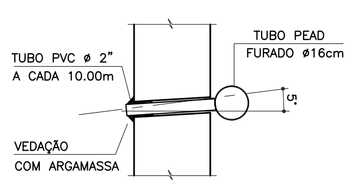
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



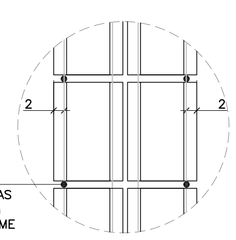
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

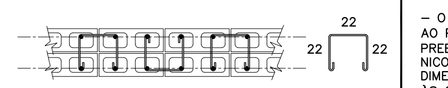


DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



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.

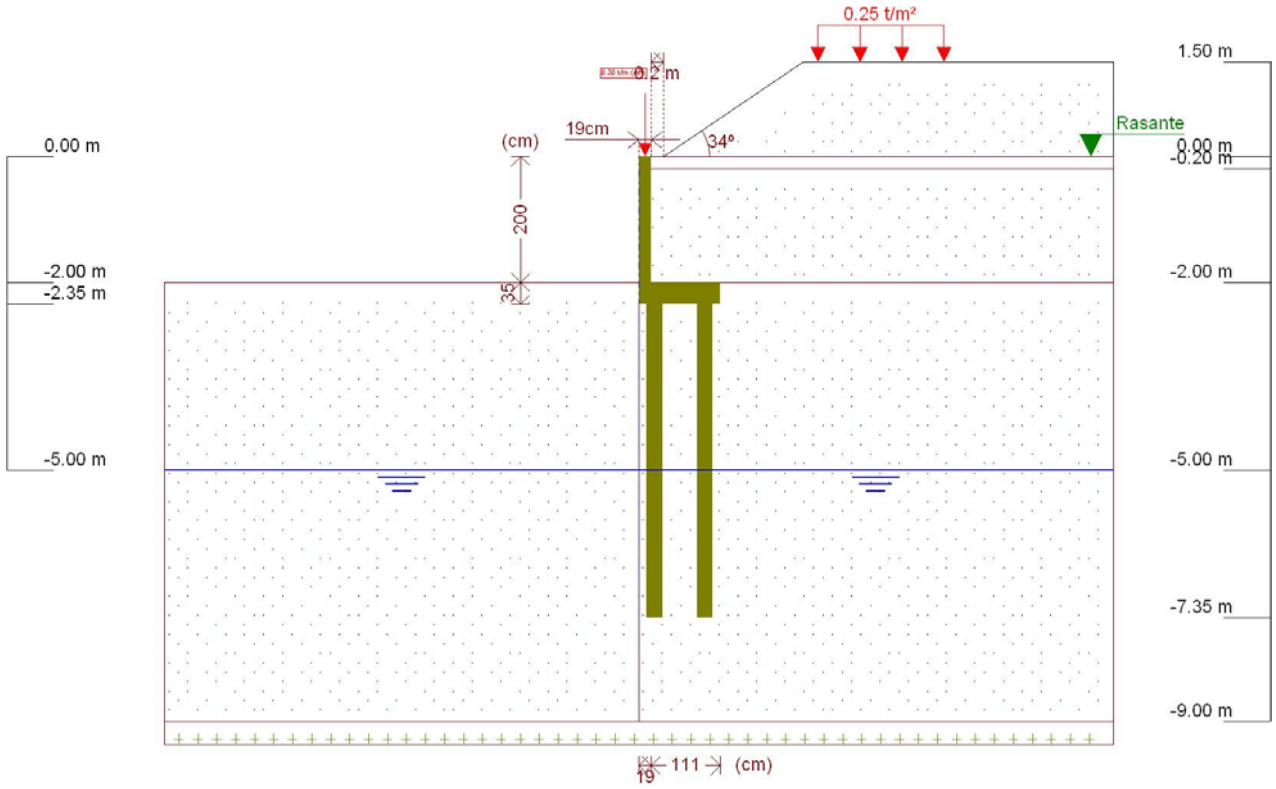
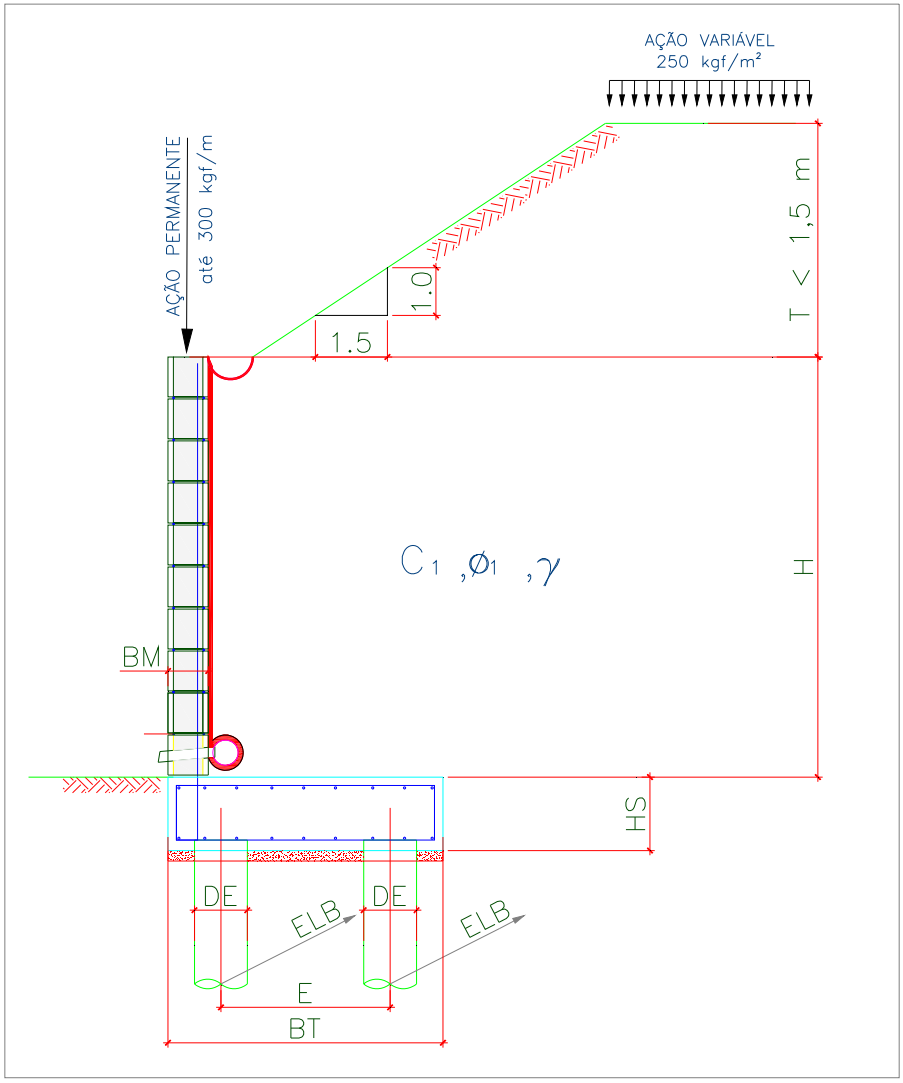


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA25-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

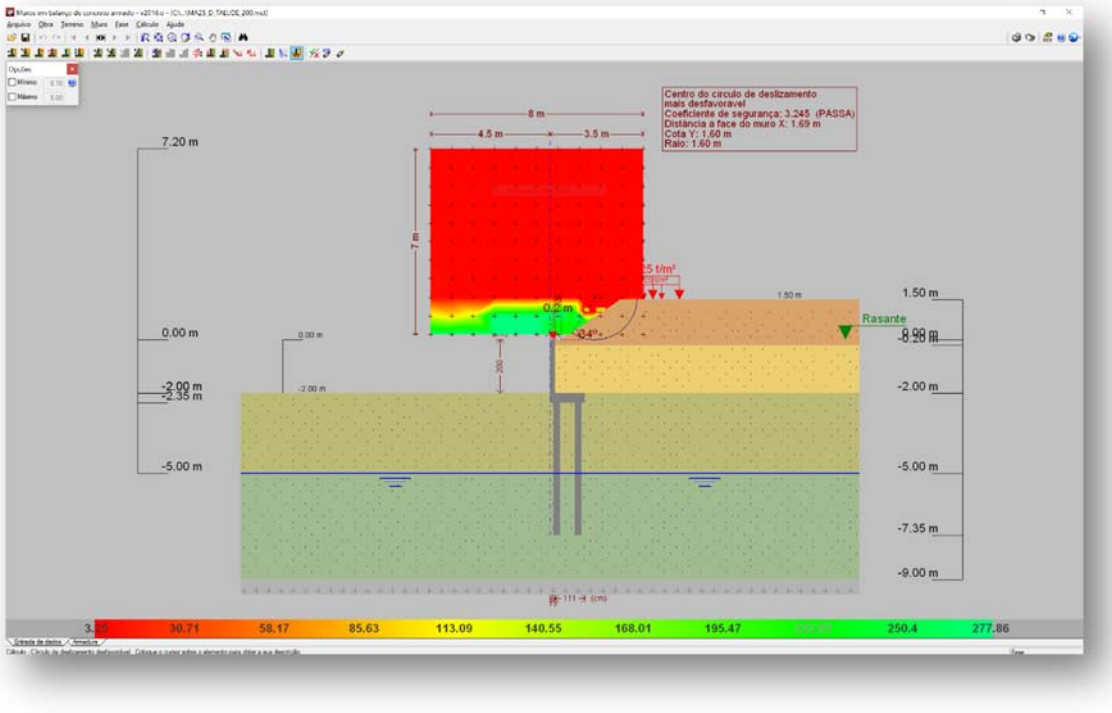


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,245

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.

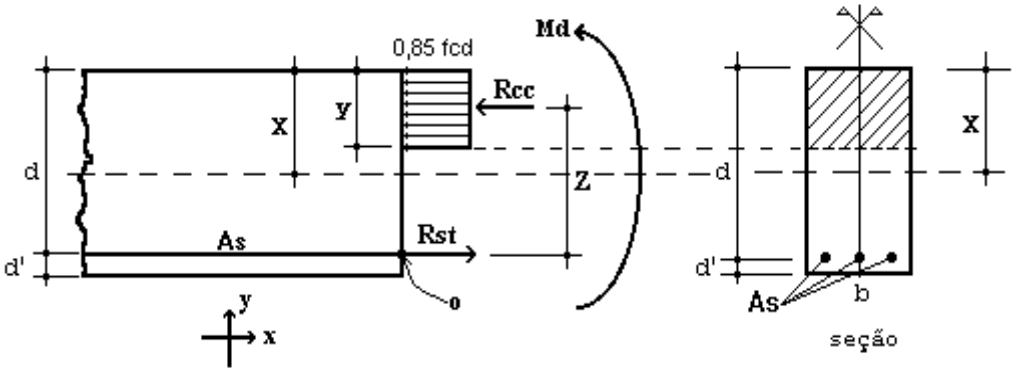


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

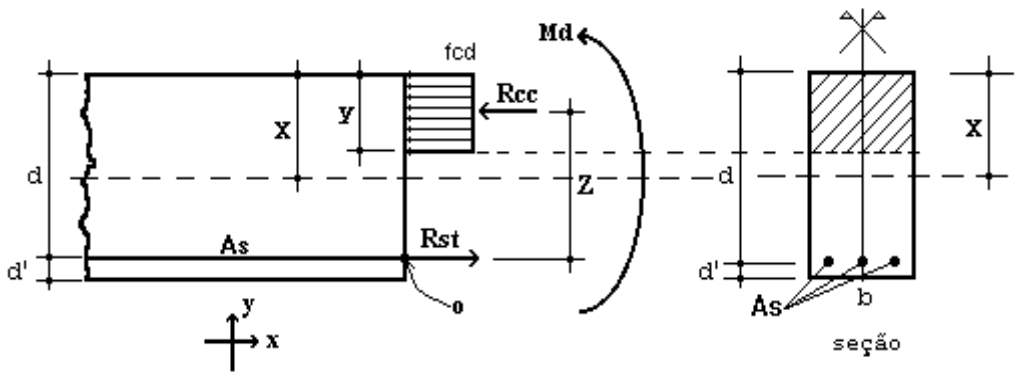


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

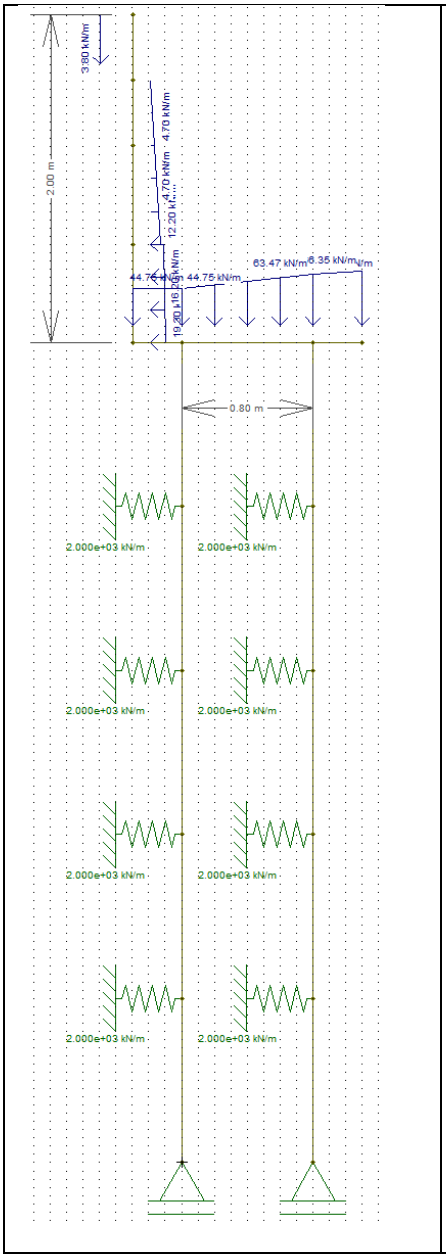
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

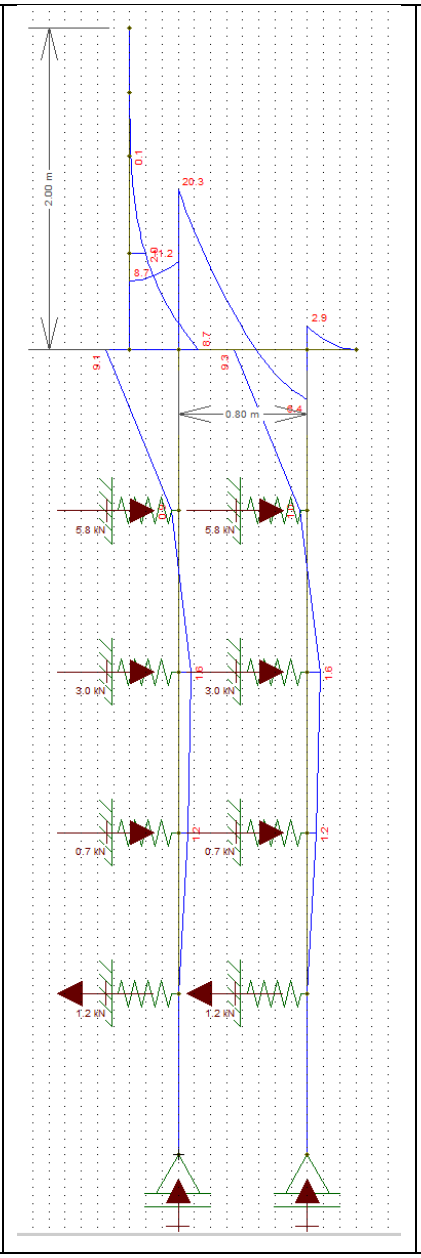
b: largura da seção transversal

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

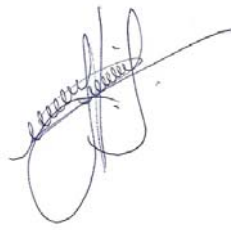
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

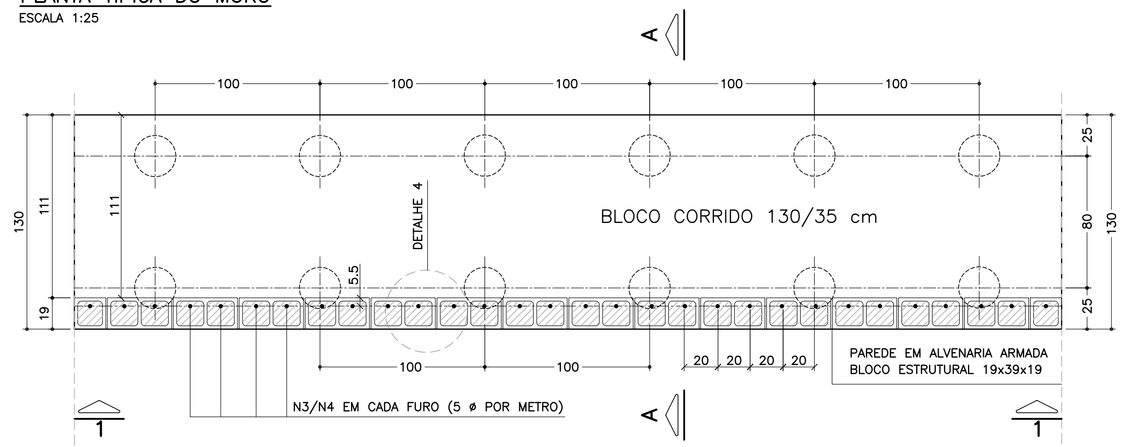
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

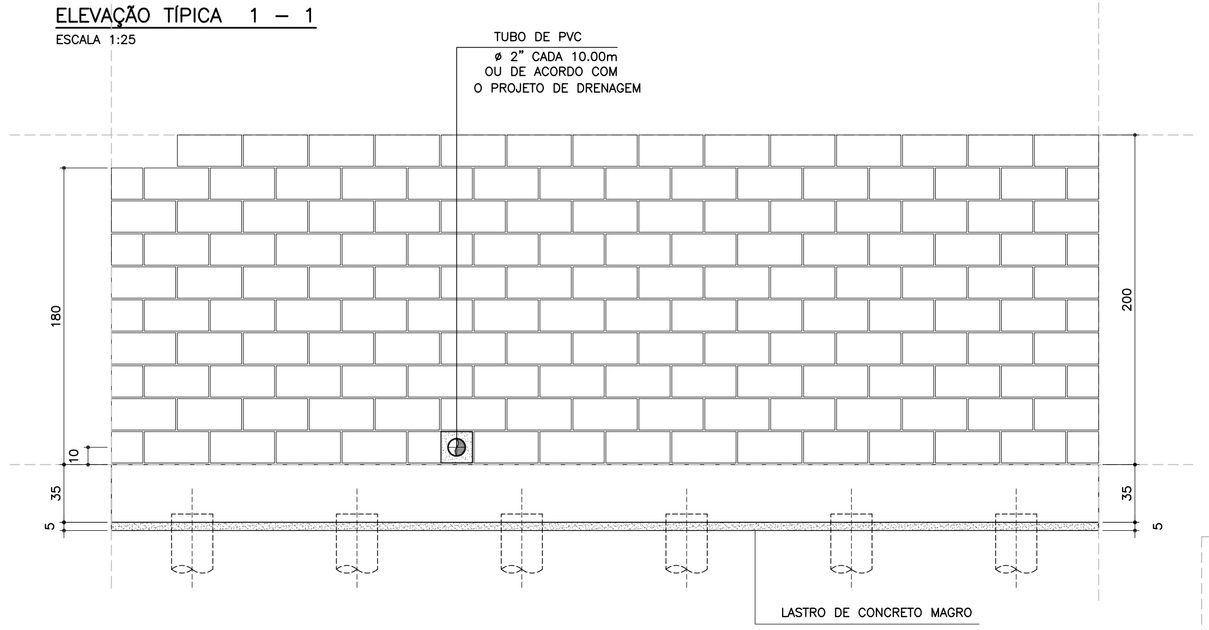


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

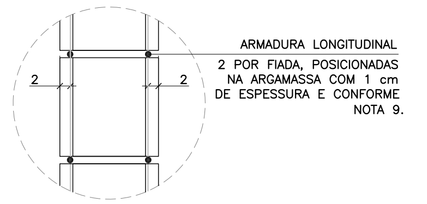
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

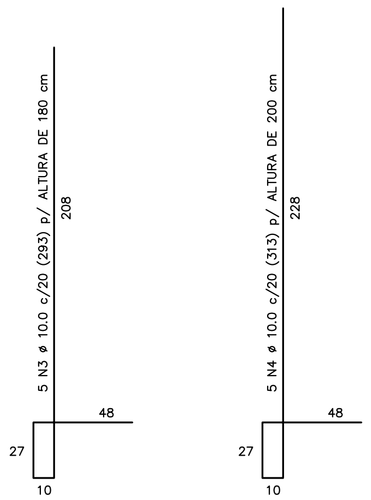


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

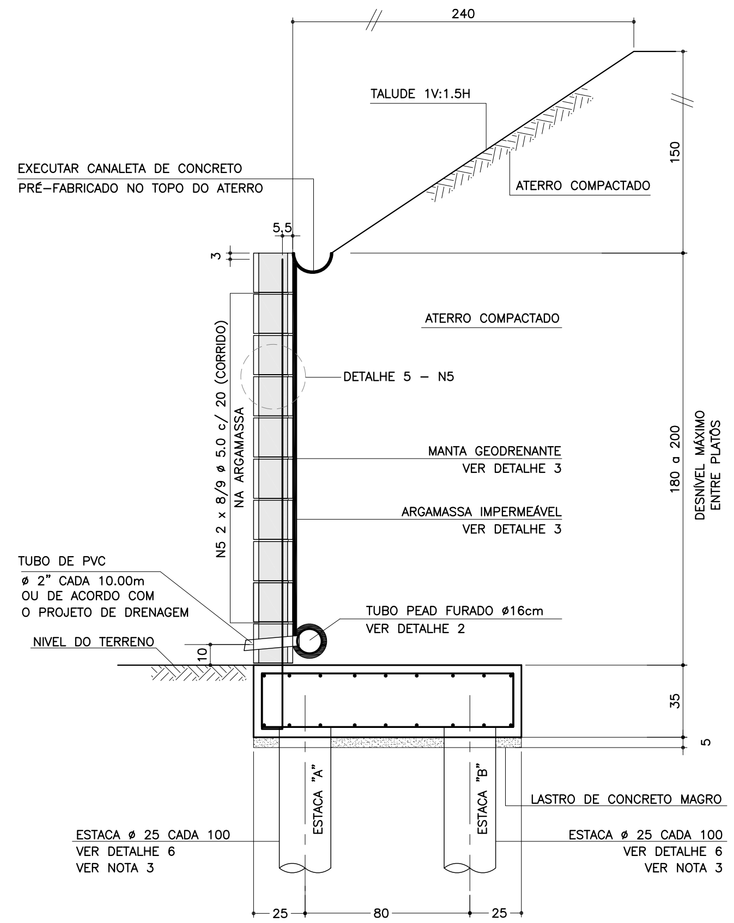
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

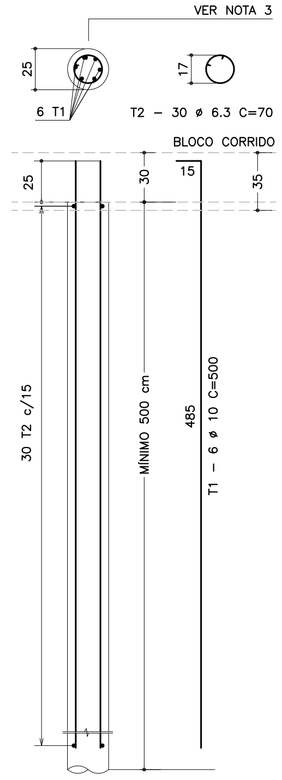
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

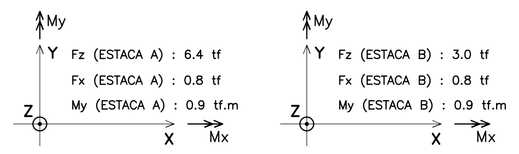


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



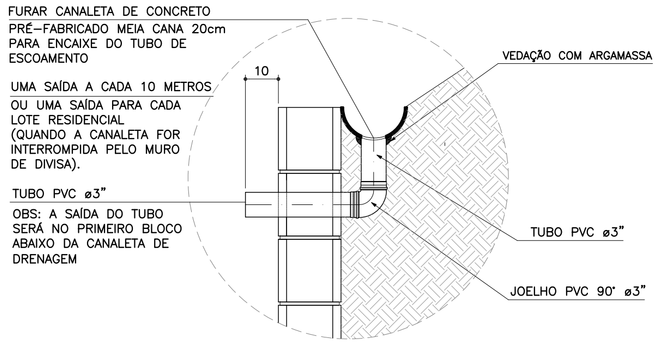
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	60.00	37.80
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	48.30

SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS

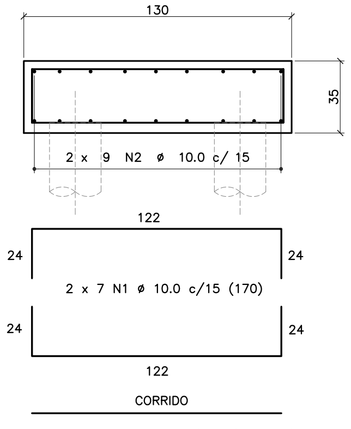


NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

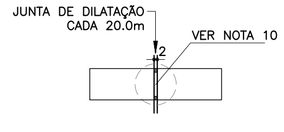


CORRIDO

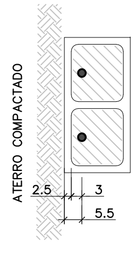
2 x 9 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

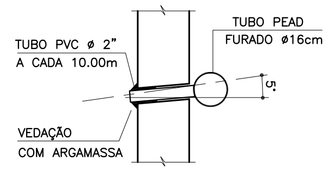


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

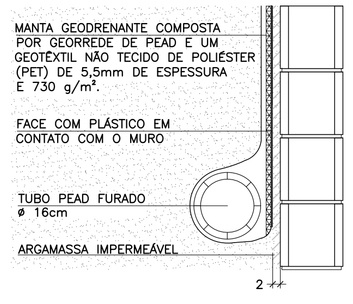


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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

Data: 08/12/16

Título: EST ESTRUTURA

Folha	Assunto	Data	Revisão	Data Rev.	Arquivo Eletrônico	DWG PLT	DWF PDF	Observação
01/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H=40,60 e 80 cm	Jul/2016			MA01D_01_EST_01_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
02/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 100 e 120 cm	Jul/2016			MA02D_01_EST_02_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
03/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 140 e 160 cm	Jul/2016			MA03D_01_EST_03_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
04/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA04D_01_EST_04_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
05/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA05D_01_EST_05_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
06/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA06D_01_EST_06_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
07/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA07D_01_EST_07_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
08/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA08D_01_EST_08_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
09/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA09D_01_EST_09_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	

Alterações ocorridas em todas as folhas:
- colocação do nome do analista na autoria
- revisão geral de notas
- revisão dos detalhes 2 e 3 com o acréscimo do detalhamento da drenagem

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Projetos
3030501

GERENTE

IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código — *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 — 08/12/16

Título

EST — ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG PLT*	*DWF PDF*	*Observação*
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA01D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA11D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA12D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA13D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA14D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA15D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA16D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA17D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA18D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA19D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA20D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA21D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos

Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 08/12/16

Título

EST ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG PLT*	*DWF PDF*	*Observação*
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA22D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA23D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA24D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA25D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA26D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA27D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Progr. de Projetos
3030501

GERENTE
IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220130982204

Coautoria- vinculada à 92221220130075741

1. Responsável Técnico

MARCIO SILVERIO
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603063472**
Registro: **0600365973-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Contrato: **Sem número** Celebrado em: **24/07/2013** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.000,00** Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Data de Início: **24/07/2013**
Previsão de Término: **06/08/2013**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Projeto executivo**	**calculo estrutural**	**Muro de Arrimo**	**100,00**	**metro**

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

5. Observações

Elaboração do projeto de calculo estrutural de muros de arrimo em alvenrias estrutural, com alturas variando de 40cm a 160cm de altura com solução em brocas e fundação direta,

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Bento 01 de agosto de 2013
Local data

MARCIO SILVERIO - CPF: 086.620.538-15

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

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 004/18

DADOS GERAIS		
ENTIDADE INTERESSADA *Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis*		MUNICÍPIO *Joanópolis*
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO *Conj. Hab. Joanópolis V*	Nº DE UNIDADES HABITACIONAIS *147*	POPULAÇÃO PREVISTA *735 habitantes*

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
POPULAÇÃO (habitantes)	PERCAPITA (l/diaxhab.)	K 1	K 2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁX DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁX. HORÁRIA (l/s)
735	*200*	*1,20*	*1,50*	*1,70*	*2,04*	*3,06*

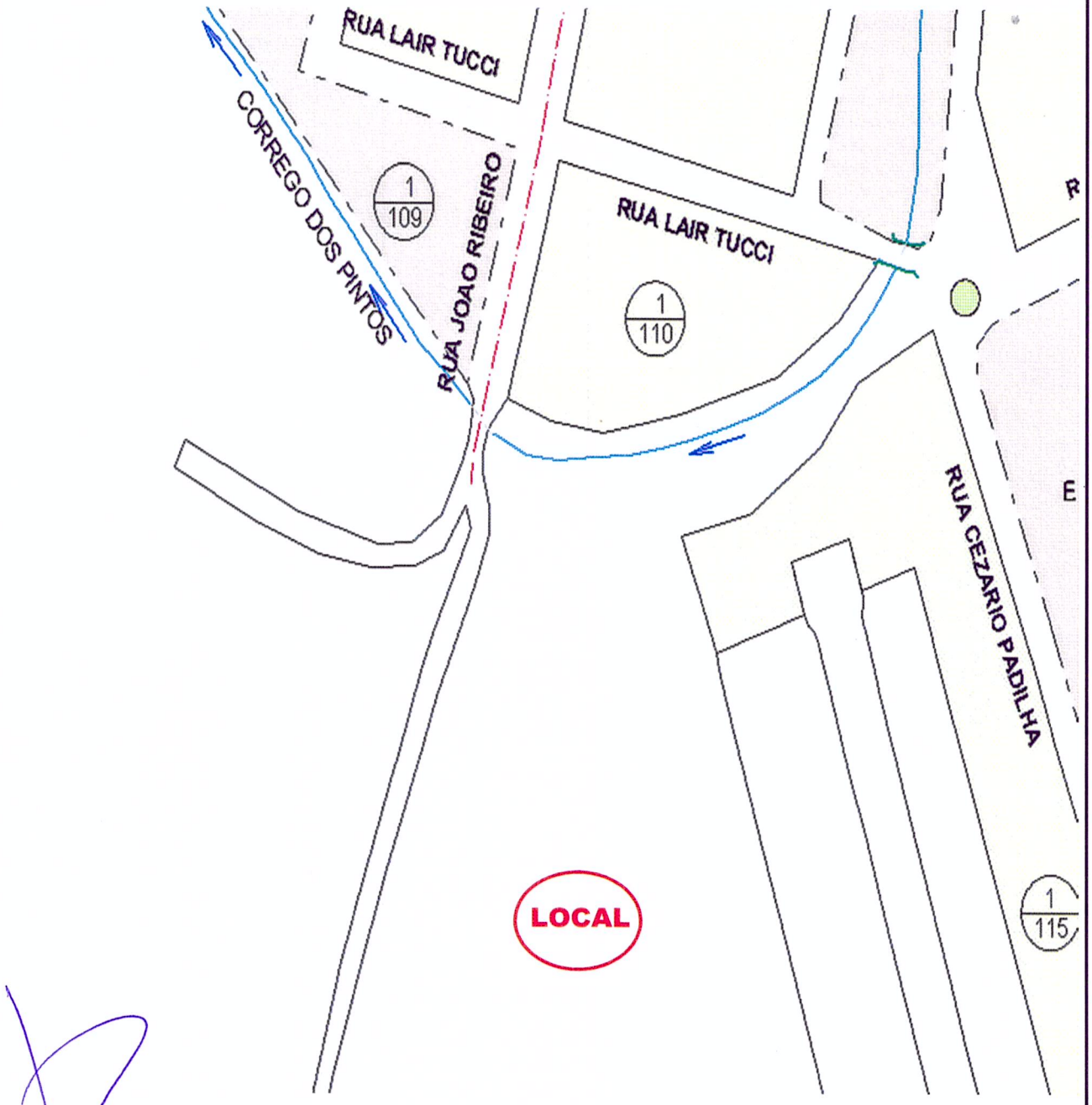
VAZÃO NECESSÁRIA AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS $Q_{máxima\ horária}$ x 0,80 (l/s)	CONTR. DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO i (l / s.m) x (extensão) (l/s)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
2,45	- - -	*2,45*

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO

O empreendimento localiza-se nas proximidades das Ruas João Ribeiro e Cesário Padilha, Bairro dos Pintos no Município de Joanópolis, conforme croqui anexo.

sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 004/18

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO



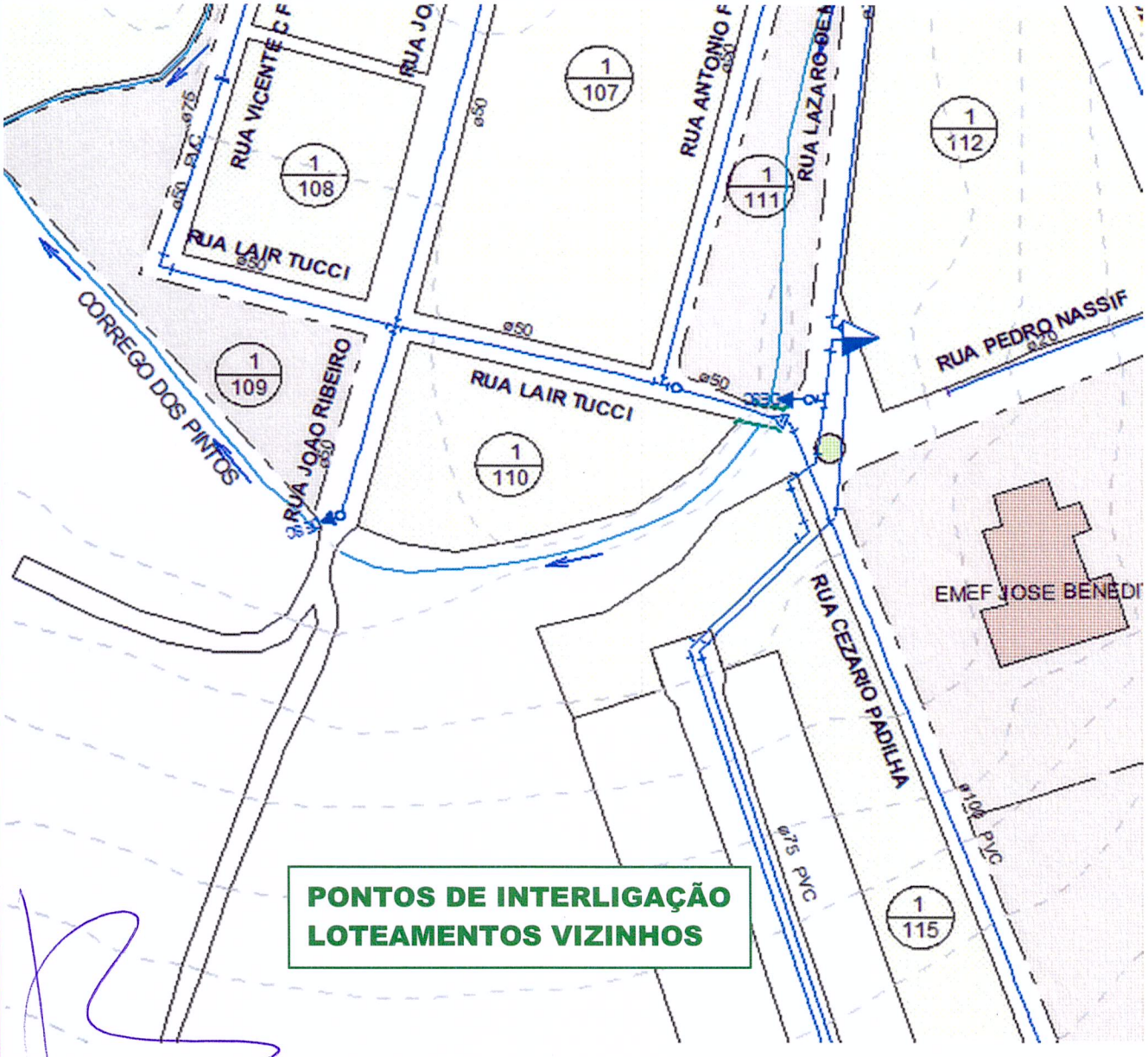
sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 004/18

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A região já conta com rede de água nas proximidades devendo ser previsto somente rede de distribuição interna estimada em 500 metros e diâmetro 80mm e 147 ligações visando atender às futuras unidades habitacionais.

Consideradas para efeito de estimativa de custos, rede em PVC com assentamento no passeio em terra, portanto sem reposição de pavimento onde eventualmente houver.

- nº de ligações prediais: 147 unidades (considerando-se 147 casas)



sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 004/18

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTOS

O empreendimento em questão pode ser interligado ao sistema público existente por gravidade em dois pontos da rede recentemente implantada no Loteamento Santo Amaro II (ao lado), devendo ser entregue projeto executivo para as redes coletoras interna e externa com interligação, seguindo-se Normas Técnicas e as instruções específicas da SABESP.

- nº. de ligações prediais: 147 unidades (considerando-se 147 casas)
- *Obras estimadas: 600m rede coletora D=200mm (assentamento no passeio em terra).*



sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 004/18

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÔMICO

O orçamento estimativo para o abastecimento de água está assim caracterizado:

- Ligações (147 unidades) ..... 1.860,00 UFESP
- Rede D = 80mm (500 metros) ..... 1.1770,00 UFESP

- **TOTAL** ..... **3.630,00 UFESP**

CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL: **24,69 UFESP.**

O orçamento estimativo para a coleta e afastamento de esgotos está assim caracterizado:

- Rede coletora de esgotos Ø 200 mm (600 metros) ..... 6.000,00 UFESP
- Ligações - Ø 100 mm ..... 3.530,00 UFESP

- **TOTAL** ..... **9.530,00 UFESP**

CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL: **64,83 UFESP.**

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, que seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da entidade interessada, tais como:

1. Interno ao núcleo: plani-altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
2. Externo ao núcleo: áreas especiais para reservatórios, estações elevatórias (água e esgotos) e faixas de servidão de passagem, com as respectivas descrições perimétricas.
3. Levantamentos necessários à interligação com os sistemas de água e esgotos existentes.

sabesp	**Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais**	**PVT N° 004/18**

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS, MODALIDADE DE EXECUÇÃO E CUSTOS

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela entidade interessada ou através de empresas de projetos/consultorias, desde que analisadas e aprovadas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP.

As obras, bem como os cadastros dos sistemas de água e esgotos serão executadas diretamente pela SABESP e/ou empresas contratadas, após elaboração de contrato, desde que a fiscalização seja pela SABESP.

A SABESP não se responsabilizará pôr eventuais desapropriações de áreas para implantação de suas unidades/redes/equipamentos visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e ônus financeiros ficarão a cargo da entidade interessada.

A estimativa dos custos aqui apresentados é passível de alteração, em função do projeto executivo, que poderá necessitar de alteração representativa.

CONCLUSÃO		
ITEM	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
Atendimento	147 unidades habitacionais	147 unidades habitacionais
Custo	**3.630,00** UFESP (**24,69** UFESP / Unid. Hab.)	**9.530,00** UFESP (**64,83** UFESP / Unid. Hab.)

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	
Nome: ***Mário Alba Braghiroli***	
Matrícula: 28.947-1	CREA: 601925116
LOCAL E DATA São Paulo, 24 de maio de 2018. Ass:	

Conclusão do **Solicitante**	☐ VIÁVEL ☐ VIÁVEL COM ALTO CUSTO ☐ RECOMENDÁVEL ESCOLHA DE NOVA ÁREA

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
28027230181028917

1. Responsável Técnico

FERNANDO BORASCHI MOLINARI

Título Profissional: **Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil**

RNP: **2612441425**

Registro: **5069147116-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA DA ESTANCIA TURISTICA DE JOANOPOLIS**

CPF/CNPJ: **45.290.418/0001-19**

Endereço: **Rua FRANCISCO WOHLERS**

N°: **170**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Joanópolis**

UF: **SP**

CEP: **12980-000**

Contrato: **63/2018**

Celebrado em: **10/04/2018**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **57.880,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua DOS PINTOS**

N°: **00**

Complemento: **GLEBA B**

Bairro: **DOS PINTOS**

Cidade: **Joanópolis**

UF: **SP**

CEP: **12980-000**

Data de Início: **22/08/2018**

Previsão de Término: **22/12/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

Proprietário: **PREFEITURA DA ESTANCIA TURISTICA DE JOANOPOLIS**

CPF/CNPJ: **45.290.418/0001-19**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1					
	Projeto executivo	**Elaboração de Laudo de Caracterização da Vegetação**		**51442,09000**	**metro quadrado**
	Projeto executivo	**Parcelamento de Solo**		**51442,09000**	**metro quadrado**
	Projeto executivo	**Infraestrutura**	**Drenagem**	**51442,09000**	**metro quadrado**
	Projeto executivo	**Movimento de Terra**	**Terraplanagem**	**51442,09000**	**metro quadrado**
	Projeto executivo	**Paisagismo**	**Projeto Paisagístico**	**51442,09000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

Prestação de serviços para execução do projeto completo e aprovação no GRAPROHAB (exceto agua e esgoto), para posterior execução do conjunto habitacional Joanópolis D com até 150 unidades habitacionais (Convênio 9.00.00.00/3.00.00.00/6.00.00.00/0166/2016 CDHU Programa Morar bem, viver melhor), conforme as especificações no Termo de Referência ANEXO I, do Edital e Proposta Comercial firmada pela CONTRATADA

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

4 - ARAÇATUBA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DA ALTA NOROESTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

FERNANDO BORASCHI MOLINARI - CPF: 394.927.998-98

PREFEITURA DA ESTANCIA TURISTICA DE JOANOPOLIS - CPF/CNPJ: 45.290.418/0001-19

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: **22/08/2018** Valor Pago R$ **218,54** Nosso Numero: **28027230181028917** Versão do sistema

Impresso em: 27/08/2018 15:05:05

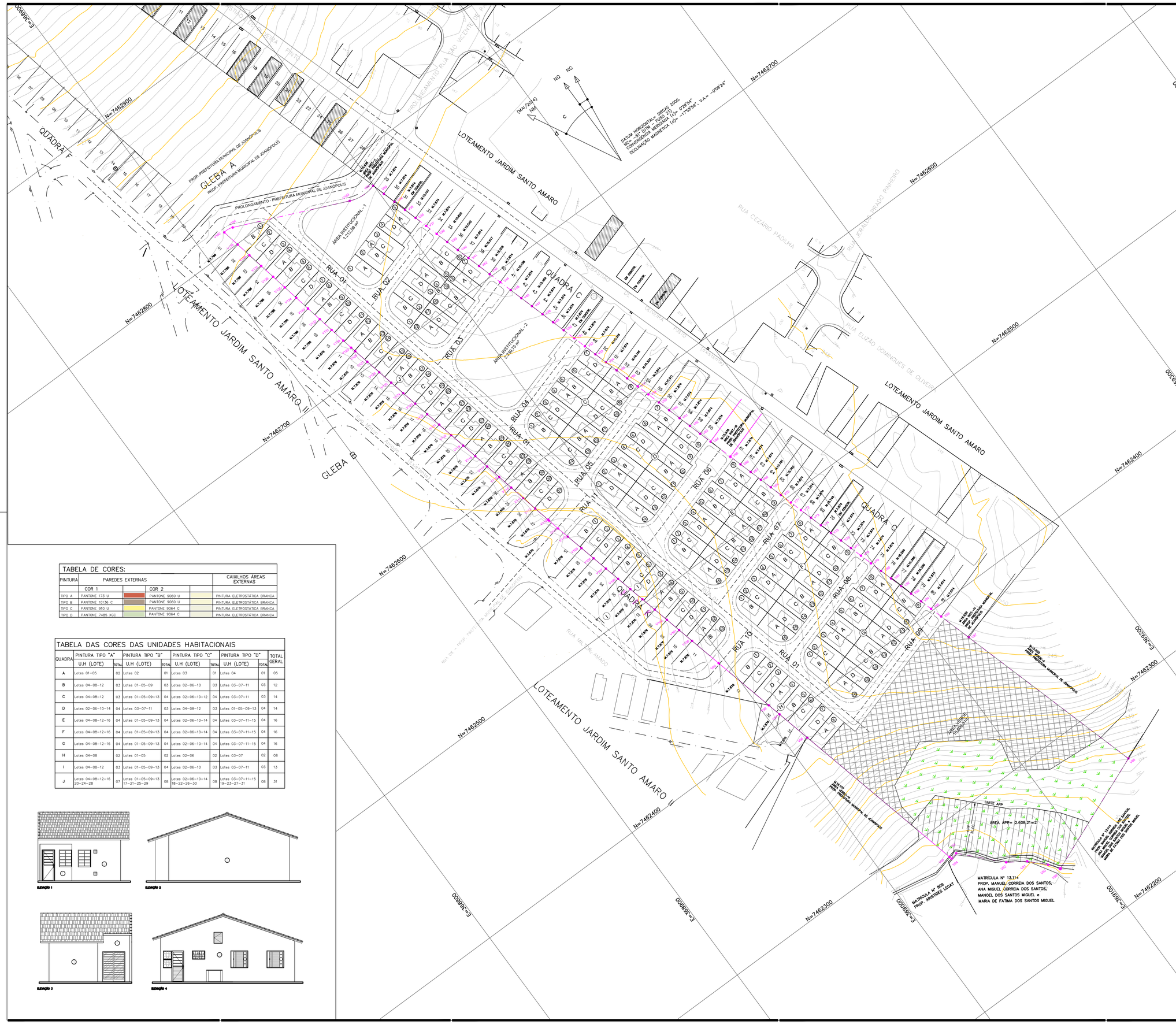


TABELA DE CORES:				
PINTURA	PAREDES EXTERNAS			CAIXILHOS ÁREAS EXTERNAS
	COR 1	COR 2		
TIPO A	PANTONE 173 U	PANTONE 9060 U		PINTURA ELETROSTÁTICA BRANCA
TIPO B	PANTONE 1013C C	PANTONE 9060 U		PINTURA ELETROSTÁTICA BRANCA
TIPO C	PANTONE 910 U	PANTONE 9064 C		PINTURA ELETROSTÁTICA BRANCA
TIPO D	PANTONE 7485 XGC	PANTONE 9064 C		PINTURA ELETROSTÁTICA BRANCA

TABELA DAS CORES DAS UNIDADES HABITACIONAIS

QUADRA	PINTURA TIPO "A"		PINTURA TIPO "B"		PINTURA TIPO "C"		PINTURA TIPO "D"		TOTAL GERAL
	U.H (LOTE)	TOTAL	U.H (LOTE)	TOTAL	U.H (LOTE)	TOTAL	U.H (LOTE)	TOTAL	
A	Lotes 01-05	02	Lotes 02	01	Lotes 03	01	Lotes 04	01	05
B	Lotes 04-08-12	03	Lotes 01-05-09	03	Lotes 02-06-10	03	Lotes 03-07-11	03	12
C	Lotes 04-08-12	03	Lotes 01-05-09-13	04	Lotes 02-06-10-12	04	Lotes 03-07-11	03	14
D	Lotes 02-06-10-14	04	Lotes 03-07-11	03	Lotes 04-08-12	03	Lotes 01-05-09-13	04	14
E	Lotes 04-08-12-16	04	Lotes 01-05-09-13	04	Lotes 02-06-10-14	04	Lotes 03-07-11-15	04	16
F	Lotes 04-08-12-16	04	Lotes 01-05-09-13	04	Lotes 02-06-10-14	04	Lotes 03-07-11-15	04	16
G	Lotes 04-08-12-16	04	Lotes 01-05-09-13	04	Lotes 02-06-10-14	04	Lotes 03-07-11-15	04	16
H	Lotes 04-08	02	Lotes 01-05	02	Lotes 02-06	02	Lotes 03-07	02	08
I	Lotes 04-08-12	03	Lotes 01-05-09-13	04	Lotes 02-06-10	03	Lotes 03-07-11	03	13
J	Lotes 04-08-12-16 20-24-28	07	Lotes 01-05-09-13 17-21-25-29	08	Lotes 02-06-10-14 18-22-26-30	08	Lotes 03-07-11-15 19-23-27-31	08	31

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
FONTE/DADOS.DE.BASE/MAI.2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

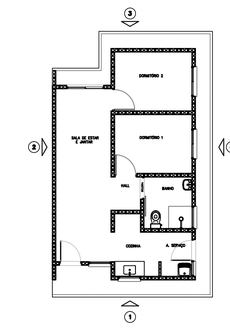
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari — ENGENHEIRO AMBIENTAL / CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
EIXO DA RUA
AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS



NOTA:

1 – AS PORTAS INTERNAS QUE APARECEM APENAS NA PLANTA ESQUEMÁTICA AO LADO, DEVERÃO SER PINTADAS EM ESMALTE SINTÉTICO NA COR BRANCA.
2 – CAIXILHOS EXTERNOS EM PINTURA ELETROSTÁTICA BRANCA
3 – CORES DAS IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS-2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.920, IRGE.
N=7.393.902,042m e E=523.350,708m.

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA JAB. PINTO COM RUA DAS BRUXAS PROXIMO DA ESQUINA.

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 JOANÓPOLIS – D | 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA B – BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS – SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
CROMÁTICO | CRO | 01/01

ASSUNTO

ESTUDO CROMÁTICO

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
0 10 20 30(m) | 1:1000 | MAR/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	9 3	D	0	0	P E

MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Superintendência do IPHAN no Estado de São Paulo
Av. Angélica, nº 626 - Bairro Santa Cecília - Bairro Santa Cecília, São Paulo. CEP 01228-000
Telefone: (11) 3826-0744 | *Website*: www.iphan.gov.br

Ofício nº 2303/2018/IPHAN-SP-IPHAN

Ao Senhor
Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeitura Municipal de Joanópolis
Rua Torres Homem, 715
CEP 16.015-510 – Araçatuba/SP
secgabinete@joanopolis.sp.gov.br

À
CETESB
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345,
CEP 05459-900 - São Paulo-SP

Ref. Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE | APROVADO.
Empreendimento: Loteamento Joanópolis – D, Município de Joanópolis/SP.
Processo IPHAN/SP nº 01506.003951/2018-40
NUP: 0773523

Prezado Senhor,

Cumprimentando-o, acusamos o recebimento do Termo de Compromisso do Empreendedor - TCE, o qual após análise técnica do setor de Licenciamento da Superintendência do IPHAN São Paulo, foi considerado suficiente por atender a todos os requisitos do Art. 15 da Instrução Normativa nº 1/15/IPHAN.

O TCE preenchido, assinado e 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 manifesta-se favoravelmente à anuência das Licenças solicitadas junto aos órgãos ambientais (LP, LI e LO)**.

Estamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

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 16/10/2018, às 15:22, 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 **0775584** e o código CRC **1C8E66E7**.

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis

Gabinete

Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

Joanópolis, 7 de maio de 2019.

Ofício Gab. nº 212/2019
Ref.: Integração às ruas ao C.H. Joanópolis "D"

Prezada Sra.

Fica a Prefeitura Municipal da Estancia Turística de Joanópolis responsável pelas interligações às ruas do Loteamento denominado JOANÓPOLIS D no trecho da bifurcação da Rua Milton Amaro, Rua Bruna Francisca Amaro e Rua 08, até acesso ao Loteamento CDHU, segundo indicação no Projeto de Parcelamento.

Sem mais para o momento agradeço antecipadamente e aproveito para reiterar meus votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis

Gabinete

Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

Joanópolis, 7 de maio de 2019.

Ofício Gab. nº 213/2019
Ref.: À Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU

Sirvo-me do presente com a finalidade de informar o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional denominado "Gleba B", será do tipo:

Fornecimento Elétrico Monofásico 127V ( ):

- Iluminação e Tomadas = 127V
- Chuveiro = 127V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220V, 127V (X)

- Iluminação e Tomadas = 127V
- Chuveiro = 220V

Fornecimento Elétrico Bifásico 220V ( ):

- Iluminação e Tomadas = 220V
- Chuveiro = 220V

Na certeza de ter atendimento às vossas solicitações.

Sem mais para o momento, e certo de poder contar com vossa costumeira atenção, reiteramos nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis

Gabinete

Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

Joanópolis, 7 de maio de 2019.

Ofício Gab. nº 216/2019
Ref.: À Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU

Sirvo-me do presente com a finalidade de informar o fornecimento elétrico do Conjunto Habitacional Loteamento Joanópolis CDHU D, será do tipo:

Fornecimento Elétrico Bifásico 220V e 127V.
- Iluminação e Tomadas = 127V
-Chuveiro = 220V

Atenciosamente,

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis
Gabinete
Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

DECLARAÇÃO

Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ sob o nº 45.290.418/0001-19, com sede à Rua Francisco Wohlers, nº 170, CEP 12.980.000, Joanópolis, Estado de São Paulo, neste ato representado por seu Prefeito Mauro Aparecido Garcia Banhos, brasileiro, casado, portador do RG nº 6.305.743-8 SSP/SP e inscrito no CPF sob o nº 644.406.488-00, signatário do presente, declara para os devidos fins, que é de 1 (um) Km a distância do bota-fora até o local do empreendimento Loteamento CDHU – D, sendo a área de bota fora pertencente a Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis, situada na Rua Pedro Nassif, Bela Vista, bem como se necessário, se responsabiliza pelo licenciamento (e eventuais custos de operação) do bota-fora antes do início das obras.

Joanópolis, 07 de maio de 2019.

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis

Gabinete

Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

AO GRUPO DE ANALISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS

O **Município de Joanópolis**, inscrito no CNPJ nº 45.290.418/0001-19, devidamente representado pelo seu Prefeito Sr. **Mauro Parecido Garcia Banhos**, portador do RG nº 6.305.743-8 e do CPF 644.406.488-00, brasileiro, casado, residente e domiciliado à Rua Vereador Raphael Tobias Moretti, nº 38, Jardim São João, Joanópolis, Sp, CEP 12.980-000, tel (11) 4888-9200, proprietário do empreendimento abaixo mencionado, nos termos do Decreto nº 52.053, de 13 de Agosto de 2007, requer a expedição do **CERTIFICADO DE APROVAÇÃO** do projeto referente ao empreendimento Loteamento **CDHU – D:**

Denominação: "**CDHU – D**"

Localização: Localizado no Bairro dos Pintos, Município de Joanópolis – SP, objeto da matrícula 17.639 do cartório de registro da comarca de Piracaia, Estado de São Paulo.

A documentação anexa atende a legislação vigente e deverá ser encaminhada, no âmbito de sua competência, aos seguintes órgãos e empresas:

GRAPROHAB
SABESP
Secretaria da Habitação
Secretaria do Meio Ambiente

Nestes Termos,
Pede Deferimento

Joanópolis, 07 de maio de 2019.

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis
Gabinete
Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

CERTIDÃO DE DIRETRIZES

CERTIDÃO nº 01/2019

O **Município de Joanópolis**, inscrito no CNPJ nº 45.290.418/0001-19, devidamente representado pelo seu Prefeito Sr. **Mauro Parecido Garcia Banhos**, portador do RG nº 6.305.743-8 e do CPF 644.406.488-00, brasileiro, casado, residente e domiciliado à Rua Vereador Raphael Tobias Moretti, nº 38, Jardim São João, Joanópolis, Sp, CEP 12.980-000, tel (11) 4888-9200, e o responsável pelo Departamento de Obras o Arquiteto Sidney Molan Júnior, **CERTIFICA** que o projeto do loteamento denominado "**CDHU – D"** localizado no Bairro dos Pintos, Município de Joanópolis-SP, objeto da matrícula 17.639 do cartório de registro da comarca de Piracaia, Estado de São Paulo, de propriedade da Prefeitura Municipal de Joanópolis, **está de acordo com as diretrizes municipais quanto à implantação dos lotes, sistema viário, áreas verdes e institucionais.**

Certifica que:

a) A gleba se encontra em zona urbana;
b) A gleba não foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que possam trazer riscos à saúde dos futuros moradores;
c) Há viabilidade de coleta regular de lixo com frequência de 03 dias por semana;
d) Não se situa em área potencialmente suscetível a problemas geotécnicos, tais como erosão, instabilizarão de encosta;
e) Não há Lei Municipal ou Plano Diretor aprovados que exige a faixa *Non Aedificandi* longo das águas correntes e dormentes. (Artigo 4º Inciso III Lei Federal 6766/79);
f) A gleba se enquadra na zona residencial.
g) As Ruas serão interligadas com o viário do distrito, através do prolongamento da bifurcação das Ruas Amilton Amaro, Rua Bruna Francisca Amaro e Rua nº 8.

h) Informo que a Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis não tem corpo técnico habilitado para a análise do presente projeto, conforme dispõe a Resolução SMA nº 22/2009 e a resolução CONAMA 237/97 (item C.13 do Manual do GRAPROHAB).

Joanópolis, 07 de maio de 2019.

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis
Gabinete
Rua Francisco Wohlers, 170 – Centro – Joanópolis/SP – 12980-000 - tel: (11) 4888-9200
Email:secgoverno@joanopolis.sp.gov.brwww.joanopolis.sp.gov.br

CERTIDÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

Certifico, que está municipalidade, por não possuir equipe técnica capacitada para análise e licenciamento ambiental do Projeto Técnico do empreendimento Loteamento CDHU – D, e de acordo com disposto pela Resolução CONAMA nº 237/97, artigo 5º e Resolução SMA nº 22/2019, artigo 5º, §2º, acatará a aprovação a ser feita pelos órgãos ambientais a nível Estadual e Federal.

Joanópolis, 07 de maio de 2019.

João Henrique Ferreira Felippe da Silva
Secretário Municipal de Agricultura, Abastecimento, e meio Ambiente

Mauro Aparecido Garcia Banhos
Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal da Estância Turistica de Joanópolis

Secretaria Municipal de obras e projetos

ADM. 2017/2020.

DECLARAÇÃO

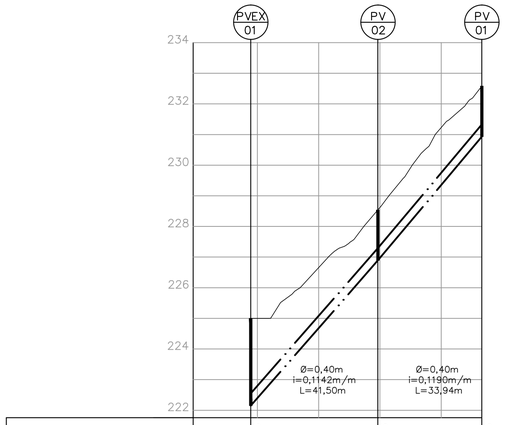
A Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Projetos, declara aos devidos fins que o Cul-de-sac projetado com 14 metros de diâmetro, sendo 10 metros de calha para veículos e 2 metros de calçada, para o loteamento CDHU D, atende as diretrizes municipais.

Dessa Forma, a Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis, não se opõe quanto a execução do referido cul-de-sac.

Joanópolis 24 de julho 2019

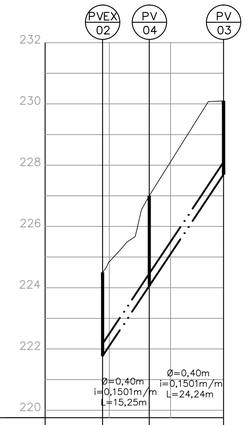
Arqº Sidney Molan Junio
Secretário Municipal de Obras e Projetos,
CAU 31113-8

Rua Francisco Wolhers, 170 – centro – Joanópolis/SP – CEP: 12980-000 – CNPJ – 45.290.418/0001-19
Tel: (11) 4888-9200– Email: obras2@joanopolis.sp.gov.br – Site: www.joanopolis.sp.gov.br



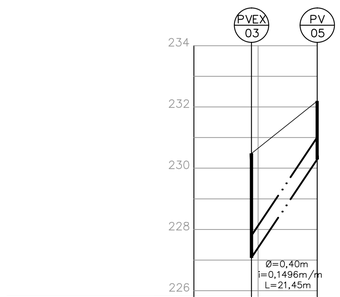
PROF. TUBULAÇÃO		2,85	1,65	1,65
ALT. BALÃO			1,40	1,40
COTAS	TAMPÃO	225,00	228,54	232,58
	GALERIA	222,15	226,89	230,93
	TERRENO	225,00	228,54	232,58

RUA MILTON AMADO – PV–EX01 – PV01
ESC. V= 1:100
H= 1:1000



PROF. TUBULAÇÃO		2,97	2,85	2,40
ALT. BALÃO			1,40	1,40
COTAS	TAMPÃO	224,74	227,01	230,10
	GALERIA	221,77	224,06	227,70
	TERRENO	224,74	227,01	230,10

PROL. RUA 08 – PV–EX02 – PV03
ESC. V= 1:100
H= 1:1000



PROF. TUBULAÇÃO		3,40	1,80	
ALT. BALÃO			1,40	
COTAS	TAMPÃO	230,48	232,19	
	GALERIA	227,08	230,29	
	TERRENO	23,48	232,19	

PROLONGAMENTO (Acesso à Rua Milton Amado) – PV–EX03 – PV05
ESC. V= 1:100
H= 1:1000

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018
PROJETO URBANISTICO E DE TERRAPLENAGEM FEVEREIRO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

_____ – PERFIL DO DA RUA PROJETADA

———·——·——·——— – REDE PROJETADA

NOTA:

NOTA:

1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU: PP03, PP07 e PP09.
2– A TUBULÇÃO UTILIZADA NO PROJETO SERÁ DA CLASSE PA–2 PARA REDE DE DRENAGEM E PS–1 PARA AS LIGAÇÕES DE BOCAS DE LOBO AOS PV's.
3– OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VERTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: DRENAGEM
ÁREA: DRE
FOLHA: 02/02

ASSUNTO: **PERFIS LONGITUDINAIS**

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) / 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: V□1:100 H□1:1000
DATA: MAI/2019

ASSINATURAS

proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS – CNPJ 45.290.418/0001–19

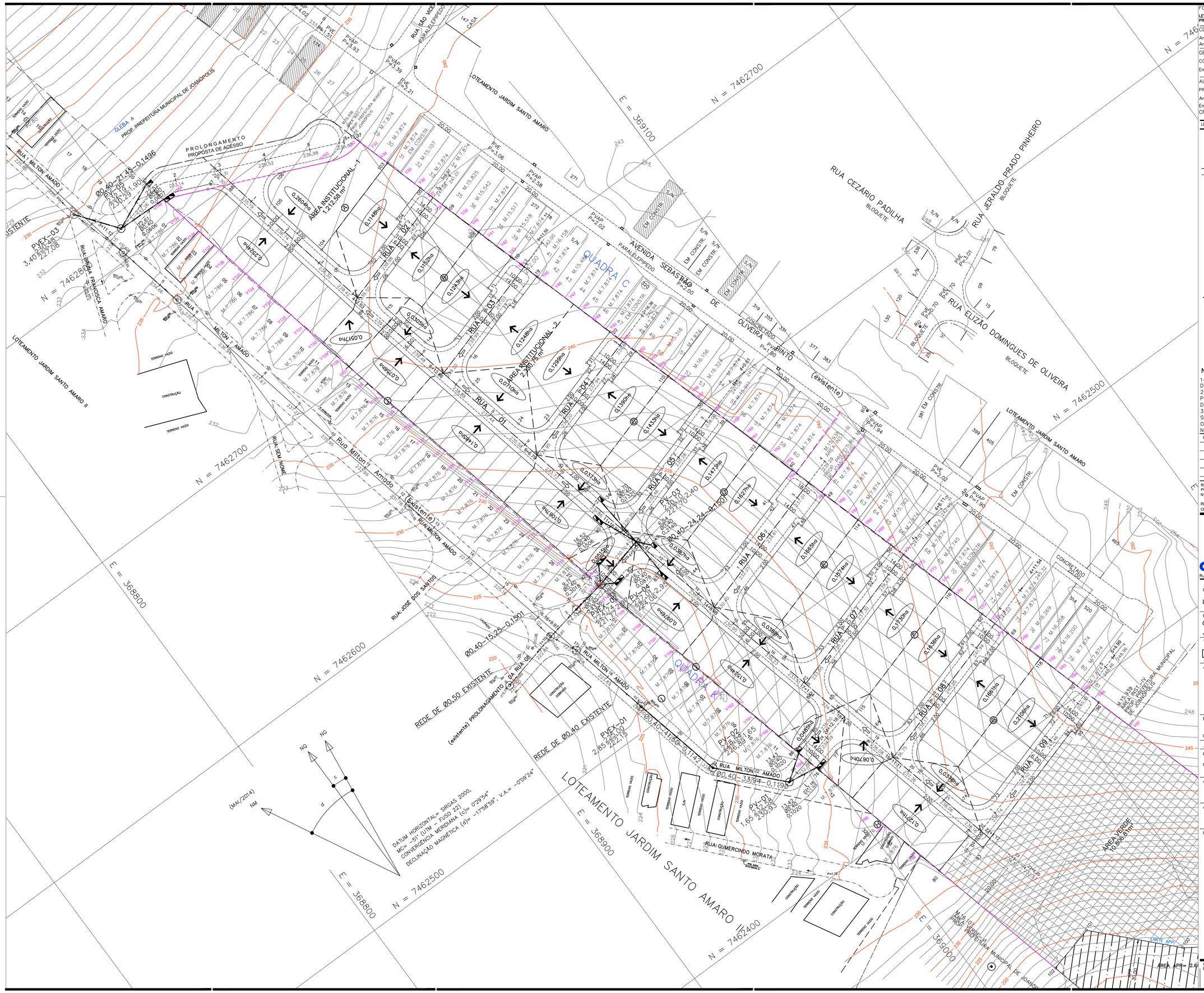
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

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	9 3	D	0	0	P E



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018
PROJETO URBANISTICO E DE TERRAPLENAGEM FEVEREIRO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari — ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- DIVISOR DE BACIAS
- GUIA E SARJETA
- 0,3165ha – ÁREA DA BACIA EM HECTARES
- REDE PROJETADA
- REDE EXISTENTE
- POÇO DE VISITA PROJETADO (PV)
- POÇO DE VISITA EXISTENTE (PV)
- BOCA DE LOBO SIMPLES PROJETADA
- BOCA DE LOBO DUPLA PROJETADA

IDENTIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO — COTA DE TOPO OU TERRENO (m) — PV-01 — 444,11 — PROFUNDIDADE DO DISPOSITIVO (m) — 1,65 — DIAMETRO EM m — COMPRIMENTO m — Ø0,40 – 40,00 — 442,46 — COTA DA GI CHEGADA (m) — 0,02773 — DECLIVIDADE

22,61 — COMPRIMENTO m
Ø0,40 — DIAMETRO EM m
0,0606 — DECLIVIDADE

NOTA:

1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU: PPD3, PPD7 e PPD9.
2– A TUBULÇÃO UTILIZADA NO PROJETO SERÁ DA CLASSE PA–2 PARA REDE DE DRENAGEM E PS–1 PARA AS LIGAÇÕES DE BOCAS DE LOBO AOS PV's.
3– OS DANOS CAUSADOS ÁS INSTALÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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 JOANÓPOLIS - D — 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
DRENAGEM — DRE — 01/02

ASSUNTO
DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO – IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
0 75 150 225(m) — 1:□50 — MAI/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS — 45.290.418/0001–19

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	9 3	D	0	0	P E

CDHU

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA (valores estimativos) - BDI 17%

EMPREENDIMENTO: **JOANÓPOLIS D** **CIDADE: JOANÓPOLIS**

DATA BASE: MAIO/19

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
		DRENAGEM		
		TUBULAÇÃO		
	300140	ESCAVACAO MECANICA DE VALA	M3	574,44
	003166	APILOAMENTO MECANICO COM COMPACTADOR TIPO SAPO	M2	283,40
	000100	LASTRO DE BRITA	M3	28,34
	300285	REATERRO COMPACTADO MECANICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA	M3	546,10
	300002	ESCORAMENTO DE VALA TIPO DESCONTINUO	M2	117,55
	300016	TUBO DE CONCRETO PA2-40CM	M	136,38
	300007	TUBO DE CONCRETO PS1-40CM	M	147,02
		POÇO DE VISITA		
	000040	ESCAVACAO MANUAL EM VALA ATE 2M	M3	16,13
	300140	ESCAVACAO MECANICA DE VALA	M3	37,64
	003024	APILOAMENTO MANUAL PARA SIMPLES REGULARIZACAO	M2	25,12
	300082	CONCRETO BETONEIRA 9MPa COM LANCAMENTO	M3	0,49
	300285	REATERRO COMPACTADO MECANICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA	M3	32,61
	300068	JOGO DE LAJES (FUNDO E TAMPA) DO BALAO PV C X 1-1.40M SEM TAMPAO FoFo-PLUVIAL	UN	5,00
	300072	ALVENARIA COMPLEMENTAR PARA P.V. C X 1-1.40x1.40M - PLUVIAL	M (H)	7,55
	300076	CHAMINE PARA PV EM ALVENARIA DE TIJOLO COMUM E=20CM	M (H)	3,00
	405863	TAMPAO FoFo TD-600	UN	5,00
		BOCAS DE LOBO		
	300051	BOCA DE LOBO SIMPLES H=1.20M	UN	4,00
	300052	BOCA DE LOBO DUPLA H=1.20M	UN	6,00
	000040	ESCAVACAO MANUAL EM VALA ATE 2M	M3	51,84

CDHU

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA (valores estimativos) - BDI 17%

EMPREENDIMENTO: **JOANÓPOLIS D** **CIDADE: JOANÓPOLIS**

DATA BASE: MAIO/19

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
	003024	APILOAMENTO MANUAL PARA SIMPLES REGULARIZACAO	M2	19,20
	300285	REATERRO COMPACTADO MECANICO COM COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA	M3	32,64
		SERVIÇOS DIVERSOS		
	300000	LOCACAO DAS REDES	M	283,40
	300066	CADASTRO DE REDE	M	283,40
		TOTAL		

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PTO	N	E	Z
GBEA1	7.463.109,6140	368.873,5820	199,5780
GBEA2	7.463.070,5504	368.993,2348	201,4040
GBEA3	7.462.976,9340	369.036,8149	211,1740
J1	7.463.038,0954	368.856,3169	199,9710
J2	7.462.926,5744	368.898,3948	215,0790
J3	7.462.826,9274	368.915,0585	231,4180
J4	7.462.749,2395	368.928,8852	238,0800
J5	7.462.692,2496	368.942,6808	239,5700
J6	7.462.555,6804	368.974,9437	228,4260
J7	7.462.384,7591	369.012,1794	238,0810
J8	7.462.395,8720	369.157,9612	251,7510
J9	7.462.501,9202	369.125,5737	244,4870
J10	7.462.556,0958	369.108,5102	243,1830
J11	7.462.569,6271	369.171,5640	247,1600
J12	7.462.614,6240	369.172,9900	247,5680
J13	7.462.745,9056	369.121,0188	243,9760
J14	7.462.916,5735	369.051,8823	226,0200
J10A	7.462.656,7570	369.068,9098	242,0580
J13A	7.462.826,4952	369.084,7508	236,3520
J1A	7.463.024,3962	368.864,8510	200,9920
J1B	7.463.028,2195	368.930,1313	200,2500
J4A	7.462.819,8632	369.077,5871	201,4040
J7A	7.462.357,6697	369.019,2659	233,3950
J7B	7.462.304,3585	368.997,5137	217,8430
J7C	7.462.299,7483	369.043,4585	216,5310
J7D	7.462.271,5527	369.065,3327	215,2820
J7E	7.462.248,0557	369.086,3386	217,1940
J7F	7.462.267,0311	369.107,9353	219,4530
J7G	7.462.307,3295	369.137,5783	234,8780
J7H	7.462.360,4239	369.122,1007	244,7030

POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE
V32	7.462.780,7671	368.999,6697	V69	7.462.510,2635	369.079,0393	V106	7.462.520,0199	368.978,9111
V33	7.462.773,5691	369.001,7817	V70	7.462.503,4494	369.081,0386	V107	7.462.528,7729	368.976,8052
V34	7.462.766,3710	369.003,8937	V71	7.462.496,6353	369.083,0380	V108	7.462.537,5258	368.974,6992
V35	7.462.759,1730	369.006,0057	V72	7.462.489,8212	369.085,0374	V109	7.462.546,2788	368.972,5932
V36	7.462.751,9750	369.008,1177	V73	7.462.483,0071	369.087,0367	V110	7.462.556,0208	368.970,2491
V37	7.462.744,7770	369.010,2297	V74	7.462.476,1929	369.089,0361	V111	7.462.563,0502	368.968,5577
V38	7.462.737,5790	369.012,3417	V75	7.462.469,3788	369.091,0354	V112	7.462.569,6600	368.967,1068
V39	7.462.730,3810	369.014,4537	V76	7.462.462,5647	369.093,0348	V113	7.462.579,7911	368.964,8830
V40	7.462.723,1830	369.016,5657	V77	7.462.455,7506	369.095,0342	V114	7.462.588,5819	368.962,9532
V41	7.462.715,9849	369.018,6777	V78	7.462.448,9365	369.097,0335	V115	7.462.597,3727	368.961,0234
V42	7.462.708,7869	369.020,7897	V79	7.462.442,1223	369.099,0329	V116	7.462.606,1635	368.959,0936
V43	7.462.701,5889	369.022,9017	V80	7.462.435,3082	369.101,0322	V117	7.462.614,9542	368.957,1639
V44	7.462.694,3909	369.025,0137	V81	7.462.428,4941	369.103,0316	V118	7.462.623,7450	368.955,2342
V45	7.462.687,1929	369.027,1257	V82	7.462.421,6800	369.105,0309	V119	7.462.632,5358	368.953,3044
V46	7.462.679,9949	369.029,2377	V83	7.462.414,8659	369.107,0303	V120	7.462.641,3266	368.951,3746
V47	7.462.672,7969	369.031,3497	V84	7.462.408,0517	369.109,0297	V121	7.462.650,1174	368.949,4449
V48	7.462.665,5989	369.033,4617	V85	7.462.401,2376	369.111,0290	V122	7.462.658,9082	368.947,5152
V49	7.462.658,4008	369.035,5737	V86	7.462.394,4274	369.113,0272	V123	7.462.667,6990	368.945,5854
V50	7.462.651,2028	369.037,6857	V87	7.462.375,6038	369.118,5504	V124	7.462.676,4898	368.943,6557
V51	7.462.644,0048	369.039,7977	V88	7.462.266,9957	369.150,4175	V125	7.462.685,2806	368.941,7260
V52	7.462.636,8068	369.041,9097	V89	7.462.239,8352	369.082,4706	V126	7.462.694,0713	368.939,7962
V53	7.462.629,6088	369.044,0217	V90	7.462.245,7646	369.078,2309	V127	7.462.702,8621	368.937,8665
V54	7.462.622,4108	369.046,1337	V91	7.462.254,2914	369.069,9134	V128	7.462.711,6529	368.935,9367
V55	7.462.615,2128	369.048,2457	V92	7.462.260,9224	369.060,0139	V129	7.462.714,6603	368.935,2766
V56	7.462.608,0147	369.050,3577	V93	7.462.281,7919	369.040,3727	V130	7.462.720,4678	368.934,1193
V57	7.462.600,8167	369.052,4697	V94	7.462.280,8264	369.036,4627	V131	7.462.729,2952	368.932,3603
V58	7.462.593,6187	369.054,5817	V95	7.462.282,3659	369.036,0923	V132	7.462.738,1226	368.930,6013
V59	7.462.586,4207	369.056,6937	V96	7.462.384,3453	369.011,5553	V133	7.462.746,9500	368.928,8424
V60	7.462.579,3935	369.058,7556	V97	7.462.404,2524	369.006,7656	V134	7.462.755,7775	368.927,0833
V61	7.462.572,3663	369.060,8174	V98	7.462.411,9626	369.004,9105	V135	7.462.764,2852	368.925,3881
V62	7.462.565,3392	369.062,8793	V99	7.462.447,9532	368.996,2509	V136	7.462.773,1116	368.923,6293
V63	7.462.558,3120	369.064,9412	V100	7.462.467,0158	368.991,6643	V137	7.462.781,9381	368.921,8704
V64	7.462.551,2904	369.067,0014	V101	7.462.476,2550	368.989,4413	V138	7.462.790,7646	368.920,1117
V65	7.462.537,8182	369.070,9543	V102	7.462.485,0080	368.987,3353	V139	7.462.799,5911	368.918,3529
V66	7.462.530,8978	369.072,9849	V103	7.462.493,7610	368.985,2293	V140	7.462.809,6046	368.916,3575
V67	7.462.523,9877	369.075,0122	V104	7.462.502,5139	368.983,1233	V163	7.462.781,8098	368.983,8742
V68	7.462.517,0776	369.077,0399	V105	7.462.511,2669	368.981,0172	V164	7.462.809,0403	368.921,8401

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº17.639 DO R.I DE PIRACAIA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018
PROJETO DE PARCELAMENTO DO SOLO MAIO/2019

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG — ART.: 28027230180574967

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Baraschi Molinari — ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

ITEM			ÁREA (m²)	%
Terreno (a)			51.442,09	100,00
Lotes	Residencial Multifamiliar		–	–
	Residencial Unifamiliar	(145 lotes)	23.445,80	45,58
	Total Residencial (b)		23.445,80	45,58
	Comercial		–	–
	Total de Lotes (1)		23.445,80	45,58
Sistema Viário (2)			11.037,94	21,45
Área Institucional (3)	Equipamentos Urbanos		–	–
	Equipamentos Comunitários		3.543,33	6,89
Total (3)			3.543,33	6,89
Espaços livres de uso público (4)	Área Verde		10.806,81	21,01
	Sistemas de Lazer		–	–
	Área de APP		2.608,21	5,07
Total (4)			13.415,02	26,08
Total (1+2+3+4)			51.442,09	100,00

VÉRTICE DE DIVISA E COORDENADA

DIVISA DO TERRENO

LOCAL DA VISUALIZAÇÃO DAS FOTOS TIRADAS EM CAMPO

F0 NUMERAÇÃO DAS FOTOS

	TIPO DE VEGETAÇÃO	TOTAL	UNIDADE	em APP
	Árvores Ploneiras	–	–	–
	Estágio inicial	6.519,15	m²	2.608,21
	Estágio médio	–	–	–
	Estágio avançado	–	–	–
	Exótica – Maciço	–	–	–
	Sem vegetação	–	–	–
	Ocupação Antrópica	44.922,94	m²	–
	Árvores nativas mantidas	1	un.	–
	Área Pres. Permanente	–	un.	–
	Árvore nativa supressão	–	un.	–
	Total em árvores nativas	–	un.	–
	Área Total da Propriedade	51.442,09	m²	–

OBS: VER O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÃO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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 JOANÓPOLIS - D — 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
PAISAGISMO — PAI — 01/02

ASSUNTO
PLANTA UNBANÍSTICA AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
0 10 20 30(m) — 1:1000 — MAI/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS — 45.290.418/0001–19

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	9 3	D	0	0	P E



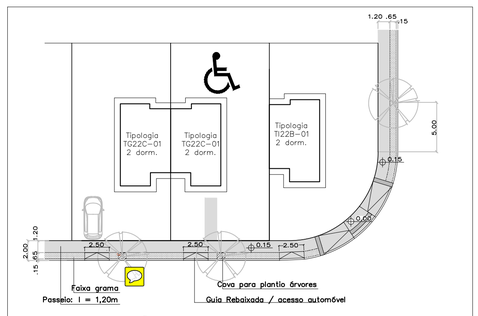
DETALHE DE PLANTIO NO SISTEMA VIÁRIO, JUNTO AOS LOTES

SEM ESCALA

RESUMO	NÚMERO DE MUDAS
ARBORIZAÇÃO–URBANA	145
PLANTIO REVEGETAÇÃO	215
TOTAL	360

TABELA DE VEGETAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

CÓDIGO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ALTURA DAS MUDAS (m)	DIÂMETRO DAS COPAS ADULTAS (m)	ALTURA DAS ÁRVORES ADULTAS (m)	COVA (dim) (cm)	QUANTID. (unid.)
01	Guamirim	Myrcia rostrata DC	2.00	5.00	3–4	65X65X80	25
02	Aroeira Pimenteira	Schinus terebinthifolia	2.00	5.00	3–4	65X65X80	24
03	Oiti do sertão	Couepia grandiflora	2.00	6.00	3–5	65X65X80	24
04	Aroeira Salsa	Schinus molle	2.00	3.00	3–4	65X65X80	24
05	Cataia	Drimys winteri Forst	2.00	3.50	3–6	65X65X80	24
06	Quaresmeira	Tibouchina granulosa	2.00	5.00	3–4	65X65X80	24
TOTAL							145
TOTAL DE PROTETORES PARA ÁRVORES							145
TOTAL DE TUTORES							360



DETALHE: PADRÃO CALÇADAS

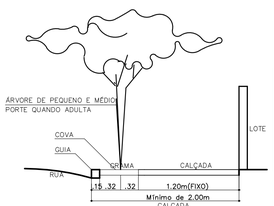
SEM ESCALA

NOTA: A U.H. DESTINADA À PNE RECEBE CALÇADA DE ACESSO Á CASA

Metodologia de Implantação

Para a restauração da vegetação das área permeáveis do Loteamento Joanópolis – D, dotado de 10.806,81 m² de Área Verde onde 6.519,15m² são referentes a uma área de vegetação existente em estágio inicial, como se trata de área de uso público, a implantação do plantio deverá ser feita com 215 indivíduos em uma área 4.287,66 m² presente na Área Verde onde se predomina a vegetação de herbáceas.

Em todas as árvores, deve – se colocar um tutor de madeira e para a adubação das covas, retirar o solo e misturar ao mesmo 1kg de farinha de osso e 400g de superfosfato simples.



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO

SEM ESCALA

DETALHE – ESQUEMA DE PLANTIO

(P) – PIONEIRAS (NP) – NÃO PIONEIRAS

DET. CALÇADA COM COVAS

SEM ESCALA

DETALHE DOS TUTORES DAS ÁRVORES

SEM ESCALA

DETALHE DOS PROTETORES DAS ÁRVORES

SEM ESCALA

DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE PARA CALÇADAS COM LARGURA SUPERIOR A 2,50m

SEM ESCALA

DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE PARA CALÇADAS COM LARGURA INFERIOR A 2,50m

SEM ESCALA

NOTAS

1. A locação das árvores no sistema viário, preferencialmente deverá ser feita no meio do lote. (Observando–se os desníveis da implantação).
2. Onde não houver árvores já plantadas na arborização do sistema viário, considerar as especificações do projeto, caso contrário respeitar o plantio existente e avaliar a situação da espécie para proceder ao serviço necessário tal como poda, tratamento fitossanitário ou remoção.
3. Não haverá supressão de indivíduos arbóreo nativos, o único indivíduo arbóreo nativo presente na área será preservado.
4. O plantio revegetativo será realizado em 4.287,66m² da Área Verde onde há apenas a presença de vegetação herbáceas, com espaçamento de 5m x 4m totalizando 215 indivíduos.
5. A definição do posicionamento de rebaixo de guias e travessia de pedestres é indicativa, e deverá estar em conformidade com a NBR9050–4 e com diretrizes de sinalização viária da Prefeitura Municipal.
6. O plantio de grama conforme o Detalhe Padrão Calçada será realizado em 760,42m².

ESPECIFICAÇÃO PARA PLANTIO – SISTEMA VIÁRIO

– DIMENSÕES MÍNIMAS DAS COVAS (EM CENTÍMETROS) ÁRVORES: 65 X 65 X 80
– O PREPARO DO SOLO PARA AS COVAS DEVE SER FEITO A PARTIR DE ANÁLISE DO TERRENO E ORIENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO POR TÉCNICO ESPECIALIZADO
– EM TODAS AS ÁRVORES DEVE–SE INSTALAR UM TUTOR DE MADEIRA.
– O PROTETOR É UTILIZADO SÓ NAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

FONTE / DADOS DE BASE

PROJETO DE PARCELAMENTO DO SOLO MAIO/2019.

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG – ART.: 28027230180574967
Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP
Engª Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO AMBIENTAL / CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- ÁRVORE NATIVA EXISTENTE A SER PRESERVADA
- ÁREA DE PLANTIO REVEGETATIVO (4.287,66m²)
- ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL (6.519,15m²)
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (A.P.P)

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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 JOANÓPOLIS - D	145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
PAISAGISMO	PAI	02/02

ASSUNTO

PROJETO DE REFLORESTAMENTO E ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – IMPLANTAÇÃO E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	MAI/2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.200.418/0001-19
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	9 3	D	0	0	P E

CDHU

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA (valores estimativos) - BDI 17%

EMPREENDIMENTO: **JOANÓPOLIS D** **CIDADE: JOANÓPOLIS**

DATA BASE: MAIO/19

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
		PAISAGISMO		
		SISTEMA VIÁRIO		
	300785	PAISAGISMO URBANO-PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS - ESMERALDA COM 6CM DE ESPESSURA DE TERRA VEGETAL	M2	776,41
		REVEGETAÇÃO ÁREAS VERDES		
	403905	LIMPEZA CORTE MANUAL DE CAPOEIRA FINA A FOICE	M2	4.287,66
	300731	PAISAGISMO REFLORESTAMENTO-FORNECIMENTO E PLANTIO DE MUDAS COM PREPARO DA AREA ADUBACAO	Ha	0,43
		ÁRVORES		
	300602	PAISAGISMO URBANO-ARVORE ORNAMENTAL INCLUSIVE ADUBACAO H=2.00M	UN	135,00
	300733	PAISAGISMO URBANO-PROTETOR PARA ARVORES AP-01 (NOVA VERSAO)	UN	135,00
	300734	PAISAGISMO URBANO-TUTOR (NOVA VERSAO)	UN	135,00
		RETIRADA DE ARVORES EXISTENTES		
	300732	TERRAPLENAGEM-DERRUBADA E DESTOCAMENTO DE ARVORE COM PERIMETRO MAIOR QUE 78CM	UN	1,00
	300288	TERRAPLENAGEM-CARGA MECANIZADA E TRANSPORTE DE MAT.DE QUALQUER NATUREZA (DIST.1KM)	M3	14,00
	300769	TERRAPLENAGEM-TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1a/2a CATEGORIA ATE 01KM (ALEM DO PRIMEIRO KM)	M3XKM	14,00
		TOTAL		

RELATÓRIO: 2904/18

À
PREFEITURA MUN DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE JOANÓPOLIS
ATT / ARQTº SIDNEY MOLAN JUNIOR
SECRETARIA DE OBRAS E PROJETOS
JOANÓPOLIS - SP

Empreendimento : Implantação de Conjunto Habitacional CDHU – Joanópolis D.
Código: 12.05.93.1.00 PE
Local: Quinhão "D" – Bairro dos Pintos.

Joanópolis - SP

Sondagem de Reconhecimento do Subsolo Tipo SPT.

Av. Antônio Pires Pimentel, 1982 • Tel/Fax: (11) 4034.4377 • CEP 12914-001 • Bragança Paulista • SP • grassonengenharia@yahoo.com.br

À
PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE JOANÓPOLIS
ATT / ARQTº SIDNEY MOLAN JUNIOR
JOANÓPOLIS – SP

RELATÓRIO: 2904/18

Empreendimento: Implantação de Conjunto Habitacional CDHU – Joanópolis D.
Código: 12.05.93.1.00 PE
Local: Quinhão "D" – Bairro dos Pintos.

Joanópolis - SP

Prezado(a) Senhor(a),

1.) Pelo presente levamos ao conhecimento de Vossa Senhoria, os resultados obtidos na sondagem de reconhecimento de subsolo, conforme os ítens abaixo:

a) Furos de sondagem executados:.....11
b) Metros lineares perfurados:.....92,95
c) Amostras colhidas:.....99,00

2.) As determinações das resistências do solo a penetração do barrilete foram executados com amostrador 2" e 1 3/8" de diâmetro externo e interno respectivamente, usando para cravá-lo o impacto de um peso de 65 quilos em queda vertical de 75 cm. Essa resistência é expressa pelo número de golpes necessários para a penetração dos 30 cm finais (S.P.T. - Standard Penetration Test).

3.) Foi utilizado revestimento (R) de 2 ½" de diâmetro interno nominal e hastes de 2,96 kg/m. O avanço de perfuração foi executado a trado cavadeira (TC) e por trado espiral (TE), e por lavagem (L), conforme consta no perfil.

4.) Para amostragens das camadas, foram obedecidas as determinações da NBR 6484/97 da A.B.N.T., estando o material colhido no amostrador à disposição dos interessados pelo tempo de 60 (sessenta) dias, conforme prescrito por aquela associação.

5.) A locação topográfica e o nivelamento dos furos foi fornecido pelo contratante.

Anexos:

1.) Anexo 01: Perfis individuais dos furos de sondagem.
2.) Anexo 02: Boletins de Campo.
3.) Anexo 03: ART dos serviços.
4.) Anexo 04: Planta de Locação.

Bragança Paulista, 16 de Julho de 2018.

GRASSON – ENGENHARIA, GEOTECNIA E FUNDAÇÕES LTDA.
ENGº NIVALDO GRASSON - CREA – SP 600418829

Av. Antônio Pires Pimentel, 1982 • Tel/Fax: (11) 4034.4377 • CEP 12914-001 • Bragança Paulista • SP • grassonengenharia@yahoo.com.br

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 01 **Cota: 236,313**

SPT - Standart Penetration Test

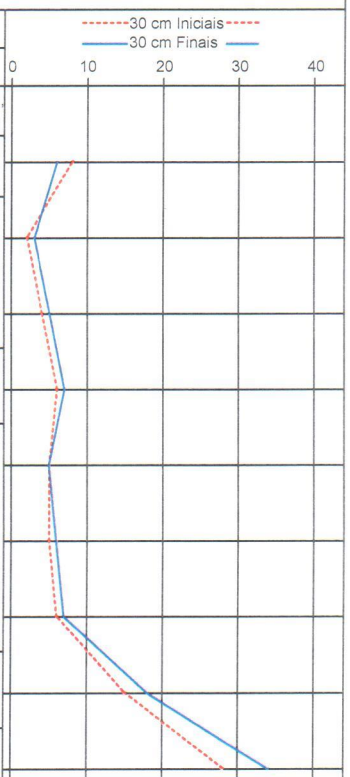
Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				5/15 3/15 3/15	6	1	0,65	Argila pouco arenosa, com camada vegetal (capim), média, marrom escuro.
					1/15 1/15 2/15	3	2	1,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom.
					2/15 2/15 3/15	5	3		
					3/15 3/15 4/15	7	4	3,45	Argila pouco arenosa, mole a média, marrom amarelado.
		231,313			3/15 2/15 3/15	5	5	4,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom amarelado.
					2/15 3/15 3/15	6	6		
					3/15 3/15 4/15	7	7		
	TH				7/15 8/15 10/15	18	8	7,45	Argila arenosa, média a rija, vermelha.
		226,313			13/15 15/15 19/15	34	9	8,45	Argila areno siltosa, dura, amarela.
							10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		221,313					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		216,313					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000

NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"

ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg

Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 27/06/2018

Término: 28/06/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	05/07/2018	Folha: 01

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 02 **Cota: 241,658**

SPT - Standart Penetration Test

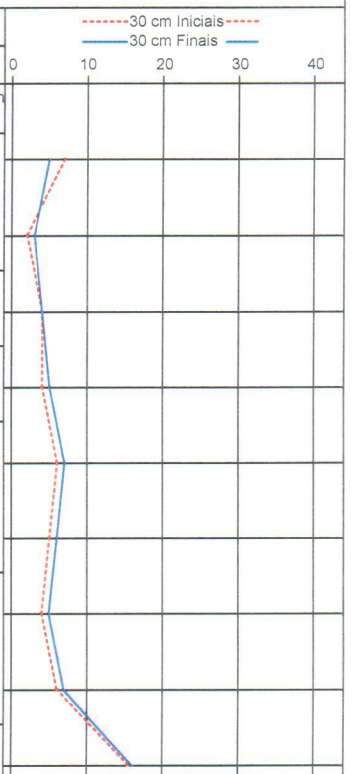
Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				4/15 3/15 2/15	5	1	0,65	Argila arenosa, com camada vegetal (capim), mole, marrom escuro.
					1/15 1/15 2/15	3	2		
					2/15 2/15 2/15	4	3	2,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.
					2/15 2/15 3/15	5	4	3,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom.
		236,658			3/15 3/15 4/15	7	5	4,45	Argila pouco arenosa, média a mole, marrom amarelado.
					2/15 3/15 3/15	6	6		
					2/15 2/15 3/15	5	7	6,45	Argila arenosa, média a mole, marrom amarelado.
	TH				3/15 3/15 4/15	7	8		
					7/15 8/15 8/15	16	9	8,45	Argila arenosa, média a rija, marrom amarelado.
		231,658					10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		226,658					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		221,658					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000

NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"

ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg

Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 28/06/2018

Término: 29/06/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418629	05/07/2018	Folha: 02

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 03 **Cota: 239,883**

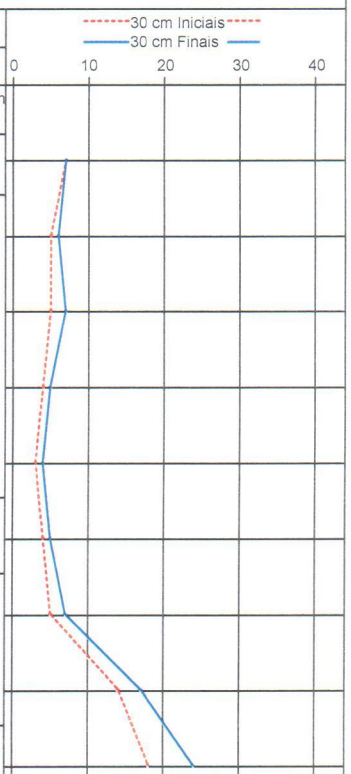
SPT - Standart Penetration Test
Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				4/15 3/15 4/15	7	1	0,65	Argila arenosa, com camada vegetal (capim), média, marrom escuro.
					2/15 3/15 3/15	6	2	1,45	Argila pouco arenosa, média, marrom escuro.
					2/15 3/15 4/15	7	3		
					2/15 2/15 3/15	5	4		
		234,883			1/15 2/15 2/15	4	5		
					2/15 2/15 3/15	5	6	5,45	Argila pouco arenosa, média a mole, marrom amarelado.
					2/15 3/15 4/15	7	7	6,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
	TH				6/15 8/15 9/15	17	8		
					8/15 10/15 14/15	24	9	8,45	Argila siltosa pouco arenosa, rija a dura, amarela.
		229,883					10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		224,883					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		219,883					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 à - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 29/06/2018
Término: 29/06/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP 600418829	05/07/2018	Folha: 03

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 04 **Cota: 234,633**

SPT - Standart Penetration Test

Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)
1,50	TC				2/15 2/15 3/15	5	1	0,65
					1/15 2/15 2/15	4	2	
					1/15 1/15 2/15	3	3	2,45
					1/15 2/15 1/15	3	4	3,45
		229,633			1/15 2/15 2/15	4	5	
					2/15 2/15 3/15	5	6	
					2/15 3/15 3/15	6	7	6,45
	TH				2/15 3/15 4/15	7	8	
					5/15 7/15 9/15	16	9	8,45
		224,633					10	
							11	
							12	
							13	
							14	
		219,633					15	
							16	
							17	
							18	
							19	
		214,633					20	
							21	
							22	

Não foi encontrado o N.A.

Argila pouco arenosa, com camada vegetal (capim), mole, marrom escuro.

Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.

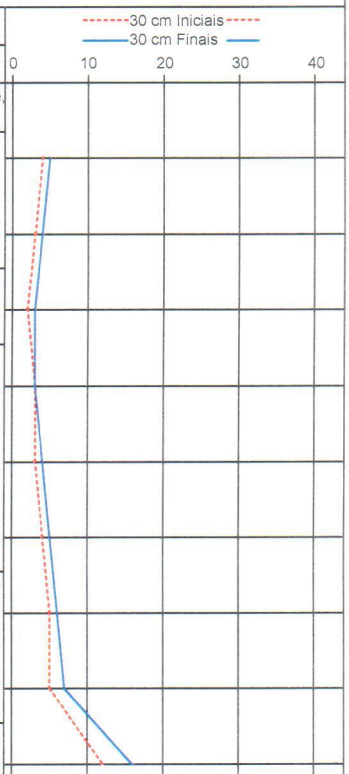
Argila pouco arenosa, mole, marrom.

Argila pouco arenosa, mole a média, marrom amarelado.

Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000

NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"

ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg

Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 02/07/2018

Término: 02/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	05/07/2018	Folha: 04

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 05 **Cota: 237,096**

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	SPT - Standart Penetration Test Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC	232,096			2/15 2/15 3/15	5	1	0,65	Argila arenosa, com camada vegetal (capim), mole, marrom escuro.
					1/15 2/15 3/15	5	2		
					2/15 3/15 3/15	6	3	2,45	Argila pouco arenosa, mole a média, marrom.
					2/15 2/15 3/15	5	4	3,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom.
					2/15 3/15 4/15	7	5		
					3/15 3/15 3/15	6	6		
					3/15 3/15 4/15	7	7	6,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
	TH	227,096			3/15 4/15 4/15	8	8		
					4/15 5/15 7/15	12	9	8,45	Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.
							10		
							11		
		222,096					12		
							13		
							14		
							15		
							16		
		217,096					17		
							18		
							19		
							20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

30 cm Iniciais
30 cm Finais

0 10 20 30 40

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 a - 0,65 m.

Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início.: 02/07/2018
Término: 03/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418629	05/07/2018	Folha: 05

GRASSON
Engenharia, Geotecnia e Fundações — Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.
Obra: Implantação de Conjunto Habitacional CDHU - Joanópolis D.
Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM — Nº: 2904/18

Furo SPT: 06 **Cota: 232,628**

SPT - Standart Penetration Test
Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)
1,50	TC	227,628	Não foi encontrado o N.A.		8/15 — 7/15 — 5/15	12	1	0,65
					2/15 — 3/15 — 4/15	7	2	
					2/15 — 2/15 — 3/15	5	3	2,45
					1/15 — 2/15 — 2/15	4	4	3,45
					2/15 — 2/15 — 3/15	5	5	
					2/15 — 3/15 — 3/15	6	6	
		222,628			3/15 — 3/15 — 4/15	7	7	6,45
	TH				4/15 — 4/15 — 5/15	9	8	
					4/15 — 5/15 — 5/15	10	9	8,45
		217,628					10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
		212,628					16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	

Argila arenosa, com camada vegetal (capim), rija, marrom escuro.

Argila arenosa, média a mole, marrom escuro.

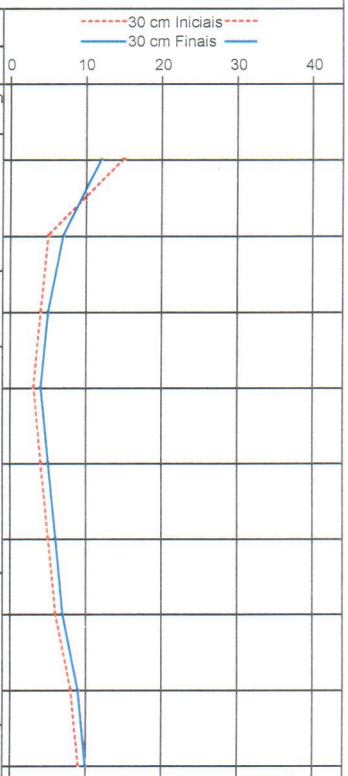
Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.

Argila pouco arenosa, mole a média, marrom amarelado.

Argila pouco arenosa, média, vermelha.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.



Nível d'água
NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:
ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"
Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:
Início: 03/07/2018
Término: 04/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	05/07/2018	Folha: 06

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 07 **Cota: 230,827**

Revestimento: 1,50

Mét. Cravação: TC / TH

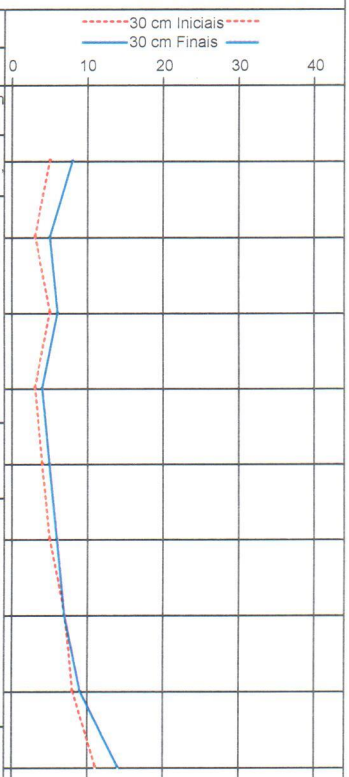
Cota: 225,827 / 220,827 / 215,827 / 210,827

NA Inicial / NA Final: Não foi encontrado o N.A.

Amostras	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Profundidade das Camadas (m)	SPT - Standart Penetration Test Camadas / Classificação dos Solos
1	2/15 3/15 5/15	8	0,65	Argila arenosa, com camada vegetal (capim), média, marrom escuro.
2	1/15 2/15 3/15	5	1,45	Argila pouco arenosa, com raízes vegetais (capim), mole, marrom escuro.
3	2/15 3/15 3/15	6		
4	1/15 2/15 2/15	4		
5	2/15 2/15 3/15	5	4,45	Argila pouco arenosa, média a mole, marrom amarelado.
6	2/15 3/15 3/15	6	5,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
7	3/15 4/15 3/15	7		
8	4/15 4/15 5/15	9		
9	5/15 6/15 8/15	14	8,45	Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 a - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 04/07/2018
Término: 05/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	13/07/2018	Folha: 07

GRASSON
Engenharia, Geotecnia e Fundações — Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

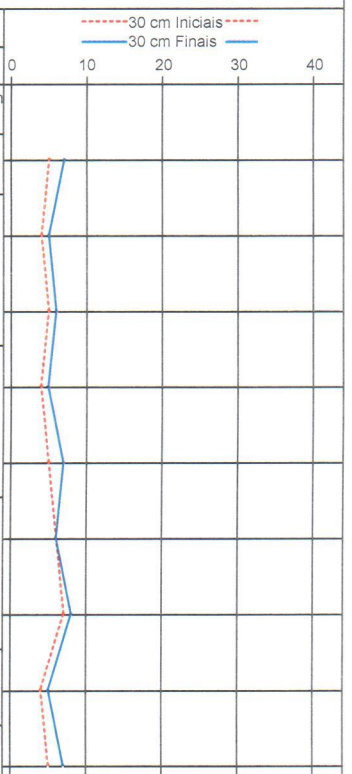
Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 08 **Cota: 237,152**

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	SPT - Standart Penetration Test Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				2/15 3/15 4/15	7	1	0,65	Argila arenosa, com camada vegetal (capim), média, marrom escuro.
					2/15 2/15 3/15	5	2	1,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.
					2/15 3/15 3/15	6	3		
					2/15 2/15 3/15	5	4	3,45	Argila pouco arenosa, média a mole, marrom amarelado.
		232,152			2/15 3/15 4/15	7	5		
					3/15 3/15 3/15	6	6	5,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
					3/15 4/15 4/15	8	7		
	TH				2/15 2/15 5/15	5	8	7,45	Argila pouco arenosa, média a mole, vermelha.
		227,152			2/15 3/15 4/15	7	9	8,45	Argila pouco arenosa, média, vermelha.
							10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		222,152					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		217,152					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.



OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 a - 0,65 m.

Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início:: 05/07/2018
Término: 05/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	13/07/2018	Folha: 08

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 09 **Cota: 236,669**

SPT - Standart Penetration Test

Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				2/15 3/15 2/15	5	1	0,65	Argila pouco arenosa, com camada vegetal (capim), mole, marrom escuro.
					3/15 2/15 2/15	4	2	1,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.
					2/15 1/15 2/15	3	3		
					1/15 2/15 2/15	4	4		
		231,669			2/15 2/15 3/15	5	5		
					2/15 3/15 3/15	6	6	5,45	Argila pouco arenosa, mole a média, vermelha.
					3/15 3/15 4/15	7	7		
	TH				4/15 4/15 5/15	9	8		
					4/15 5/15 6/15	11	9	8,45	Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.
		226,669					10		
							11		
							12		
							13		
		221,669					14		
							15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		216,669					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

30 cm Iniciais

30 cm Finais

0 10 20 30 40

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.

Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000

NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"

ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg

Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 06/07/2018

Término: 06/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador: Henrique dos Santos Pereira. **Engº:** Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829

13/07/2018 Folha: 09

GRASSON

Engenharia, Geotecnia e Fundações

Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 10 **Cota: 237,958**

SPT - Standart Penetration Test

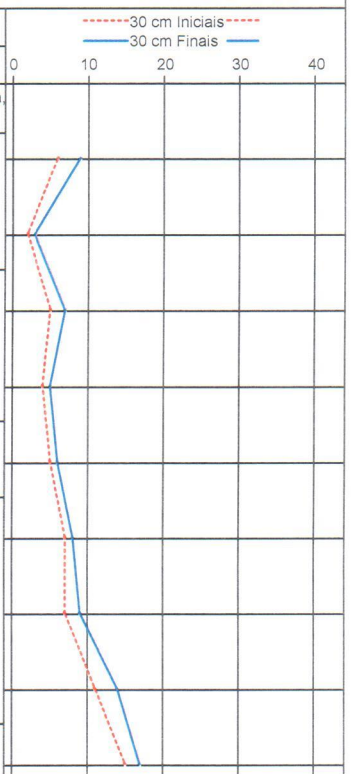
Camadas / Classificação dos Solos

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				2/15 4/15 5/15	9	1	0,65	Argila pouco arenosa, com camada vegetal (capim), média, marrom amarelado.
					1/15 1/15 2/15	3	2		
					2/15 3/15 4/15	7	3	2,45	Argila pouco arenosa, mole a média, marrom amarelado.
					2/15 2/15 3/15	5	4		
		232,958			2/15 3/15 3/15	6	5	4,45	Argila arenosa, mole a média, marrom amarelado.
					3/15 4/15 3/15	7	6	5,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
					3/15 4/15 4/15	8	7		
	TH				5/15 6/15 8/15	14	8		
					7/15 8/15 9/15	17	9	8,45	Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.
		227,958					10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		222,958					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		217,958					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 à - 0,65 m.



Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000

NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"

ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg

Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 10/07/2018

Término: 10/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	13/07/2018	Folha: 10

GRASSON
Engenharia, Geotecnia e Fundações — Desde 1975

Cliente: Prefeitura Municipal de Joanópolis - SP.

Obra: Implantação de C. H. CDHU - Joanópolis D / Cód.: 12.05.93.1.00 PE

Local: Quinhão "D", Bairro dos Pintos - Joanópolis - SP.

RELATÓRIO DE SONDAGEM Nº: 2904/18

Furo SPT: 11 **Cota: 239,601**

SPT - Standart Penetration Test
Camadas / Classificação dos Solos

30 cm Iniciais / 30 cm Finais

Revestimento	Mét. Cravação	Cota	NA Inicial	NA Final	Ensaio Penetrométrico (Golpes / cm)	SPT - Nº Golpes (30 cm finais)	Amostras	Profundidade das Camadas (m)	Camadas / Classificação dos Solos
1,50	TC				2/15 2/15 3/15	5	1	0,65	Argila pouco arenosa, com camada vegetal (capim), mole, marrom escuro.
					1/15 2/15 2/15	4	2		
					2/15 2/15 3/15	5	3	2,45	Argila pouco arenosa, mole, marrom escuro.
					2/15 3/15 4/15	7	4		
		234,601			3/15 4/15 4/15	8	5		
					2/15 2/15 3/15	5	6	5,45	Argila pouco arenosa, média a mole, marrom amarelado.
					3/15 4/15 5/15	9	7	6,45	Argila pouco arenosa, média, marrom amarelado.
	TH				4/15 5/15 6/15	11	8		
					4/15 5/15 5/15	10	9	8,45	Argila pouco arenosa, média a rija, vermelha.
		229,601					10		
							11		
							12		
							13		
							14		
		224,601					15		
							16		
							17		
							18		
							19		
		219,601					20		
							21		
							22		

Não foi encontrado o N.A.

OBS. 01): Existe uma camada vegetal (capim) de aproximadamente 20 cm que deverá ser retirada para limpeza do terreno antes do início das obras.

OBS. 02): A primeira amostra foi coletada na cota de - 0,20 á - 0,65 m.

Nível d'água

NA Inicial: 0,00 m 00/00/0000
NA Final: 0,00 m 00/00/0000

Amostrador:

ø Interno: 1 3/8"
ø Externo: 2 0"

Revestimento: ø 2 1/2"

Peso: 65,00 kg
Altura de Queda: 75,00 cm

Data de Execução:

Início: 11/07/2018
Término: 11/07/2018

OBS.: Término da Sondagem à Percussão: 8,45 metros.

Digitador:	Henrique dos Santos Pereira.	Engº:	Nivaldo Grasson - CREA - SP: 600418829	13/07/2018	Folha: 11

N=7462800

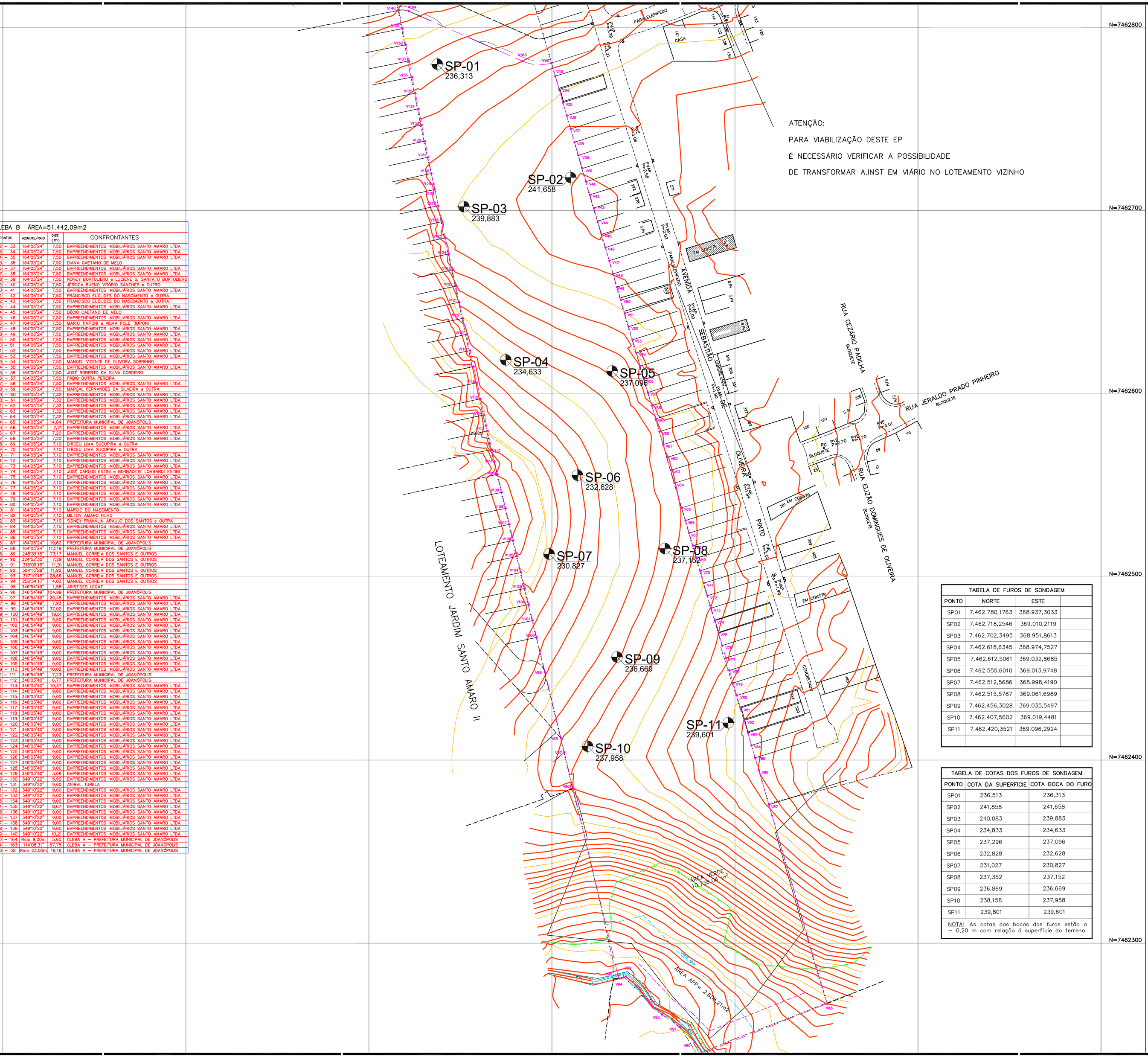
N=7462700

N=7462600

N=7462500

N=7462400

N=7462300



GLEBA B ÁREA=51.442,09m2

PONTOS	AZIMUTE/RAIO	DIST. (m)	CONFRONTANTES
32 – 33	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
33 – 34	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
34 – 35	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
35 – 36	164°05'24"	7,50	DIANA CAETANO DE MELO
36 – 37	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
37 – 38	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
38 – 39	164°05'24"	7,50	RONEY BORTOLIERO e LUCIENE S. SANTATO BORTOLIERO
39 – 40	164°05'24"	7,50	JÉSSICA BUENO VITÓRIO SANCHES e OUTRO
40 – 41	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
41 – 42	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
42 – 43	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
43 – 44	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
44 – 45	164°05'24"	7,50	DÉCIO CAETANO DE MELO
45 – 46	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
46 – 47	164°05'24"	7,50	MARIO TIMPONI e VILMA POLÉ TIMPONI
47 – 48	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
48 – 49	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
49 – 50	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
50 – 51	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
51 – 52	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
52 – 53	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
53 – 54	164°05'24"	7,50	MANOEL VICENTE DE OLIVEIRA SOBRINHO
54 – 55	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
55 – 56	164°05'24"	7,50	JOSÉ ROBERTO DA SILVA CORDEIRO
56 – 57	164°05'24"	7,50	FÁBIO DUTRA PEREIRA
57 – 58	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
58 – 59	164°05'24"	7,50	MARÇAL FERNANDES DA SILVEIRA e OUTRA
59 – 60	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
60 – 61	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
61 – 62	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
62 – 63	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
63 – 64	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
64 – 65	164°05'24"	14,04	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
65 – 66	164°05'24"	7,21	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
66 – 67	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
67 – 68	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
68 – 69	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
69 – 70	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
70 – 71	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
71 – 72	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
72 – 73	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
73 – 74	164°05'24"	7,10	JOSÉ CARLOS ENTINI e BERNADETE LOMBARDI ENTINI
74 – 75	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
75 – 76	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
76 – 77	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
77 – 78	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
78 – 79	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
79 – 80	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
80 – 81	164°05'24"	7,10	MARCIO DO NASCIMENTO
81 – 82	164°05'24"	7,10	MILTON AMARO FILHO
82 – 83	164°05'24"	7,10	SIDNEY FRANKLIN ARAUJO DOS SANTOS e OUTRA
83 – 84	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
84 – 85	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
85 – 86	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
86 – 87	164°05'24"	19,62	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
87 – 88	164°05'24"	113,19	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
88 – 89	248°39'15"	73,17	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
89 – 90	324°52'35"	7,29	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
90 – 91	316°09'15"	11,91	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
91 – 92	304°15'28"	11,92	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
92 – 93	317°10'45"	28,66	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
93 – 94	256°34'17"	4,03	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
94 – 95	346°54'49"	1,58	ARISTIDES LEGAT
95 – 96	346°54'49"	104,89	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
96 – 97	346°54'49"	20,48	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
97 – 98	346°54'49"	7,93	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
98 – 99	346°54'49"	37,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
99 – 100	346°54'49"	19,61	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
100 – 101	346°54'49"	9,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
101 – 102	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
102 – 103	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
103 – 104	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
104 – 105	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
105 – 106	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
106 – 107	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
107 – 108	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
108 – 109	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
109 – 110	346°54'49"	10,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
110 – 111	346°54'49"	7,23	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
111 – 112	348°03'40"	6,77	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
112 – 113	348°03'40"	10,37	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
113 – 114	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
114 – 115	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
115 – 116	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
116 – 117	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
117 – 118	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
118 – 119	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
119 – 120	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
120 – 121	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
121 – 122	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
122 – 123	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
123 – 124	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
124 – 125	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
125 – 126	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
126 – 127	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
127 – 128	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
128 – 129	348°03'40"	3,08	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
129 – 130	349°10'22"	5,92	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
130 – 131	349°10'22"	9,00	ANIBAL TURELA
131 – 132	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
132 – 133	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
133 – 134	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
134 – 135	349°10'22"	8,67	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
135 – 136	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
136 – 137	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
137 – 138	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
138 – 139	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
139 – 140	349°10'22"	10,21	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
140 – 164	Raio 9,00m	5,60	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
164 – 163	114°08'31"	67,75	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
163 – 32	Raio 23,00m	16,16	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

TABELA DE FUROS DE SONDAGEM			
PONTO	NORTE	ESTE	
SP01	7.462.780,1763	368.937,3033	
SP02	7.462.718,2546	369.010,2119	
SP03	7.462.702,3495	368.951,8613	
SP04	7.462.618,6345	368.974,7527	
SP05	7.462.612,5061	369.032,8685	
SP06	7.462.555,6010	369.013,9748	
SP07	7.462.512,5686	368.998,4190	
SP08	7.462.515,5787	369.061,6989	
SP09	7.462.456,3028	369.035,5497	
SP10	7.462.407,5602	369.019,4481	
SP11	7.462.420,3521	369.096,2924	

TABELA DE COTAS DOS FUROS DE SONDAGEM		
PONTO	COTA DA SUPERFÍCIE	COTA BOCA DO FURO
SP01	236,513	236,313
SP02	241,858	241,658
SP03	240,083	239,883
SP04	234,833	234,633
SP05	237,296	237,096
SP06	232,828	232,628
SP07	231,027	230,827
SP08	237,352	237,152
SP09	236,869	236,669
SP10	238,158	237,958
SP11	239,801	239,601

NOTA: As cotas das bocas dos furos estão a – 0,20 m com relação á superfície do terreno.

FONTE / DADOS DE BASE

BEA-BUSTOS ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

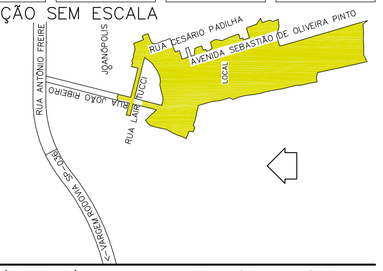
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

RUBEN OMAR BUSTOS SUAZO — ENG. CIVIL
CREA 0601002079 — A.R.T. Nº 92221220140570583

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

SITUAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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
JOANÓPOLIS D

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
QUINHÃO D - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO
SONDAGEM

ÁREA: SON | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
LOCAÇÃO DOS FUROS
ÁREA = 66.588,44 m²

ESCALA GRÁFICA: 0 ESCALA GRÁFICA (m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: SETEMBRO/2018

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PROPRIETÁRIO CNPJ

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	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
28027230180932818

1. Responsável Técnico

NIVALDO GRASSON
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603269917**
Registro: **0600418829-SP**
Empresa Contratada: **GRASSON - ENGENHARIA, GEOTECNIA E FUNDACOES LTDA**
Registro: **0633749-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis**
CPF/CNPJ: **45.290.418/0001-19**
Endereço: **Rua Francisco Wohlers**
Nº: **170**
Complemento:
Bairro: **Centro**
Cidade: **Joanópolis**
UF: **SP**
CEP: **12980-000**
Contrato:
Celebrado em: **02/08/2018**
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ **10.887,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Lair Tucci c/ Rua João Ribeiro**
Nº:
Complemento: **Quinhão D**
Bairro: **dos Pintos**
Cidade: **Joanópolis**
UF: **SP**
CEP: **12980-000**
Data de Início: **27/06/2018**
Previsão de Término: **11/07/2018**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis**
CPF/CNPJ: **45.290.418/0001-19**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Execução 1	**Execução**	**Sondagens**	**92,95000**	**metro**

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

5. Observações

Esta A.R.T. refere-se à Responsabilidade Técnica pela Execução de Sondagens p/ Reconhecimento do Subsolo tipo S.P.T.

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

13 - BRAGANÇA PAULISTA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DA REGIÃO BRAGANTINA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

NIVALDO GRASSON - CPF: 600.032.608-44

Prefeitura da Estância Turística de Joanópolis - CPF/CNPJ: 45.290.418/0001-19

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$ **145,15** Registrada em: **02/08/2018** Valor Pago R$ **145,15** Nosso Numero: **28027230180932818** Versão do sistema

Impresso em: 03/08/2018 11:12:02

Recibo do Pagador

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 80932.818174 7 76130000014515**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
GRASSON - ENGENHARIA GEOTECNIA E FUNDACOES LTDA CPF/CNPJ: 05464684000104
AVENIDA: ANTONIO PIRES PIMENTEL 1982, BRAGANCA PAULISTA -SP CEP:12914001

Sacador/Avalista

Nosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027230180932818	28027230180932818	11/08/2018	145,15	

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

Loterias CAIXA

CAIXA ECONOMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

214-512269815-1

02/AGO/2018 HORA DF 14:35:49

LOT. 21.21042-7 TERM 057072
LOCALIDADE: BRAGANCA PAULISTA
AG. VINCULADA: 3305

COMPROVANTE PAGAMENTO DE
BLOQUETO BANCOS

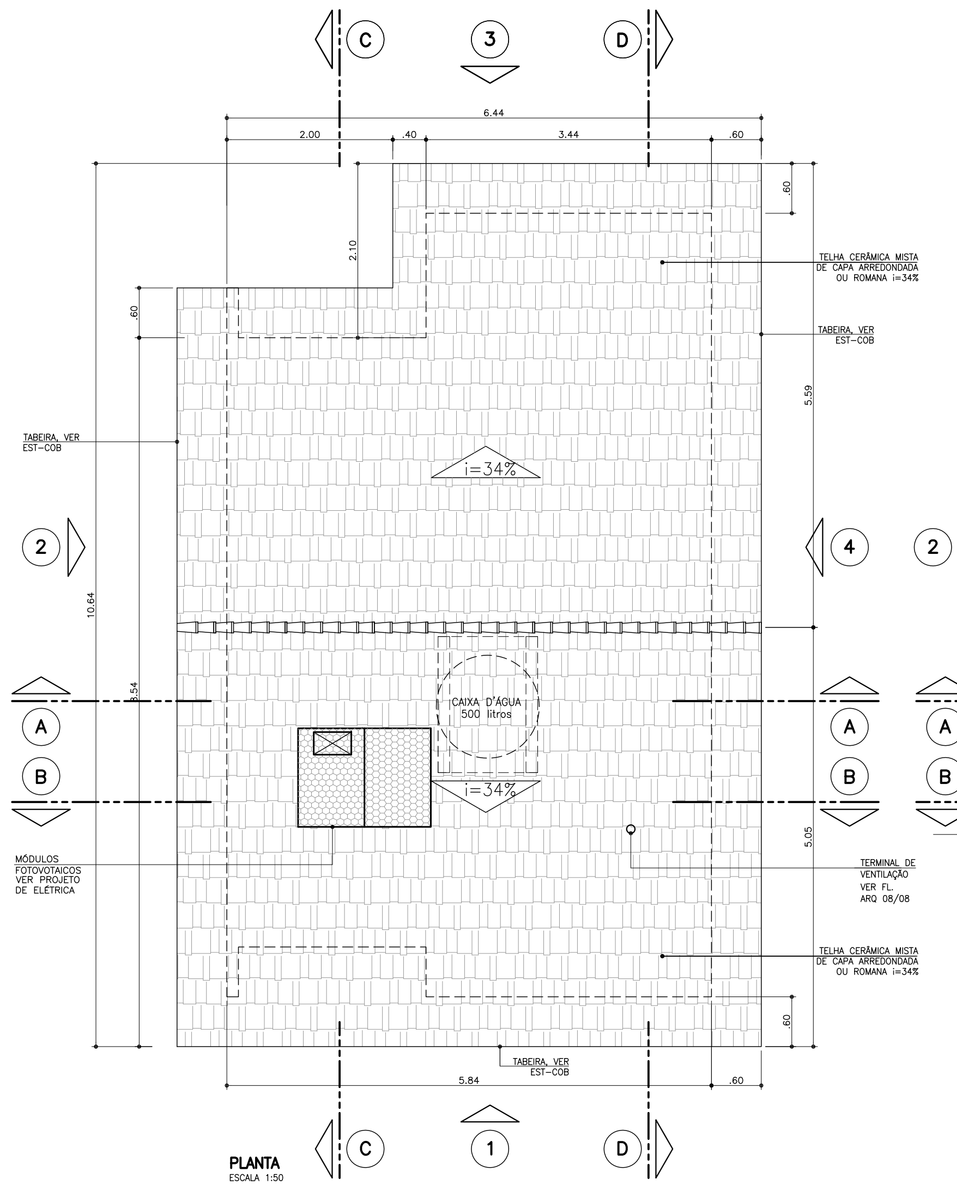
DATA DE VENCIMENTO: 11AGO2018
VALOR DO PAGAMENTO: 145,15

0019000009 02802723011
80932818174 7 76130000014515

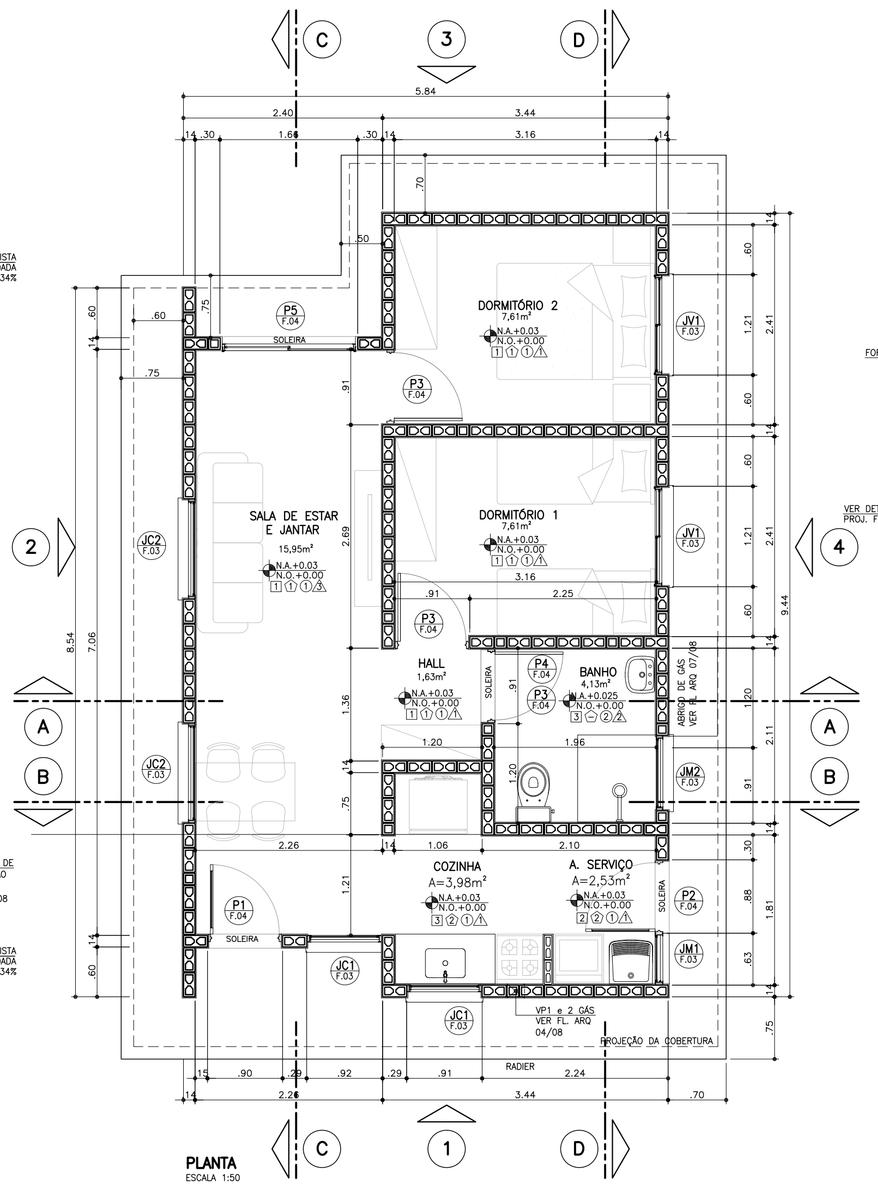
214-512269815-1

VIA DO CLIENTE

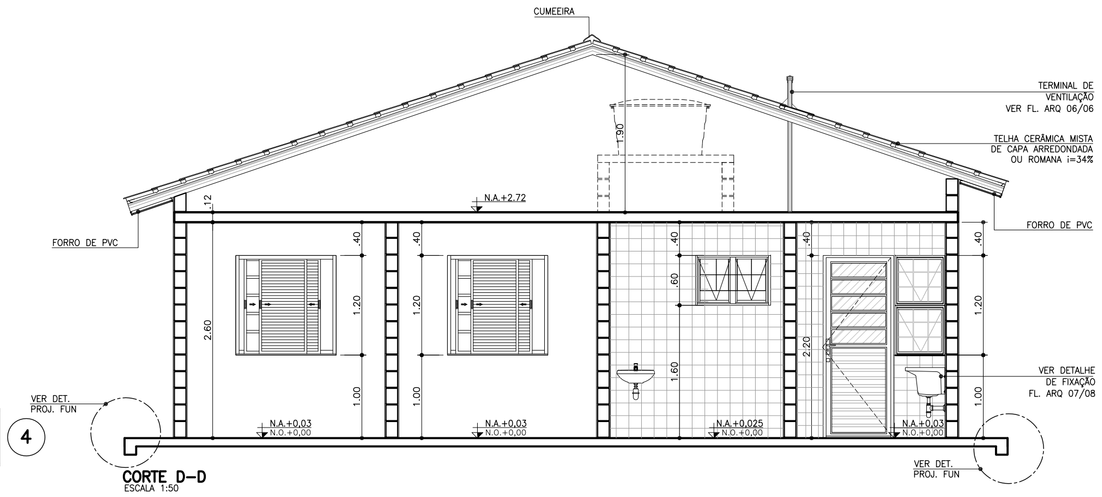
Loterias CAIXA



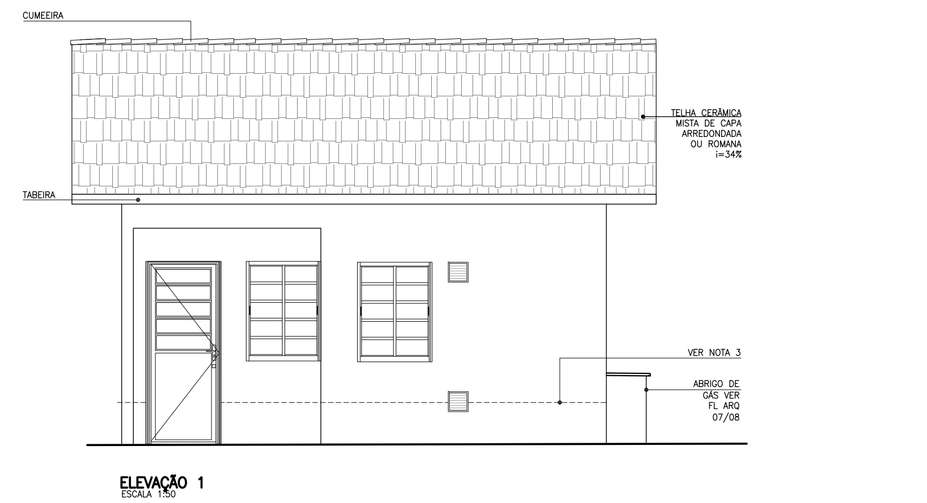
PLANTA
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE D–D
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

COHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185613

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

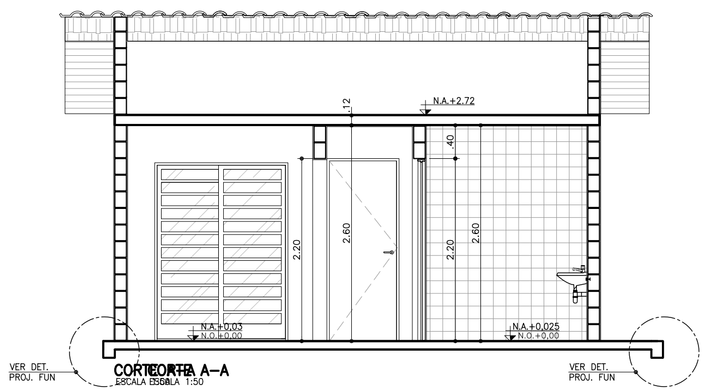
TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

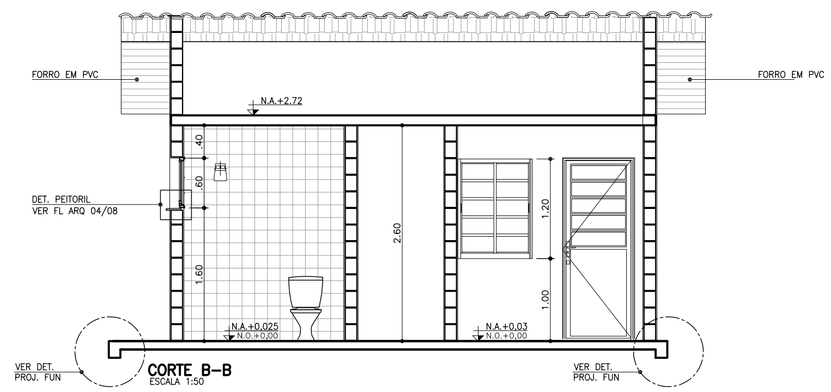
⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:
1 – VER NOTAS FOLHA ARQ 01/08.

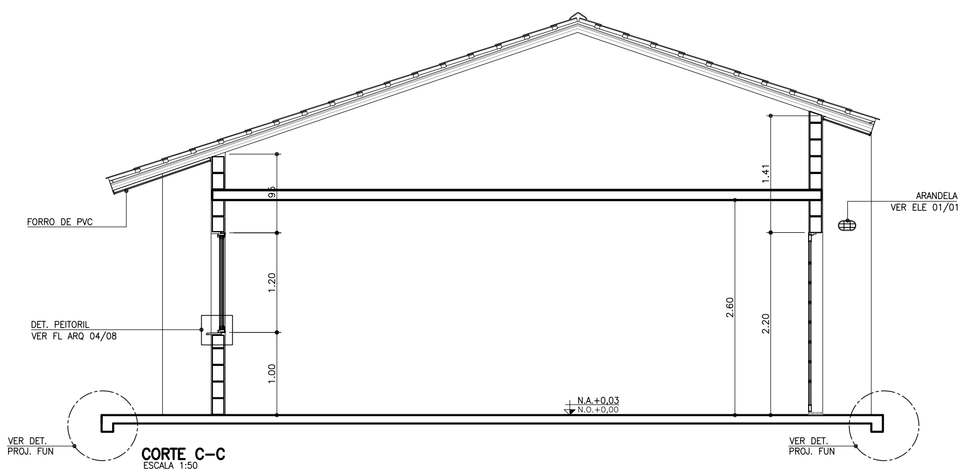
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	



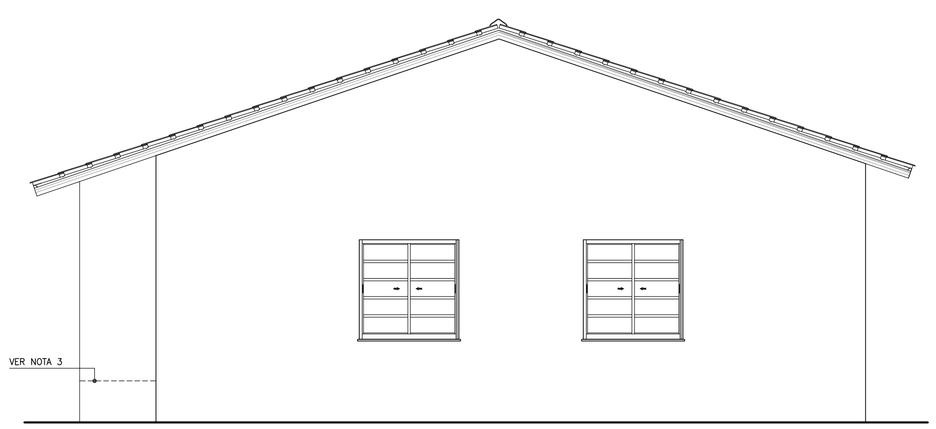
CORTE A–A
ESCALA 1:50



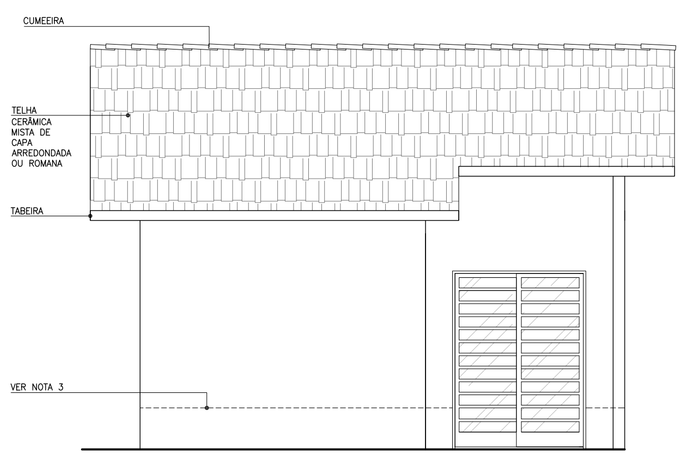
CORTE B–B
ESCALA 1:50



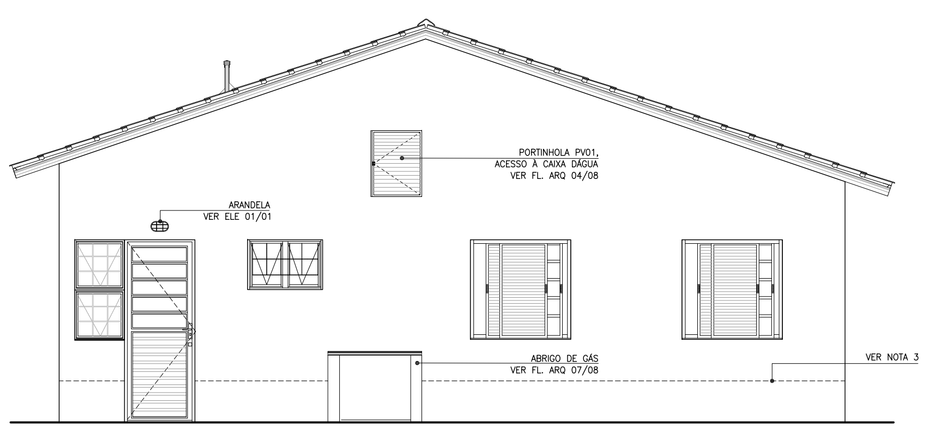
CORTE C–C
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 02/08

ASSUNTO
ISOLADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.5 1 1.50(m)	1:50	JUN/18

ASSINATURAS

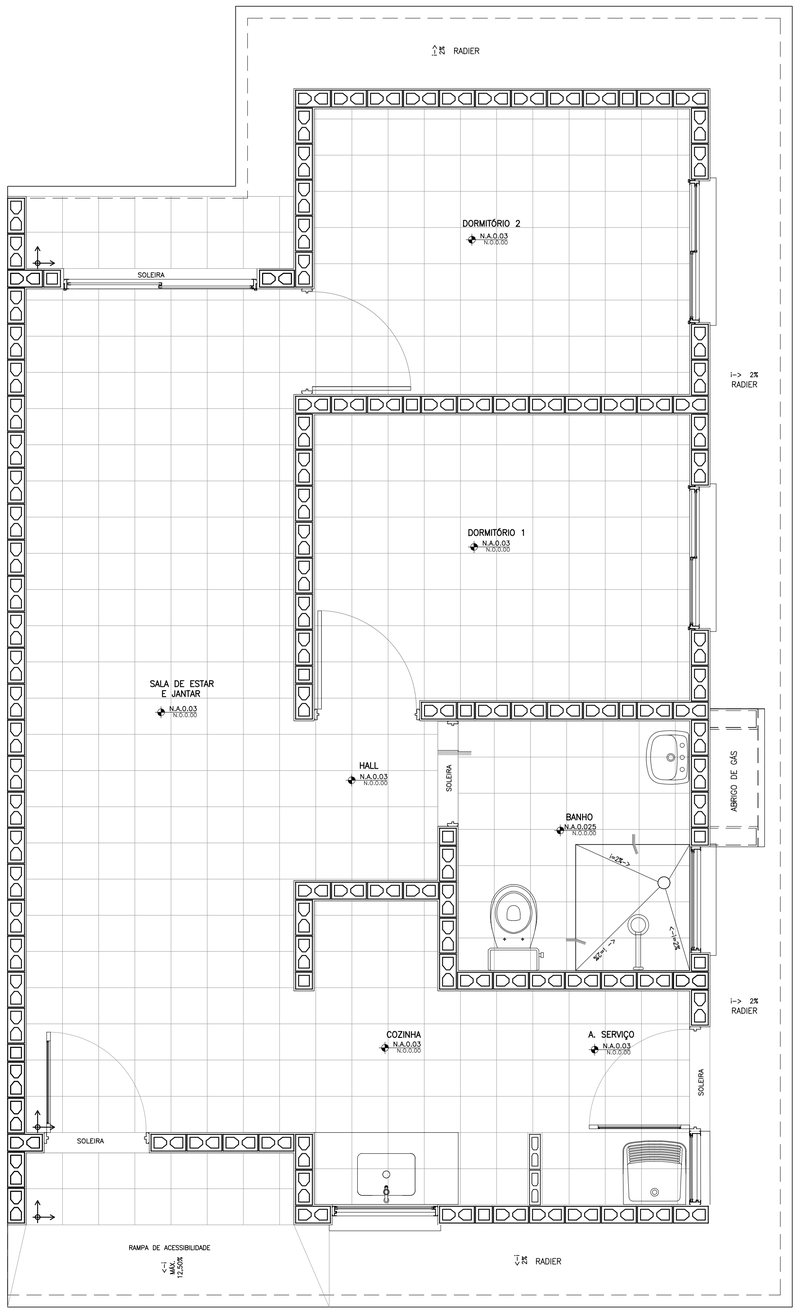
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

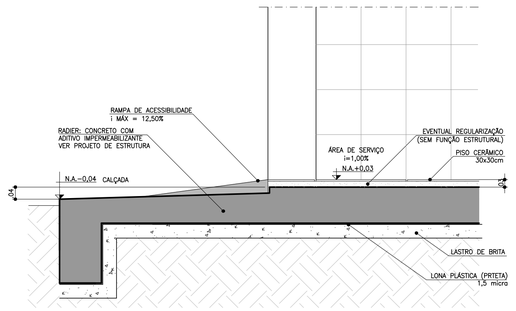
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

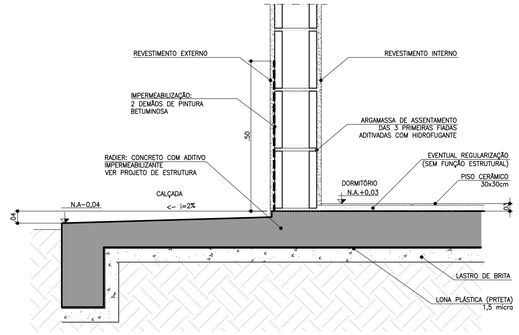
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P | E



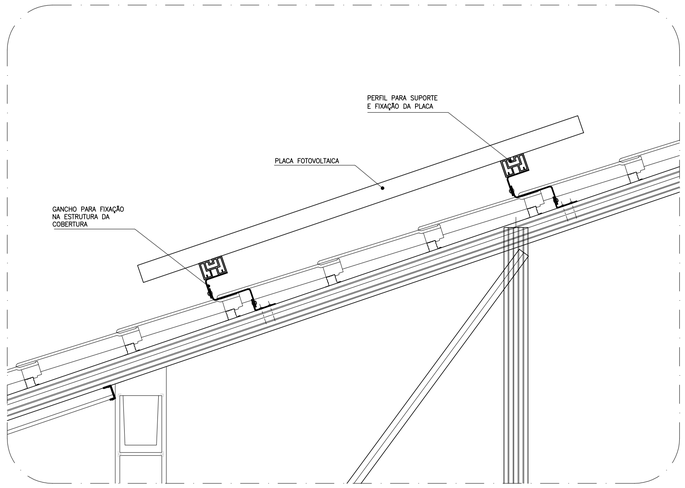
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



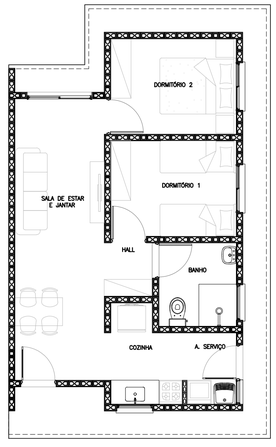
CORTE AA
ESCALA 1:10



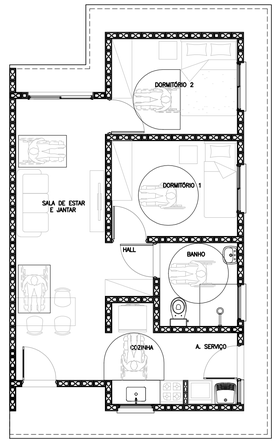
CORTE BB
ESCALA 1:10



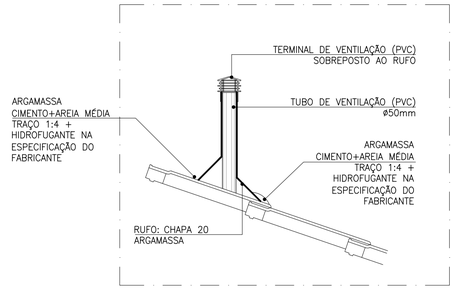
DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS
ESCALA 1:10



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:75



DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART/2180413

LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

LEGENDA

INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 08/08

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

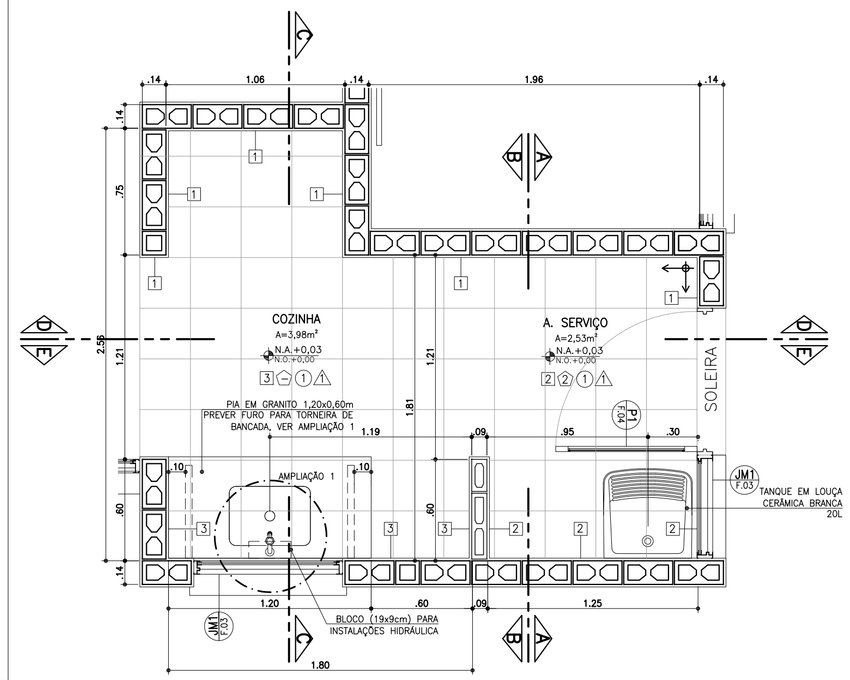
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

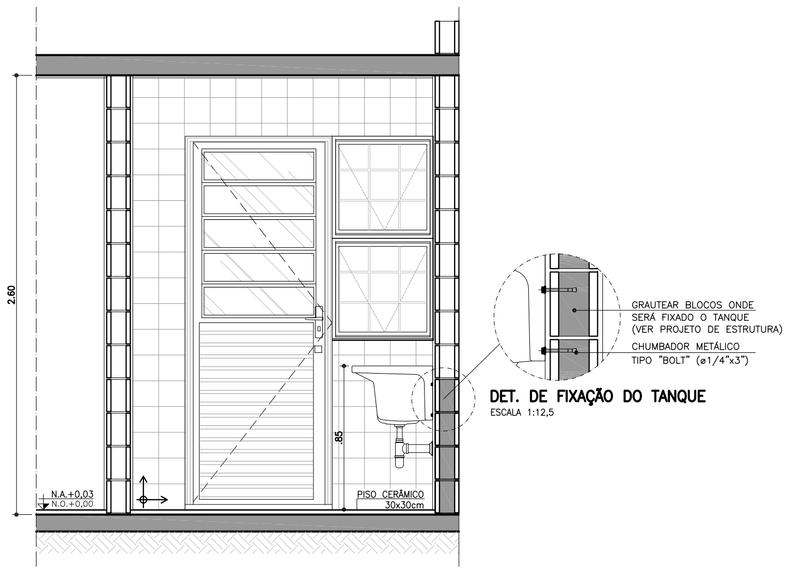
LISTA 2

CÓDIGO CDHU/EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

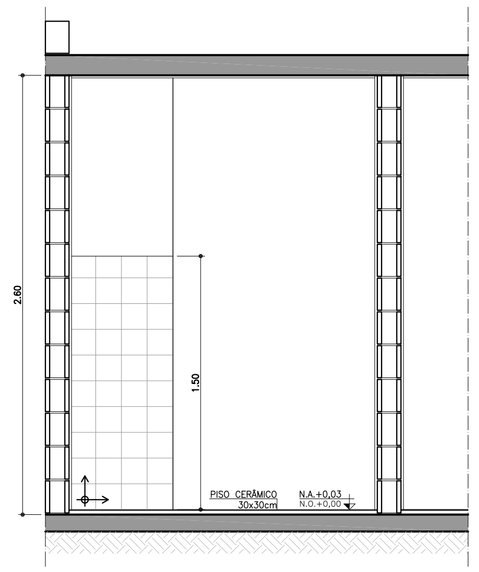


PLANTA
ESCALA 1:25

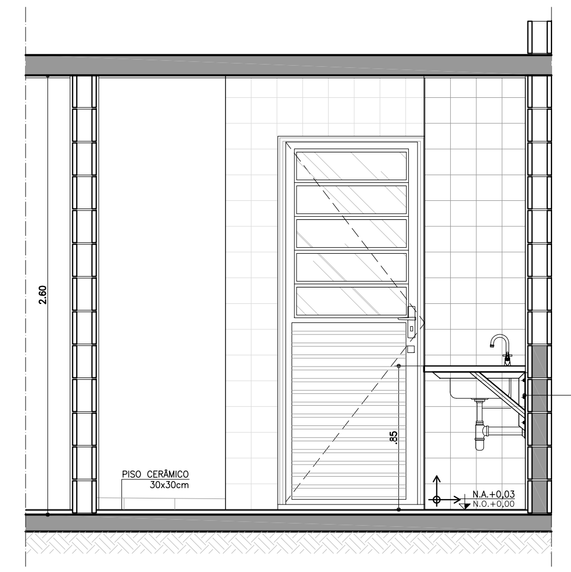


CORTE AA
ESCALA 1:25

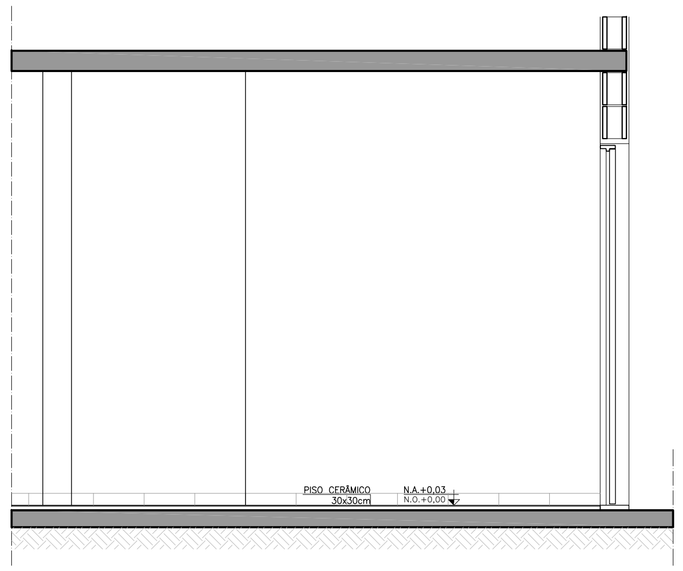
DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5



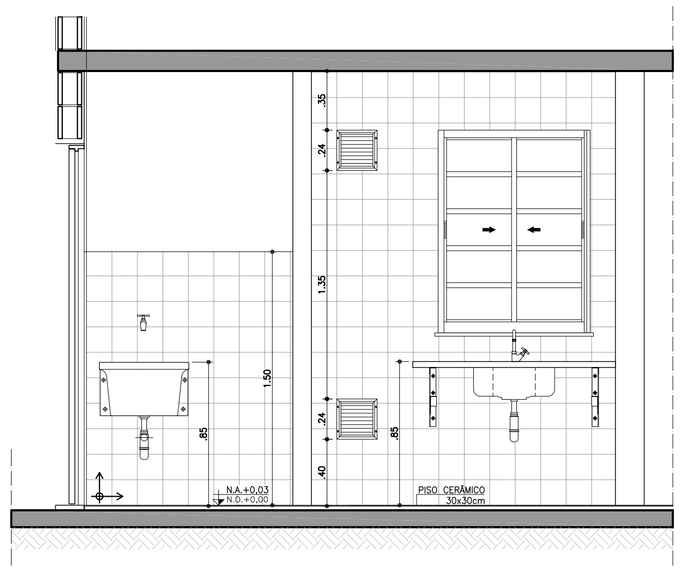
CORTE BB
ESCALA 1:25



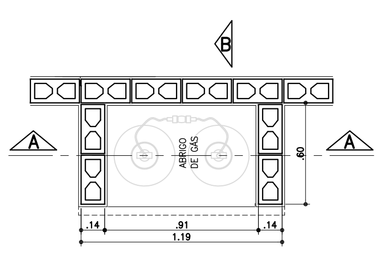
CORTE CC
ESCALA 1:25



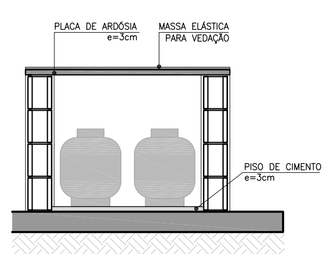
CORTE DD
ESCALA 1:25



CORTE EE
ESCALA 1:25

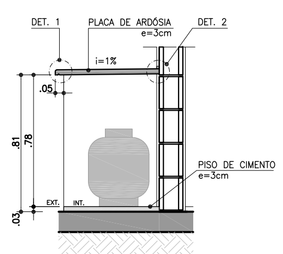


PLANTA
ESCALA 1:25

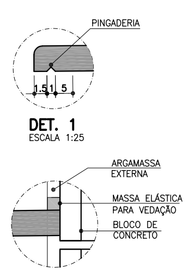


CORTE AA
ESCALA 1:25

ABRIGO DE GÁS

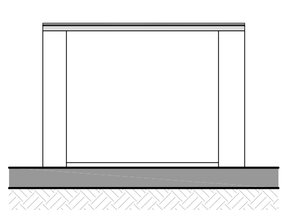


CORTE BB
ESCALA 1:25

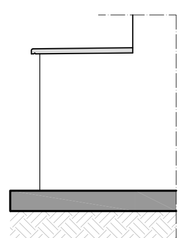


DET. 1
ESCALA 1:25

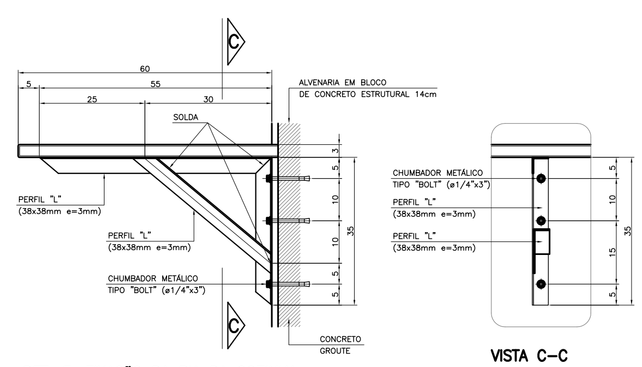
DET. 2
SEM ESCALA



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO LATERAL
ESCALA 1:25



DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA
ESCALA 1:10

VISTA C-C

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015009337
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO RRT 718513

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS COM ALTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] ACIMA DE 2,60M, PINTURA ③ NO BANHEIRO E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ③ NA ÁREA DE SERVIÇO.

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA ESMALTE

③ PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO / FORRO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓑ PINTURA LATEX ACRÍLICO

Ⓒ FORRO EM PVC OU MADEIRA

Ⓓ FORRO EM GESSO E PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ CERÂMICO COM H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO DO PISO AO TETO.
2 – A LAJE DE FORRO DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
4 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL E DE INSTALAÇÕES.
5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.
7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.
8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;
9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA:
↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 07/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

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

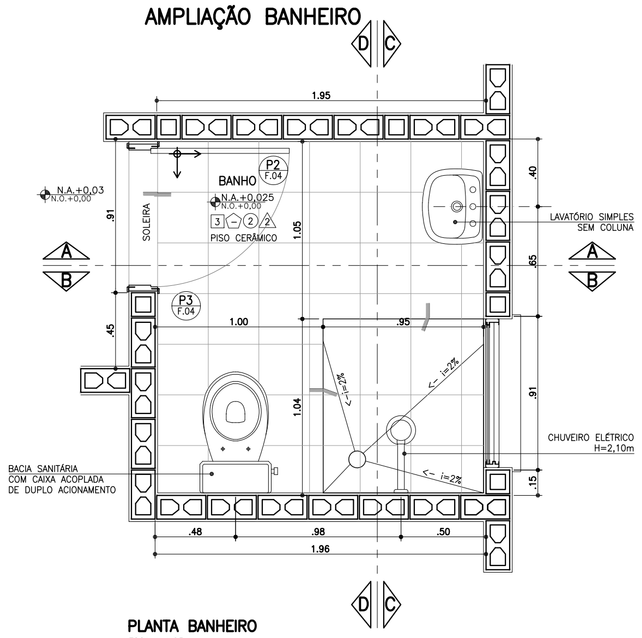
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

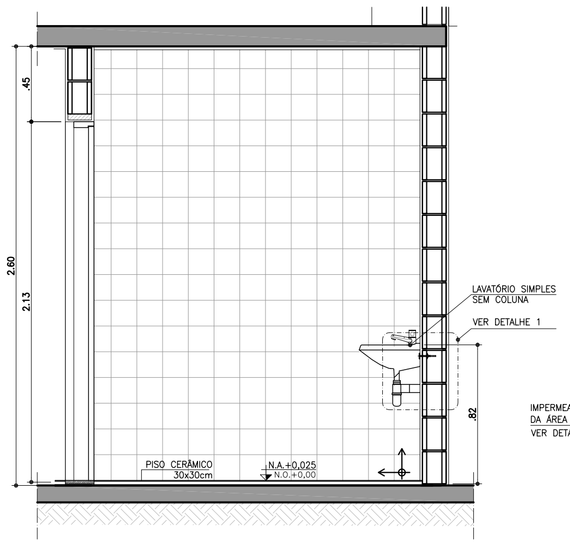
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

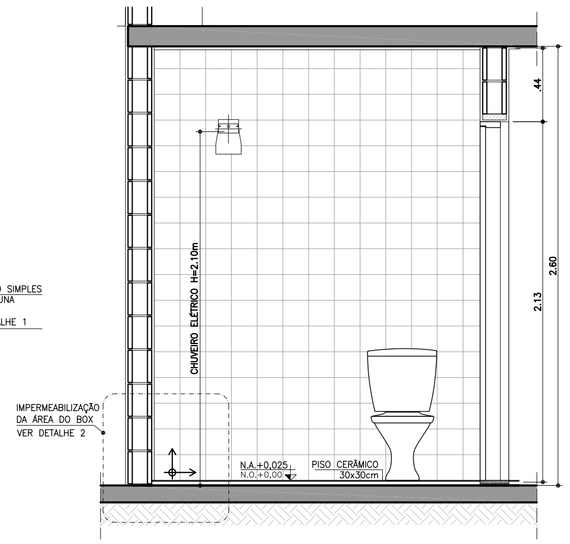
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



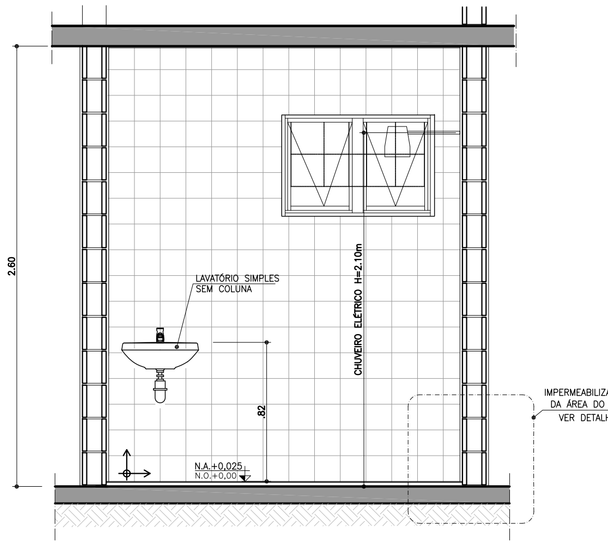
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



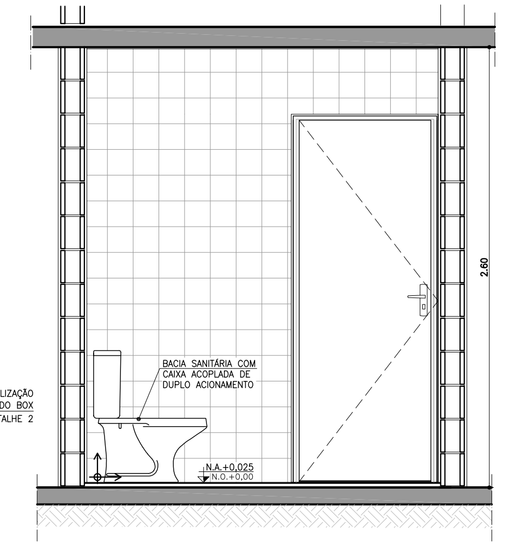
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART: 7185413

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓐ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

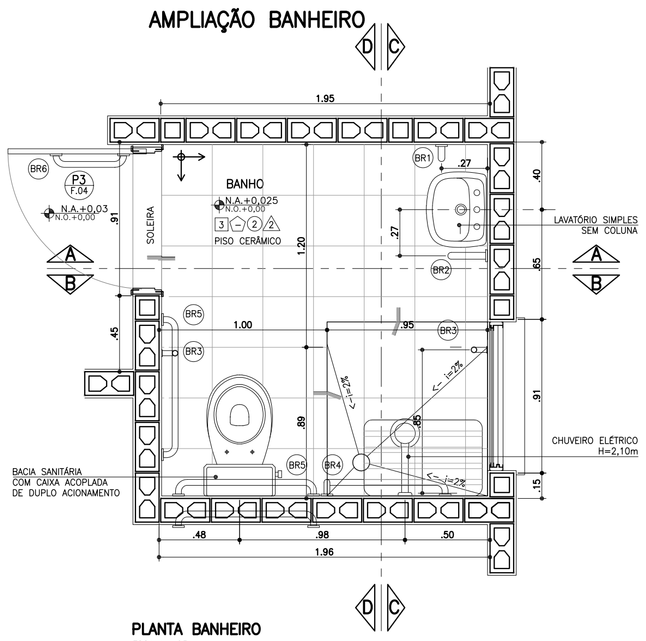
10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

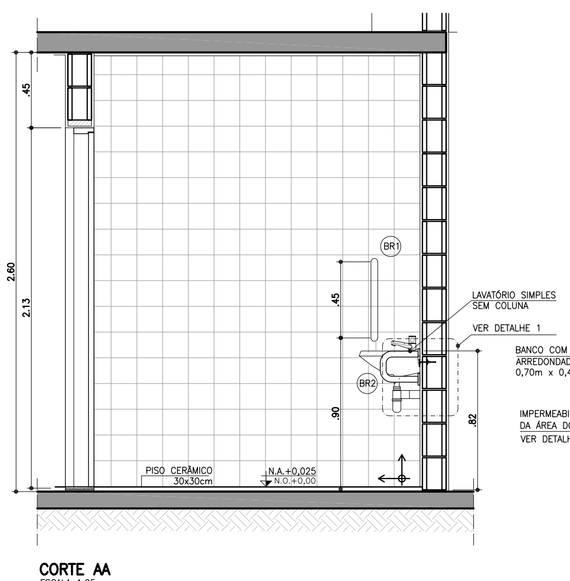
LEGENDA: ↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

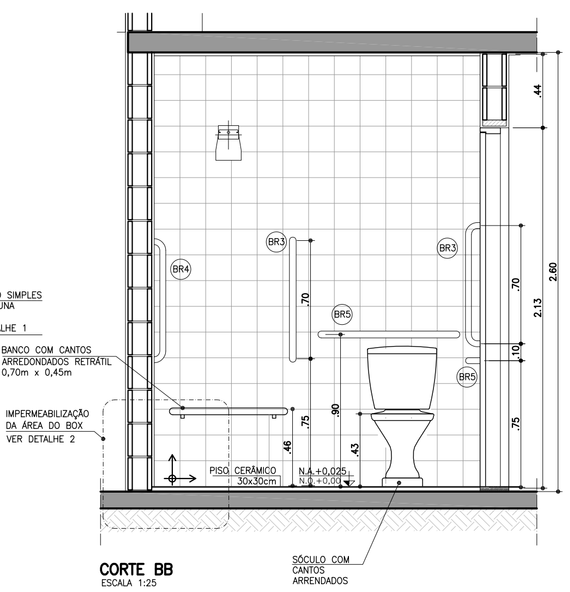
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



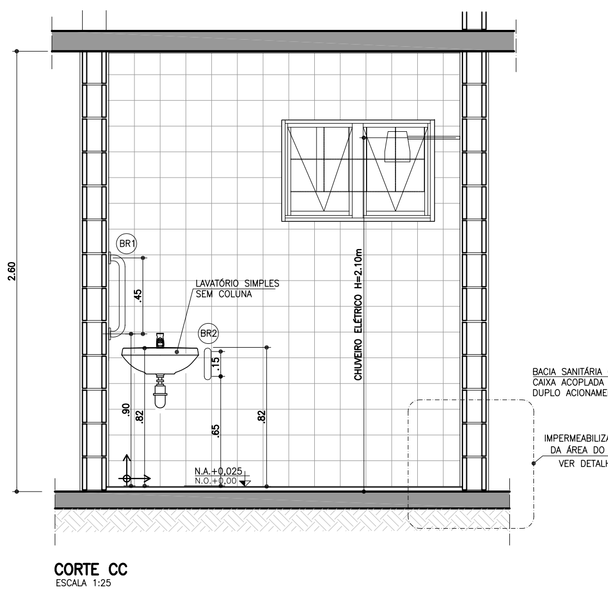
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



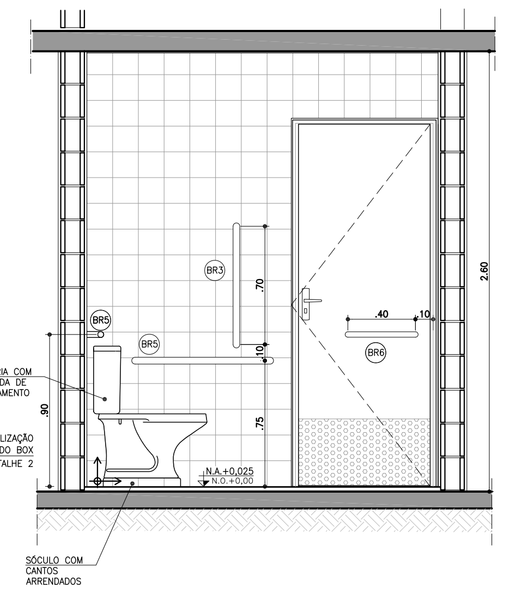
CORTE AA
ESCALA 1:25



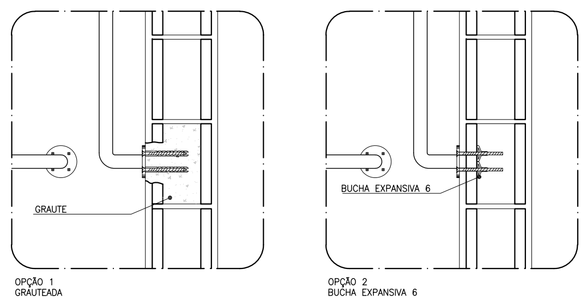
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



BARRAS DE APOIO



OPÇÃO 1
GRAUTEADA

OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6



PLANTA **VISTA**

DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS
ESCALA 1:10

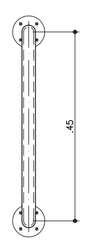
OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

BARRAS DE APOIO

BR1

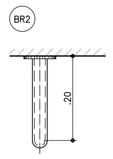


PLANTA
ESCALA 1:10

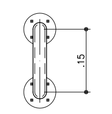


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

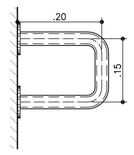
BR2



PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

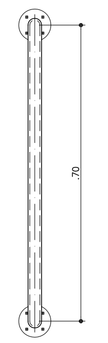


VISTA LATERAL
ESCALA 1:10

BR3



PLANTA
ESCALA 1:10

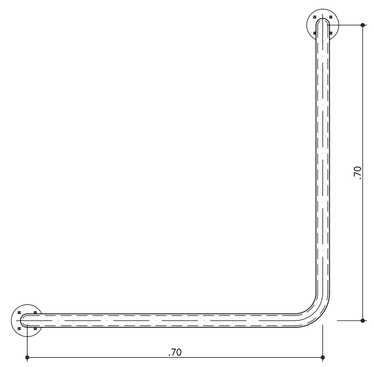


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BR4



PLANTA
ESCALA 1:10

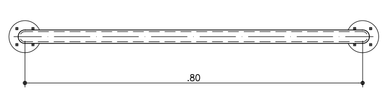


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BR5



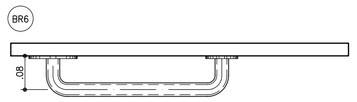
PLANTA
ESCALA 1:10



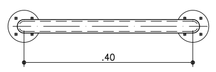
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BARRAS DE APOIO PARA PORTA

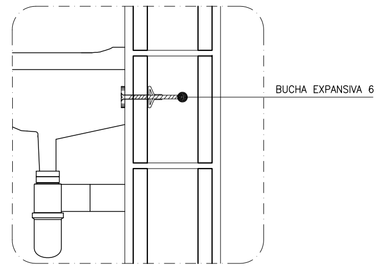
BR6



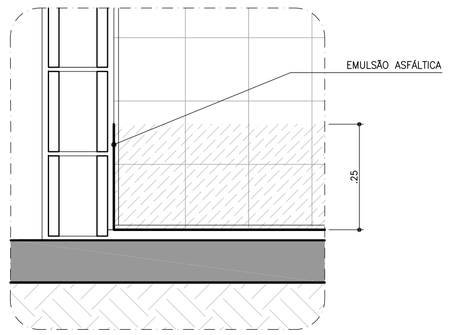
PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO
SEM ESCALA



DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX
SEM ESCALA

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 06/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS
BANHEIRO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 0.25 0.50 0.75 (m) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

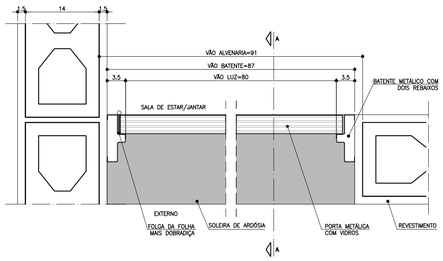
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

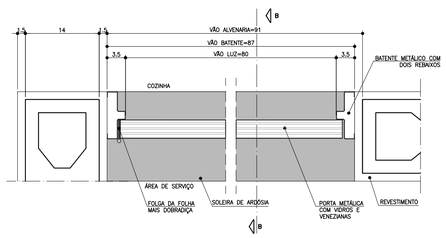
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

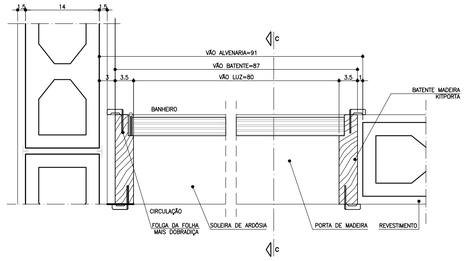
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



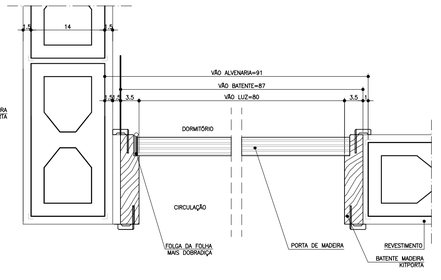
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



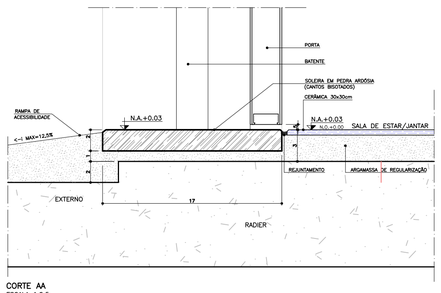
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



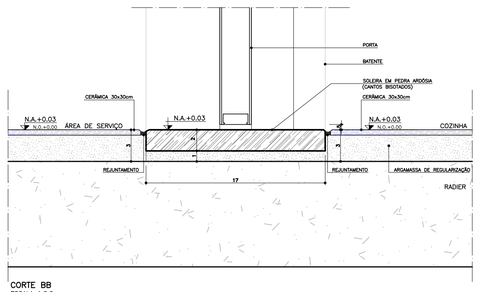
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



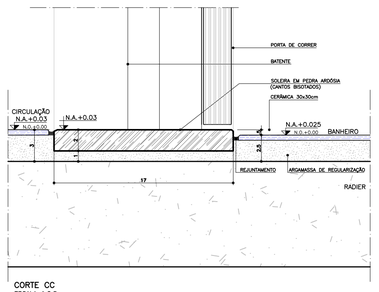
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



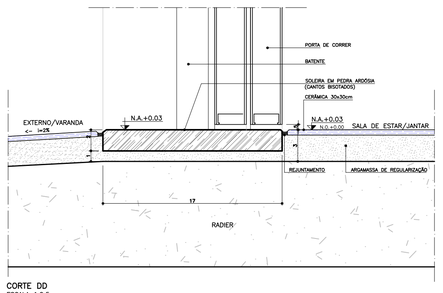
CORTE AA
ESCALA 1:2,5



CORTE BB
ESCALA 1:2,5



CORTE CC
ESCALA 1:2,5



CORTE DD
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS KITPORTA DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

8 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

9 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

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

11 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA.

12 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS.

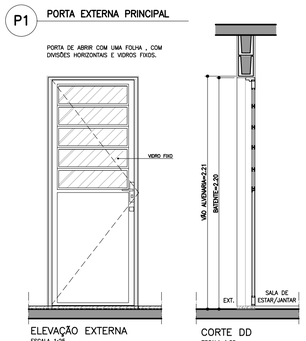
13 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU.

14 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

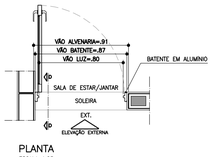
P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

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



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25

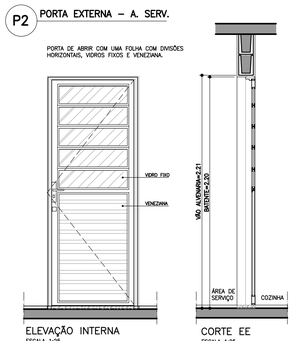
CORTE DD
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

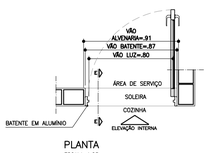
P2 PORTA EXTERNA – A. SERV.

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



ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25

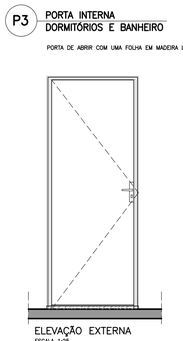
CORTE EE
ESCALA 1:25



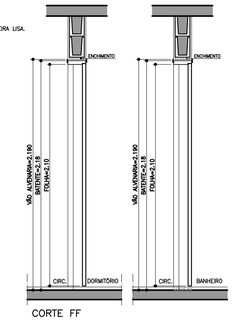
PLANTA
ESCALA 1:25

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

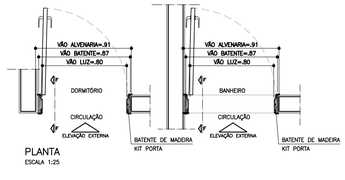
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



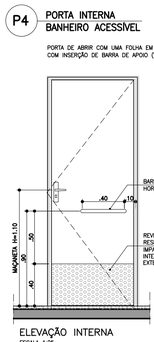
CORTE FF
ESCALA 1:25



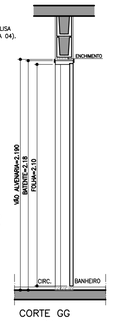
PLANTA
ESCALA 1:25

P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

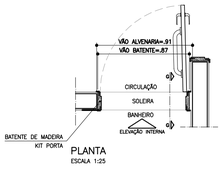
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



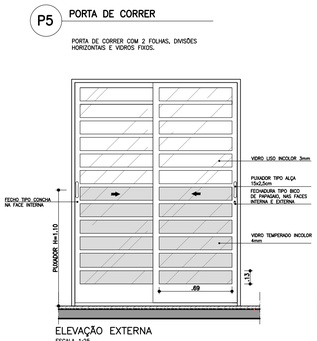
CORTE GG
ESCALA 1:25



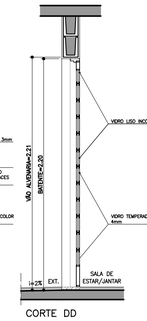
PLANTA
ESCALA 1:25

P5 PORTA DE CORRER

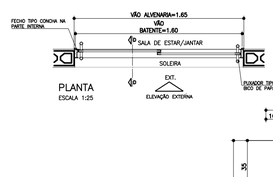
PORTA DE CORRER COM 2 FOLHAS, DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



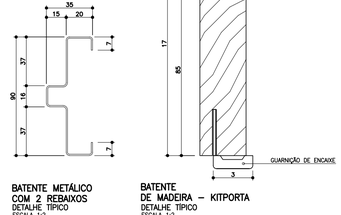
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

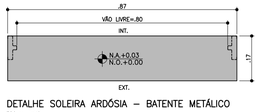


PLANTA
ESCALA 1:25

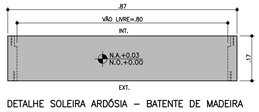


BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS

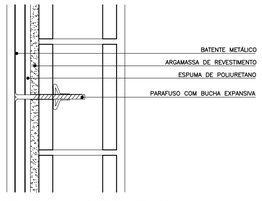
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS



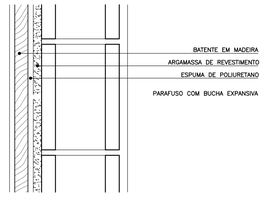
DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ARQUITETURA	ARQ	05/08

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	JUN/18

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

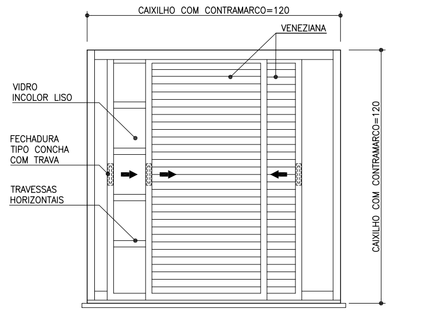
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

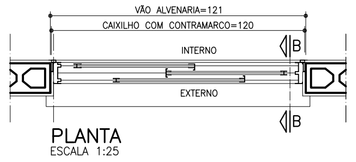
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

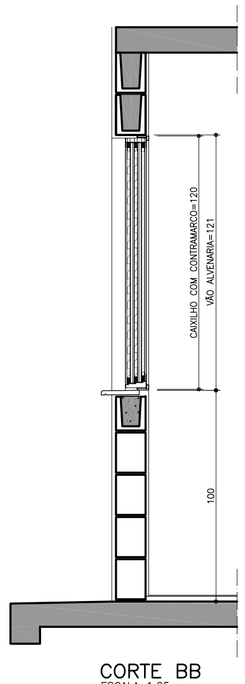
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



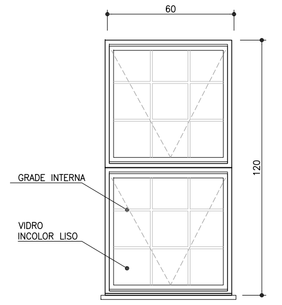
PLANTA
ESCALA 1:25



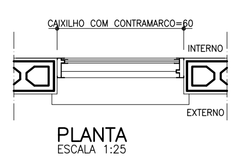
CORTE BB
ESCALA 1:25

JM1 JANELA MAXIM-AR
COZINHA

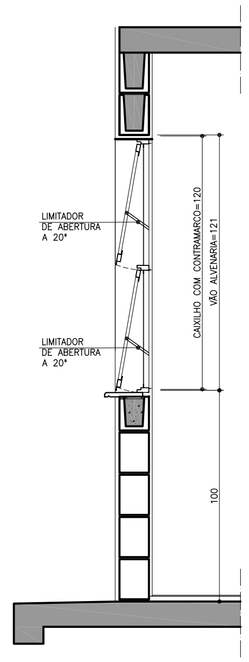
2 FOLHAS VERTICAIS SENDO 1 FIXA



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



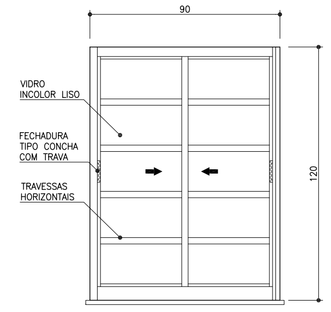
PLANTA
ESCALA 1:25



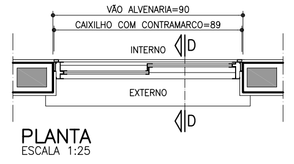
CORTE CC
ESCALA 1:25

JC1 JANELA DE CORRER
COZINHA / SALA

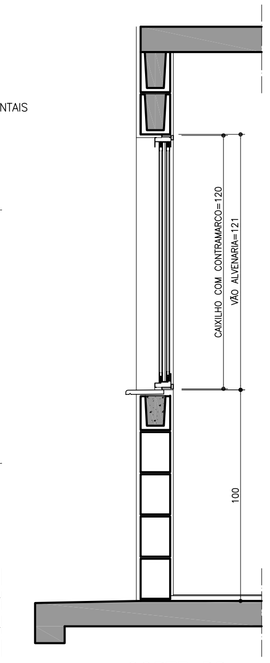
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



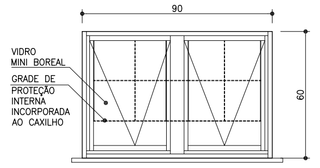
PLANTA
ESCALA 1:25



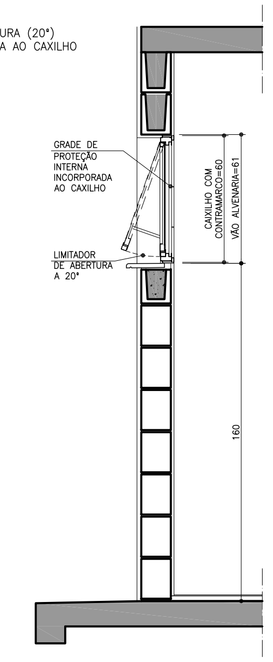
CORTE DD
ESCALA 1:25

JM2 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

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



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



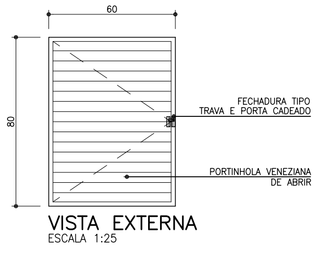
CORTE EE
ESCALA 1:25



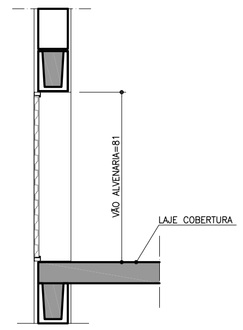
PLANTA
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

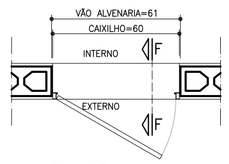
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



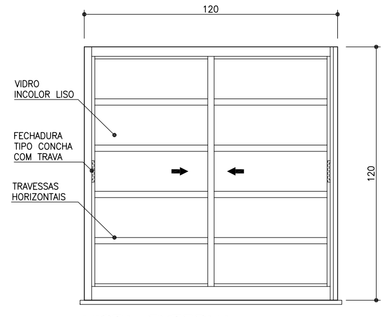
CORTE FF
ESCALA 1:25



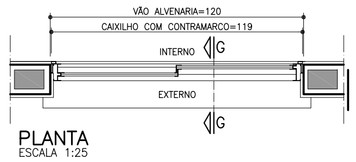
PLANTA
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
SALA – OPÇÃO ISOLADA

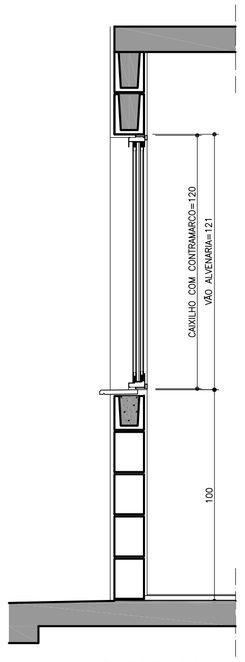
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



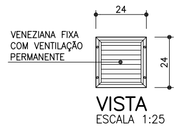
PLANTA
ESCALA 1:25



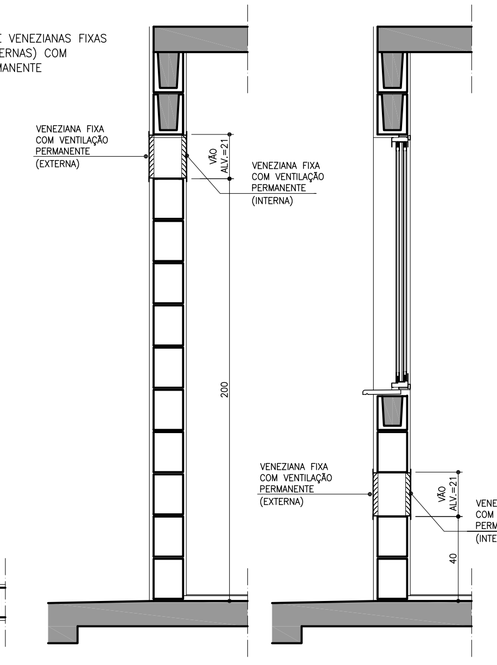
CORTE GG
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

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



VISTA
ESCALA 1:25



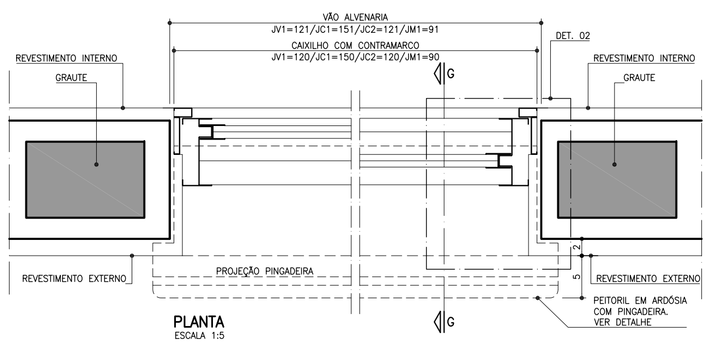
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

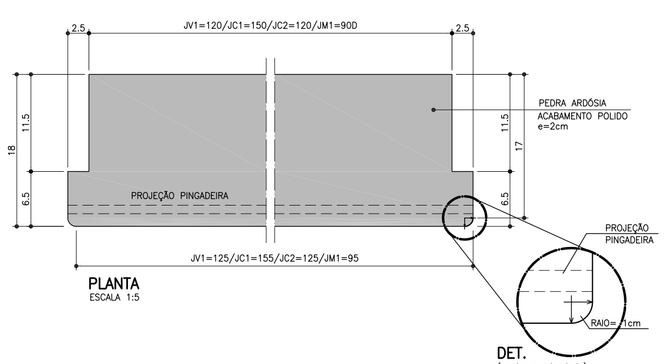


PLANTA
ESCALA 1:25

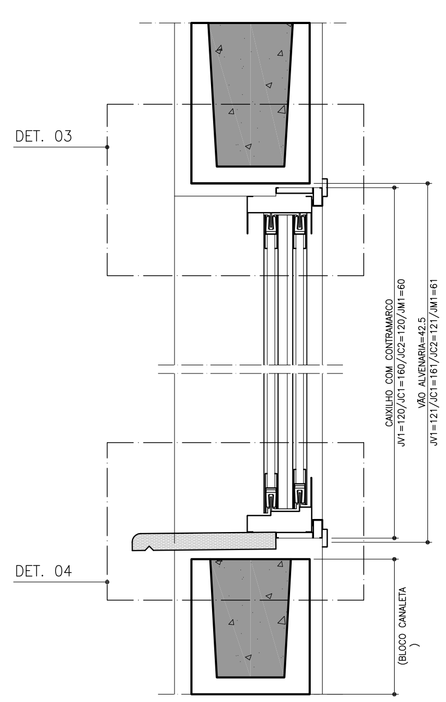
DETALHE DO PEITORIL



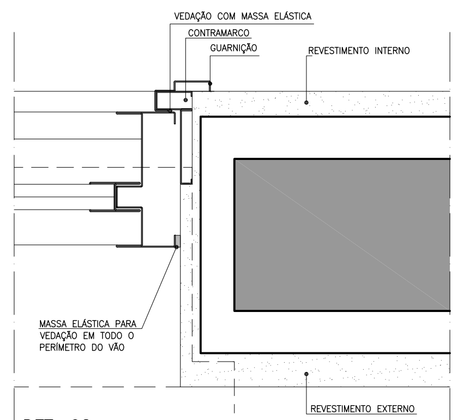
PLANTA
ESCALA 1:5



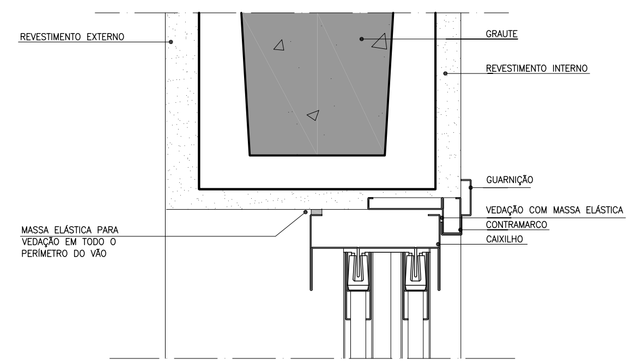
DET.
(canto arredondado)



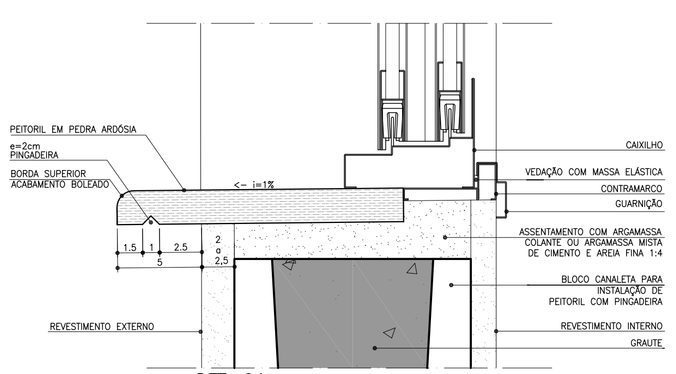
CORTE GG
ESCALA 1:5



DET. 02
ESCALA 1:2,5



DET. 03
ESCALA 1:2,5



DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART-9222122015093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 2165413

NOTAS

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – OS CORTES NAS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERAIS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/08

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

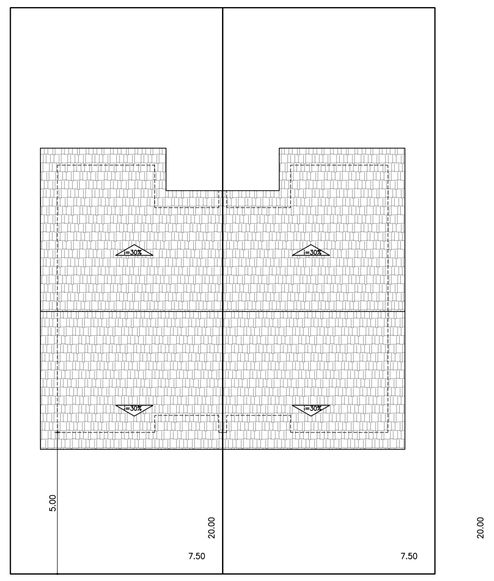
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

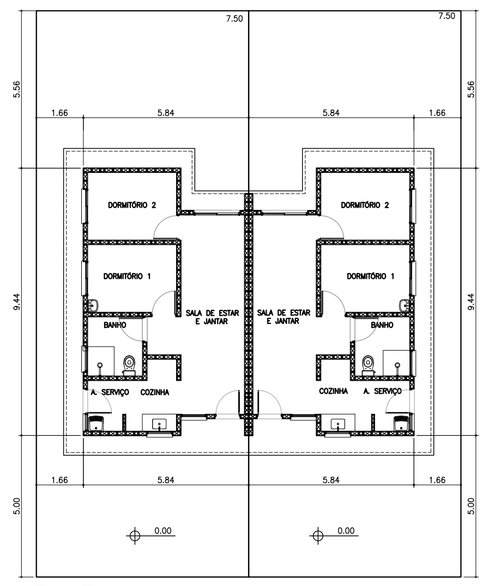
GEMINADAS

TG22C–01 – NÍVEL

OPÇÃO 1 – GEMINADA EM NÍVEL



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



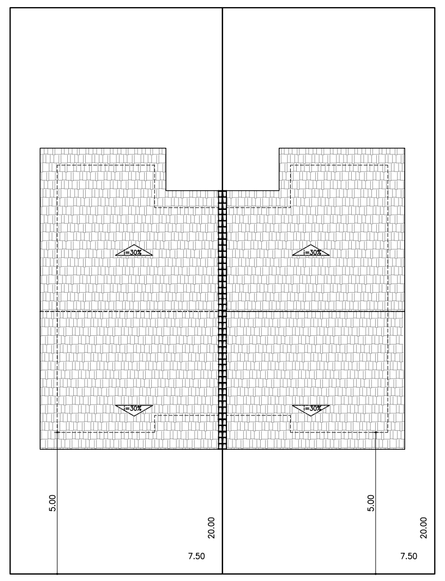
PLANTA
ESCALA 1:150



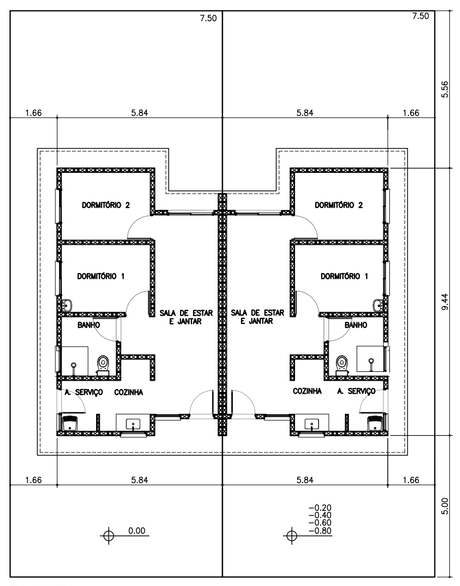
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TG22C–01 – DESNÍVEL VARIÁVEL
H= 0,20m; 0,40m; 0,60m; 0,80m

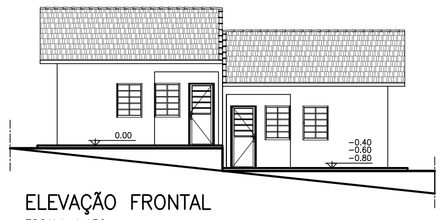
OPÇÃO 2 – GEMINADA EM DESNÍVEL



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TG22C–01 EM NÍVEL E DESNÍVEL:

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 01/06 _ TG22C–01_FUN_01_06_R00

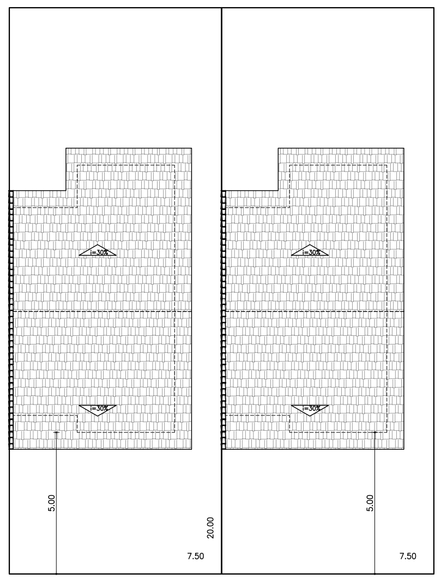
FL. 02/06 _ TG22C–01_FUN_02_06_R00

TIPOLOGIA GEMINADA – TG – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TG22C–01	NÍVEL	————
TG22C–01	DESNÍVEL	0,20
TG22C–01	DESNÍVEL	0,40
TG22C–01	DESNÍVEL	0,60
TG22C–01	DESNÍVEL	0,80

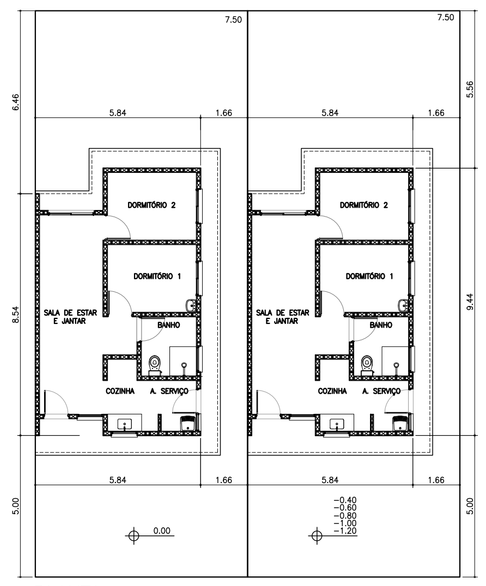
ISOLADAS

TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

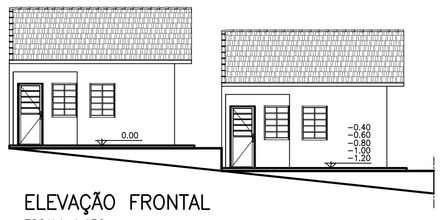
OPÇÃO 3 – ISOLADA ESCOSTADA NO ARRIMO



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



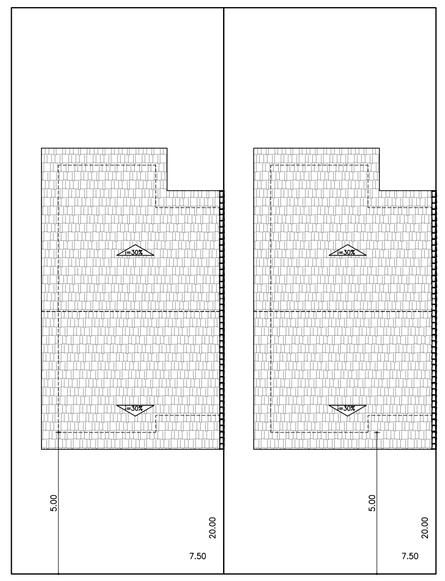
PLANTA
ESCALA 1:150



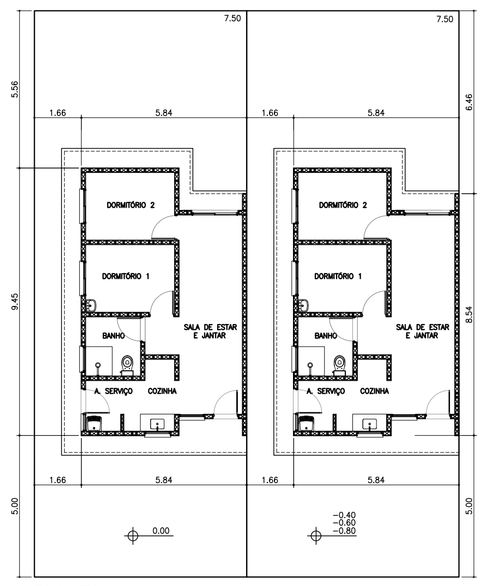
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–01 – SOBRE O ARRIMO

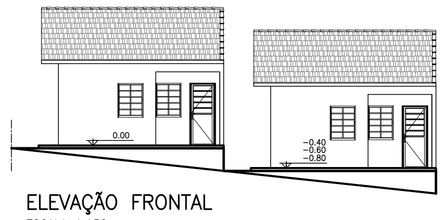
OPÇÃO 4 – ISOLADA SOBRE O ARRIMO



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–01 SOBRE ARRIMO E ENCOSTADA NO ARRIMO:

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 05/06 _ TI22B–01_FUN_05_06_R00

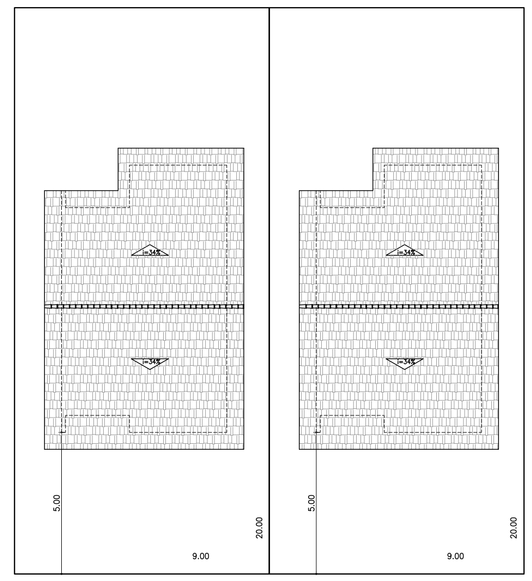
FL. 06/06 _ TI22B–01_FUN_06_06_R00

TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TI22B–01	SOBRE ARRIMO	————
TI22B–01	ENCOSTADA ARRIMO	VARIÁVEL

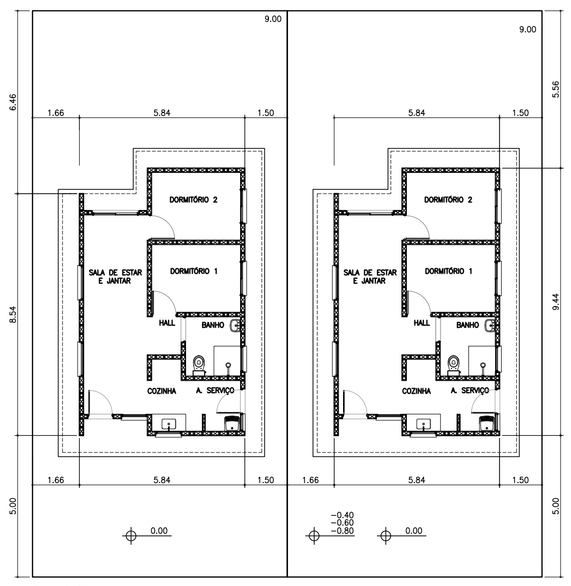
ISOLADA

TI22B–02

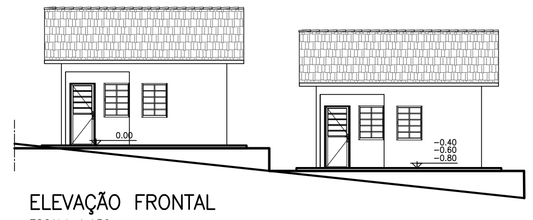
OPÇÃO 5 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–02 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 07/08 _ TI22B–02_EST_PAR9_07_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 03/06 _ TI22B–02_FUN_03_06_R00

FL. 04/06 _ TI22B–02_FUN_04_06_R00

TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TI22B–02	ISOLADA NO LOTE	————

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERNANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015003371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 03/08

ASSUNTO
MODALIDADES DE IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: 1:150 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

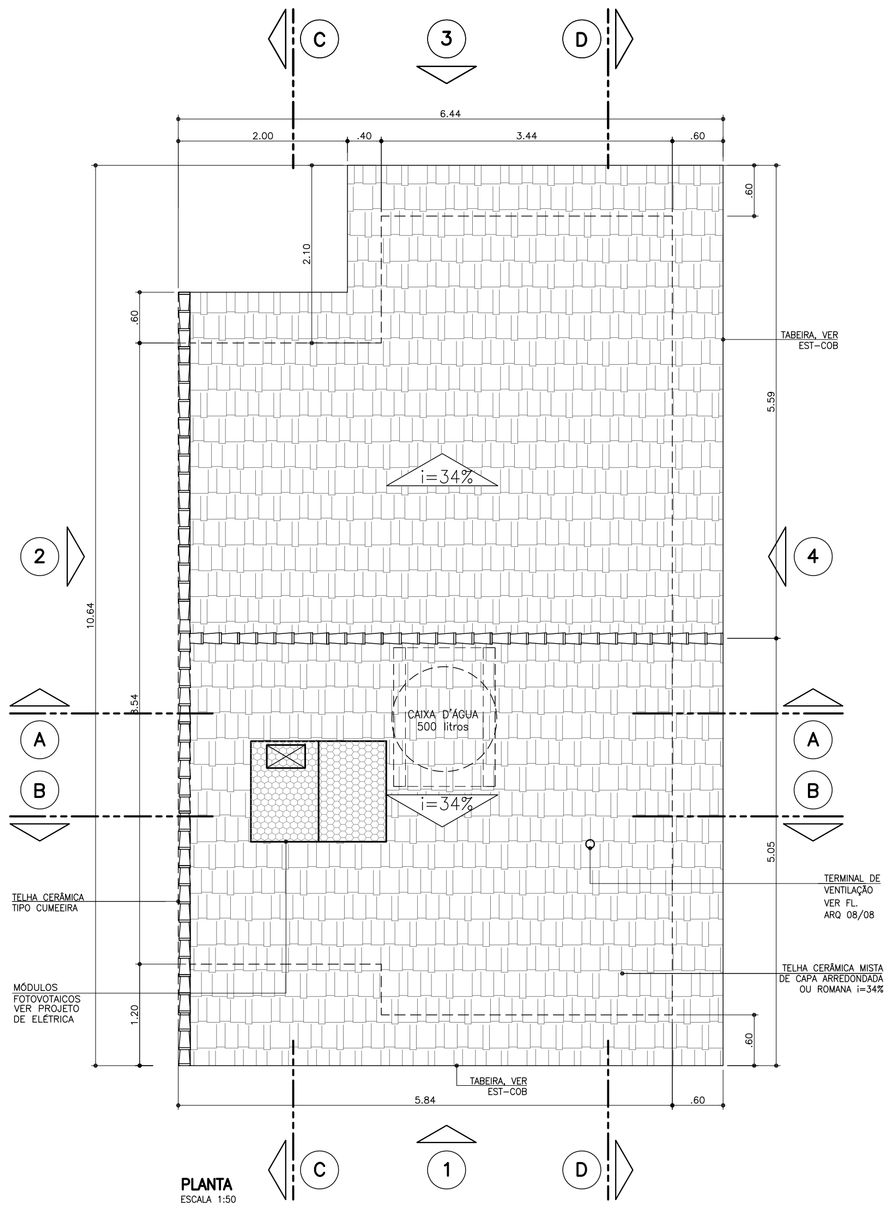
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

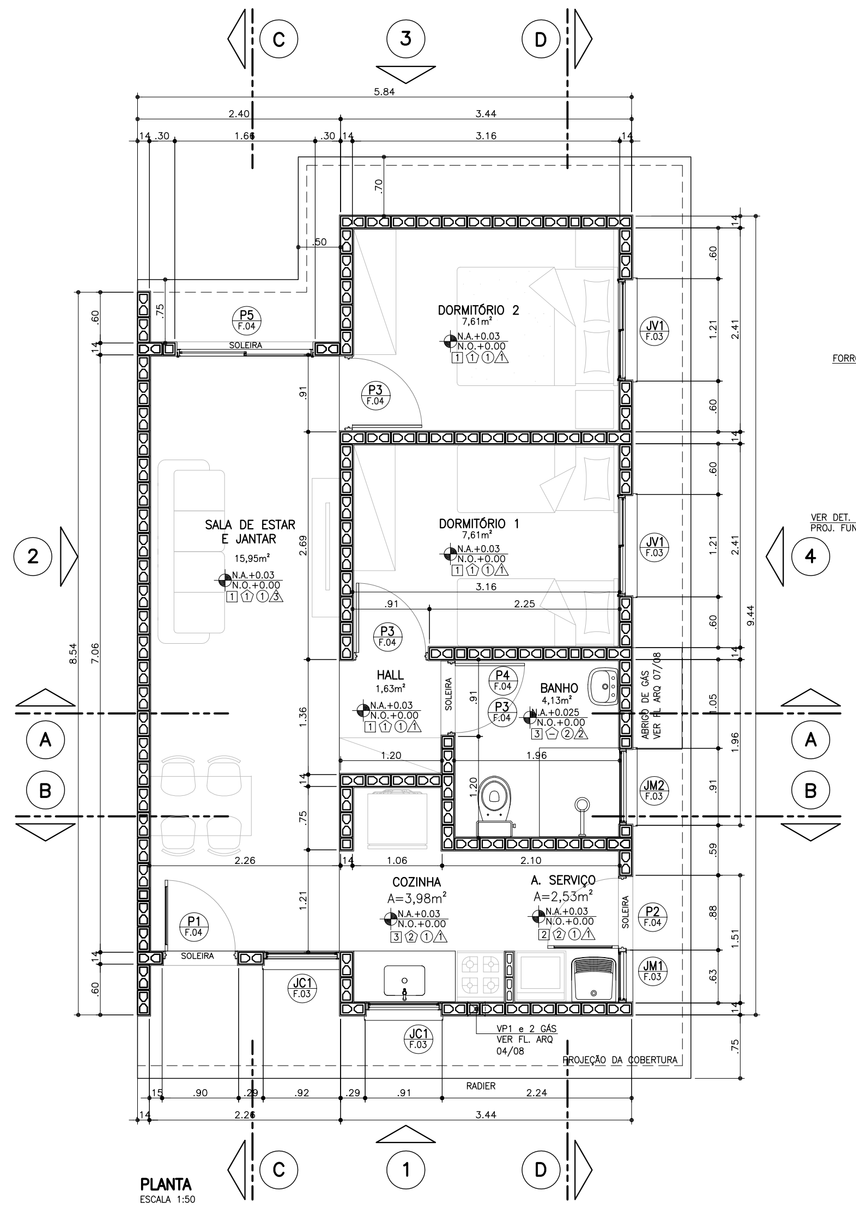
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

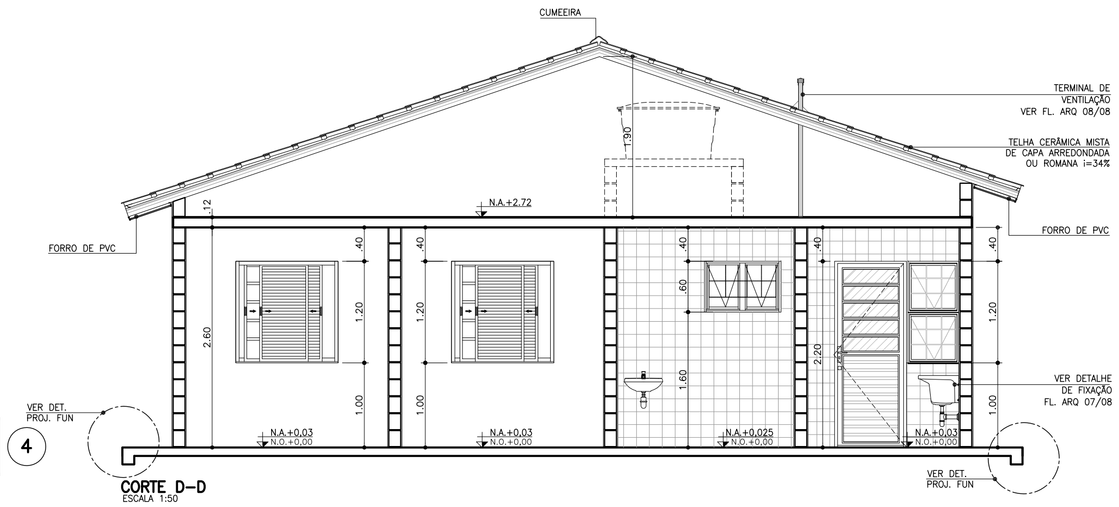
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



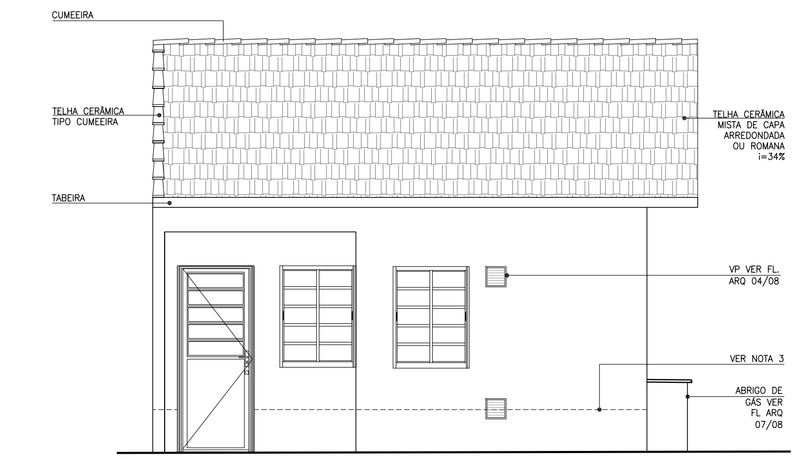
PLANTA
ESCALA 1:50



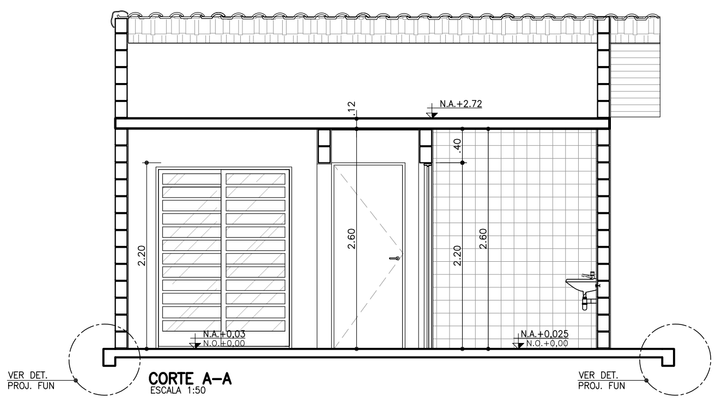
PLANTA
ESCALA 1:50



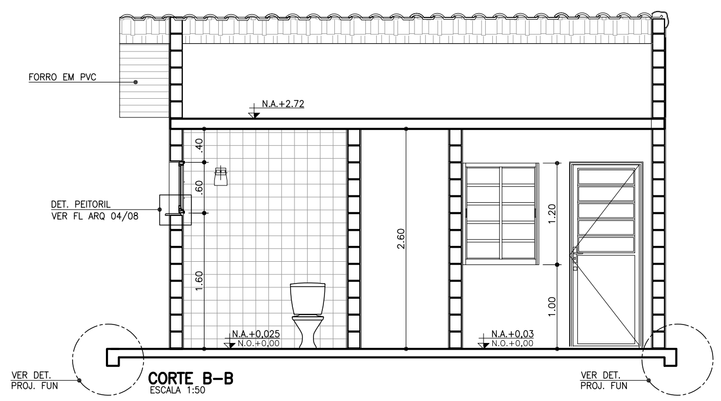
CORTE D–D
ESCALA 1:50



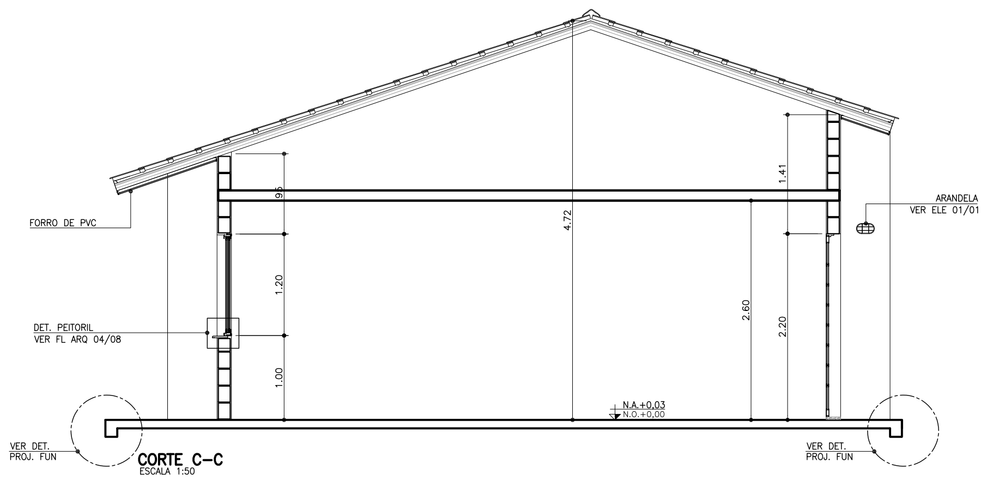
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



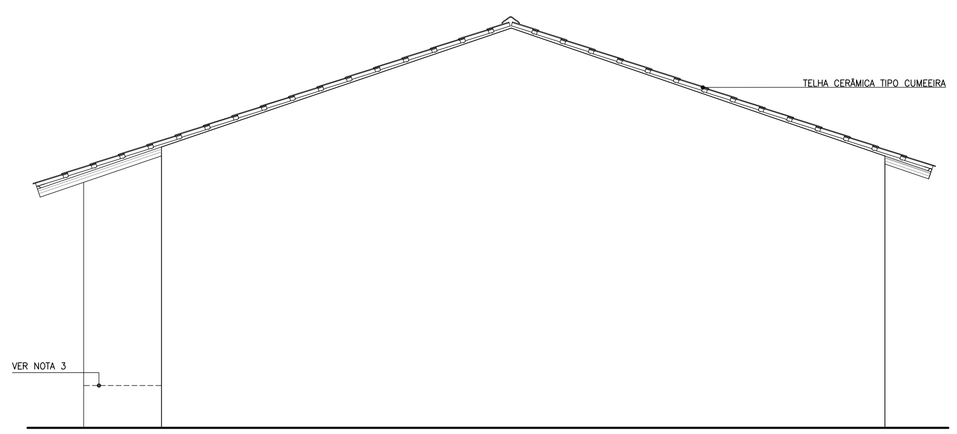
CORTE A–A
ESCALA 1:50



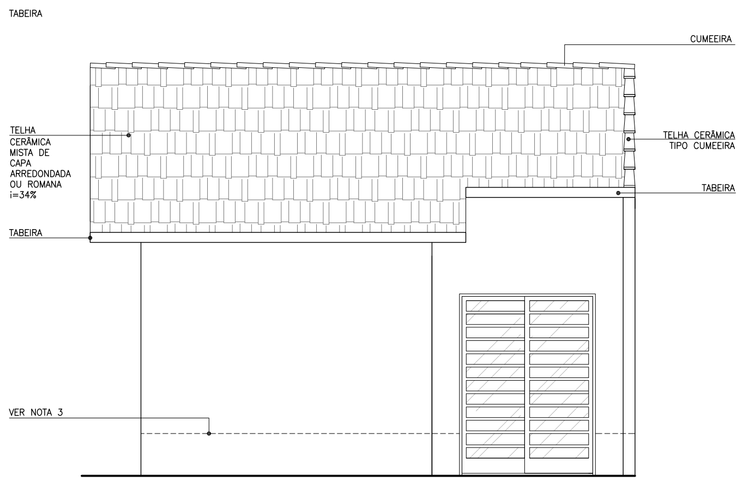
CORTE B–B
ESCALA 1:50



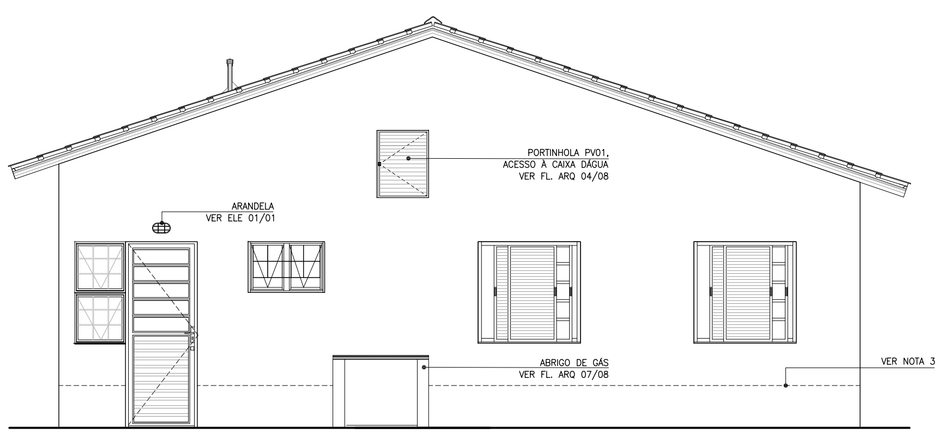
CORTE C–C
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO ART 71985413

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, PINTADA COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUÍDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZOA–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 01/08

ASSUNTO
GEMINADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.5 1 1.50(m)	1:50	JUN/18

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

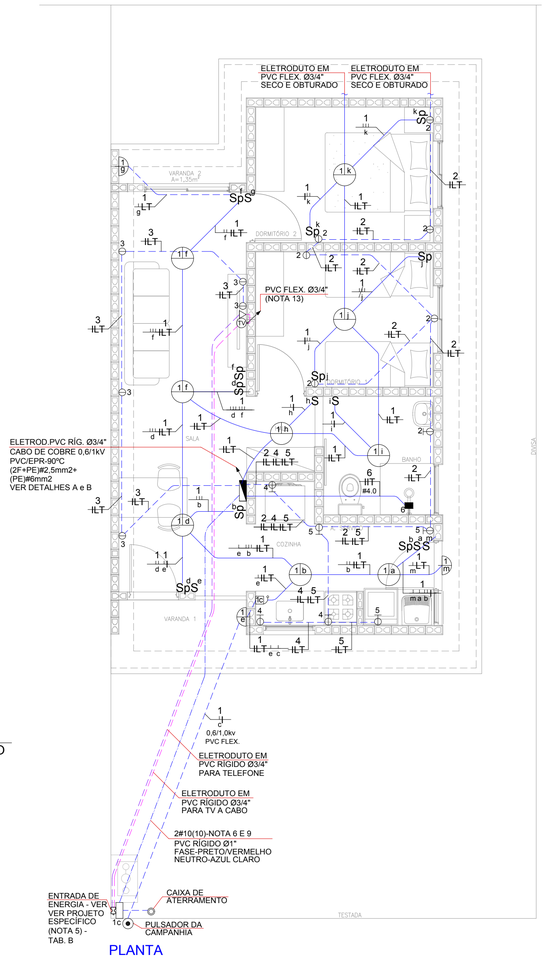
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

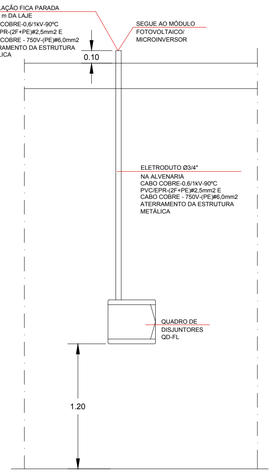
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



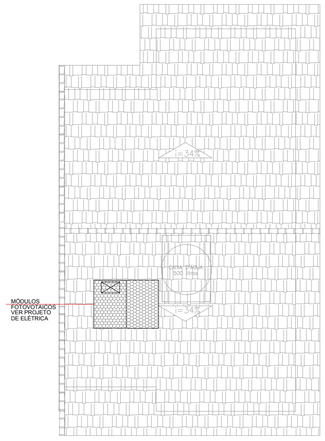
PLANTA

ESC. 1:50



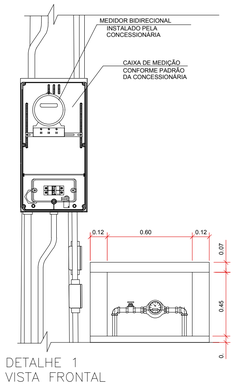
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO

SEM ESCALA

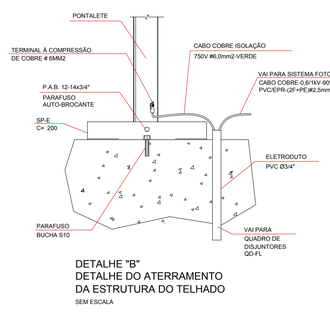


SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS PAINÉIS NO TELHADO (CASA LATERAL)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.



DETALHE 1
VISTA FRONTAL



DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO

SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	REDE DE ALIMENTADORES		
01	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE E TV	30	m
02	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 1", COM LUVA	12	m
03	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO	28	m
04	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO	14	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO 3/4"	04	pç
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 1"	02	pç
07	CURVA EM PVC RIGIDO ø3/4" x 90°	04	pç
08	CURVA EM PVC RIGIDO ø1" x 90°	02	pç
09	CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO	0,3	m3
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	pç
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	pç
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	pç
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	pç
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P – 63A – 30mA	01	pç
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – Iøø=40kA (8/20µs) – 175V	02	pç
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	cj
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	cj
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 18 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	01	cj
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	46	m
	2,5mm2	89	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	37	m
	2,5mm2	89	m
03	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	126	m
04	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	37	m
	2,5mm2	65	m
	4,0mm2	6	m
	6,0mm2	6	m
05	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	11	m
06	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	11	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MEDIA (LARANJA) ø3/4"	140	m
08	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4"x4"	09	pç
09	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3"x3"	03	pç
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x2"	33	pç
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x4"	01	pç
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	pç
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	01	pç
14	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	11	pç
15	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	pç
16	INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	02	pç
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTORES PARALELOS 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
18	CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR SIMPLES E 1 PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	02	pç
19	CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
20	INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	05	pç
21	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
22	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
23	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	09	pç
24	LUMINARIA TIPO GLOBO BOLINHA COM PLAFONIER E SOQUETE	03	pç
25	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
26	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	03	m
27	FITA ISOLANTE	20	m
28	TERMINAL À COMPRESSÃO DE COBRE #6MM² C/ PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	pç
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	pç
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	pç
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	cj
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	06	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	pç
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	12	pç

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA	CREA 0601678937	ANALISTA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA		
ART 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° SERGIO AP. DE SOUZA		AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP		ART 28027230180852022

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S2 CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 1 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m – CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- Sp2 CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES PARALELOS EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3P – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTINUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/

ASSUNTO:
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QUANTITATIVOS, DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 50 100 150(cm)	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.
6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.
7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
15 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.
16 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
17 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)
18 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
19 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO CORBE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO.
20 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG_2AGUAS.

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01N-01 (220/127V)	0101
CPFL	EE01E-01 (220/127V)	0104
ELEKTRO	EE01H-01 (220/127V)	0107
BANDEIRANTE	EE01B-01 (220/127V)	0110
ELETROPAULO	EE01L-01 (220/127V)	0113

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
11	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.200W

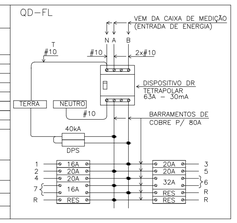
QD–FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	12		1200	127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DO DORMITÓRIO 1 E 2 (100W) + BANH. (600W)	07	1200		127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA SALA DE ESTAR E JANTAR (100W)	05		500	127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA COZINHA (600W)	03		1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO (600W) E COZINHA	03	1800		127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5700	6200				

RESUMO DOS DADOS

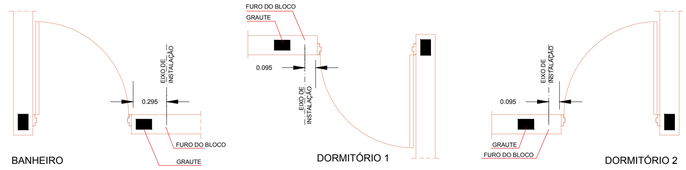
Carga Instalada:	11,90 kW	Corrente Total:	42,05 A
Carga de Demanda:	9,25 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10

QD–FL



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ

SEM ESCALA



BANHEIRO | DORMITÓRIO 1 | DORMITÓRIO 2

DETALHE GENÉRICO DE INSTALAÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS AO LADO DE PORTAS

ESC. 1:25

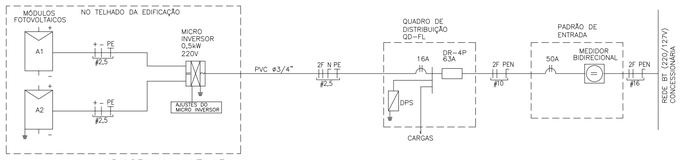


DIAGRAMA UNIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO

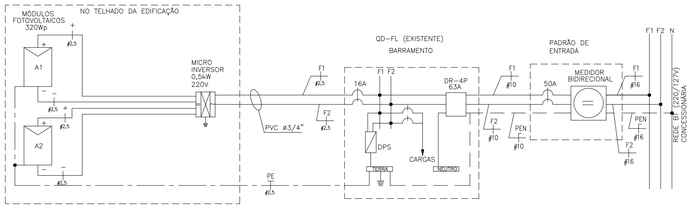
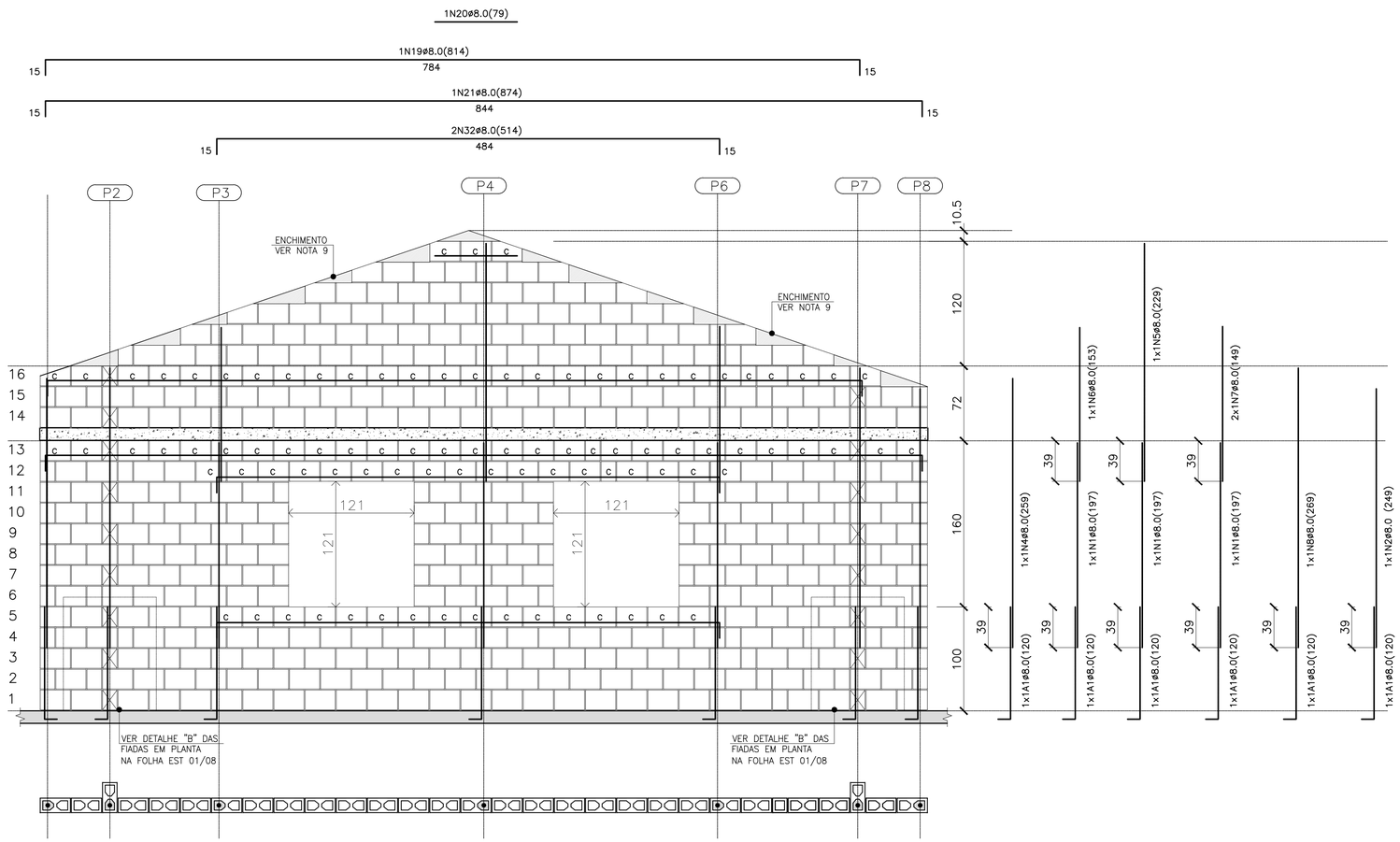


DIAGRAMA MULTIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO



PAREDE 9

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	359	B14	52	BC29	89	BC14	3

PAREDE 9– PARA CASAS ISOLADAS NO MEIO DO LOTE



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

LEGENDA

RESUMO DOS BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1647
B14	14x19x14	231
BC29	14x19x29	401
BC14	14x19x14	24
B39	14x19x39	12
B19	14x19x19	12
BC39	14x19x39	1
BC19	14x19x19	1

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA–60	5.0	0.16	0.00	0.00
CA–50	8.0	0.40	209.48	83.79
CA–50	12.5	1.00	0.00	0.00
			TOTAL CA–60	0.00
			TOTAL CA–50	83.79

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	15	197	2955
2	8.0	2	230	460
3	8.0	5	269	1345
4	8.0	2	259	518
5	8.0	2	229	458
6	8.0	1	153	153
7	8.0	4	149	596
8	8.0	4	249	996
9	8.0	6	360	2160
10	8.0	6	270	1620
11	8.0	1	49	49
12	8.0	1	154	154
13	8.0	1	155	155
14	8.0	1	94	94
15	8.0	1	244	244
16	8.0	1	124	124
17	8.0	1	139	139
18	8.0	1	169	169
19	8.0	1	814	814
20	8.0	1	79	79
21	8.0	1	874	874
22	8.0	3	964	2892
23	8.0	1	454	454
24	8.0	1	184	184
25	8.0	1	185	185
26	8.0	2	95	190
27	8.0	1	429	429
28	8.0	2	170	340
29	8.0	1	139	139
30	8.0	1	174	174
31	8.0	3	259	777
32	8.0	2	514	1028

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 2802723018084623 8

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO
ESTRUTURA

ÁREA | FOLHA
EST | 07/8

ASSUNTO
TIPOLOGIA ISOLADA NO LOTE – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDE 9 : OPÇÃO PARA CASA ISOLADA

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75(cm)

ESCALA NOMINAL
INDICADA

DATA
JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário

CNPJ

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

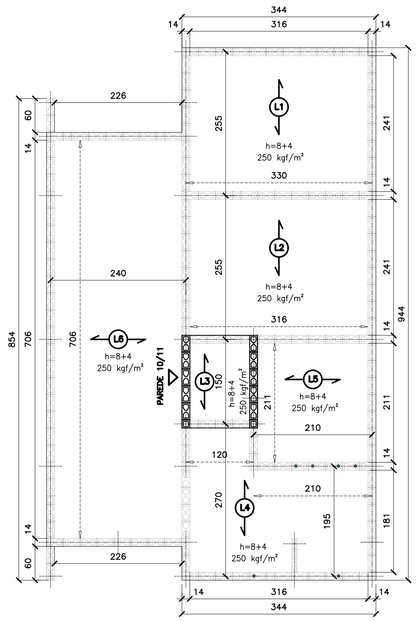
obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

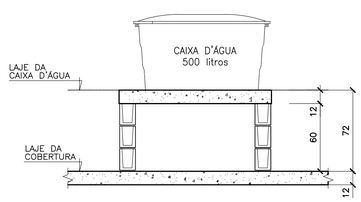
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

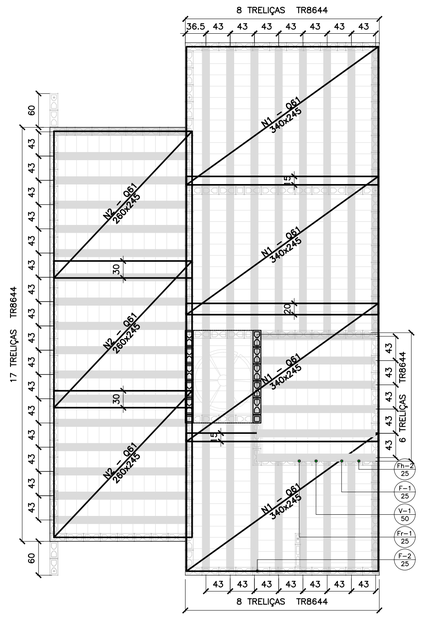


FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

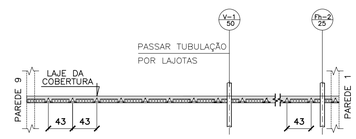
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



CORTE B–B
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25



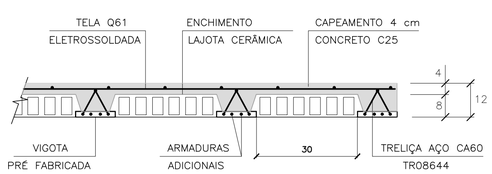
FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



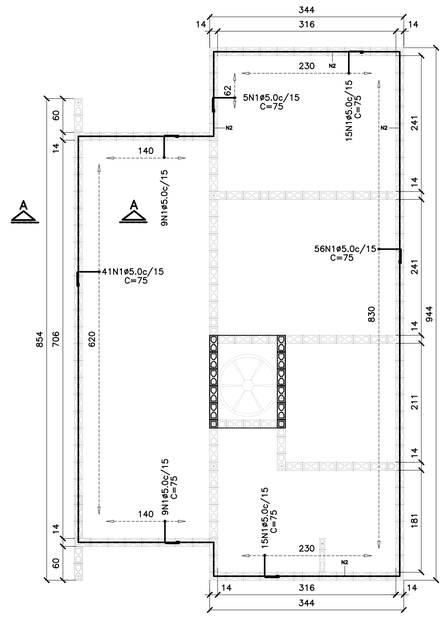
NOTA.:

POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA ENCOSTADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 1, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

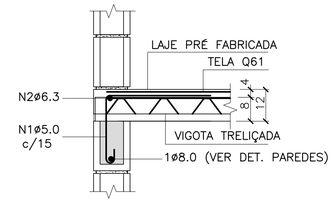
POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

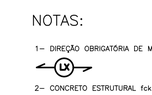


LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10



ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50





CORTE A–A DET.TÍPICO
SEM ESCALA

LISTA DE AÇO				
N	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	5.0	150	75	11250
2	6.3	1	CORR	4390

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	112.50	18.00
CA50	6.3	43.90	10.98
		TOTAL:	28.98

NOTA.:

PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 3.40	8.33	33.32
N2	3	2.45 x 2.60	6.37	19.11
N3	1	1.30 x 1.60	2.08	2.08
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	54.51
			PESO (kg)	52.87

AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Peso Próprio (kgf/m²)	Cobertura (kgf/m²)	Reservatório (kgf/m²)	Ação Variável (kgf/m²)
1	200	200	–	50
2	200	200	–	50
3	200	200	–	50
4	200	200	–	50
5	200	200	–	50
6	200	200	–	50
7	200	–	700	–

CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Comprimento (cm)	Enchimento (cm)	Treliça (designação)	Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça
1	260	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
2	260	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
3	150	H8x20x30	TR08644	–
4	200/270	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
5	210	H8x20x30	TR08644	0.10 (1ø4.2)
6	240	H8x20x30	TR08644	0.20 (1ø5.0)
7	130	H8x20x30	TR08644	–

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART: 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'AGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA
5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART,CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MINIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MINIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

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

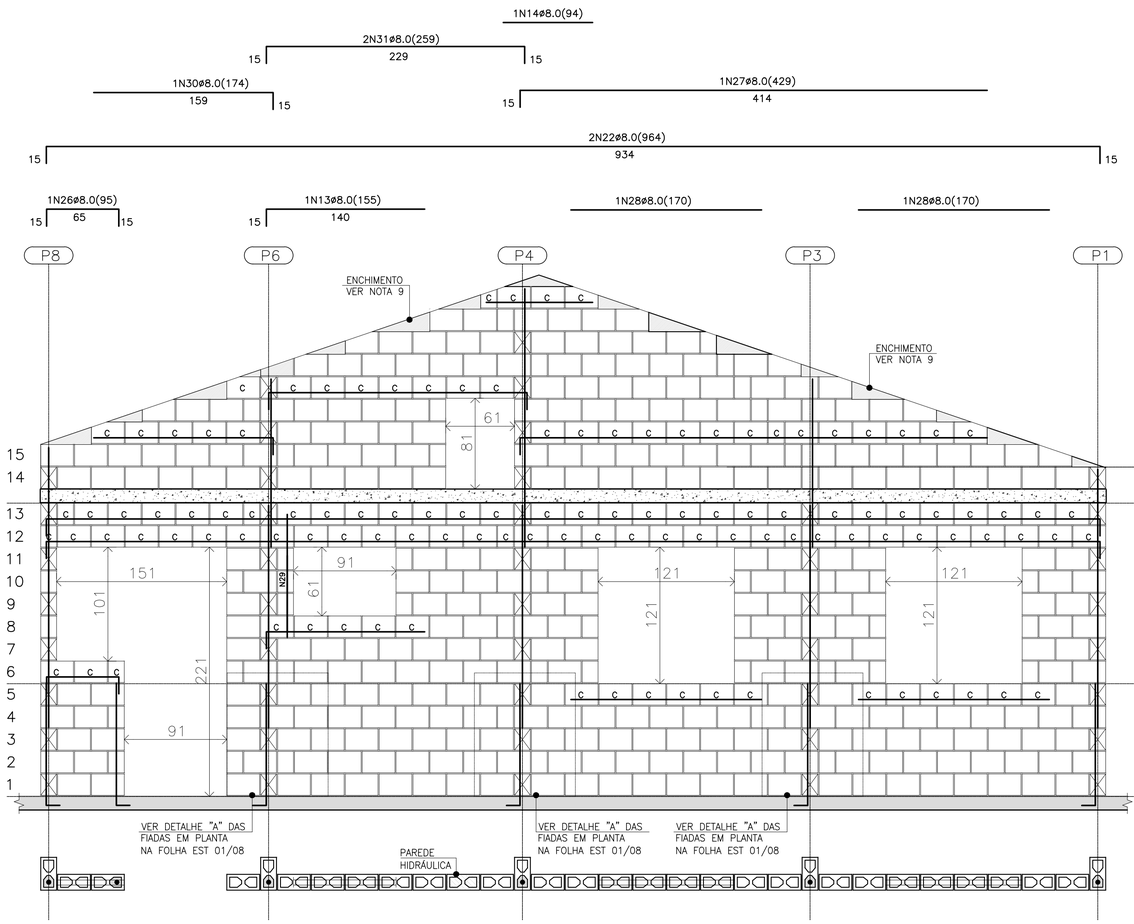
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

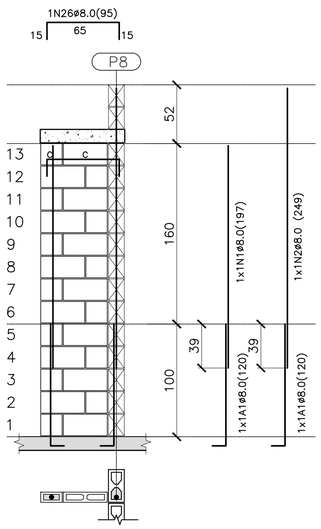
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0 0	0	0 0	0	P E



PAREDE 13

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 13							
B29	314	B14	48	BC29	106	BC14	8



PAREDE 12

ESC. 1:25

PAREDE DE VEDAÇÃO

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 12							
B39	12	B19	12	BC39	1	BC19	1



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

LEGENDA

RESUMO DOS BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1725
B14	14x19x14	230
BC29	14x19x29	367
BC14	14x19x14	23
B39	14x19x39	12
B19	14x19x19	12
BC39	14x19x39	1
BC19	14x19x19	1

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	15	197	2955
2	8.0	2	230	460
3	8.0	5	269	1345
4	8.0	2	259	518
5	8.0	2	229	458
6	8.0	1	153	153
7	8.0	4	149	596
8	8.0	4	249	996
9	8.0	6	360	2160
10	8.0	6	270	1620
11	8.0	1	49	49
12	8.0	1	154	154
13	8.0	2	155	310
14	8.0	1	94	94
15	8.0	1	244	244
16	8.0	1	124	124
17	8.0	1	139	139
18	8.0	1	169	169
19	8.0	1	814	814
20	8.0	1	79	79
21	8.0	1	874	874
22	8.0	3	964	2892
23	8.0	1	454	454
24	8.0	1	184	184
25	8.0	1	185	185
26	8.0	2	95	190
27	8.0	1	429	429
28	8.0	2	170	340
29	8.0	1	139	139
30	8.0	1	174	174
31	8.0	3	259	777

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA-60	5.0	0.16	0.00	0.00
CA-50	8.0	0.40	199.20	79.68
CA-50	12.5	1.00	0.00	0.00
			TOTAL CA-60	0.00
			TOTAL CA-50	79.68

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1- ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3- AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4- BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5- BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1:0.5:6 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/- 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6- TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7- PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8- ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9- EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10- NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11- EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12- DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13- CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	05/8

ASSUNTO: ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES PAREDES 12 e 13

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ

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

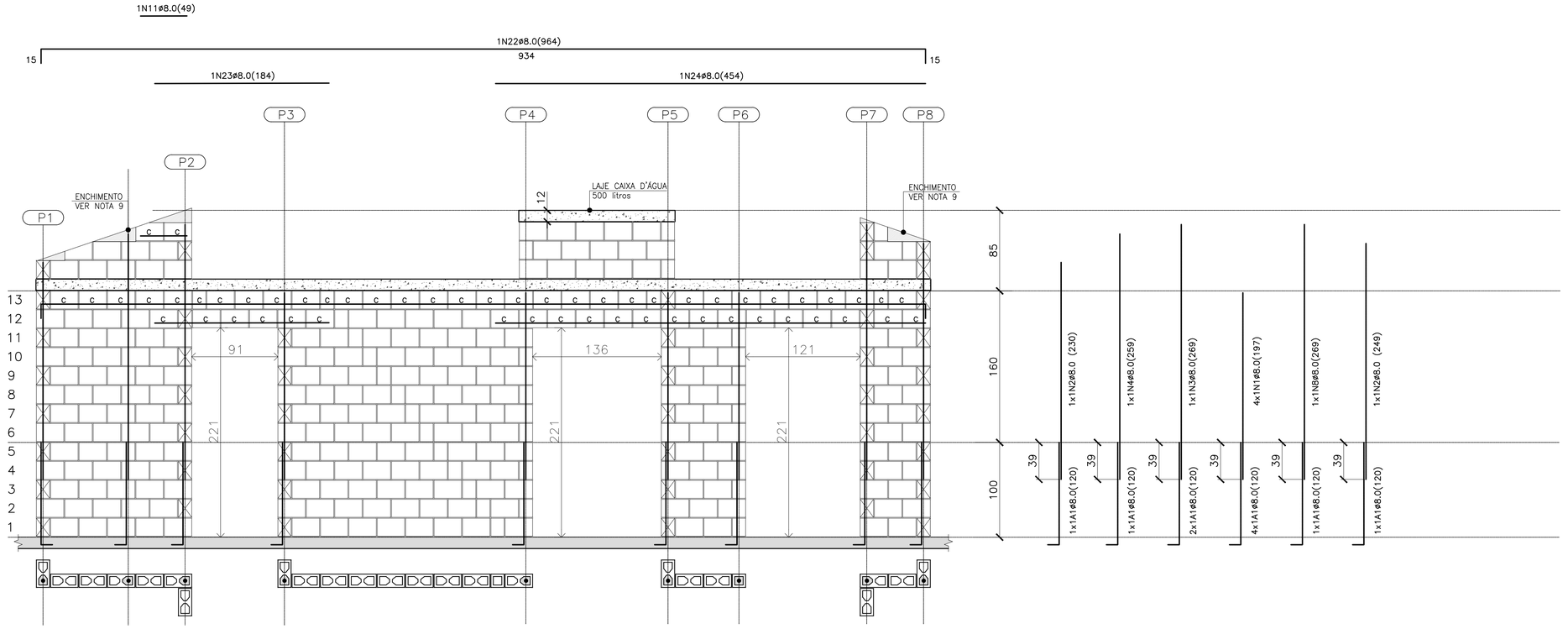
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

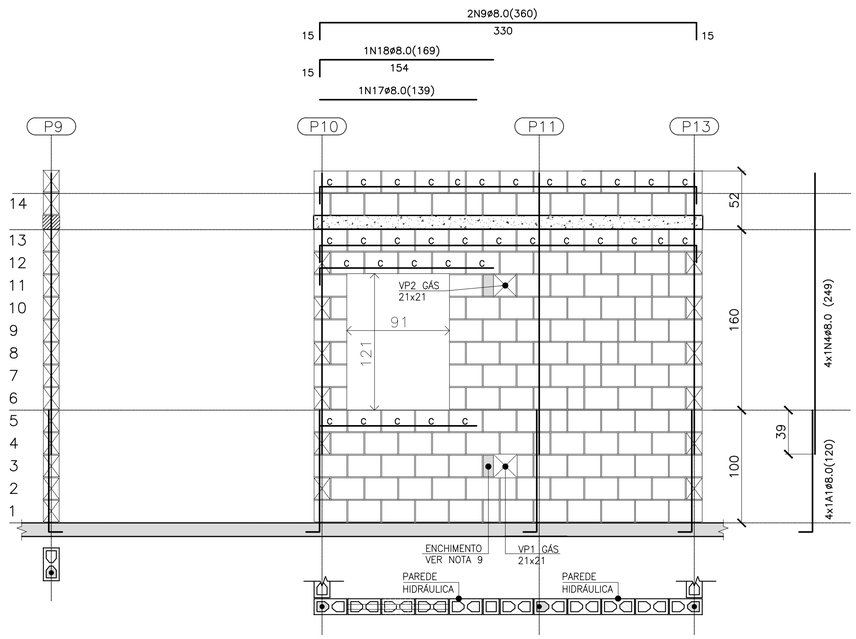
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0	0	0	0	0	P E



PAREDE 10

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						10
B29	228	B14	28	BC29	51	BC14	4



PAREDE 8

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						8
B29	105	B14	21	BC29	32	BC14	2

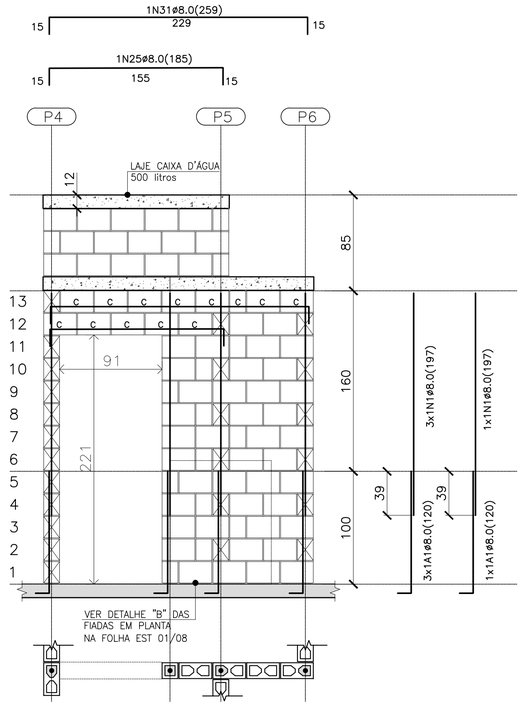


DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER



PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						11
B29	56	B14	14	BC29	12	BC14	1

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201500933711
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILIMETROS
3– AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERISTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	04/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 8, 10 e 11

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

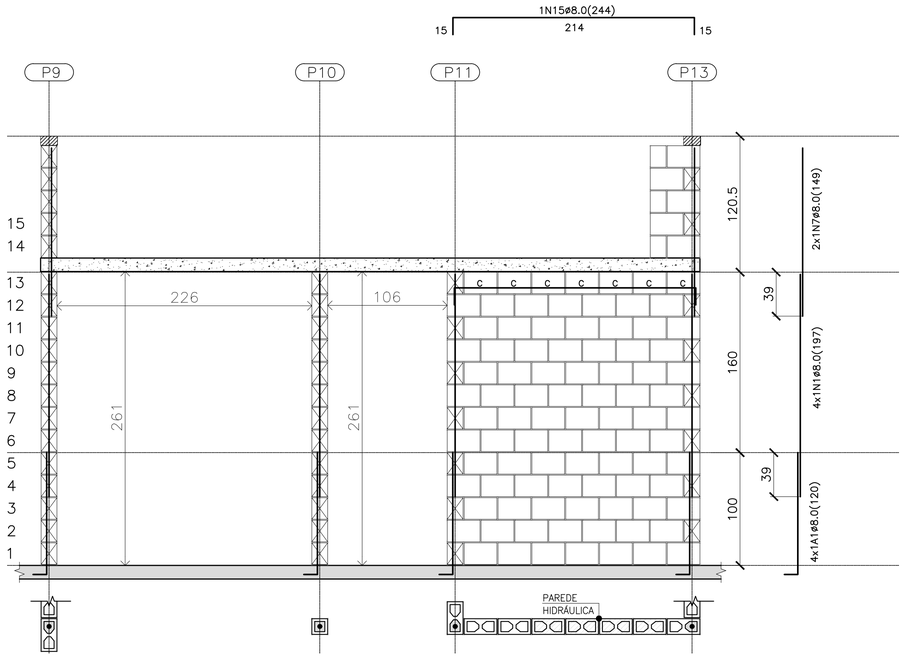
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

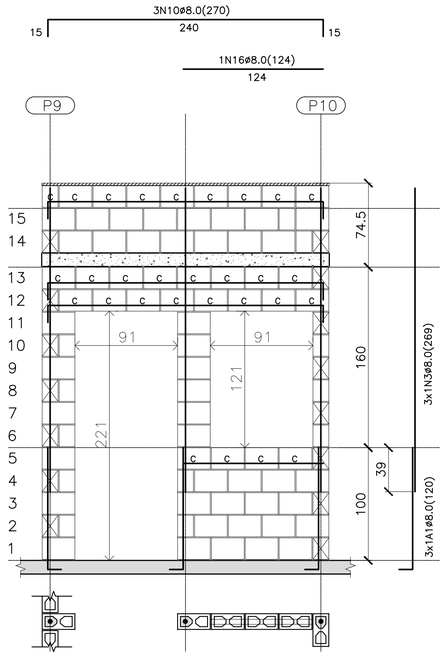
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



PAREDE 6

ESC. 1:25

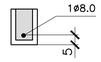
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6							
B29	89	B14	3	BC29	7	BC14	0



PAREDE 7

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7							
B29	43	B14	12	BC29	28	BC14	1



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201509337 1
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART: 28027230180846238

NOTAS:

1- ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3- AÇO CA-50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ⩾ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4- BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)⩾ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)⩾ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)⩾ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)⩾ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)⩾ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5- BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/- 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6- TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7- PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8- ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9- EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10- NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11- EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12- DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13- CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	03/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 6 e 7

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

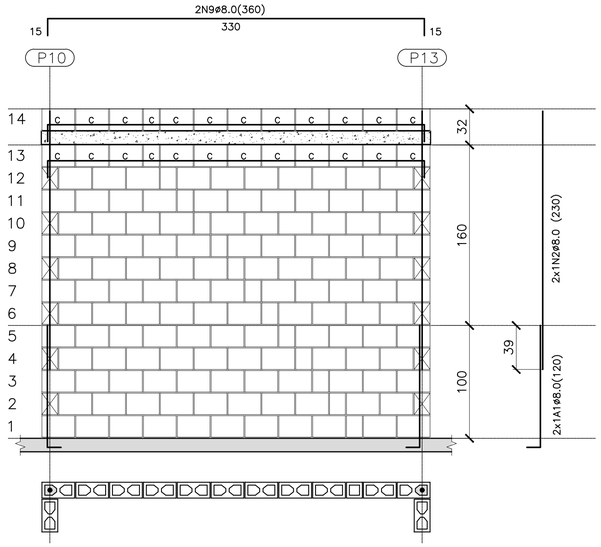
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

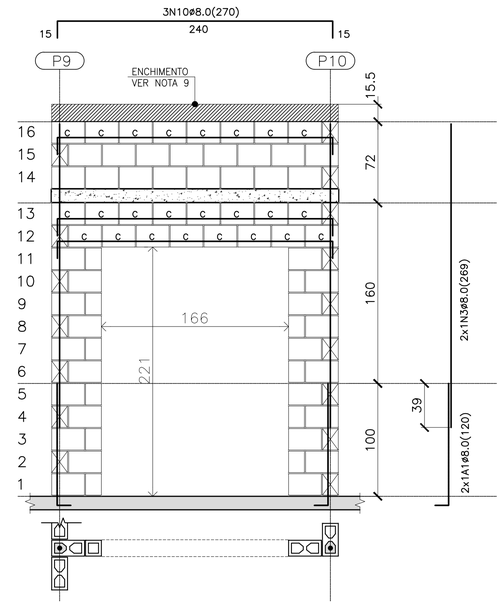
CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

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



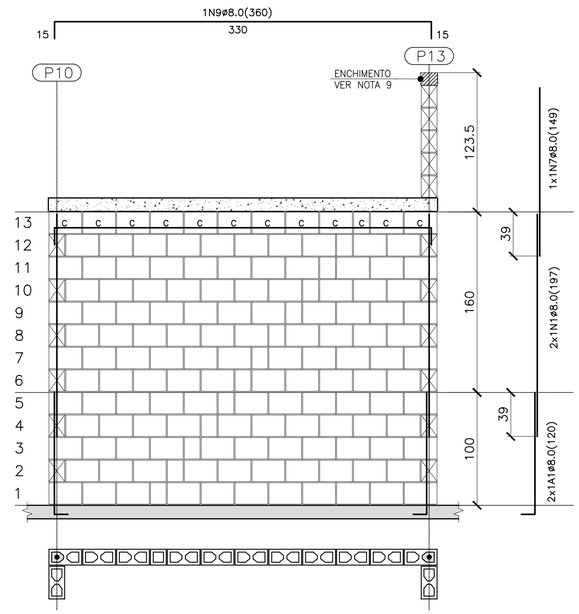
PAREDE 1
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	126	B14	12	BC29	22	BC14	2



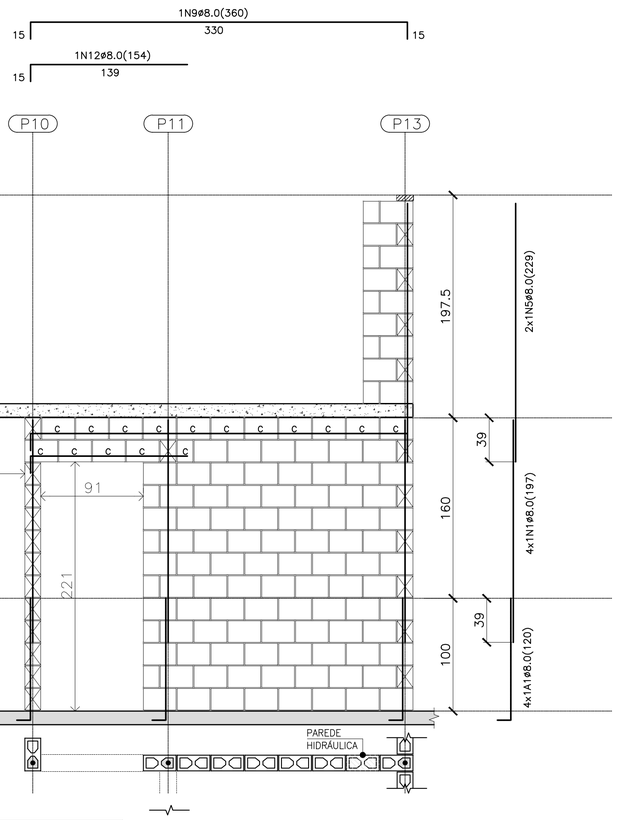
PAREDE 2
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	38	B14	11	BC29	24	BC14	0



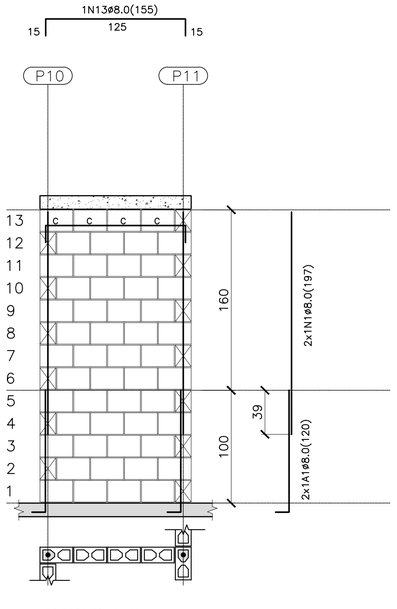
PAREDE 3
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	126	B14	12	BC29	11	BC14	1



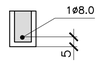
PAREDE 4
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	98	B14	10	BC29	15	BC14	1



PAREDE 5
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	48	B14	–	BC29	4	BC14	–



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS
ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	02/8

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 1, 2, 3, 4 e 5

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

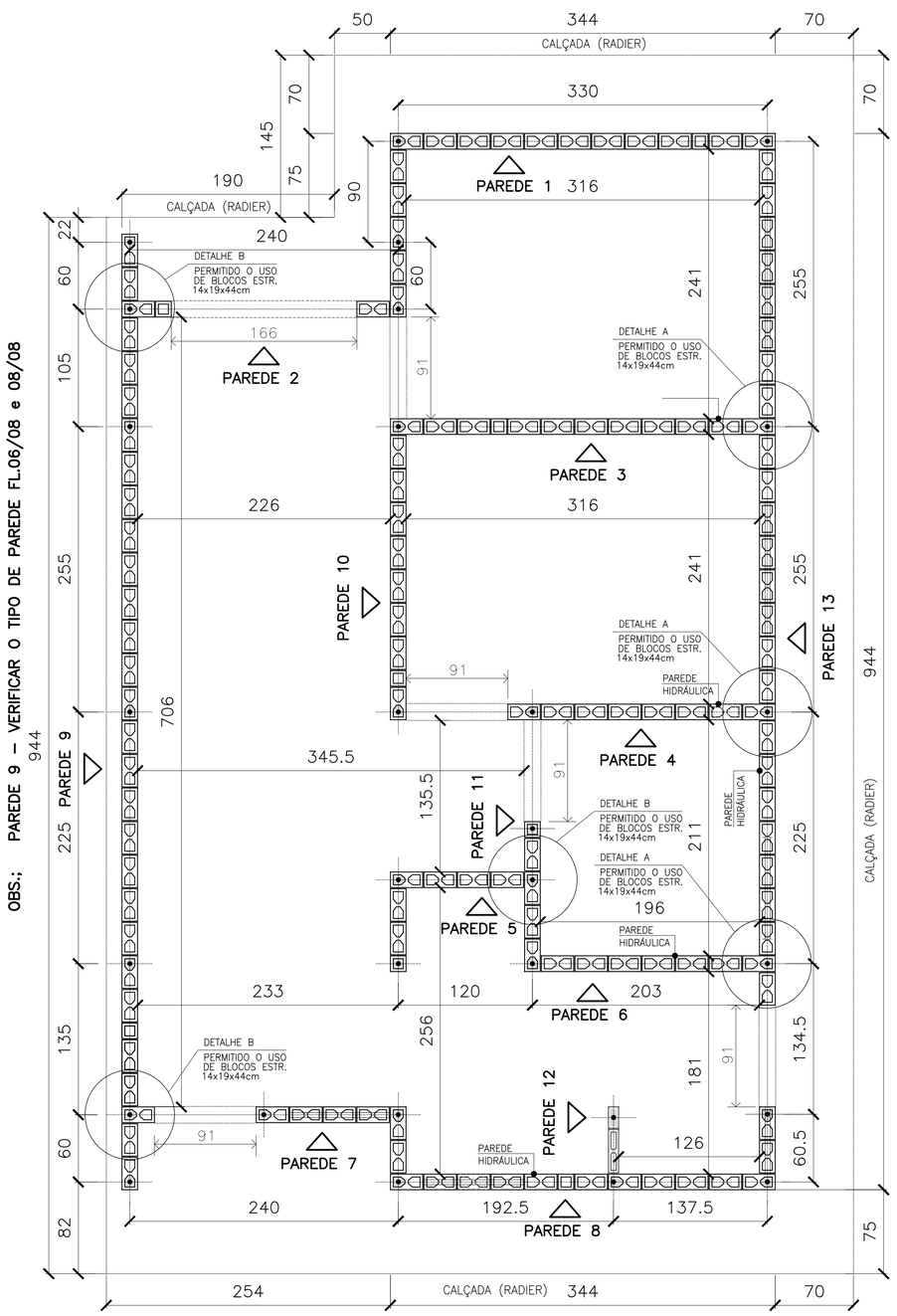
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

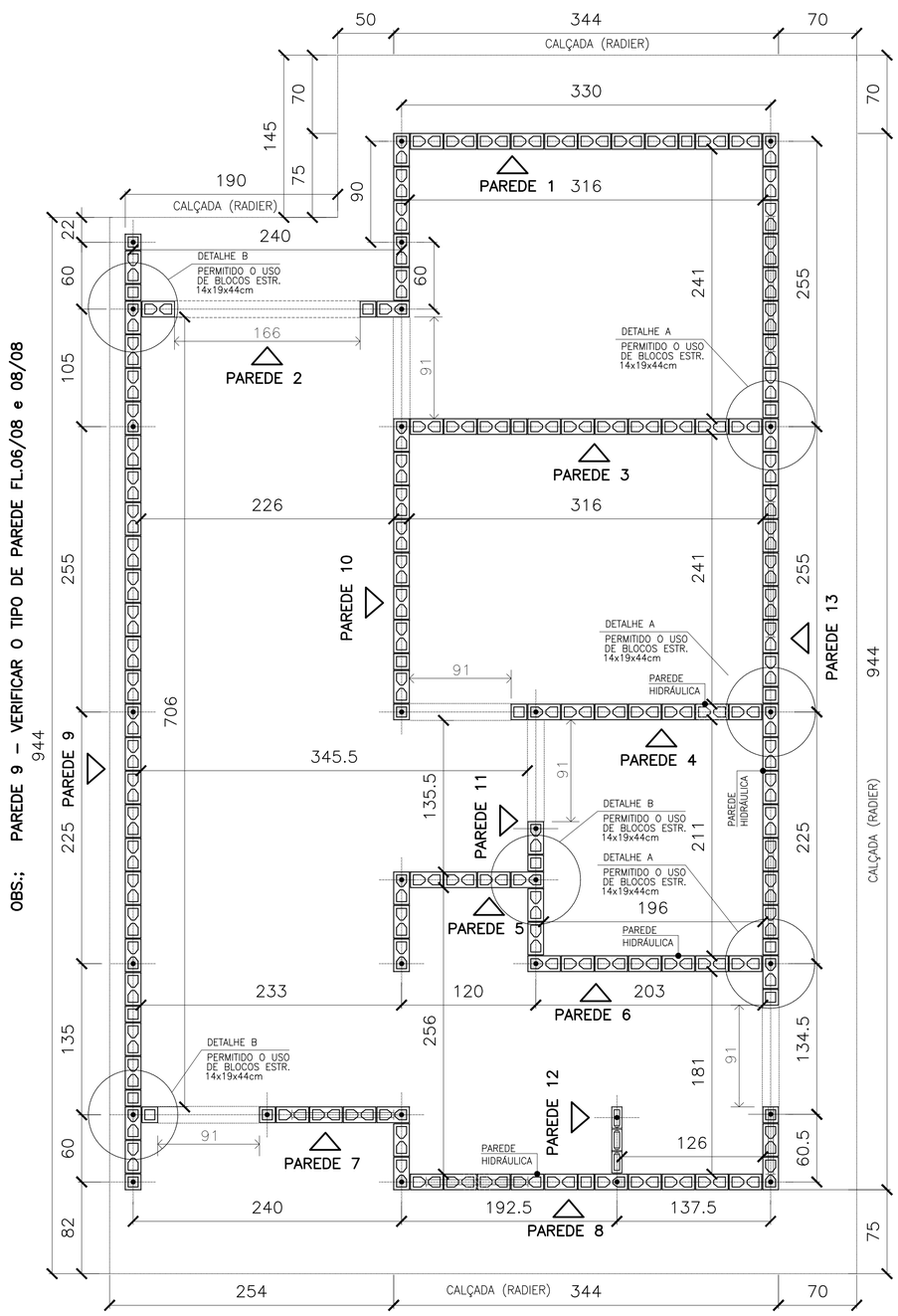
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

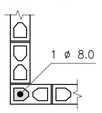
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E





PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHE 1:
ARMADURA VERTICAL/GRAUTE

ESC. 1:20

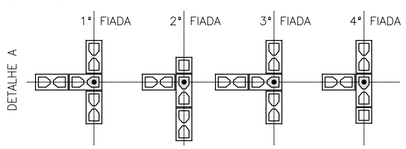
LEGENDA

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39

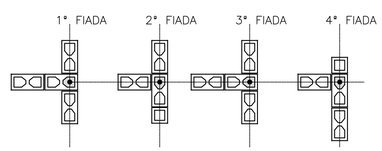
PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25



VERIFICAR A INDICAÇÃO EM PLANTA DOS LOCAIS ONDE ONDE É PERMITIDO O USO DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE 14x19x44cm.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
3– AÇO CA-50 fyk > 500 MPa E AÇO CA-60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECIFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
INDICAÇÃO– PAREDE 8 (TRECHO)– VEDAÇÃO	01	FEV/19	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS

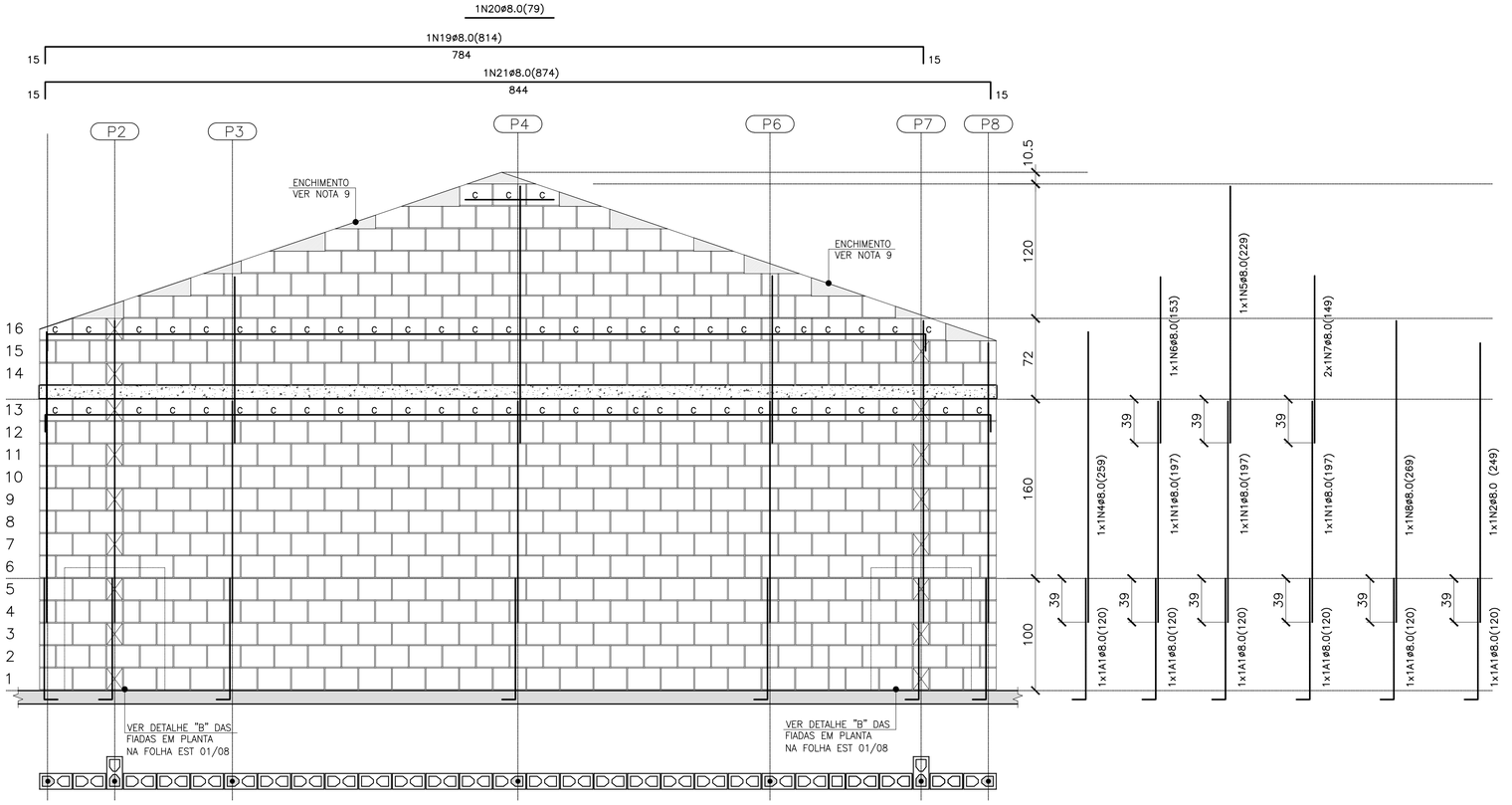
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



PAREDE 9

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	454	B14	50	BC29	56	BC14	3

PAREDE 9– PARA CASAS GEMINADAS EM NÍVEL E DESNÍVEL



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/8

ASSUNTO: TIPOLOGIA GEMINADA TG22C–01
TIPOLOGIA ISOLADA TI22B–01
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 9

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

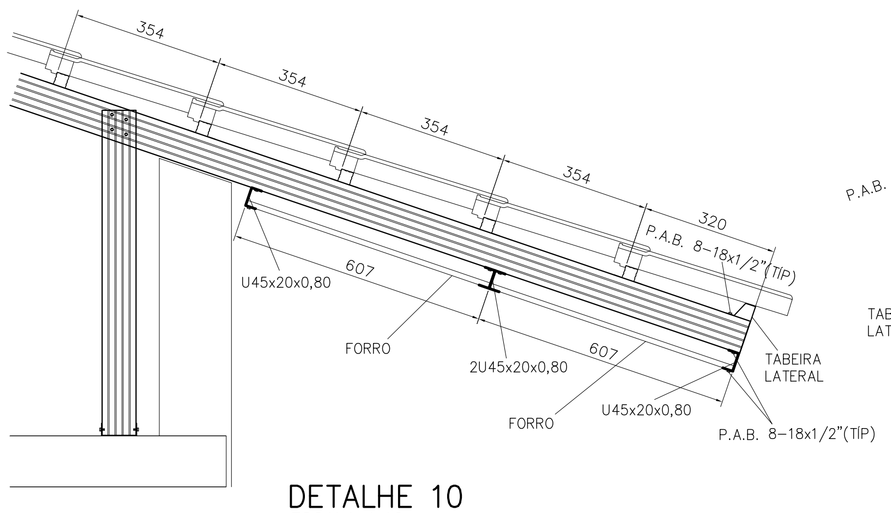
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

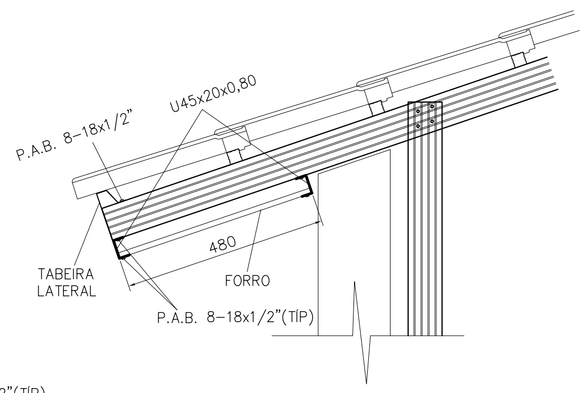
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

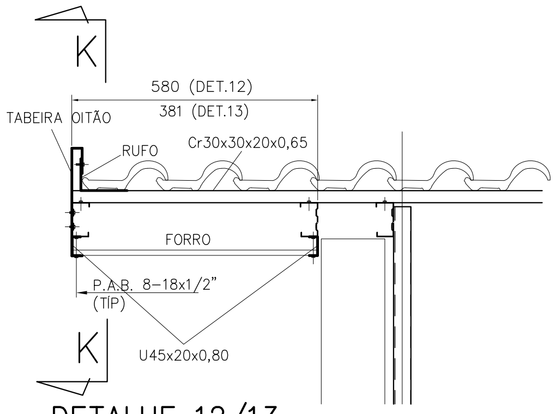
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



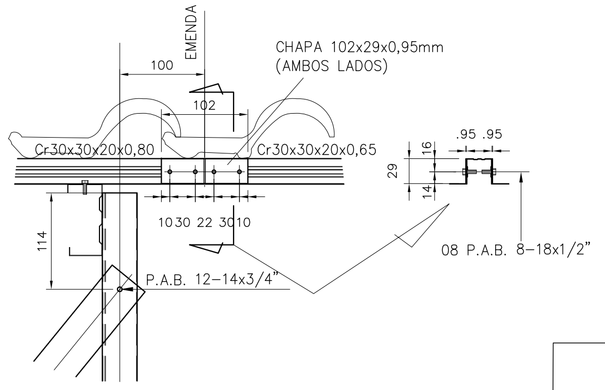
DETALHE 10
ESCALA 1:10



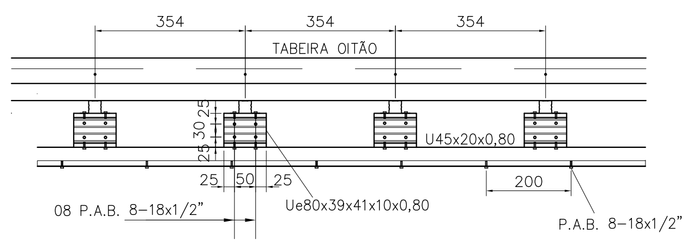
DETALHE 11
ESCALA 1:10



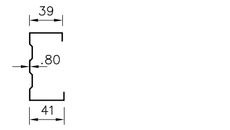
DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



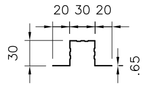
DETALHE 14
ESCALA 1:5



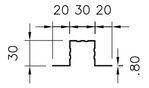
CORTE K-K
ESCALA 1:10



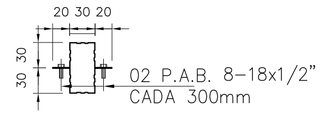
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



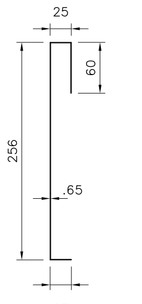
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



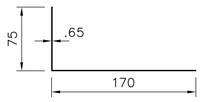
Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



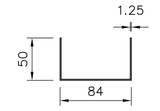
2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



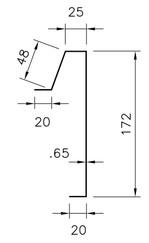
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



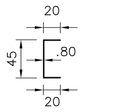
RUFO
ESCALA 1:5



U 84x50x1.25
ESCALA 1:5



TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5

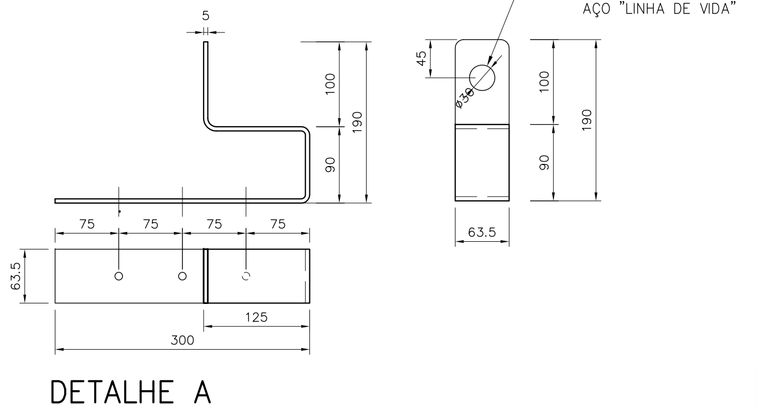


U45x20x0,80
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE A
ESCALA 1:10



DETALHE A
ESCALA 1:5

PERFIS		COMPRIMENTO (m)											L TOTAL	P UNIT	PESO
POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	CORTE AA	CORTE BB	CORTE CC	CORTE DD	CORTE D1D1	CORTE EE	CORTE FF	CORTE GG	CORTE HH	CORTE JJ	PLANTAS	(m)	(kg/m)	(kg)
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	11,296	22,59	6,00	5,30	2,60	9,56	9,56	-	-	-	-	66,91	1,14	76,28
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	9,341	18,682	4,50	5,13	2,25	9,29	9,29	-	-	-	-	58,48	1,14	66,67
escoras	L50x50x1,90	3,184	6,368	1,59	1,59	1,59	3,18	3,18	3,31	3,32	-	-	27,33	0,91	24,87
ripas	Cr30x30x20x0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126,60	126,60	0,64	81,22
	Cr30x30x20x0,80											110,13	110,13	0,78	86,27
tabeira lateral	tabeira lateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,08	14,08	1,45	20,42
tabeira oitão	tabeira oitão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,59	22,59	1,87	42,24
rufo	rufo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,59	22,59	1,25	28,24
perfil para forro	U45x20x0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71,59	71,59	0,53	37,87
														TOTAL	464,06

LIGAÇÕES	QUANTIDADE(m; m²)														Q TOTAL	P UNIT	PESO
DISCRIMINAÇÃO	DETALHE 01 (10x)	DETALHE 02 (13x)	DETALHE 03 (13+35x)	DETALHE 04 (5x)	DETALHE 05 (4x)	DETALHE 06 (3x)	DETALHE 07 (189x)	DETALHE 08 (38x)	DETALHE 09 (10x)	DETALHE 10 (3x)	DETALHE 11 (3x)	DETALHE 12 (64x)	DETALHE 13 (6x)	DET 14 (32x)	(m; m²)	(kg/m;m²)	(kg)
U84x30x1,25	1,5	-	-	-				7,60							9,10	1,81	16,47
L60x60x3,18	-	1,17	-	-											1,17	3,00	3,51
L60x90x3,18	-	-	-	-											0,00	3,74	0,00
Ue80x39x41x10x0,80	-	-	1,30	-					25,10			12,21	0,60		39,21	1,14	44,69
chapa 100x200x1,25				0,1											0,10	9,81	0,98
chapa 102x29x0,95														0,35	0,35	7,46	2,60
PAB 12-14x3/4"	40	13	257	40				152							502,00		
Paraf Ø1/4"X2" +bucha	20	13	-	-				76							109,00		
PAB 8-18x1/2"					47	44	378		144	58	30	1018	41	472	2232,00		
																TOTAL	68,26

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES		
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR.		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792		ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 B –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 08/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

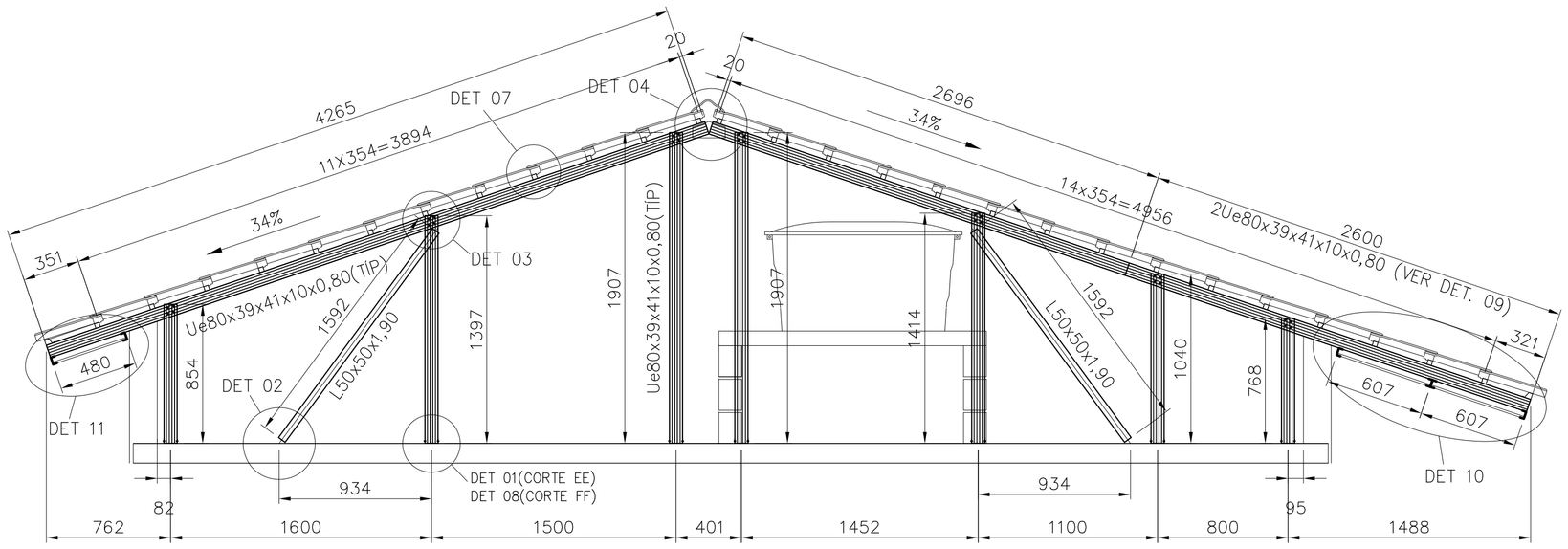
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

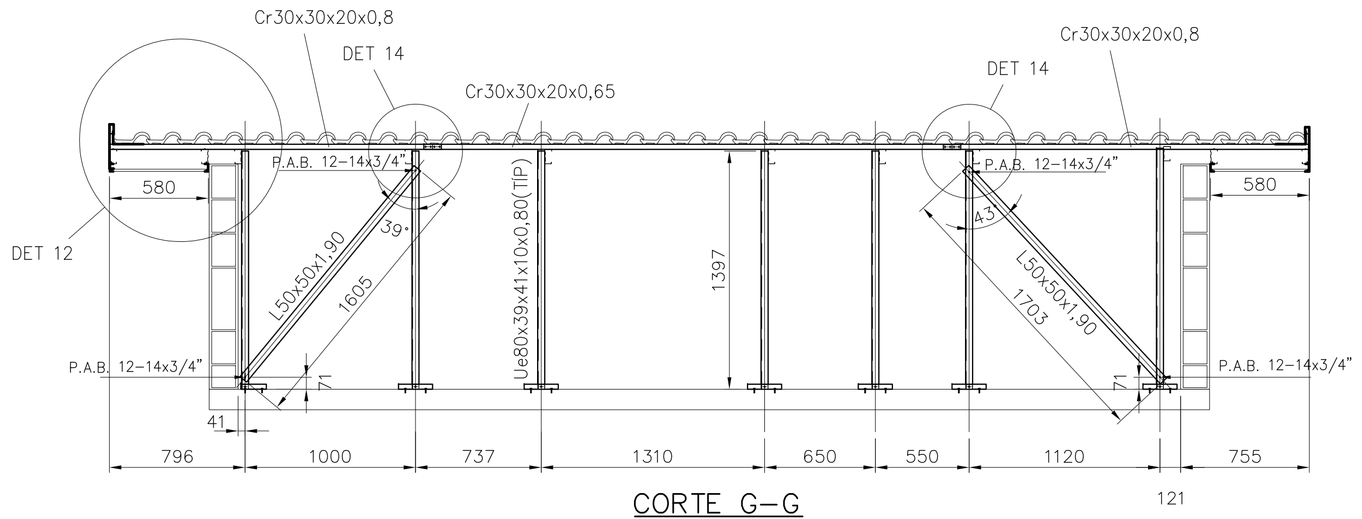
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

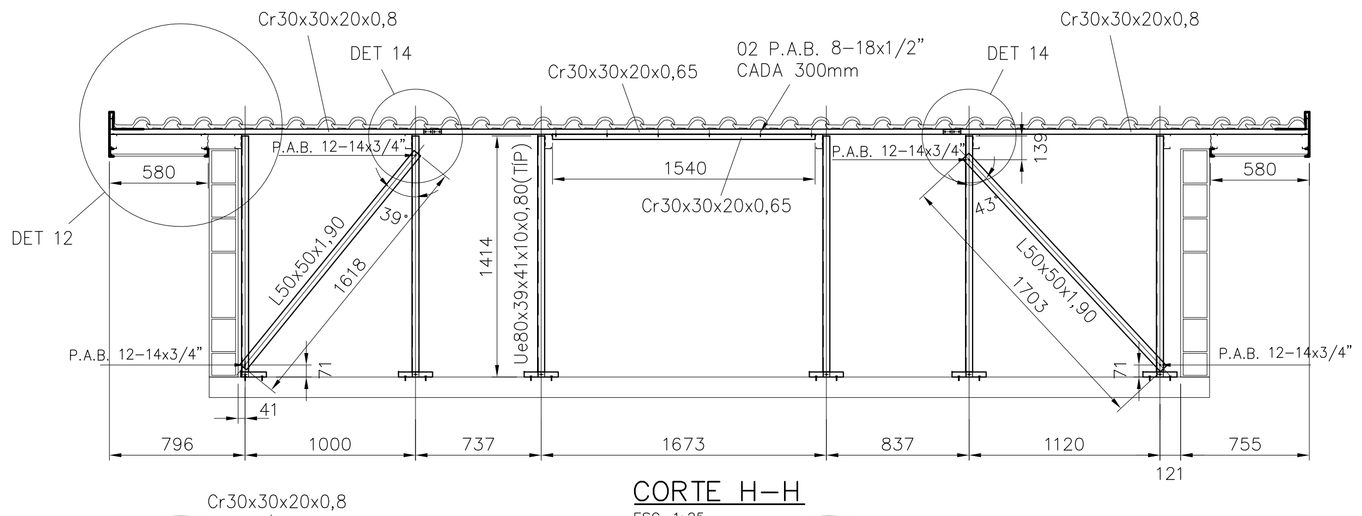
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



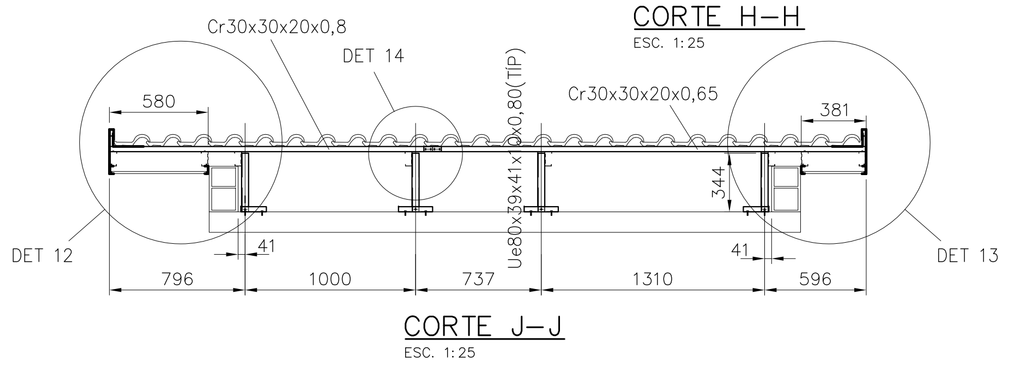
CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



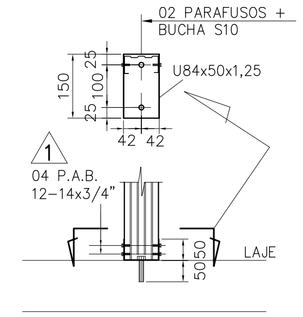
CORTE G–G
ESC. 1:25



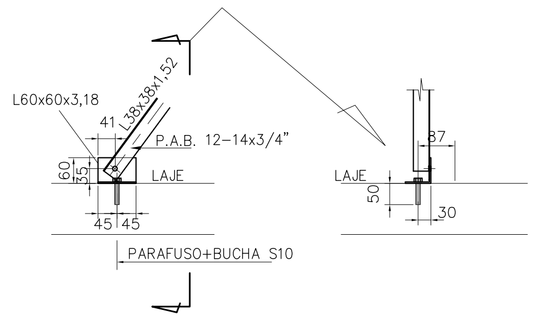
CORTE H–H
ESC. 1:25



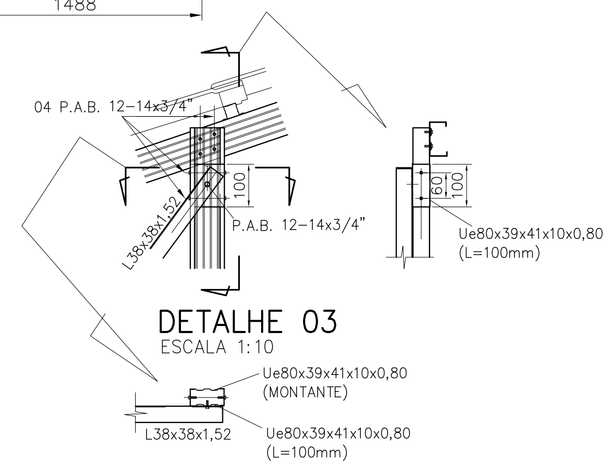
CORTE J–J
ESC. 1:25



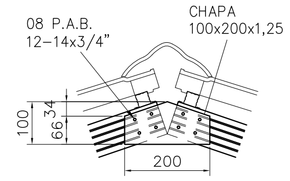
DETALHE 01
ESCALA 1:10



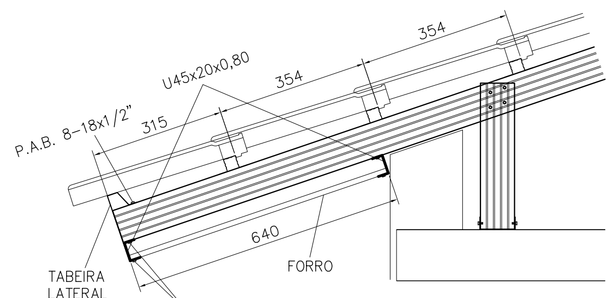
DETALHE 02
ESCALA 1:10



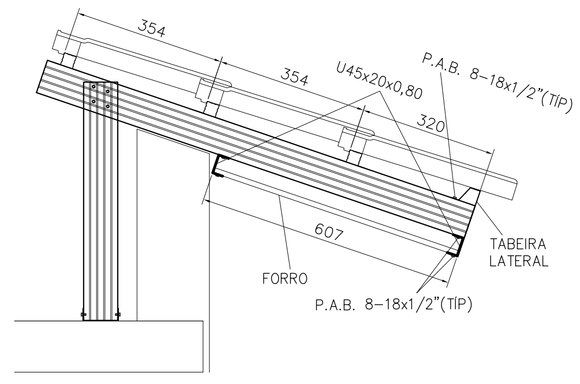
DETALHE 03
ESCALA 1:10



DETALHE 04
ESCALA 1:10

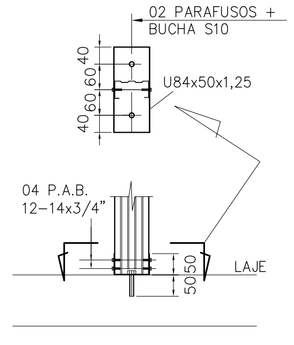


DETALHE 05
ESCALA 1:10

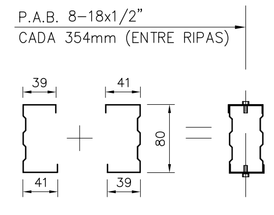


DETALHE 06
ESCALA 1:10

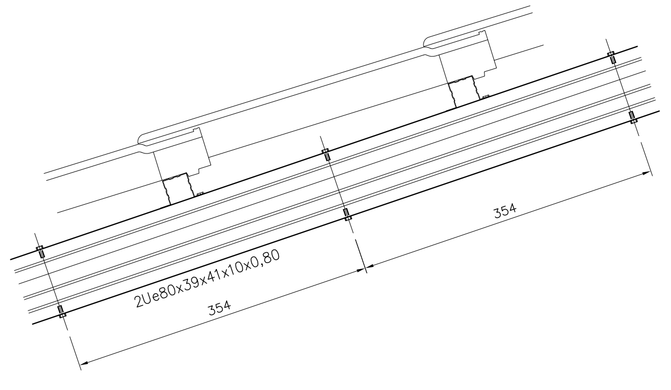
DETALHE 07
ESCALA 1:10



DETALHE 08
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:5



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NEVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 07/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

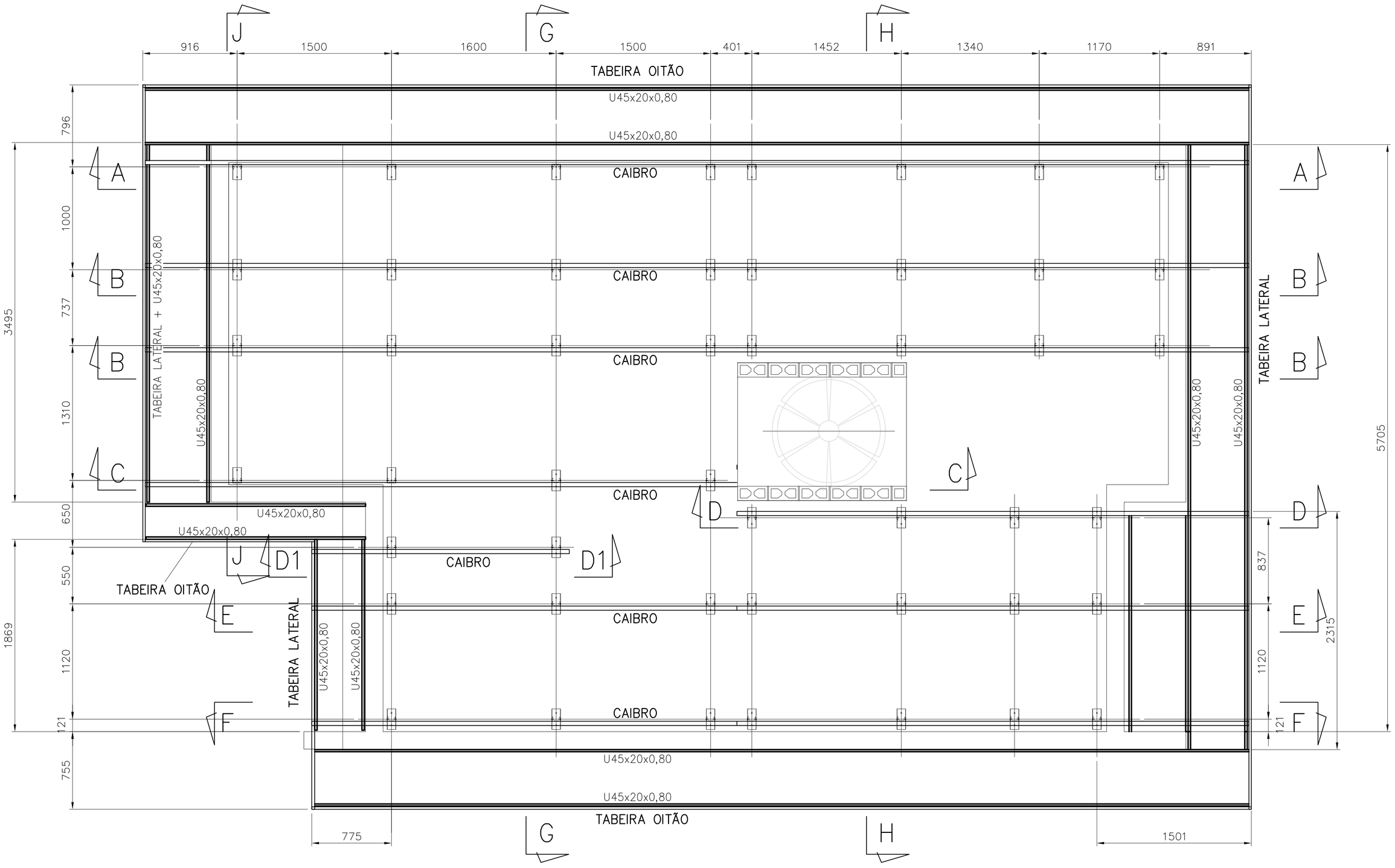
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

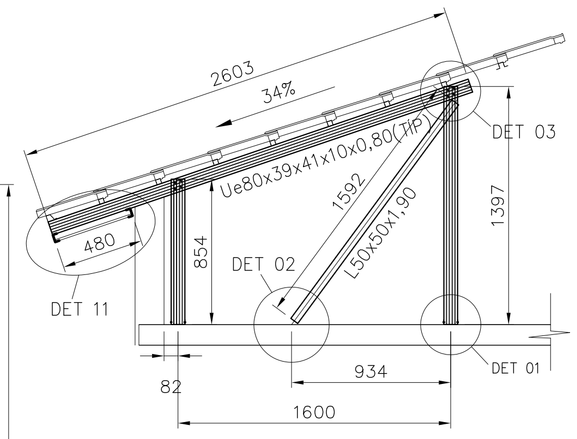
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



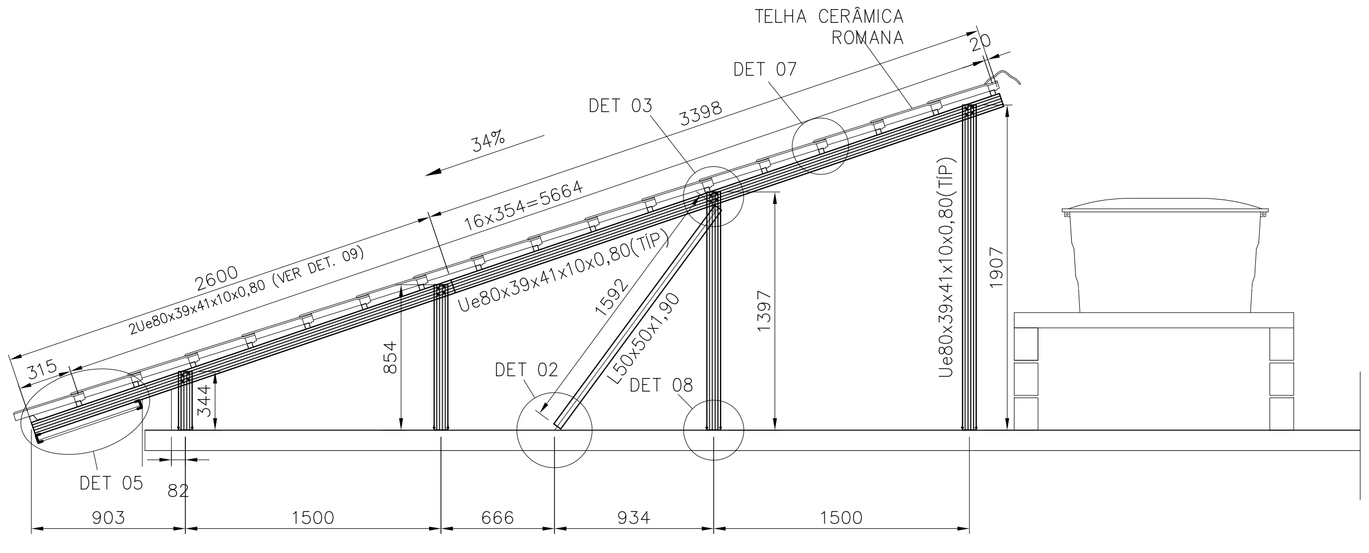
PLANTA CAIBROS E FORRO

ESC. 1:25



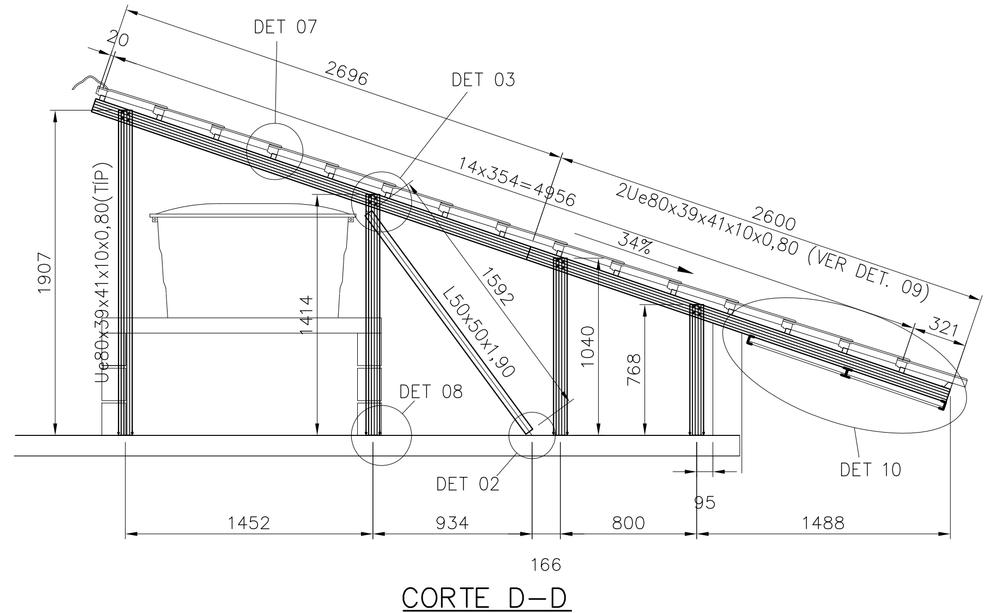
CORTE D–D1

ESC. 1:25



CORTE C–C

ESC. 1:25



CORTE D–D

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO	COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0	COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR.	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182O792	ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TITULO	AREA	FOLHA
ESTRUTURA–COB	EST	06/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

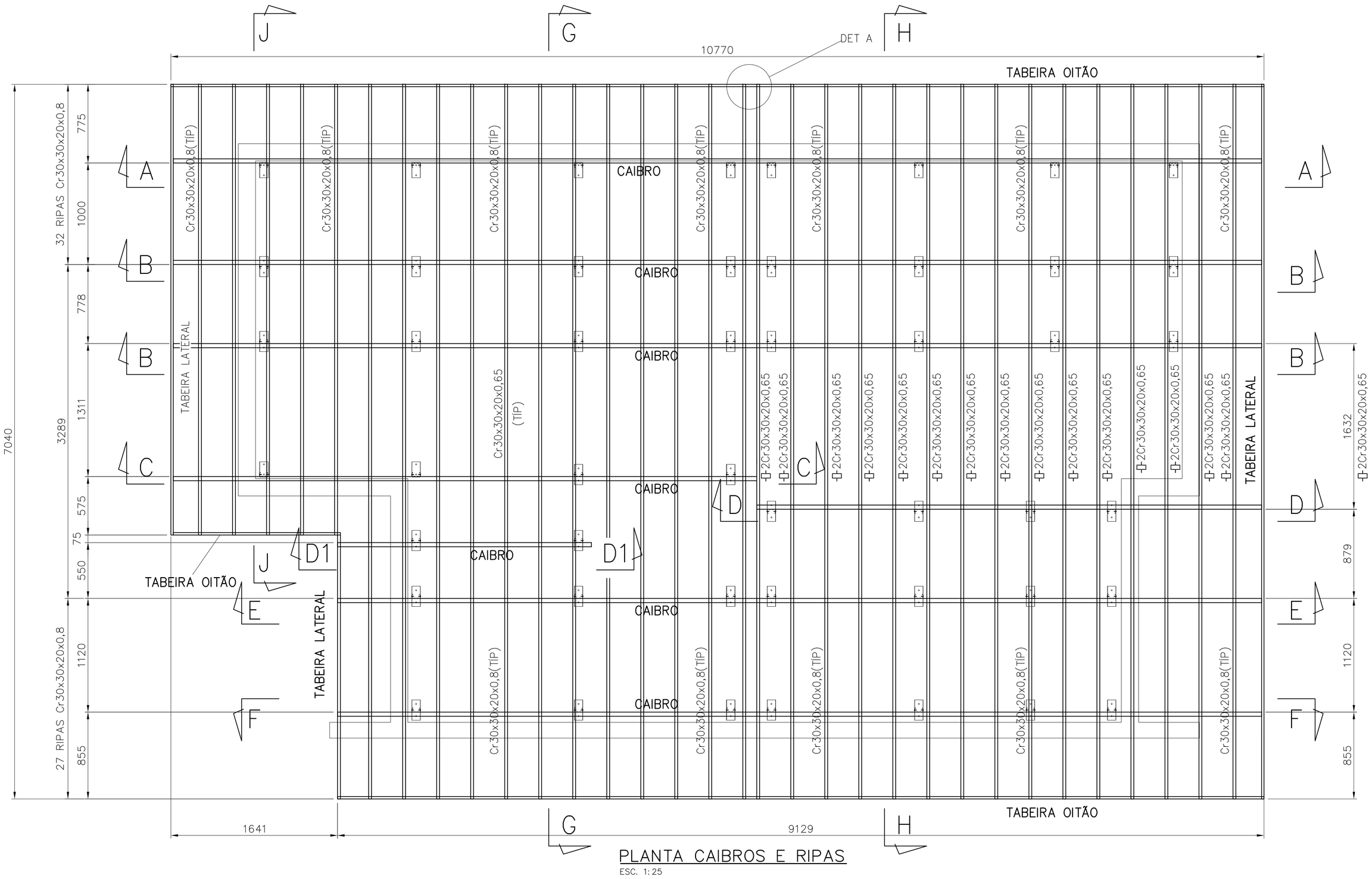
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

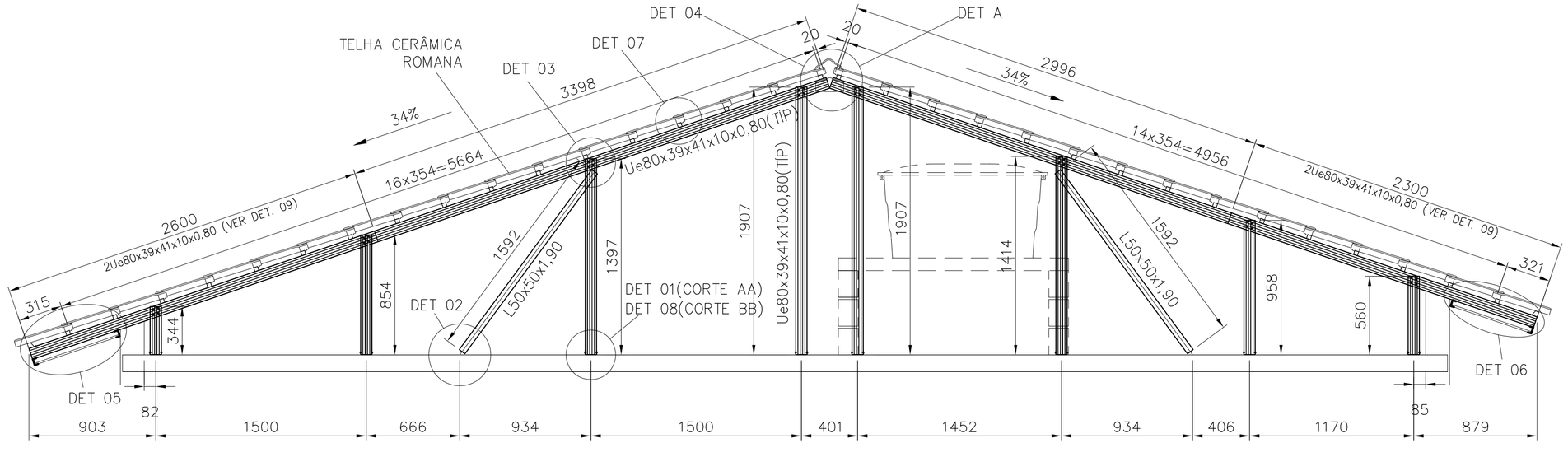
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25



CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 05/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

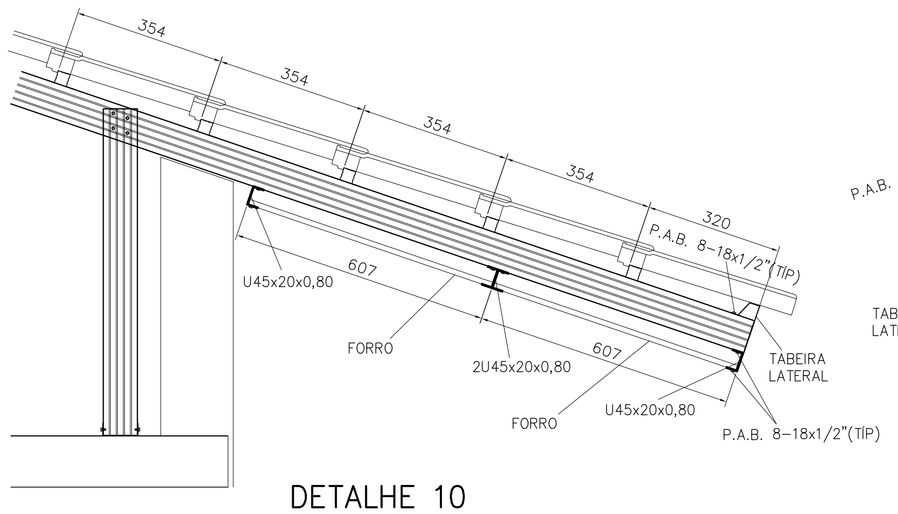
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

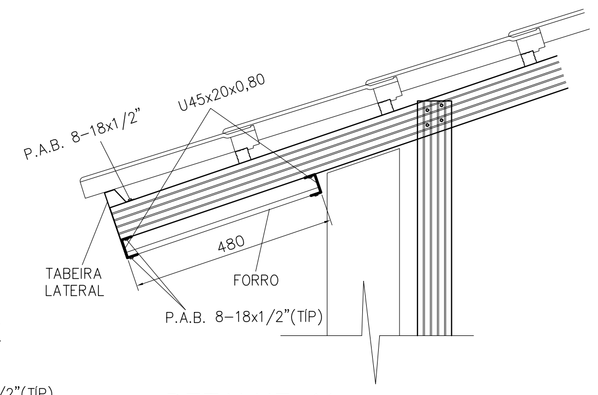
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

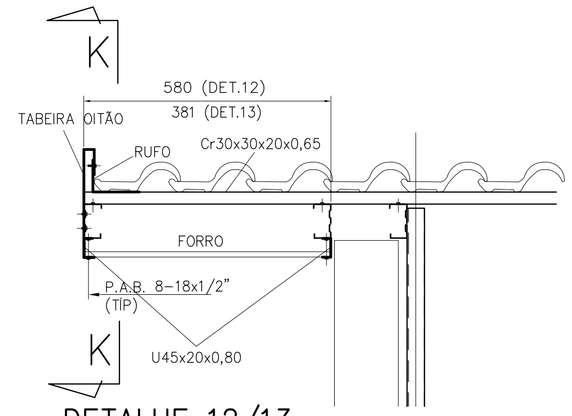
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



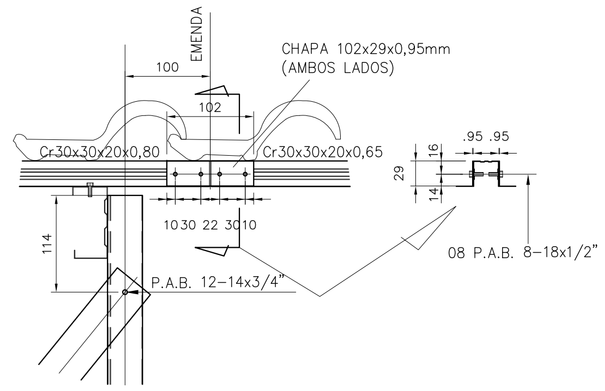
DETALHE 10
ESCALA 1:10



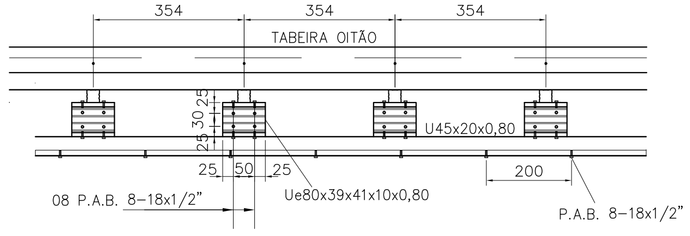
DETALHE 11
ESCALA 1:10



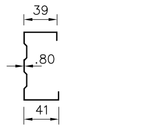
DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



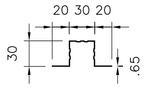
DETALHE 14
ESCALA 1:5



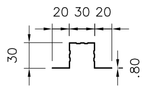
CORTE K–K
ESCALA 1:10



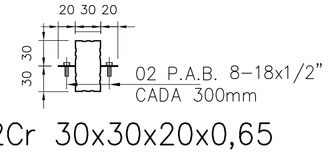
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



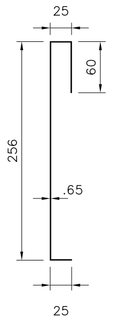
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



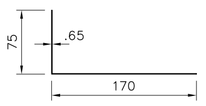
Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



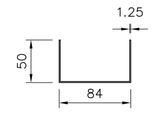
2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



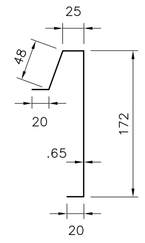
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



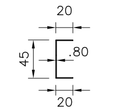
RUFO
ESCALA 1:5



U 84x50x1.25
ESCALA 1:5

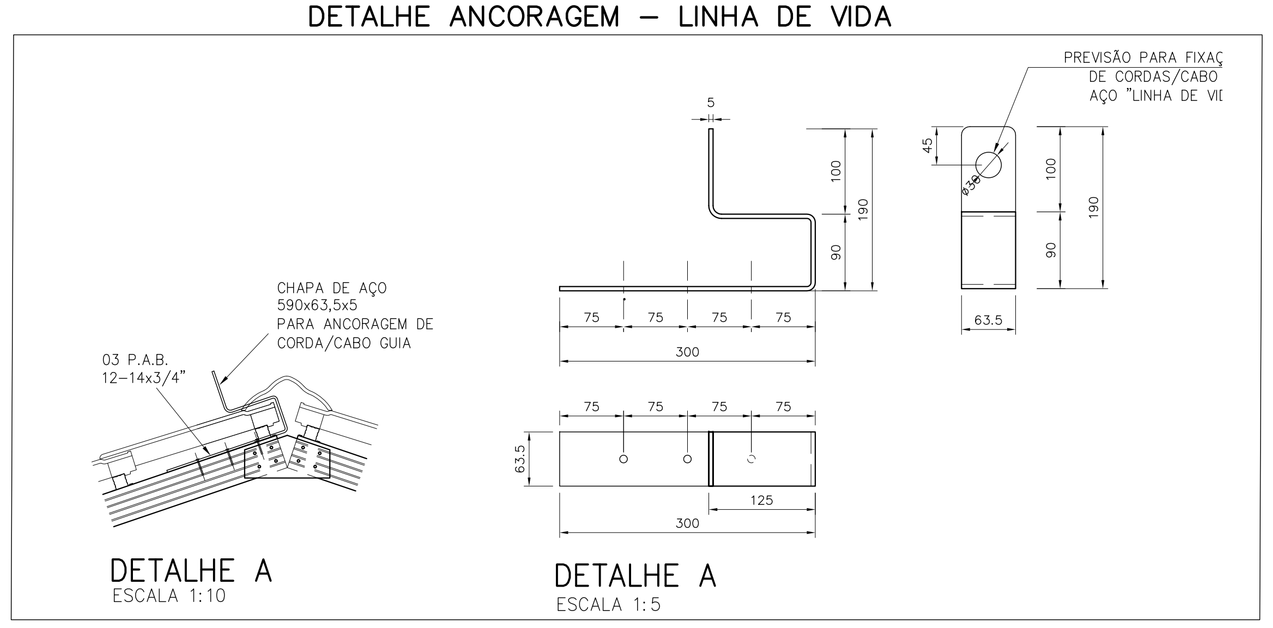


TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



U45x20x0,80
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE A
ESCALA 1:10

DETALHE A
ESCALA 1:5

PERFIS		COMPRIMENTO (m)											L TOTAL	P UNIT	PESO
POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	CORTE AA	CORTE BB	CORTE CC	CORTE DD	CORTE D1D1	CORTE EE	CORTE FF	CORTE GG	CORTE HH	CORTE JJ	PLANTAS	(m)	(kg/m)	(kg)
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	11,296	22,59	6,00	5,30	2,60	9,56	9,56	-	-	-	-	66,91	1,14	76,28
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	9,341	18,682	4,50	5,13	2,25	9,29	9,29	-	-	-	-	58,48	1,14	66,67
escoras	L50x50x1,90	3,184	6,368	1,59	1,59	1,59	3,18	3,18	3,31	3,32	-	-	27,33	0,91	24,87
ripas	Cr30x30x20x0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156,22	156,22	0,64	100,22
	Cr30x30x20x0,80											57,47	57,47	0,78	45,02
tabeira lateral	tabeira lateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,88	12,88	1,45	18,68
tabeira oitão	tabeira oitão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,88	13,88	1,87	25,95
rufo	rufo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,88	13,88	1,25	17,35
perfil para forro	U45x20x0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,17	54,17	0,53	28,66
														TOTAL	403,67

LIGAÇÕES	QUANTIDADE(m; m²)														Q TOTAL	P UNIT	PESO
DISCRIMINAÇÃO	DETALHE 01 (10x)	DETALHE 02 (13x)	DETALHE 03 (13+35x)	DETALHE 04 (5x)	DETALHE 05 (4x)	DETALHE 06 (3x)	DETALHE 07 (189x)	DETALHE 08 (38x)	DETALHE 09 (10x)	DETALHE 10 (3x)	DETALHE 11 (3x)	DETALHE 12 (34x)	DETALHE 13 (6x)	DET 14 (32x)	(m; m²)	(kg/m;m²)	(kg)
U84x30x1,25	1,5	-	-	-				7,60							9,10	1,81	16,47
L60x60x3,18	-	1,17	-	-											1,17	3,00	3,51
L60x90x3,18	-	-	-	-											0,00	3,74	0,00
Ue80x39x41x10x0,80	-	-	1,30	-					25,10			3,40	0,60		30,40	1,14	34,66
chapa 100x200x1,25				0,1											0,10	9,81	0,98
chapa 102x29x0,95														0,19	0,19	7,46	1,41
PAB 12-14x3/4"	40	13	257	40				152							502,00		
Paraf Ø1/4"X2" +bucha	20	13	-	-				76							109,00		
PAB 8-18x1/2"					47	44	378		144	58	30	227	41	256	1225,00		
																TOTAL	57,03

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 04/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

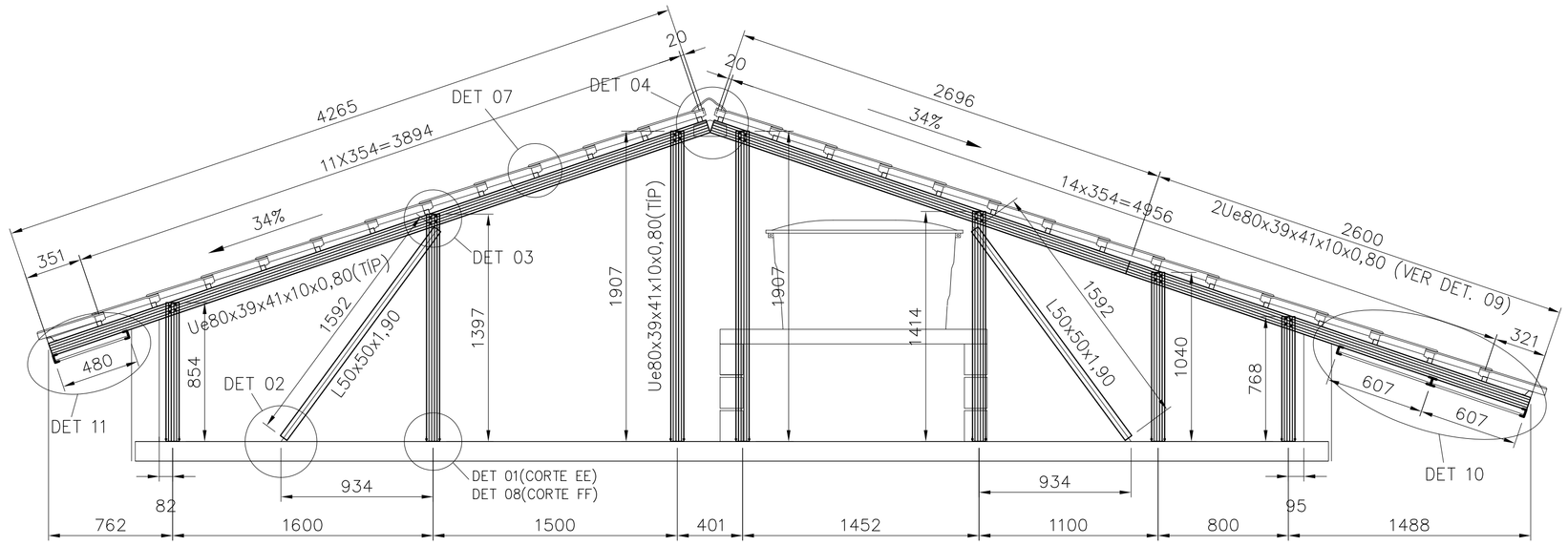
ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

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

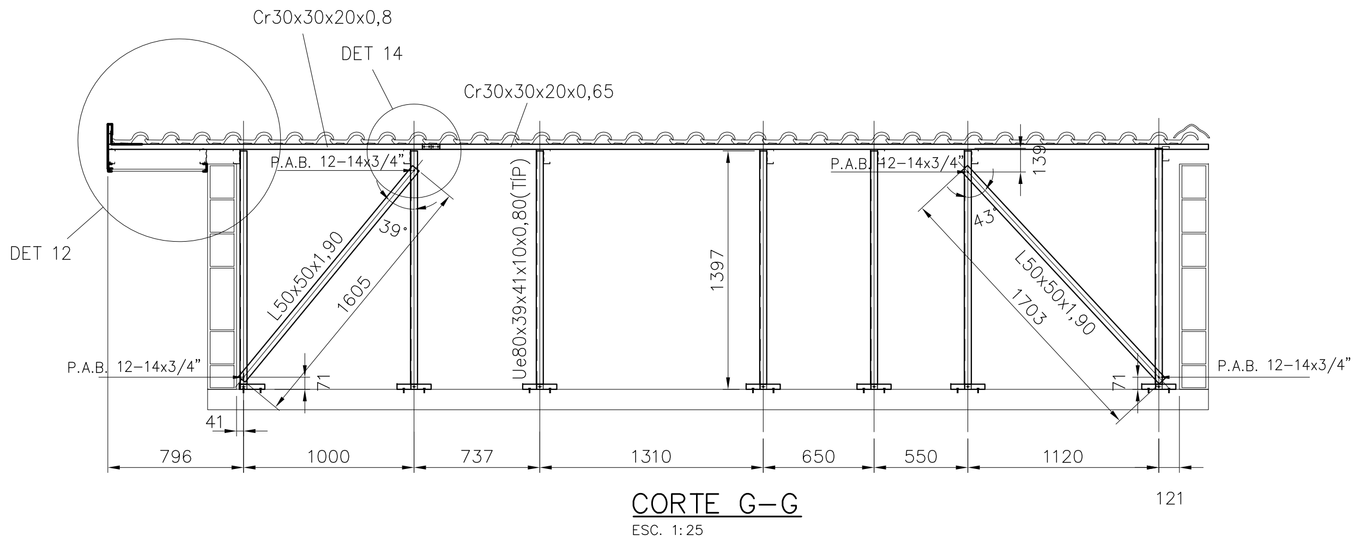
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

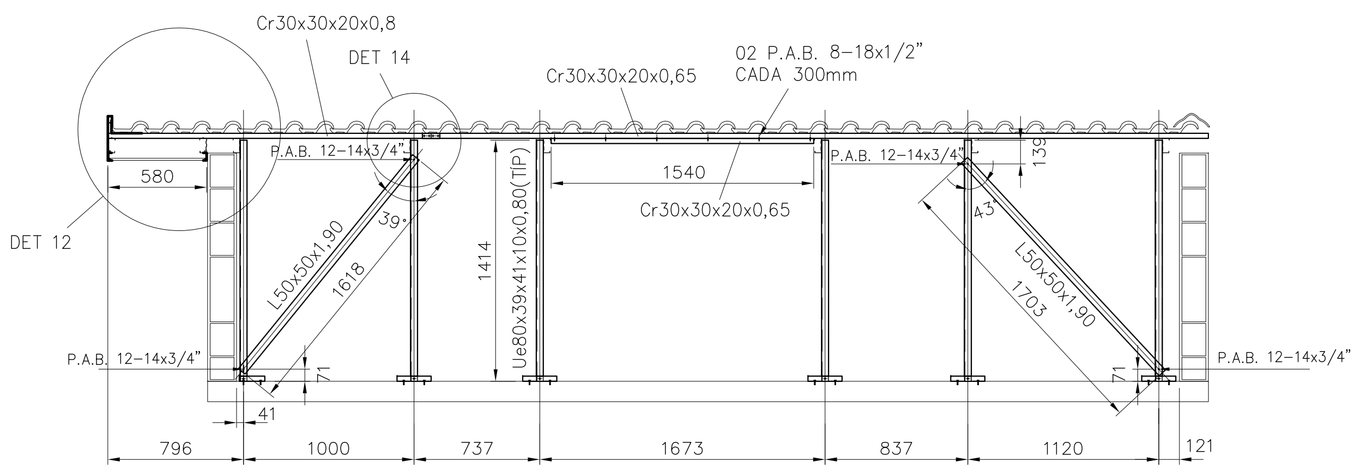
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E



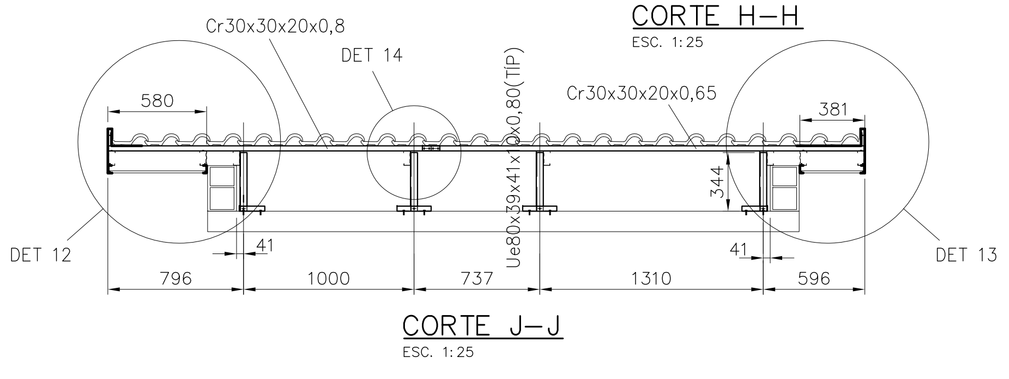
CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



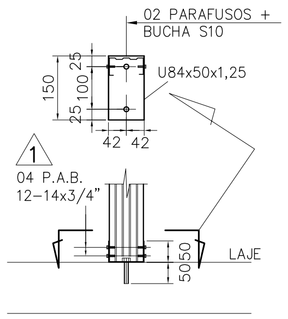
CORTE G–G
ESC. 1:25



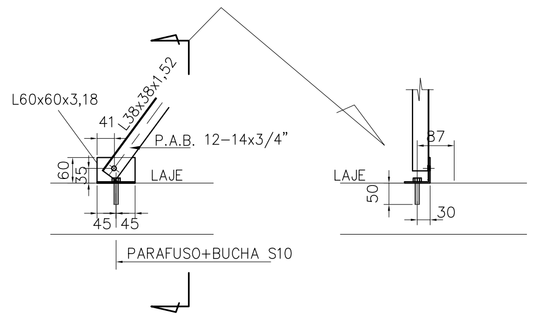
CORTE H–H
ESC. 1:25



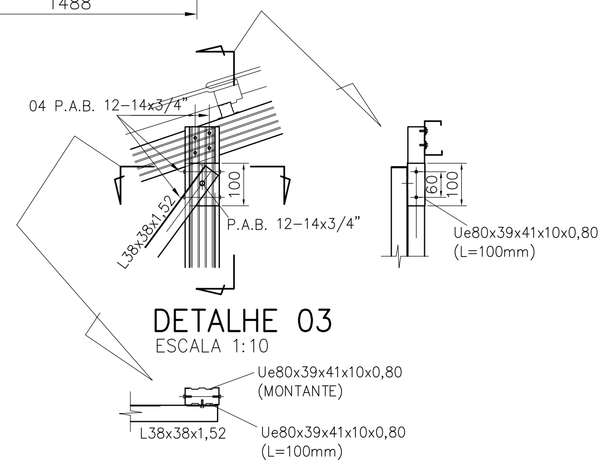
CORTE J–J
ESC. 1:25



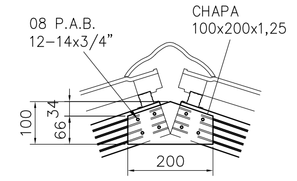
DETALHE 01
ESCALA 1:10



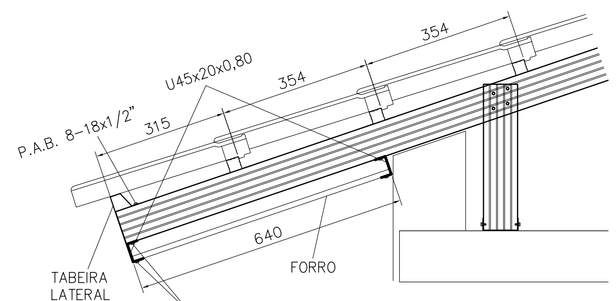
DETALHE 02
ESCALA 1:10



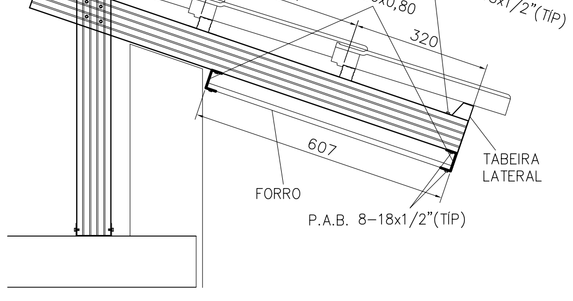
DETALHE 03
ESCALA 1:10



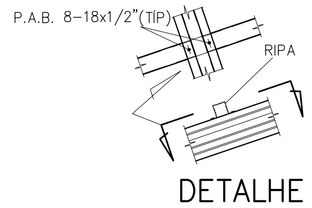
DETALHE 04
ESCALA 1:10



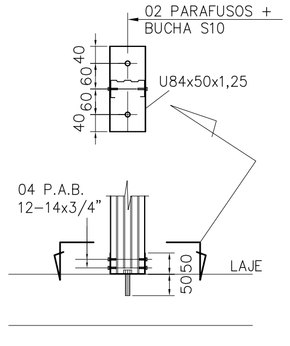
DETALHE 05
ESCALA 1:10



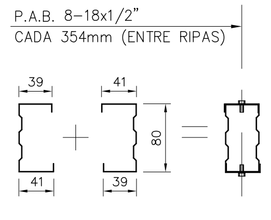
DETALHE 06
ESCALA 1:10



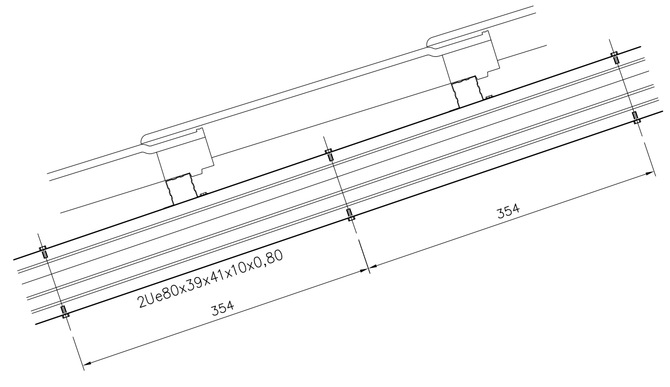
DETALHE 07
ESCALA 1:10



DETALHE 08
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:5



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES		
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART. 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. CREA 0601820792		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA–COB	EST	03/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

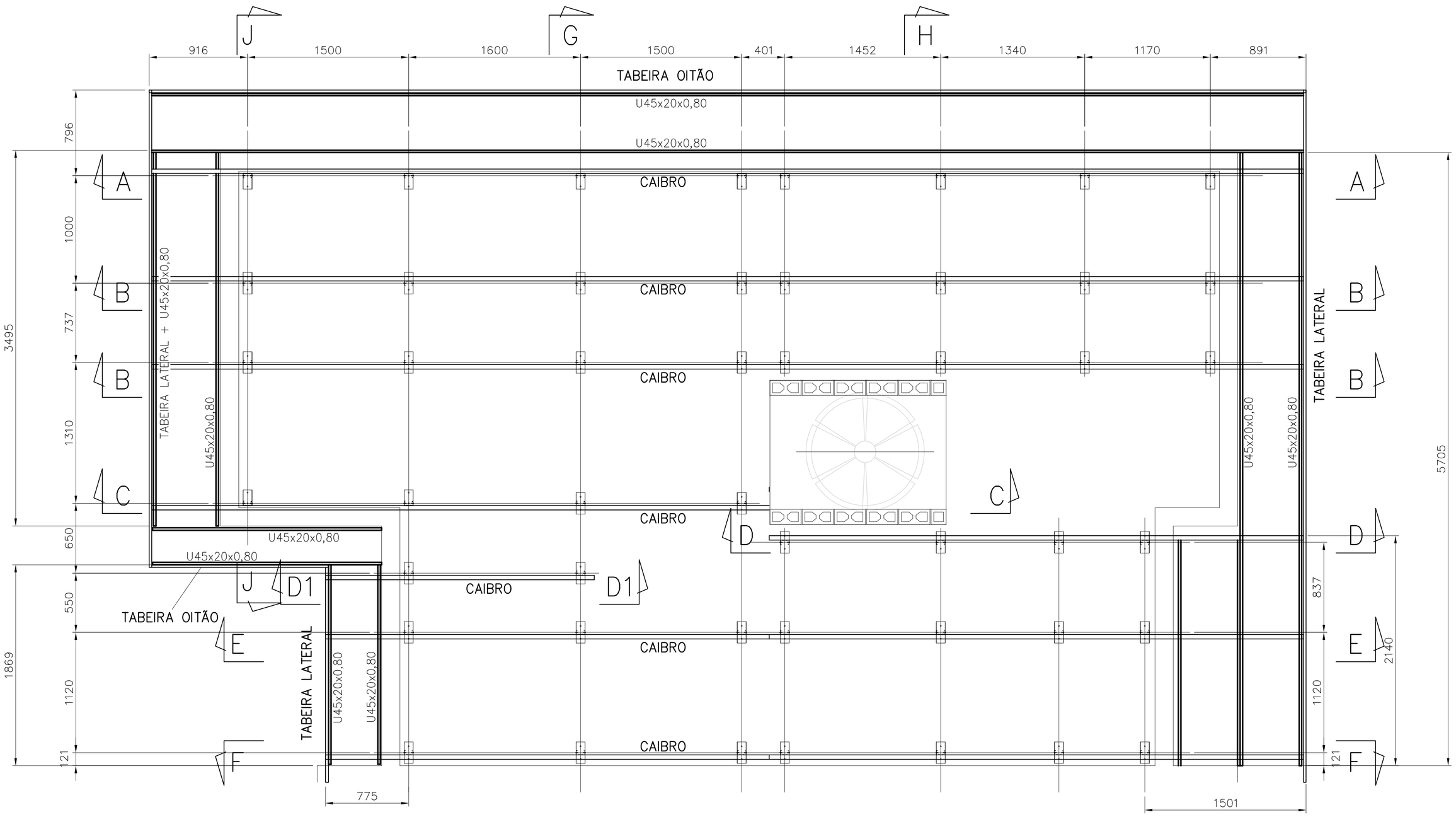
ASSINATURAS

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

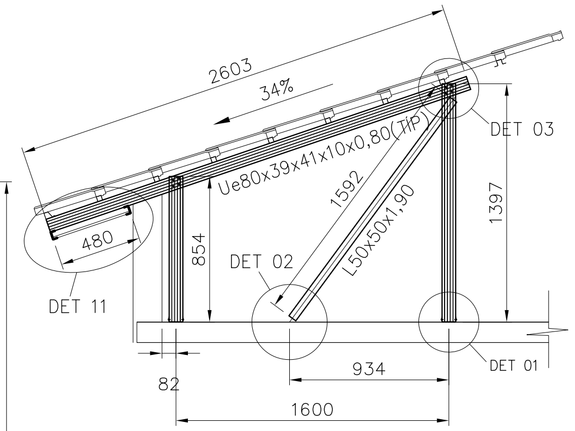
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

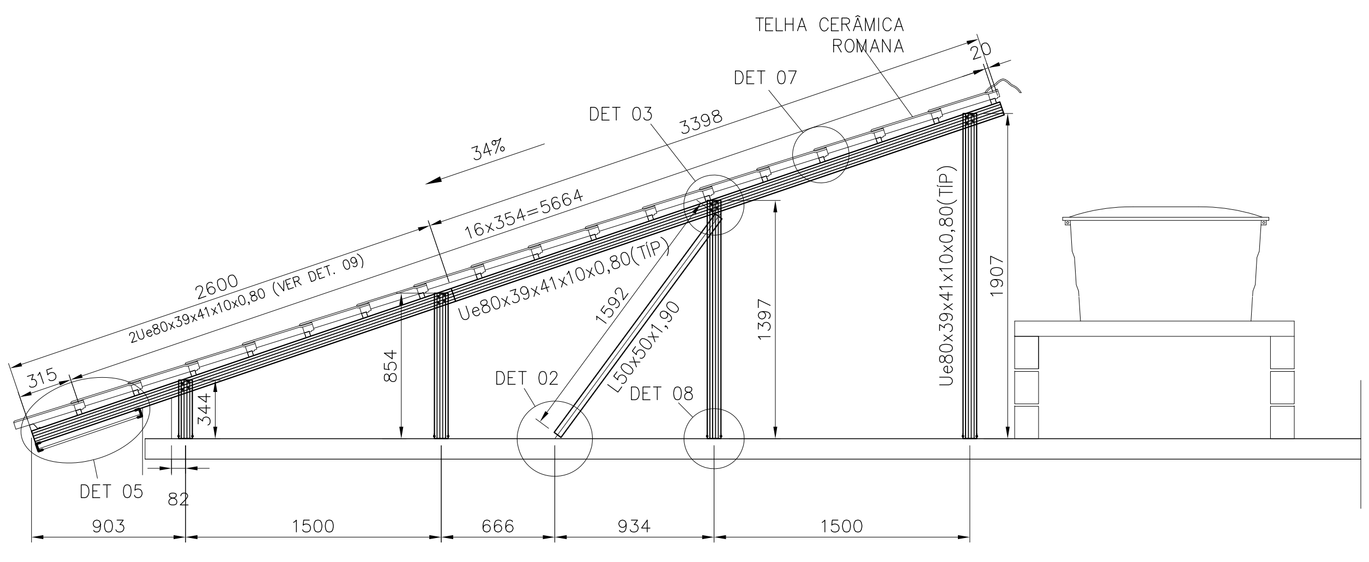
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO						
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



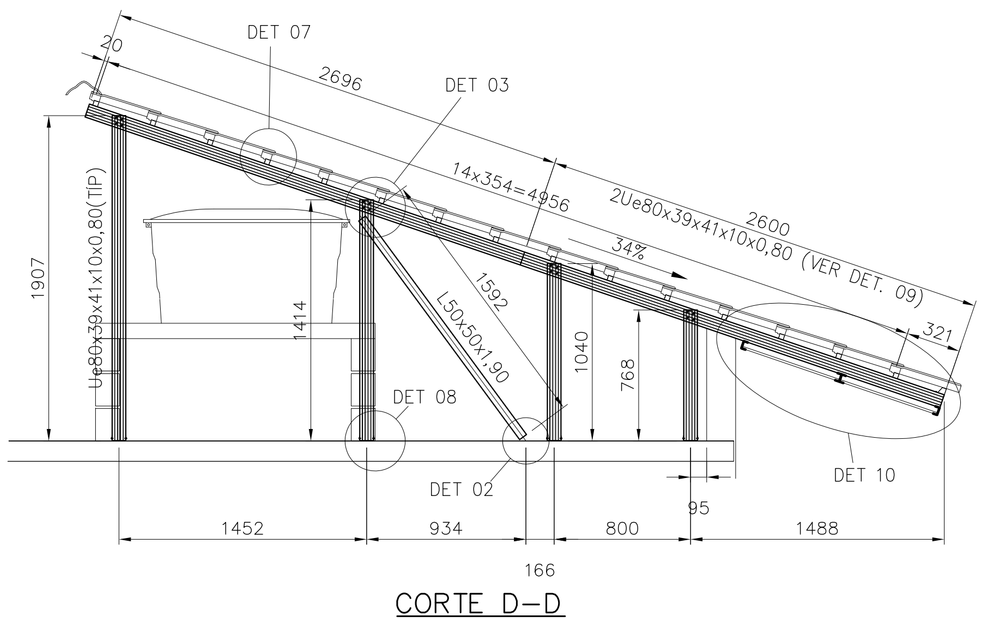
PLANTA CAIBROS E FORRO
ESC. 1:25



CORTE D–D1
ESC. 1:25



CORTE C–C
ESC. 1:25



CORTE D–D
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

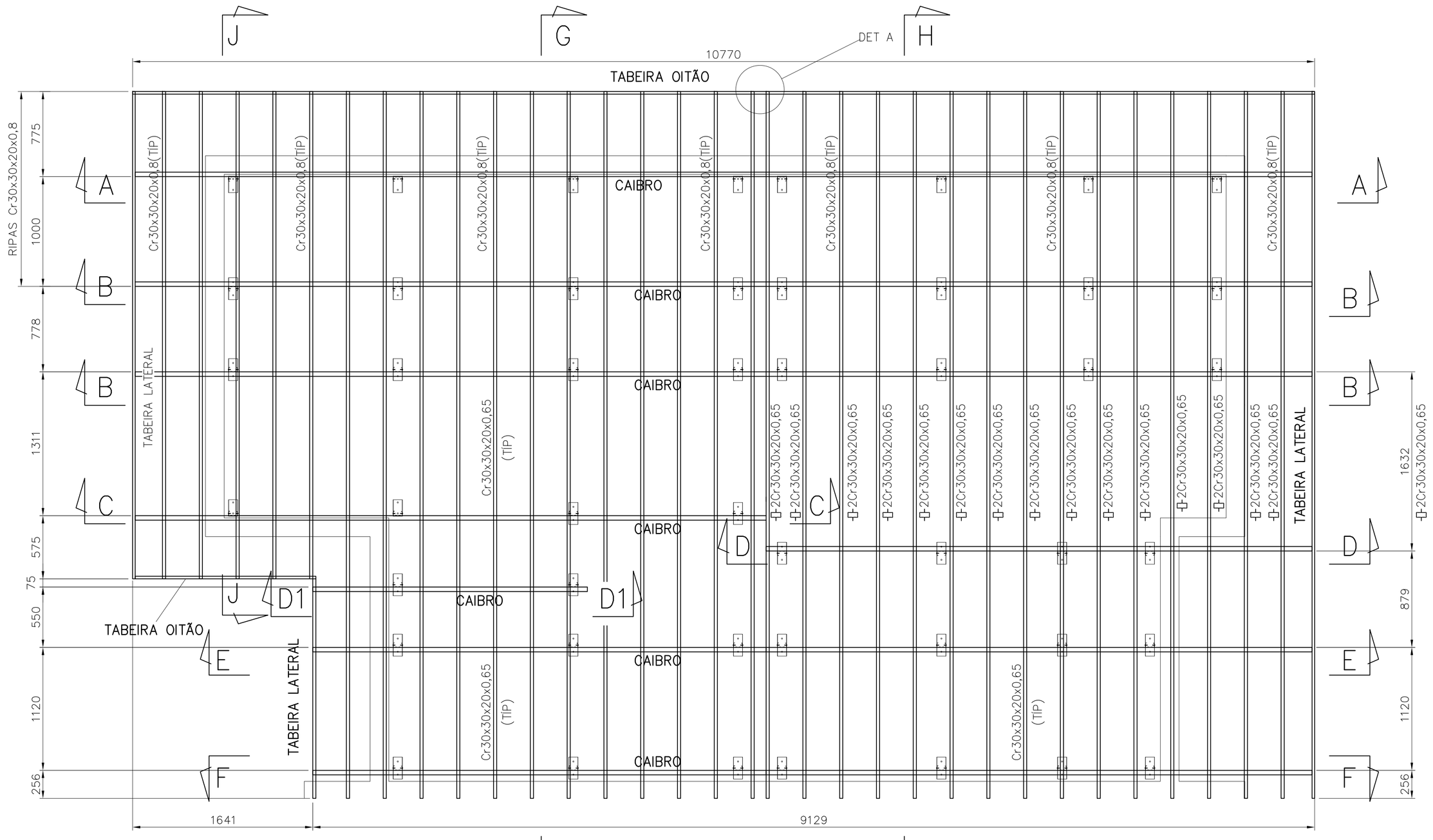
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

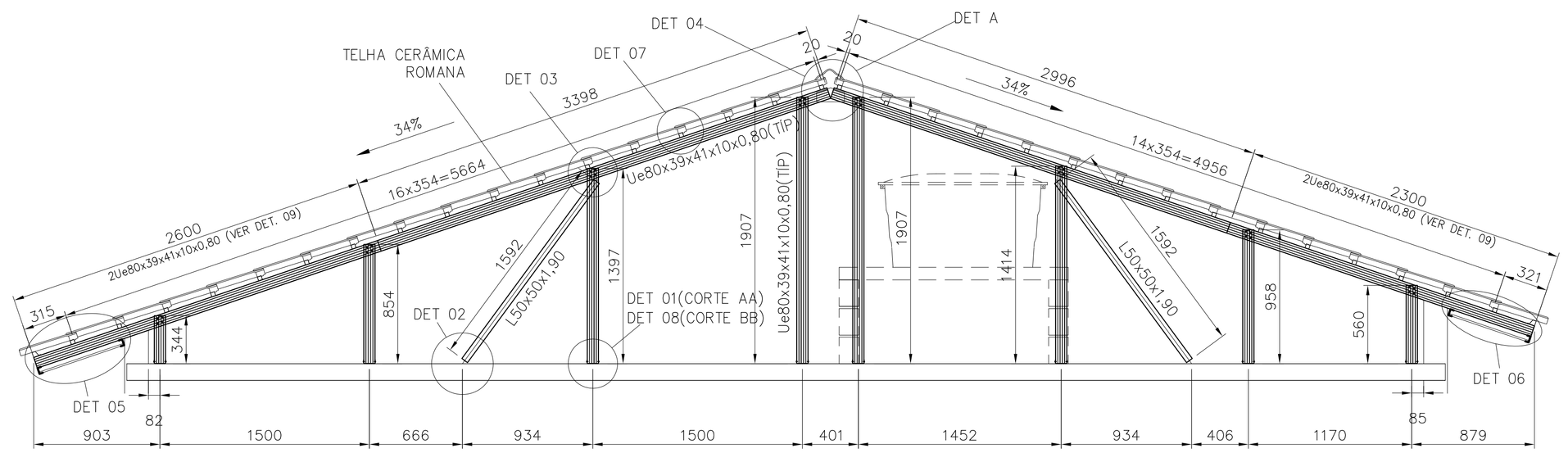
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25



CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

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

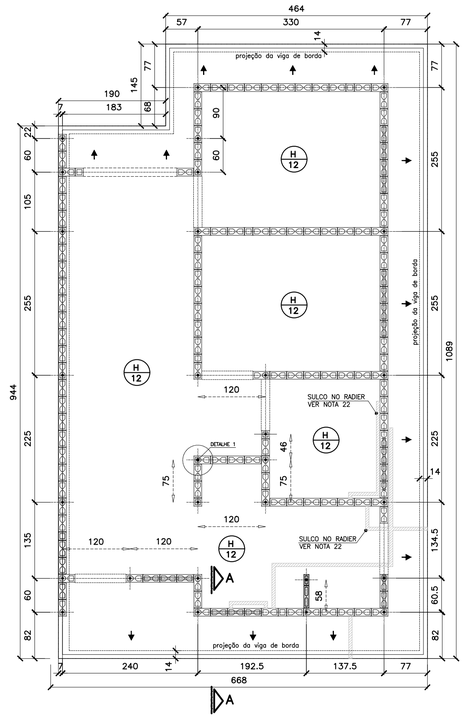
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

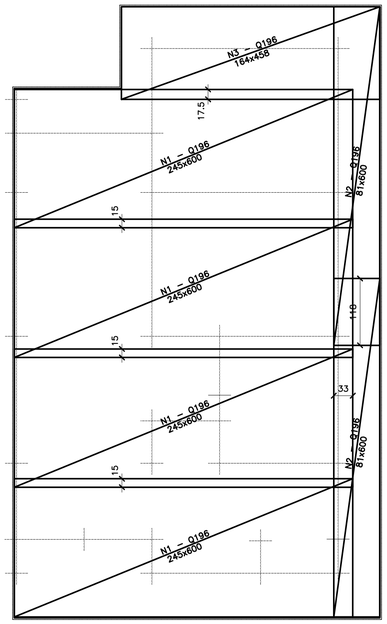
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



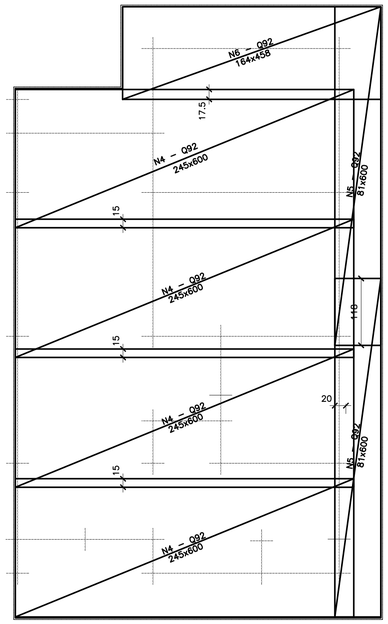
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



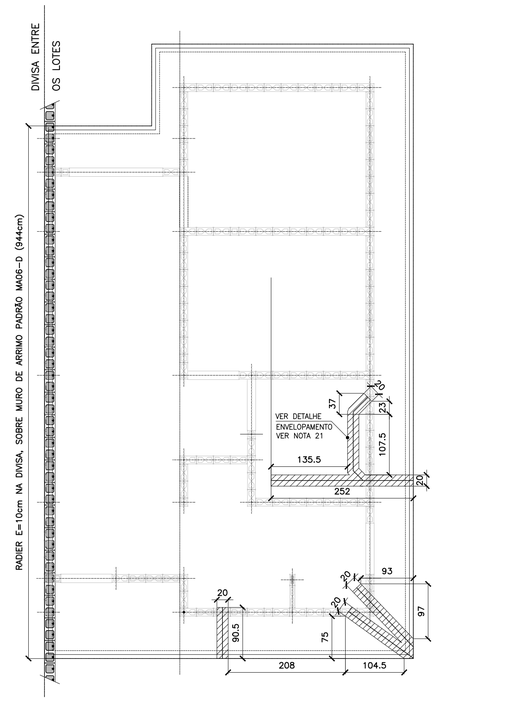
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

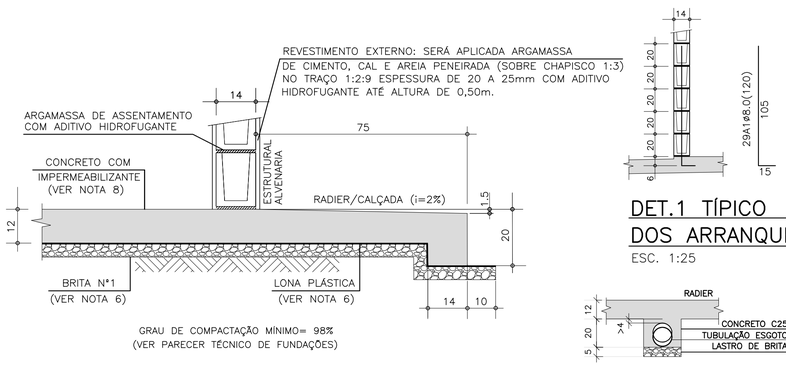
AUTORES / COLABORADORES

ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA 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 = 8.91 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



CORTE A–A

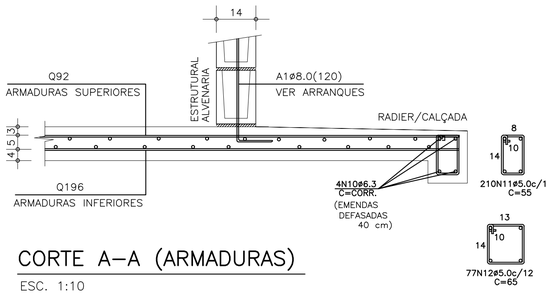
ESC. 1:10

DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

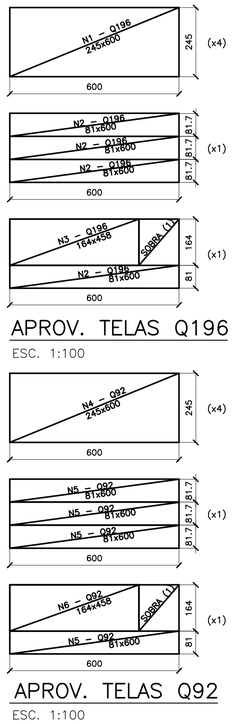


CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	210	55	11550
N12	5.0	77	65	5005

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	165.55	26.49
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
TOTAL:			CA60 26.49 CA50 49.72



APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100

APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q196)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		76.11
		PESO (kg)		236.70

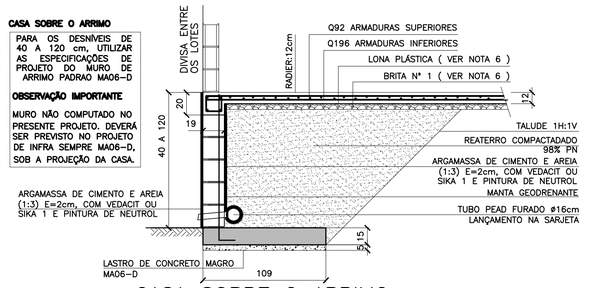
ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		76.11
		PESO (kg)		112.65

CASA SOBRE O ARRIMO

PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

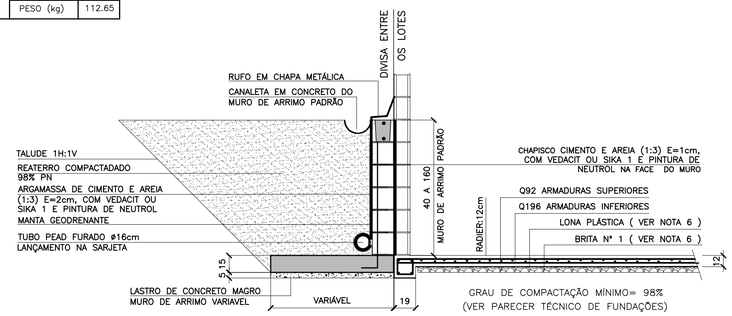
OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.



CASA SOBRE O ARRIMO
RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25



CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
FUNDAÇÕES	FUN	06/6

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 50 100 150(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário CNPJ

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

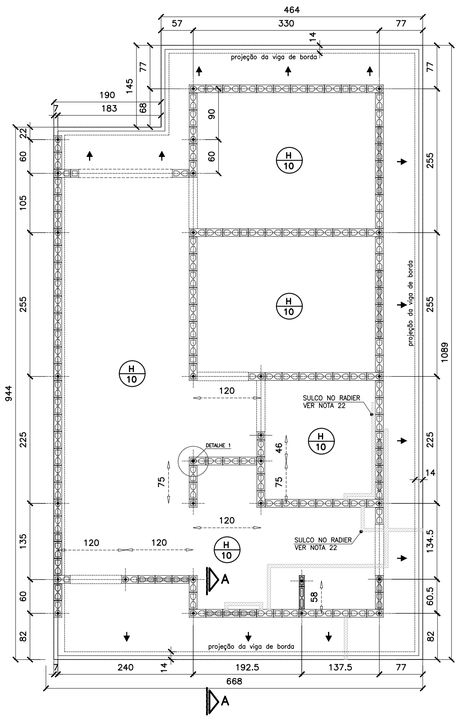
obra – responsável técnico c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

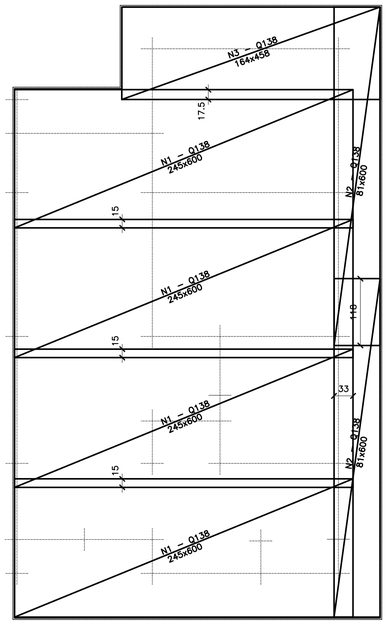
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

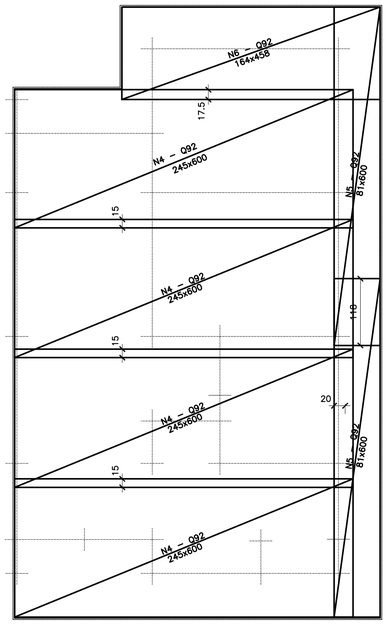
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



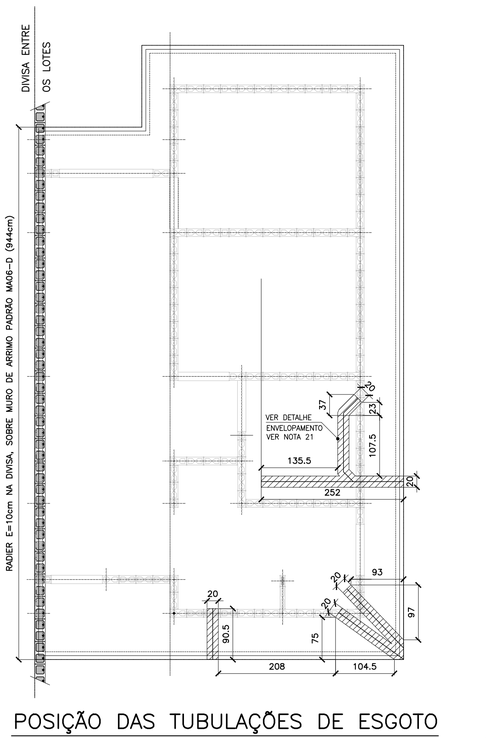
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50



ARMADURAS PRINCIPAIS
(INFERIORES)
ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO
(SUPERIORES)
ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

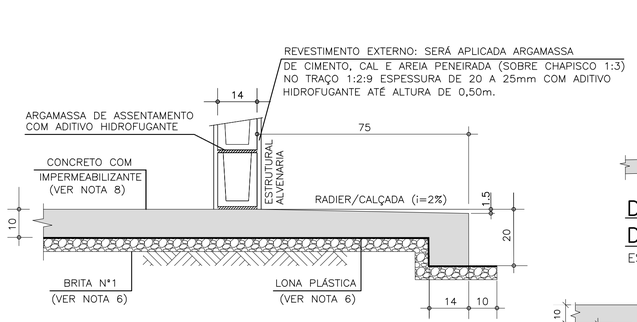
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

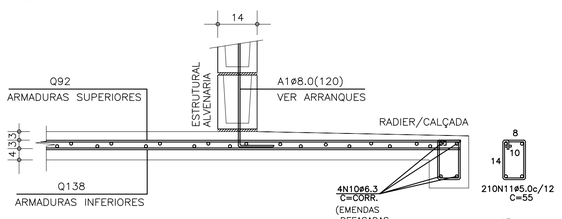
NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.63 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

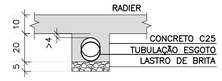


CORTE A–A
ESC. 1:10



CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10

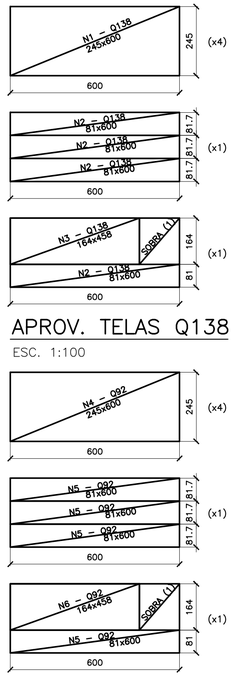
DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	210	55	11550
N12	5.0	77	65	5005

RESUMO GERAL			
AÇO	Ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	165.55	26.49
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.49 CA50 49.72



APROV. TELAS Q138
APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q138)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	167.44

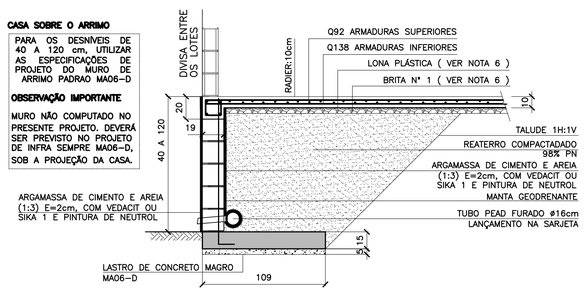
ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65

CASA SOBRE O ARRIMO

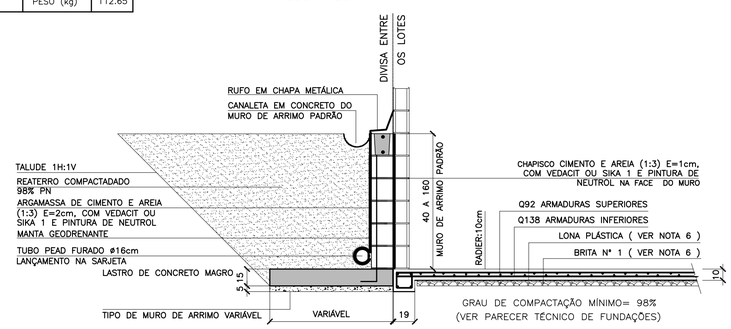
PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.



CASA SOBRE O ARRIMO
RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25



CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01
TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 05/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

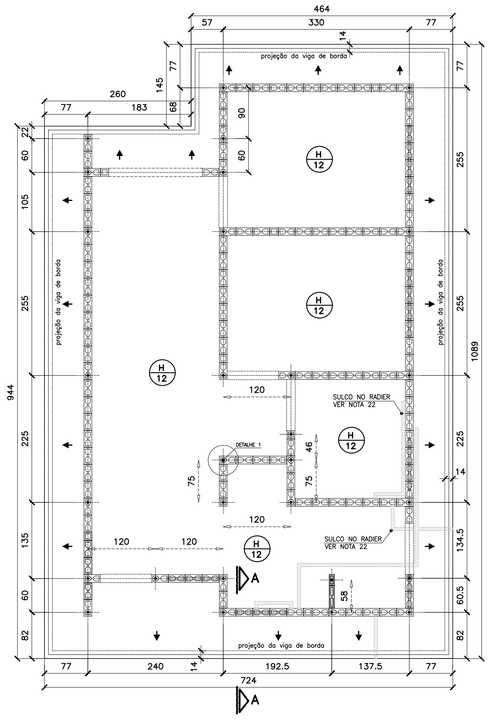
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

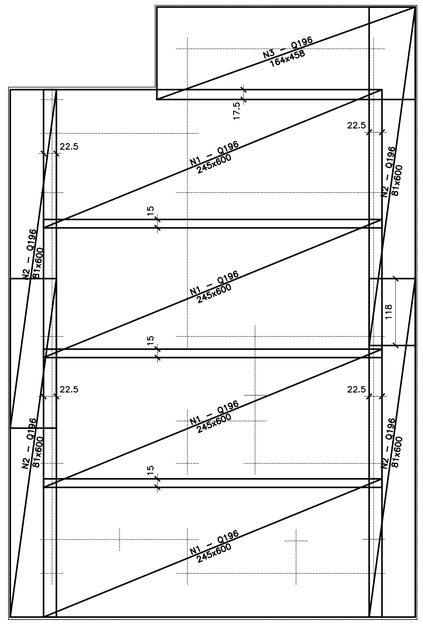
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



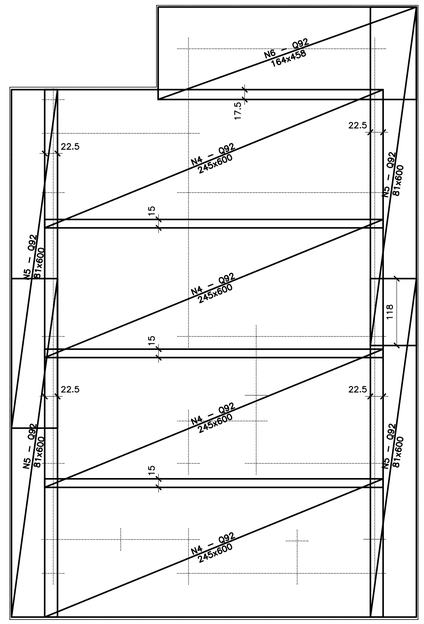
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



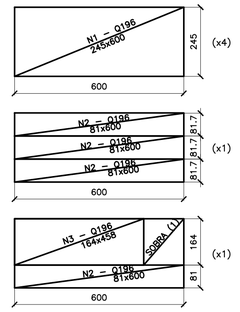
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



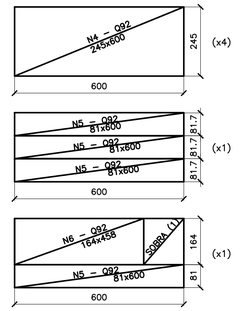
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



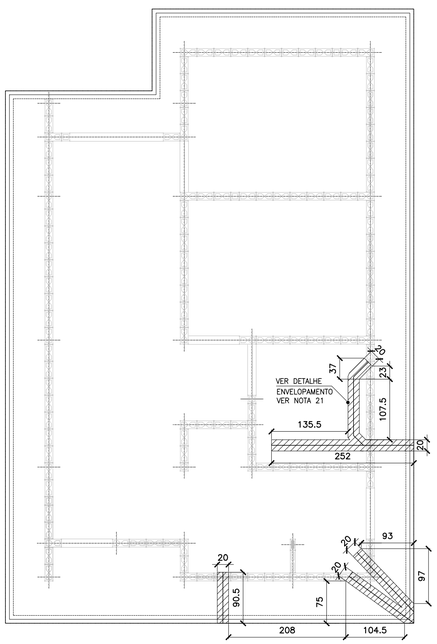
APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100



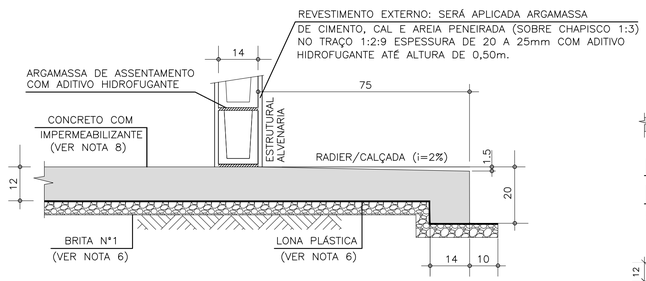
APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100



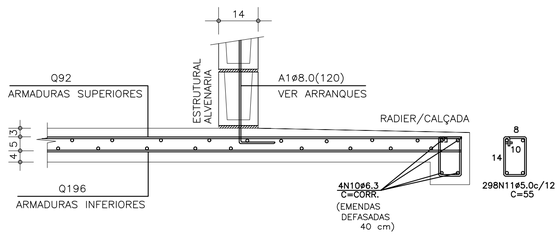
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



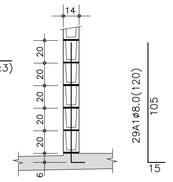
CORTE A–A

ESC. 1:10



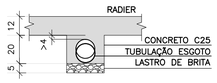
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

ÁREA/PESO TELAS (Q196)

Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	4	0.81 x 6.00	4.90	19.60
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.91
			PESO (kg)	267.18

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	19.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.91
			PESO (kg)	127.15

LISTA DE AÇO

POS.	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14760
N11	5.0	298	55	16390

RESUMO GERAL

AÇO	Ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	163.90	26.22
CA50	6.3	147.60	36.90
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.22 CA50 50.82

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180303762

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA Nº 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.70 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 04/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

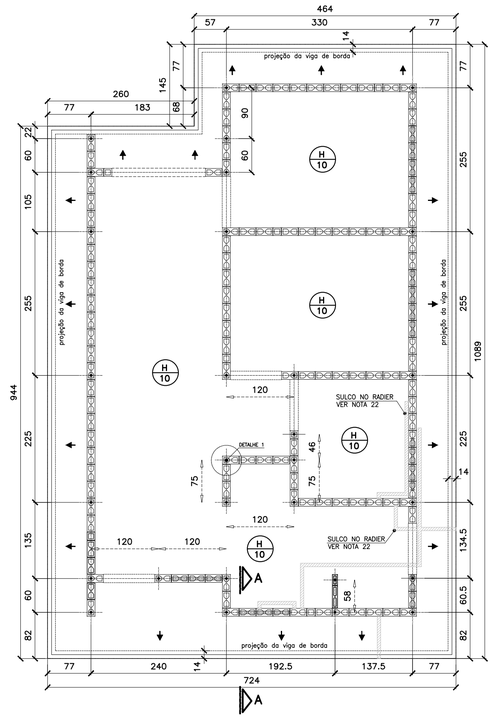
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

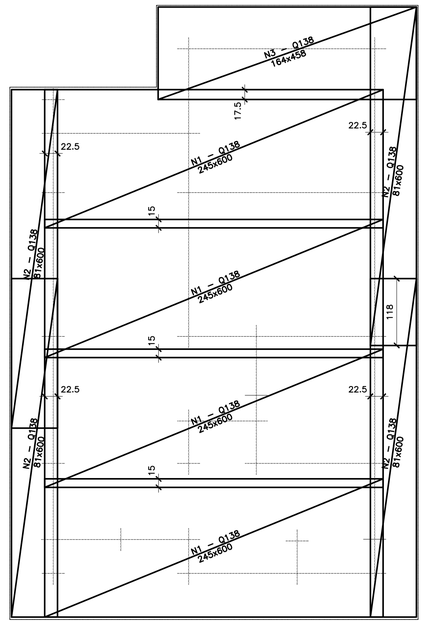
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 | Terreno 0 0 | Fase 0 0 | Versão P E | Etapa do Projeto



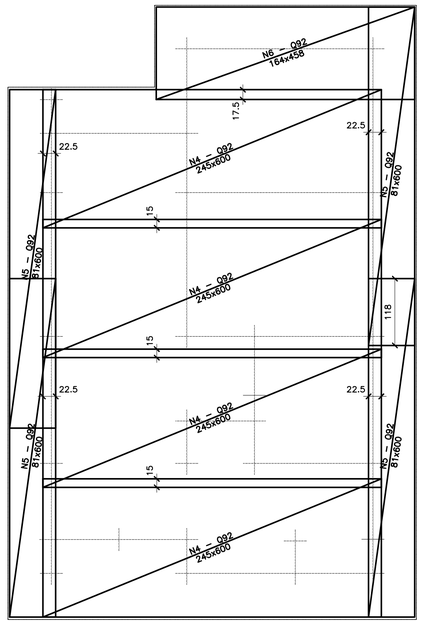
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



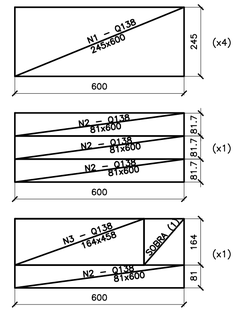
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



APROV. TELAS Q138

ESC. 1:100

APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

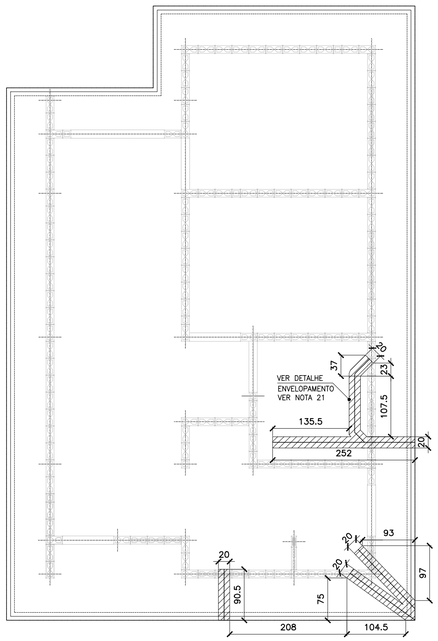
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

NOTAS:

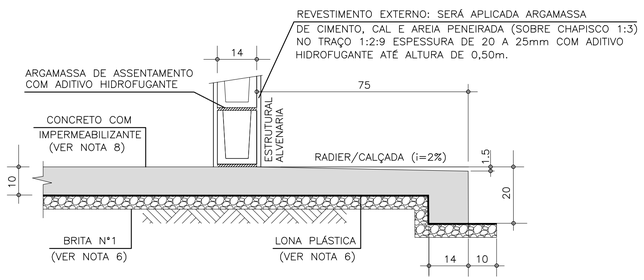
1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.31 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



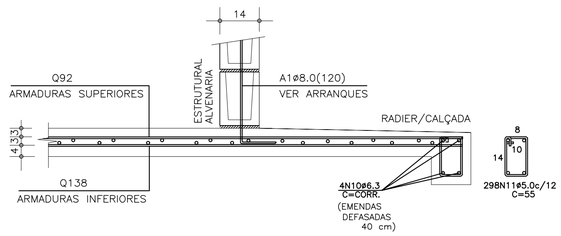
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



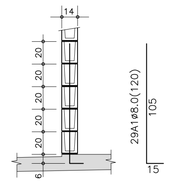
CORTE A–A

ESC. 1:10



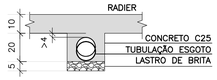
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

ÁREA/PESO TELAS (Q138)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	4	0.81 x 6.00	4.90	19.60
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.91
		PESO (kg)		189.00

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	19.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.91
		PESO (kg)		127.15

LISTA DE AÇO

POS.	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14760
N11	5.0	298	55	16390

RESUMO GERAL

AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	163.90	26.22
CA50	6.3	147.60	36.90
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.22 CA50 50.82

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 03/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

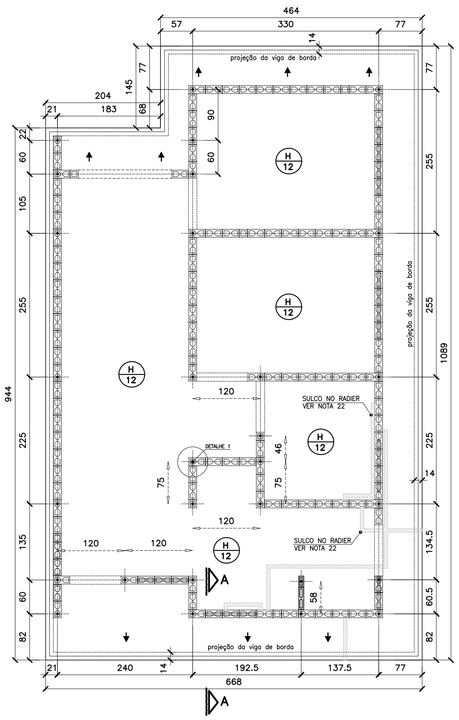
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

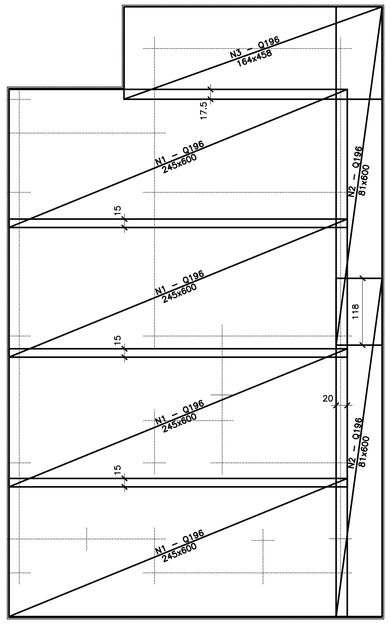
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



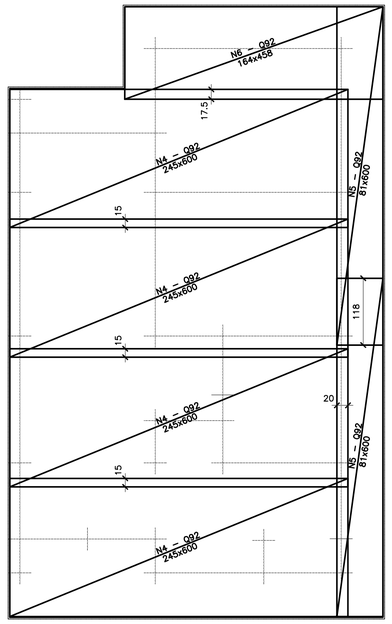
FORMAS DO RADIER LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



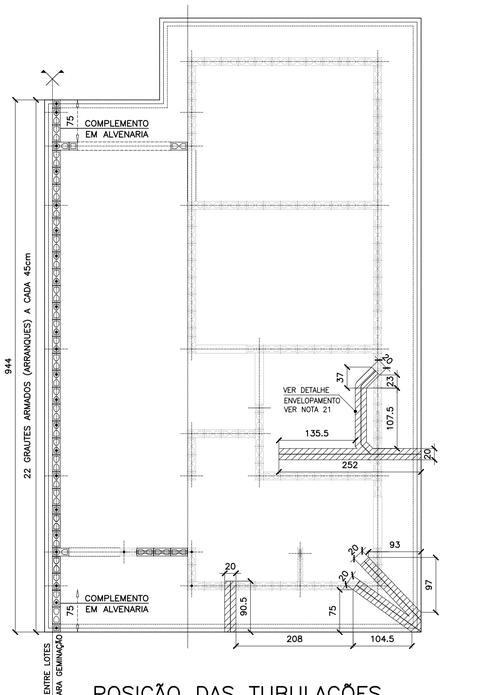
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



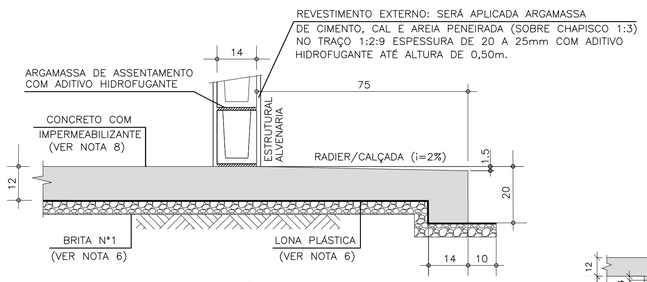
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



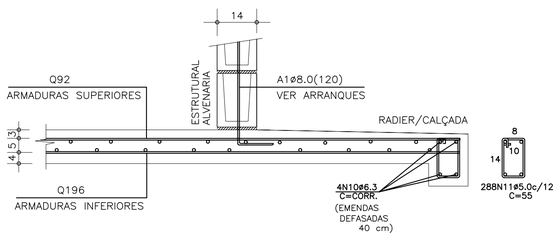
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO

ESC. 1:50



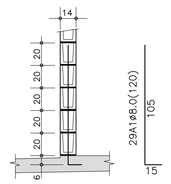
CORTE A–A

ESC. 1:10



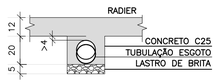
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

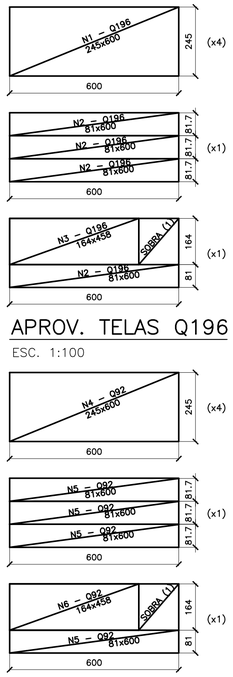


DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	297	55	15840

RESUMO GERAL				
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
CA60	5.0	158.40	25.34	
CA50	6.3	143.20	35.80	
CA50	8.0	34.80	13.92	
			TOTAL:	CA60 25.34 CA50 49.72



APROV. TELAS Q196

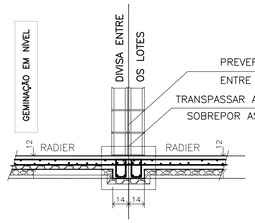
ESC. 1:100

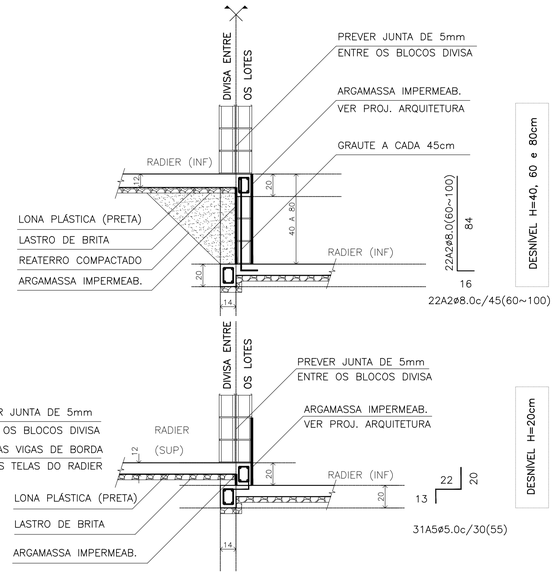
APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q196)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	236.70

ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65





RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE)				
DESNÍVEL (cm)	REATERRO 98%PN (m3)	GRAUTE (m3)	REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3)	AÇO CA50 (kg)
h=20	0.04	0.00	0.01	2.73
h=40	0.55	0.07	0.05	5.28
h=60	1.44	0.11	0.09	7.04
h=80	2.71	0.15	0.13	8.80

DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.07 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA FUN
FOLHA 02/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm)
ESCALA NOMINAL INDICADA
DATA JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário CNPJ

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

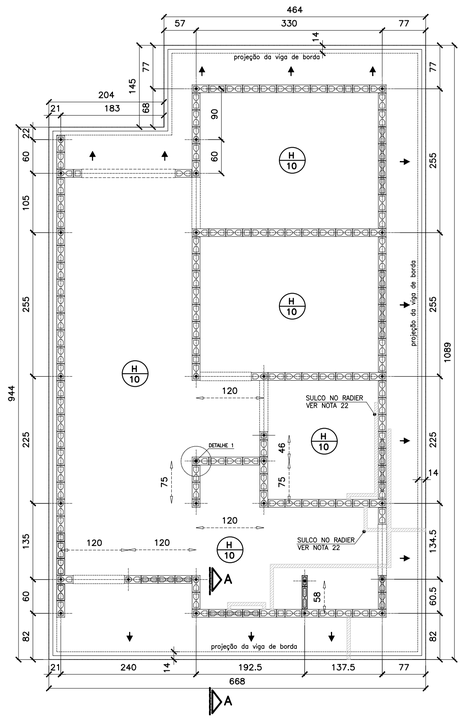
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

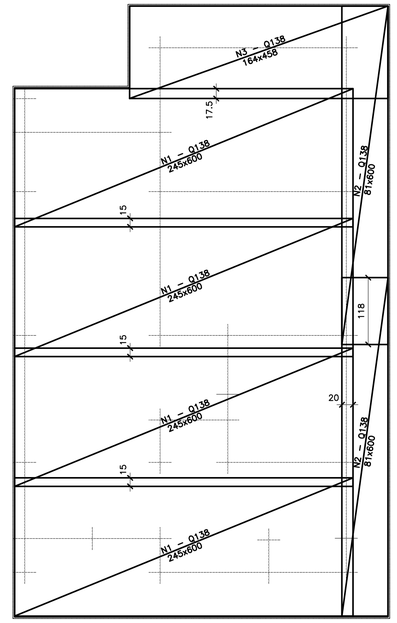
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

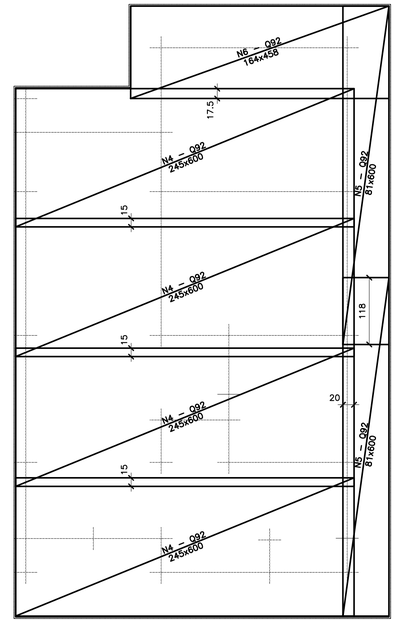
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



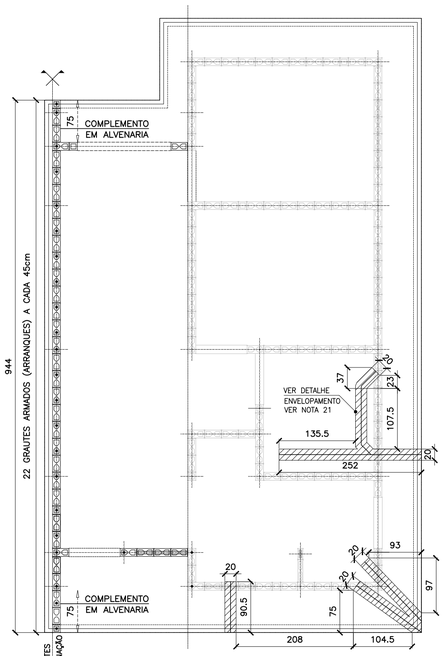
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50



ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)
ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)
ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

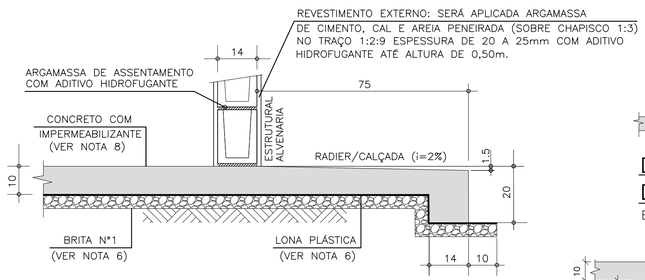
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

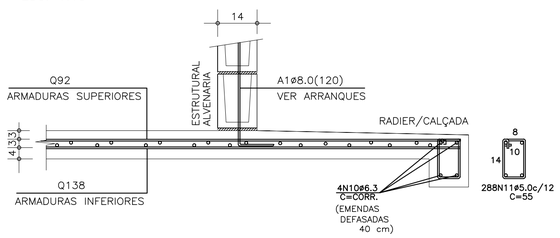
NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.77 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

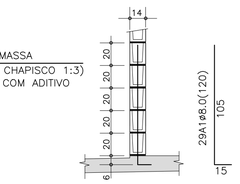
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



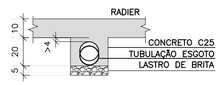
CORTE A–A
ESC. 1:10



CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10



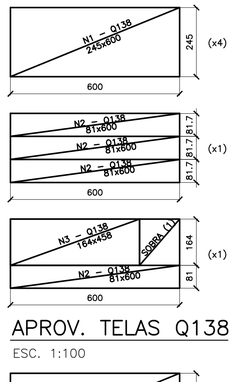
DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	297	55	15840

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	158.40	25.34
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 25.34 CA50 49.72

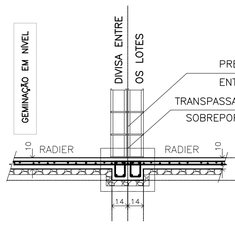


APROV. TELAS Q138
ESC. 1:100

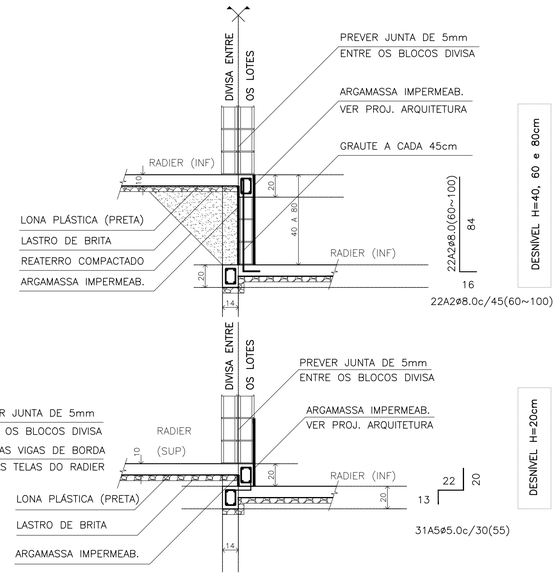
APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q138)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	167.44

ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65



RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE)				
DESNÍVEL (cm)	REATERRO 98%PN (m3)	GRAUTE (m3)	REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3)	AÇO CA50 (kg)
h=20	0.07	0.00	0.01	2.73
h=40	0.63	0.07	0.06	5.28
h=60	1.55	0.11	0.09	7.04
h=80	2.85	0.15	0.13	8.80



DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES
ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
FUNDAÇÕES | FUN | 01/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

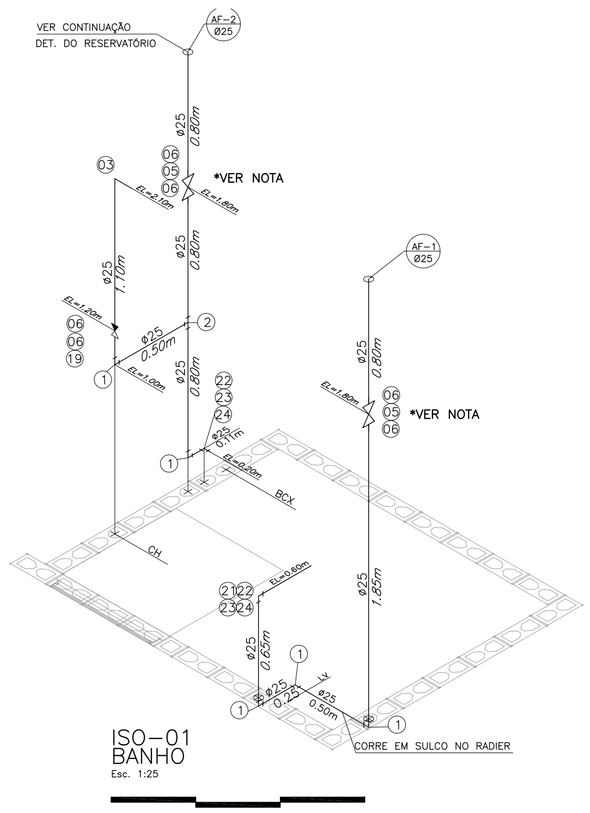
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

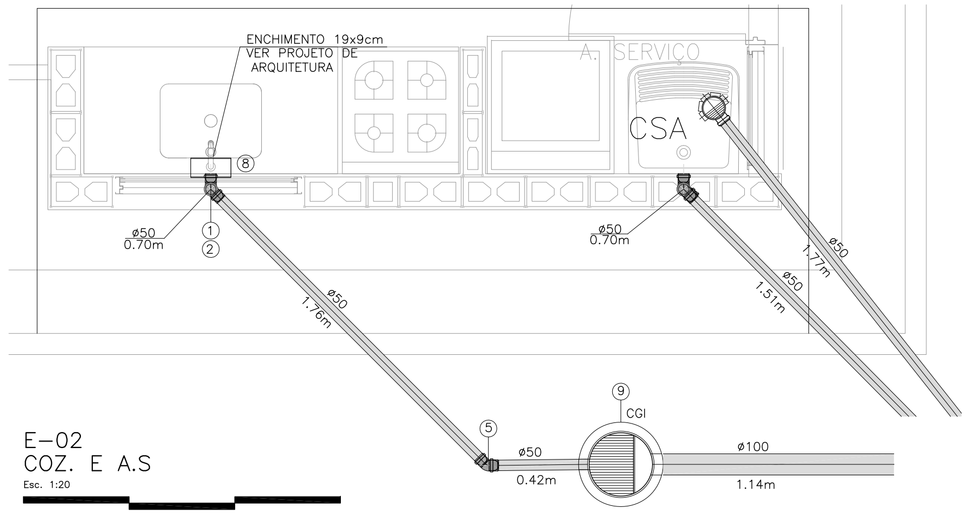
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

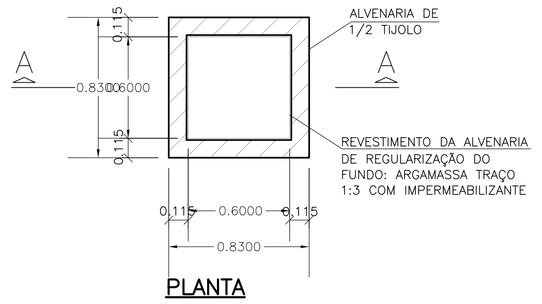
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0 P	E



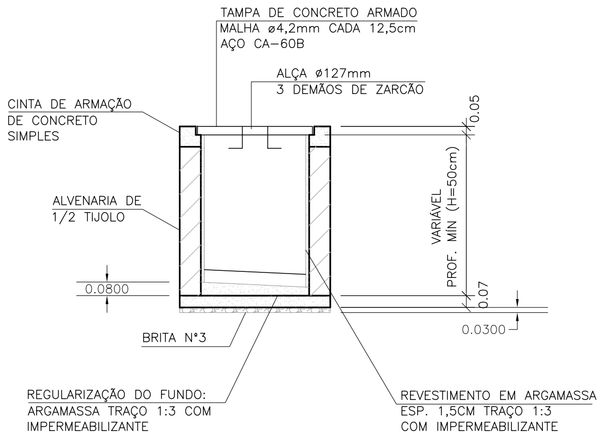
ISO-01
BANHO
Esc. 1:25



E-02
COZ. E A.S
Esc. 1:20



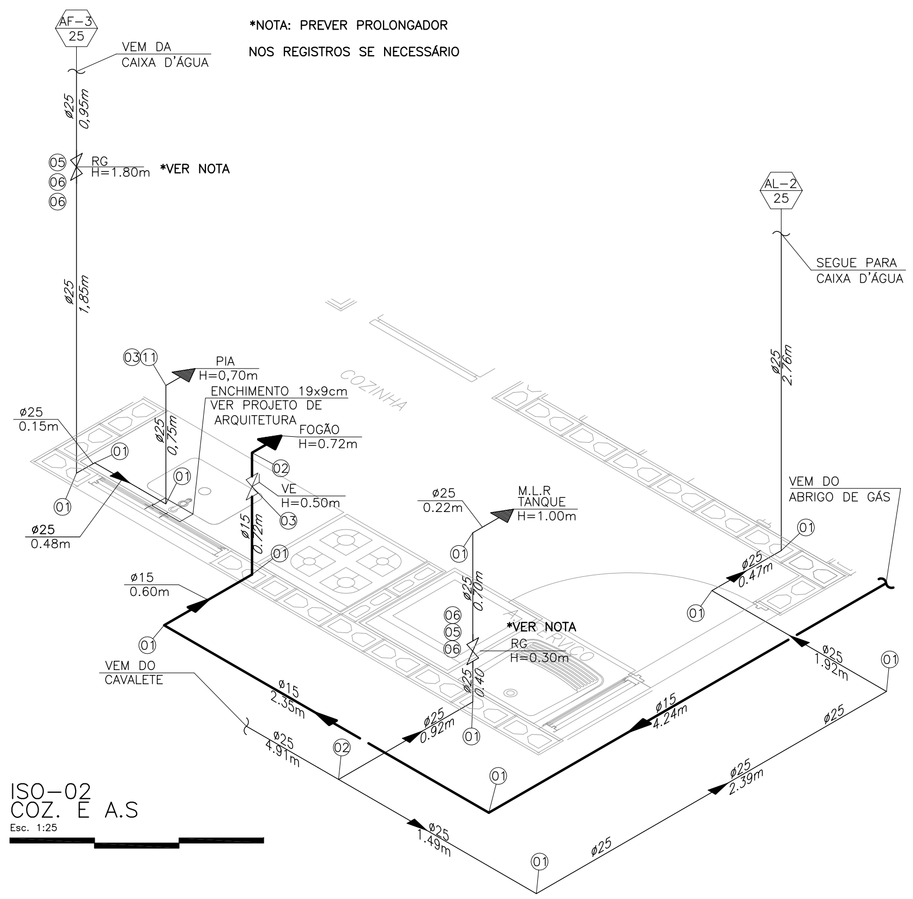
PLANTA
S/ ESC.



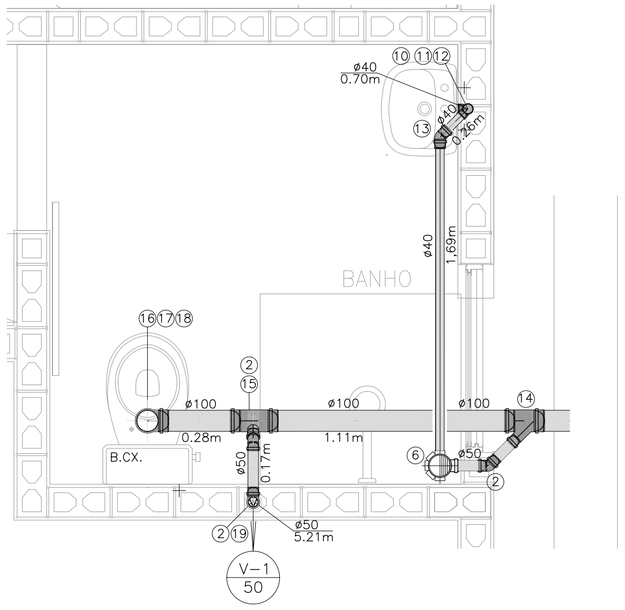
CORTE A-A
S/ ESC.

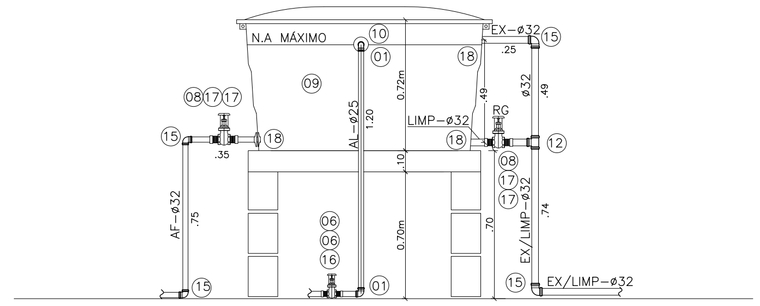
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

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



ISO-02
COZ. E A.S
Esc. 1:25





CORTE BB RESERVATÓRIO
Esc. 1:20

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786-SP ART 28027230180852022

LEGENDA:

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL (AF)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
- VÁLVULA GLOBO
- LUVA EM PVC
- FILTRO DE COLUNA PARA ÁGUA PLUVIAL
- XX IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS / OU POLEGADAS

NOTAS:

1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC-R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 02½

ASSUNTO:

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ÁGUAS PLUVIAIS, ESGOTO
E GÁS COMBUSTÍVEL – CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

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

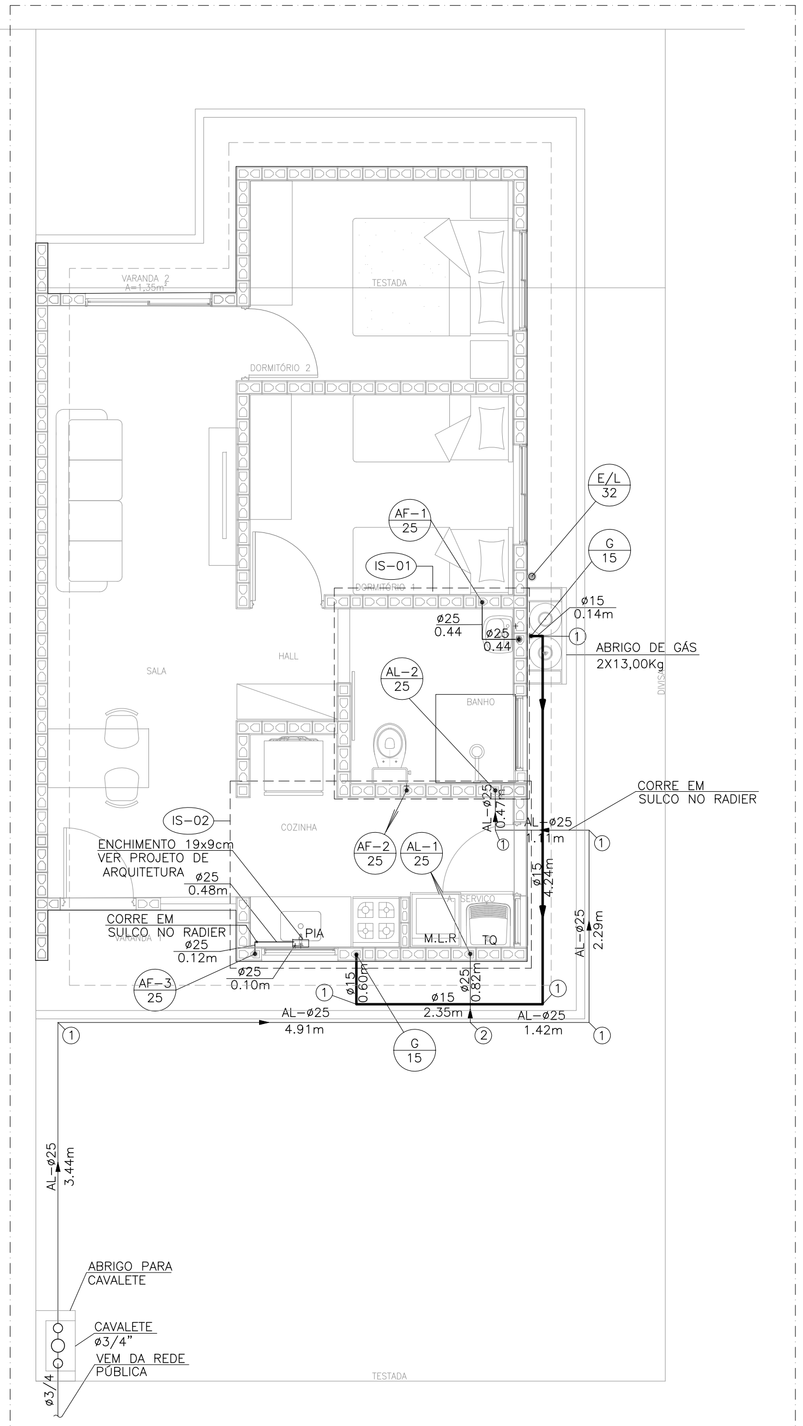
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

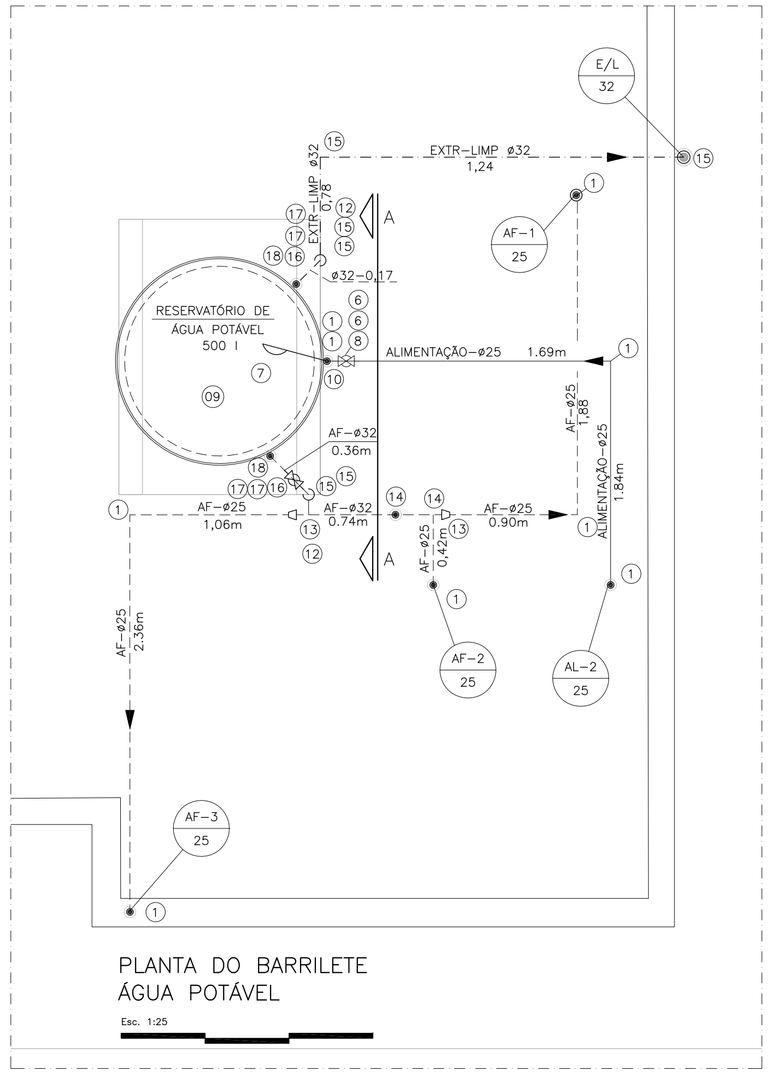
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

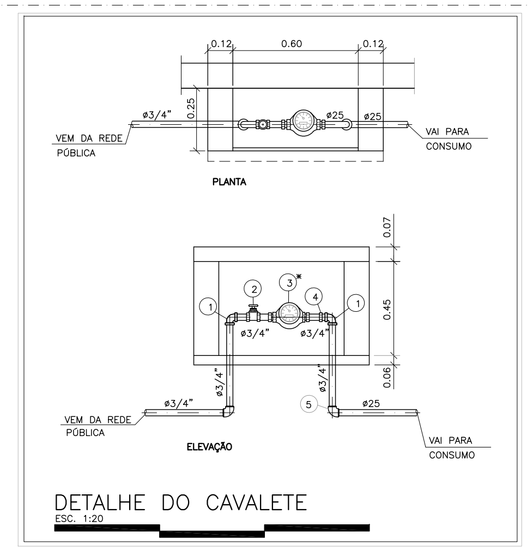


PLANTA DO TÉRREO
ÁGUA FRIA E GÁS
Esc. 1:50



PLANTA DO BARRILETE
ÁGUA POTÁVEL
Esc. 1:25

N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	20	COTOVELO 90° DN 25 mm
02	02	TÊ DN 25 mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	01	TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4"
05	04	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA
06	10	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
07	01	TORNEIRA DE BÓIA ø3/4"
08	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
09	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts.
10	01	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4"
11	01	TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO
12	02	TÊ DN 32 mm
13	02	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
14	02	TE DE REDUÇÃO DN 32 mm X 25 mm
15	06	COTOVELO 90° DN 32 mm
16	02	REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO
17	04	ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X ø 1" C/BOLSA E ROSCA
18	02	ADAPTADOR LONGO COM FLANGE E ANÉIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1"
19	01	REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA
20	00	
21	01	TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO
22	02	NIPLE DUPLO ø1/2"
23	02	ENGATE FLEXIVEL ø1/2"
24	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
	8,95	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,35	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS

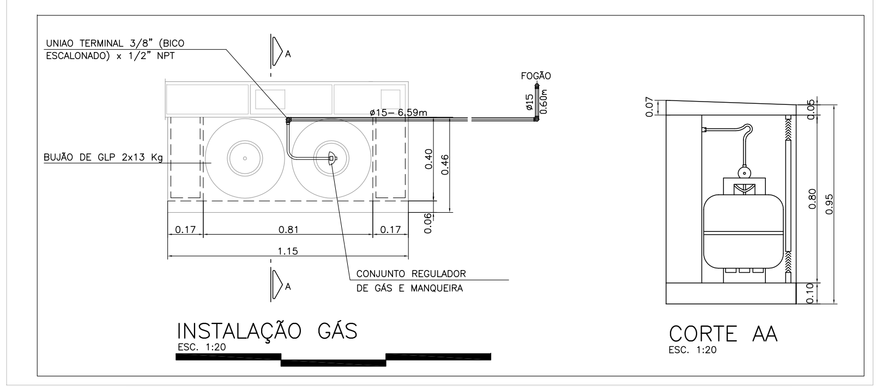


DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO
01	03	COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs.
02	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
03	01	HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h *
04	01	NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs
05	01	COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4"
	1,3	TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS

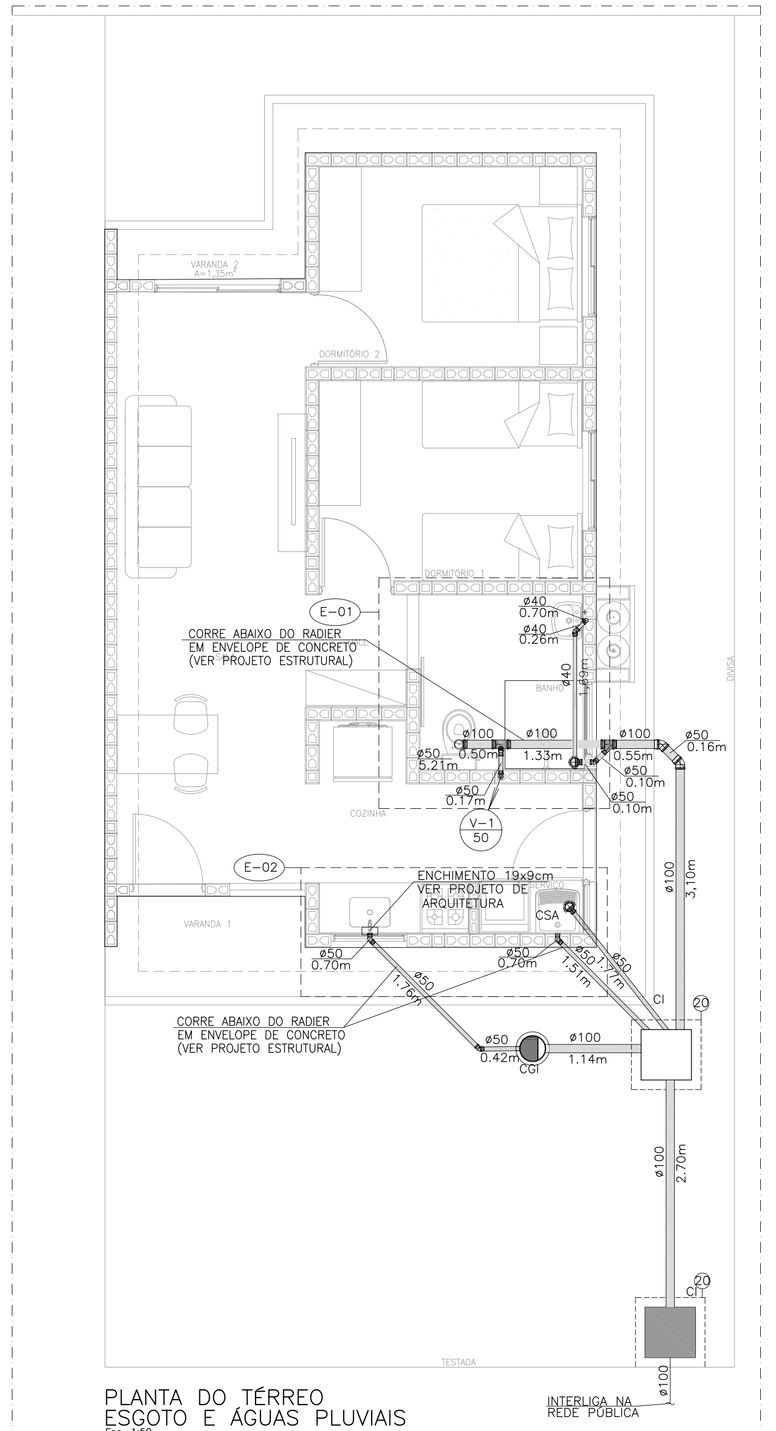
NOTA:– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0,60 X 0,45 X 0,25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

NOTA:
1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL EST 08/08



N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	05	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
03	01	VÁLVULA ESFERA 1/2"
	8,70	TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS

NOTA:
1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.



PLANTA DO TÉRREO
ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS
Esc. 1:50

N	Q	DESCRIÇÃO – ESGOTO
01	02	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm. EM PVC BRANCO.
02	03	JOELHO 90° DN 50 mm EM PVC BRANCO.
03	01	SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2"
04	02	JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 100mm.
05	02	CURVA 45° CURTA DN 50mm EM PVC BRANCO.
06	02	CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm.
07	01	VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø1/2" X ø 1"
08	01	SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2"
09	01	CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR.
10	01	SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2"
11	01	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm EM PVC BRANCO.
12	01	JOELHO 90 EM PVC BRANCO° DN 40 mm.
13	01	JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 40 mm.
14	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm EM PVC BRANCO.
15	01	TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm EM PVC BRANCO.
16	01	CURVA CURTA 90° DN 100 mm EM PVC BRANCO.
17	01	BOLSA P/LIGAÇÃO Á BACIA SANITÁRIA
18	01	ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm.
19	01	TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm.
20	03	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA
		CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m.
	2,65	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS
	12,01	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS
	10,54	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR
		QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE, PARA RECUOS MAIORES QUE 5M).

NOTAS:
1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELASTICA COM ANEL
2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.
3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA ABNT.
4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02
5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO VER PROJETO DE FUNDAÇÃO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGº SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP ART 28027230180852022

LEGENDA:

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- ALIMENTAÇÃO (AL)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL (AFP)
- TUBULAÇÃO DE EXTRAVASÃO E LIMPEZA (EXT–LIMP)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- (XX) IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO [EM MILIMETROS / POLEGADAS

NOTAS:
1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC–R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 01½

ASSUNTO:
TIPOLOGIA GEMINADA –DUAS ÁGUAS
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ESGOTO E GÁS COMBUSTÍVEL
PLANTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

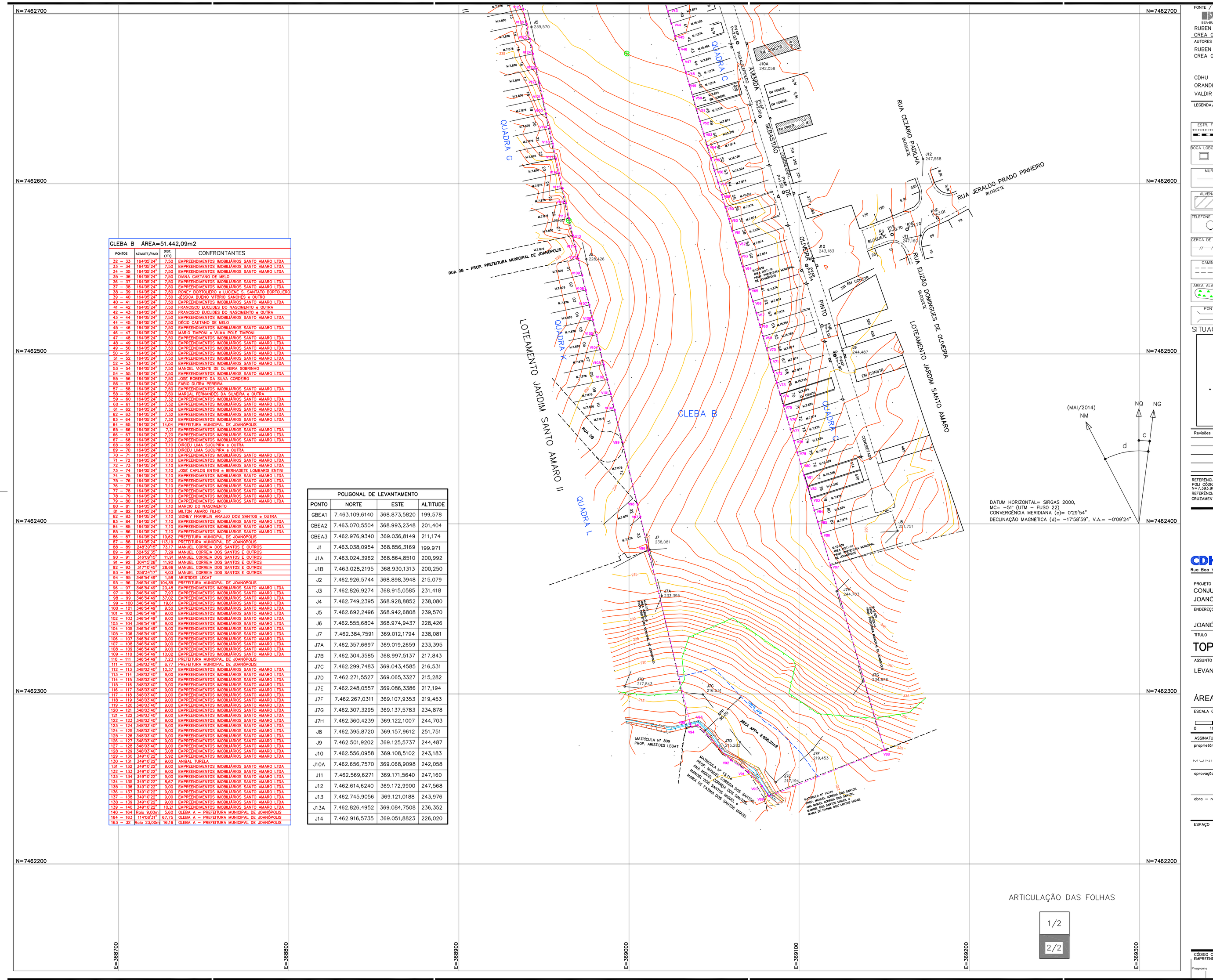
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

GLEBA B ÁREA=51.442,09m2

PONTOS	AZIMUTE/RAIO	DIST. (m)	CONFRONTANTES
32 – 33	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
33 – 34	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
34 – 35	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
35 – 36	164°05'24"	7,50	DIANA CAETANO DE MELO
36 – 37	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
37 – 38	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
38 – 39	164°05'24"	7,50	RONEY BORTOLIERO e LUCIENE S. SANTATO BORTOLIERO
39 – 40	164°05'24"	7,50	JÉSSICA BUENO VITÓRIO SANCHES e OUTRO
40 – 41	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
41 – 42	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
42 – 43	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
43 – 44	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
44 – 45	164°05'24"	7,50	DÉCIO CAETANO DE MELO
45 – 46	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
46 – 47	164°05'24"	7,50	MARIO TIMPONI e VILMA POLE TIMPONI
47 – 48	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
48 – 49	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
49 – 50	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
50 – 51	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
51 – 52	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
52 – 53	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
53 – 54	164°05'24"	7,50	MANOEL VICENTE DE OLIVEIRA SOBRINHO
54 – 55	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
55 – 56	164°05'24"	7,50	JOSÉ ROBERTO DA SILVA CORDEIRO
56 – 57	164°05'24"	7,50	FÁBIO DUTRA PEREIRA
57 – 58	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
58 – 59	164°05'24"	7,50	MARÇAL FERNANDES DA SILVEIRA e OUTRA
59 – 60	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
60 – 61	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
61 – 62	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
62 – 63	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
63 – 64	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
64 – 65	164°05'24"	14,04	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
65 – 66	164°05'24"	7,21	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
66 – 67	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
67 – 68	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
68 – 69	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
69 – 70	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
70 – 71	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
71 – 72	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
72 – 73	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
73 – 74	164°05'24"	7,10	JOSÉ CARLOS ENTINI e BERNADETE LOMBARDI ENTINI
74 – 75	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
75 – 76	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
76 – 77	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
77 – 78	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
78 – 79	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
79 – 80	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
80 – 81	164°05'24"	7,10	MARCIO DO NASCIMENTO
81 – 82	164°05'24"	7,10	MILTON AMARO FILHO
82 – 83	164°05'24"	7,10	SIDNEY FRANKLIN ARAUJO DOS SANTOS e OUTRA
83 – 84	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
84 – 85	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
85 – 86	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
86 – 87	164°05'24"	19,62	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
87 – 88	164°05'24"	113,19	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
88 – 89	248°39'15"	73,17	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
89 – 90	324°52'35"	7,28	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
90 – 91	316°09'15"	11,91	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
91 – 92	304°13'28"	11,92	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
92 – 93	317°10'45"	28,66	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
93 – 94	256°34'17"	4,03	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
94 – 95	346°54'49"	1,58	ARISTIDES LEGAT
95 – 96	346°54'49"	104,89	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
96 – 97	346°54'49"	20,48	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
97 – 98	346°54'49"	7,93	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
98 – 99	346°54'49"	37,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
99 – 100	346°54'49"	19,61	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
100 – 101	346°54'49"	9,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
101 – 102	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
102 – 103	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
103 – 104	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
104 – 105	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
105 – 106	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
106 – 107	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
107 – 108	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
108 – 109	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
109 – 110	346°54'49"	10,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
110 – 111	346°54'49"	7,23	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
111 – 112	348°03'40"	6,77	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
112 – 113	348°03'40"	10,37	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
113 – 114	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
114 – 115	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
115 – 116	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
116 – 117	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
117 – 118	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
118 – 119	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
119 – 120	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
120 – 121	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
121 – 122	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
122 – 123	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
123 – 124	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
124 – 125	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
125 – 126	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
126 – 127	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
127 – 128	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
128 – 129	348°03'40"	3,08	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
129 – 130	349°10'22"	5,92	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
130 – 131	349°10'22"	9,00	ANIBAL TURELA
131 – 132	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
132 – 133	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
133 – 134	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
134 – 135	349°10'22"	8,87	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
135 – 136	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
136 – 137	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
137 – 138	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
138 – 139	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
139 – 140	349°10'22"	10,01	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA
140 – 164	Raio 9,00m	5,60	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
164 – 163	114°08'31"	87,75	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
163 – 32	Raio 23,00m	16,16	GLEBA A – PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
GBEA1	7.463.109,6140	368.873,5820	199,578
GBEA2	7.463.070,5504	368.993,2348	201,404
GBEA3	7.462.976,9340	369.036,8149	211,174
J1	7.463.038,0954	368.856,3169	199,971
J1A	7.463.024,3962	368.864,8510	200,992
J1B	7.463.028,2195	368.930,1313	200,250
J2	7.462.926,5744	368.898,3948	215,079
J3	7.462.826,9274	368.915,0585	231,418
J4	7.462.749,2395	368.928,8852	238,080
J5	7.462.692,2496	368.942,6808	239,570
J6	7.462.555,6804	368.974,9437	228,426
J7	7.462.384,7591	369.012,1794	238,081
J7A	7.462.357,6697	369.019,2659	233,395
J7B	7.462.304,3585	368.997,5137	217,843
J7C	7.462.299,7483	369.043,4585	216,531
J7D	7.462.271,5527	369.065,3327	215,282
J7E	7.462.248,0557	369.086,3386	217,194
J7F	7.462.267,0311	369.107,9353	219,453
J7G	7.462.307,3295	369.137,5783	234,878
J7H	7.462.360,4239	369.122,1007	244,703
J8	7.462.395,8720	369.157,9612	251,751
J9	7.462.501,9202	369.125,5737	244,487
J10	7.462.556,0958	369.108,5102	243,183
J10A	7.462.656,7570	369.068,9098	242,058
J11	7.462.569,6271	369.171,5640	247,160
J12	7.462.614,6240	369.172,9900	247,568
J13	7.462.745,9056	369.121,0188	243,976
J13A	7.462.826,4952	369.084,7508	236,352
J14	7.462.916,5735	369.051,8823	226,020



(MAI/2014)
NM
NQ
NG
c
d

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS 2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= 0°29'54"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –17°58'59", V.A.= –0°09'24"

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

1/2
2/2

FONTE / DADOS DE BASE

BEA-BUSTOS ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.
RUBEN OMAR BUSTOS SUAZO ENG. CIVIL
CREA 0601002079 A.R.T. Nº 92221220140570583

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

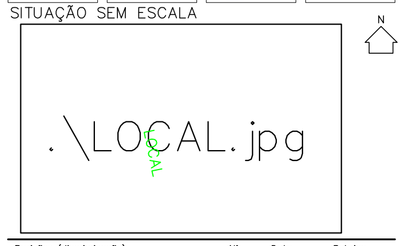
RUBEN OMAR BUSTOS SUAZO ENG. CIVIL
CREA 0601002079 A.R.T. Nº 92221220140570583

CDHU
ORANDI S. SANTOS LÍDER DE EQUIPE
VALDIR RICARDO DA SILVA TÉC. PROJETOS II

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | ST. 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

SITUAÇÃO SEM ESCALA



N

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m
REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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
JOANÓPOLIS-D
Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO
TOPOGRAFIA
ÁREA TOP FOLHA 2/2

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 51.442,09m²

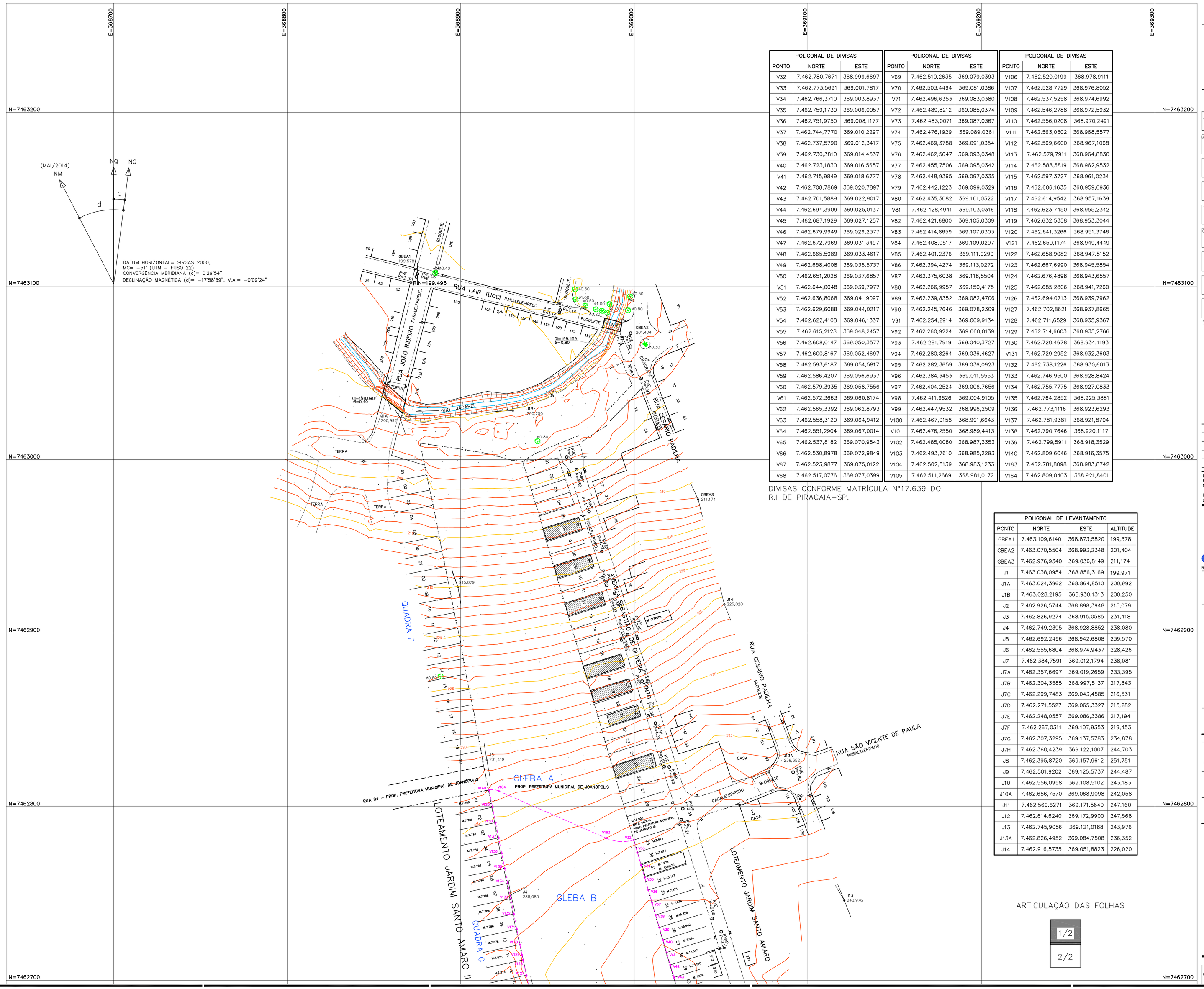
ESCALA GRÁFICA 0 10 20 30 (m) | ESCALA NOMINAL 1 : 1000 | DATA MAIO/2014

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
MUNICÍPIO DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001–19
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



POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE
V32	7.462.780,7671	368.999,6697	V69	7.462.510,2635	369.079,0393	V106	7.462.520,0199	368.978,9111
V33	7.462.773,5691	369.001,7817	V70	7.462.503,4494	369.081,0386	V107	7.462.528,7729	368.976,8052
V34	7.462.766,3710	369.003,8937	V71	7.462.496,6353	369.083,0380	V108	7.462.537,5258	368.974,6992
V35	7.462.759,1730	369.006,0057	V72	7.462.489,8212	369.085,0374	V109	7.462.546,2788	368.972,5932
V36	7.462.751,9750	369.008,1177	V73	7.462.483,0071	369.087,0367	V110	7.462.556,0208	368.970,2491
V37	7.462.744,7770	369.010,2297	V74	7.462.476,1929	369.089,0361	V111	7.462.563,0502	368.968,5577
V38	7.462.737,5790	369.012,3417	V75	7.462.469,3788	369.091,0354	V112	7.462.569,6600	368.967,1068
V39	7.462.730,3810	369.014,4537	V76	7.462.462,5647	369.093,0348	V113	7.462.579,7911	368.964,8830
V40	7.462.723,1830	369.016,5657	V77	7.462.455,7506	369.095,0342	V114	7.462.588,5819	368.962,9532
V41	7.462.715,9849	369.018,6777	V78	7.462.448,9365	369.097,0335	V115	7.462.597,3727	368.961,0234
V42	7.462.708,7869	369.020,7897	V79	7.462.442,1223	369.099,0329	V116	7.462.606,1635	368.959,0936
V43	7.462.701,5889	369.022,9017	V80	7.462.435,3082	369.101,0322	V117	7.462.614,9542	368.957,1639
V44	7.462.694,3909	369.025,0137	V81	7.462.428,4941	369.103,0316	V118	7.462.623,7450	368.955,2342
V45	7.462.687,1929	369.027,1257	V82	7.462.421,6800	369.105,0309	V119	7.462.632,5358	368.953,3044
V46	7.462.679,9949	369.029,2377	V83	7.462.414,8659	369.107,0303	V120	7.462.641,3266	368.951,3746
V47	7.462.672,7969	369.031,3497	V84	7.462.408,0517	369.109,0297	V121	7.462.650,1174	368.949,4449
V48	7.462.665,5989	369.033,4617	V85	7.462.401,2376	369.111,0290	V122	7.462.658,9082	368.947,5152
V49	7.462.658,4008	369.035,5737	V86	7.462.394,4274	369.113,0272	V123	7.462.667,6990	368.945,5854
V50	7.462.651,2028	369.037,6857	V87	7.462.375,6038	369.118,5504	V124	7.462.676,4898	368.943,6557
V51	7.462.644,0048	369.039,7977	V88	7.462.266,9957	369.150,4175	V125	7.462.685,2806	368.941,7260
V52	7.462.636,8068	369.041,9097	V89	7.462.239,8352	369.082,4706	V126	7.462.694,0713	368.939,7962
V53	7.462.629,6088	369.044,0217	V90	7.462.245,7646	369.078,2309	V127	7.462.702,8621	368.937,8665
V54	7.462.622,4108	369.046,1337	V91	7.462.254,2914	369.069,9134	V128	7.462.711,6529	368.935,9367
V55	7.462.615,2128	369.048,2457	V92	7.462.260,9224	369.060,0139	V129	7.462.714,6603	368.935,2766
V56	7.462.608,0147	369.050,3577	V93	7.462.281,7919	369.040,3727	V130	7.462.720,4678	368.934,1193
V57	7.462.600,8167	369.052,4697	V94	7.462.280,8264	369.036,4627	V131	7.462.729,2952	368.932,3603
V58	7.462.593,6187	369.054,5817	V95	7.462.282,3659	369.036,0923	V132	7.462.738,1226	368.930,6013
V59	7.462.586,4207	369.056,6937	V96	7.462.384,3453	369.011,5553	V133	7.462.746,9500	368.928,8424
V60	7.462.579,3935	369.058,7556	V97	7.462.404,2524	369.006,7656	V134	7.462.755,7775	368.927,0833
V61	7.462.572,3663	369.060,8174	V98	7.462.411,9626	369.004,9105	V135	7.462.764,2852	368.925,3881
V62	7.462.565,3392	369.062,8793	V99	7.462.447,9532	368.996,2509	V136	7.462.773,1116	368.923,6293
V63	7.462.558,3120	369.064,9412	V100	7.462.467,0158	368.991,6643	V137	7.462.781,9381	368.921,8704
V64	7.462.551,2904	369.067,0014	V101	7.462.476,2550	368.989,4413	V138	7.462.790,7646	368.920,1117
V65	7.462.537,8182	369.070,9543	V102	7.462.485,0080	368.987,3353	V139	7.462.799,5911	368.918,3529
V66	7.462.530,8978	369.072,9849	V103	7.462.493,7610	368.985,2293	V140	7.462.809,6046	368.916,3575
V67	7.462.523,9877	369.075,0122	V104	7.462.502,5139	368.983,1233	V163	7.462.781,8098	368.983,8742
V68	7.462.517,0776	369.077,0399	V105	7.462.511,2669	368.981,0172	V164	7.462.809,0403	368.921,8401

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº17.639 DO R.I DE PIRACAIA-SP.

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
GBEA1	7.463.109,6140	368.873,5820	199,578
GBEA2	7.463.070,5504	368.993,2348	201,404
GBEA3	7.462.976,9340	369.036,8149	211,174
J1	7.463.038,0954	368.856,3169	199,971
J1A	7.463.024,3962	368.864,8510	200,992
J1B	7.463.028,2195	368.930,1313	200,250
J2	7.462.926,5744	368.898,3948	215,079
J3	7.462.826,9274	368.915,0585	231,418
J4	7.462.749,2395	368.928,8852	238,080
J5	7.462.692,2496	368.942,6808	239,570
J6	7.462.555,6804	368.974,9437	228,426
J7	7.462.384,7591	369.012,1794	238,081
J7A	7.462.357,6697	369.019,2659	233,395
J7B	7.462.304,3585	368.997,5137	217,843
J7C	7.462.299,7483	369.043,4585	216,531
J7D	7.462.271,5527	369.065,3327	215,282
J7E	7.462.248,0557	369.086,3386	217,194
J7F	7.462.267,0311	369.107,9353	219,453
J7G	7.462.307,3295	369.137,5783	234,878
J7H	7.462.360,4239	369.122,1007	244,703
J8	7.462.395,8720	369.157,9612	251,751
J9	7.462.501,9202	369.125,5737	244,487
J10	7.462.556,0958	369.108,5102	243,183
J10A	7.462.656,7570	369.068,9098	242,058
J11	7.462.569,6271	369.171,5640	247,160
J12	7.462.614,6240	369.172,9900	247,568
J13	7.462.745,9056	369.121,0188	243,976
J13A	7.462.826,4952	369.084,7508	236,352
J14	7.462.916,5735	369.051,8823	226,020

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

1/2

2/2

FONTE / DADOS DE BASE

BEA AJUSTOS ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

RUBEN OMAR BUSTOS SUAZO — ENG. CIVIL
CREA 0601002079 — A.R.T. Nº 92221220140570583

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU
ORANDI S. SANTOS — LÍDER DE EQUIPE
VALDIR RICARDO DA SILVA — TÉC. PROJETOS II

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 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

SITUAÇÃO SEM ESCALA

.\LOCAL.jpg

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS-2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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
JOANÓPOLIS-D

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS

JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO
TOPOGRAFIA

ÁREA: TOP | FOLHA: 1/2

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 51.442,09m²

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1 : 1000 | DATA: MAIO/2014

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
MUNICIPIO DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001-19
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

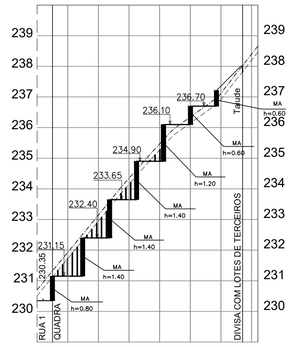
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

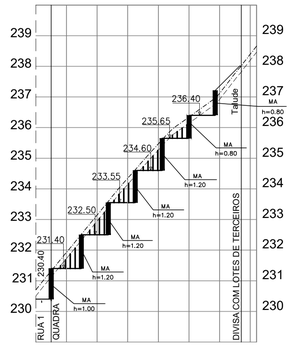
SEÇÃO S-12/ S-11

CORTE = 13.45m²
ATERRO= 21.37m²



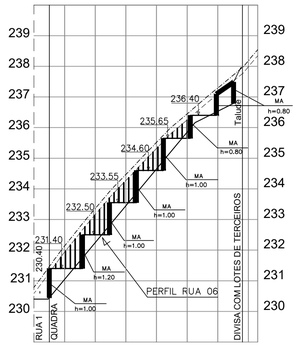
SEÇÃO S-12/ S-13

CORTE = 14.81m²
ATERRO= 6.67m²



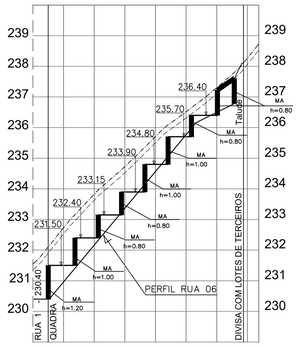
SEÇÃO S-13

CORTE = 25.81m²
ATERRO= 3.31m²



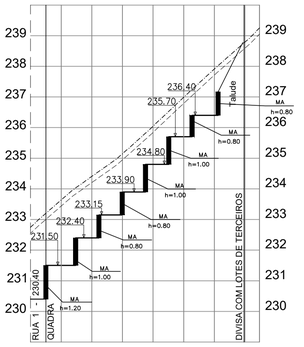
SEÇÃO S-14

CORTE = 40.07m²
ATERRO= 2.05m²



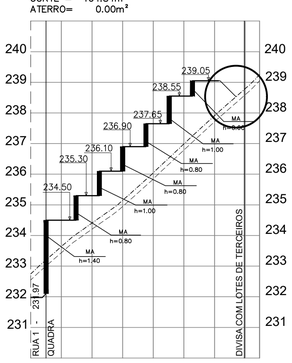
SEÇÃO S-15/ S-14

CORTE = 80.74m²
ATERRO= 0.00m²



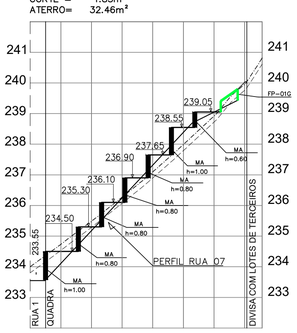
SEÇÃO S-15/ S-16

CORTE = 104.84m²
ATERRO= 0.00m²



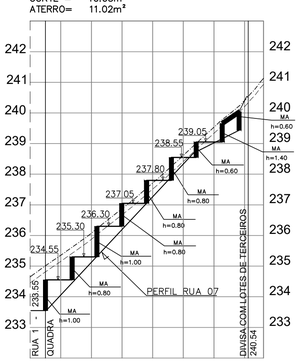
SEÇÃO S-16

CORTE = 1.85m²
ATERRO= 32.46m²



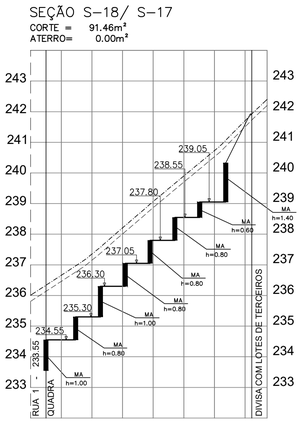
SEÇÃO S-17

CORTE = 10.05m²
ATERRO= 11.02m²



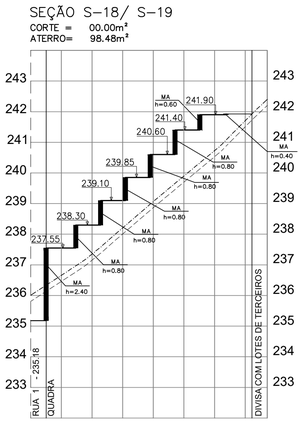
SEÇÃO S-18/ S-17

CORTE = 91.46m²
ATERRO= 0.00m²



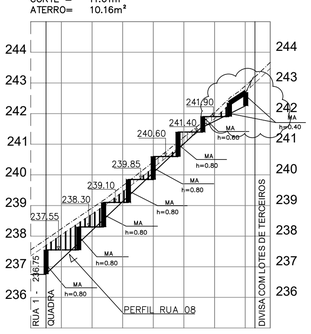
SEÇÃO S-18/ S-19

CORTE = 00.00m²
ATERRO= 98.48m²



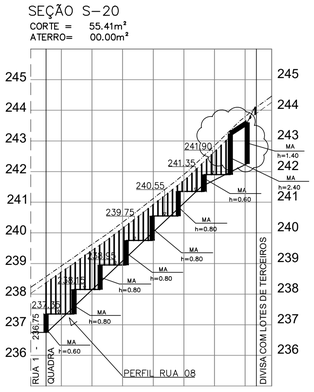
SEÇÃO S-19

CORTE = 11.61m²
ATERRO= 10.16m²



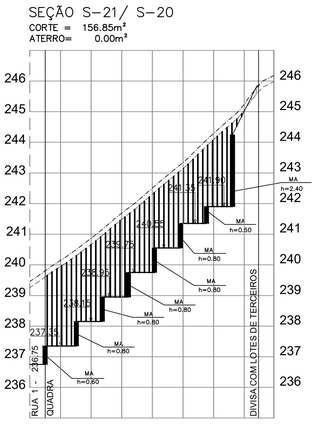
SEÇÃO S-20

CORTE = 55.41m²
ATERRO= 00.00m²



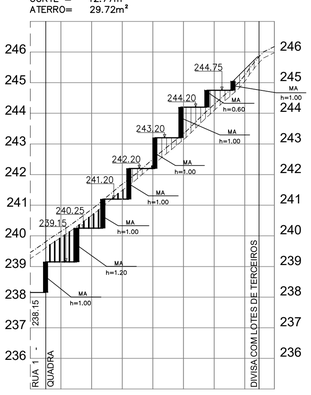
SEÇÃO S-21/ S-20

CORTE = 156.85m²
ATERRO= 0.00m²



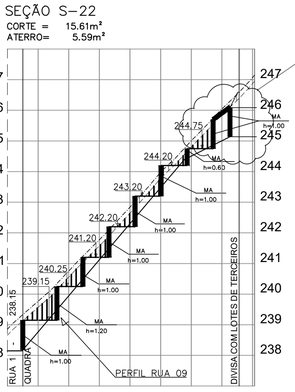
SEÇÃO S-21/ S-22

CORTE = 12.77m²
ATERRO= 29.72m²



SEÇÃO S-22

CORTE = 15.61m²
ATERRO= 5.59m²



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Baraschi Molinari — ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

TALUDE
TOPO
BASE

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
V=1,0
H=1,5

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL COM CAMADA VEGETAL
- TERRENO LIMPO
- GREIDE PROJETADO DA VIA

NOTA:

1– No cálculo de áreas já foi considerado a raspagem de 0,20m de camada de solo vegetal.

2– Os muros de arrimo indicados em projeto estão seguindo os padrões da CDHU e sua modulação na altura é de 20cm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VERTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO: GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 06/06

ASSUNTO: SEÇÕES TRANVERSAIS DE 11 À 22

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) / 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: V=1:100 H=1:1000
DATA: MAR/2019

ASSINATURAS

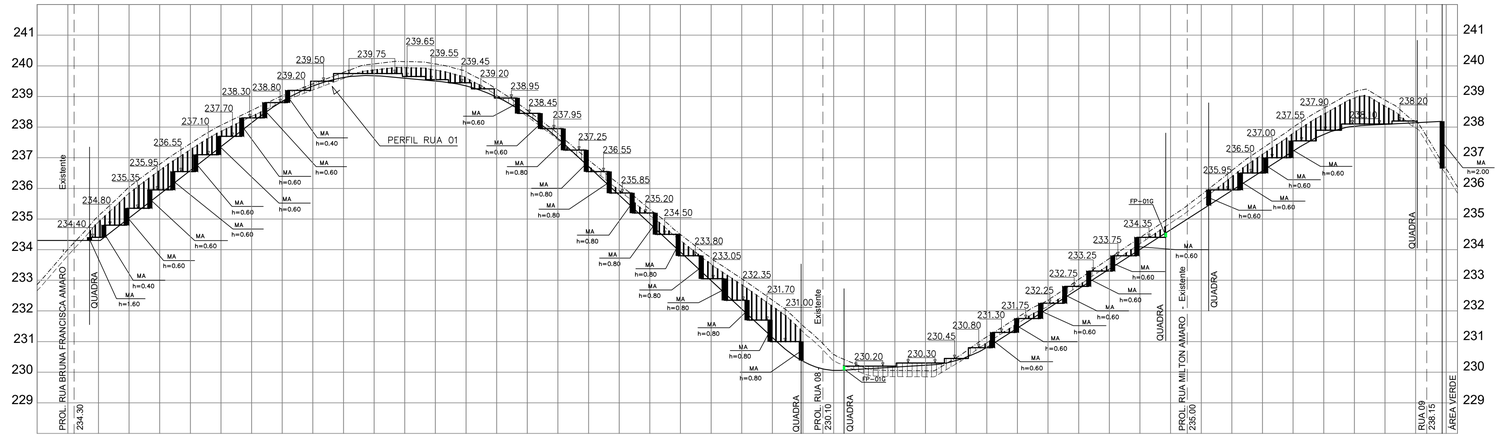
proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001–19
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

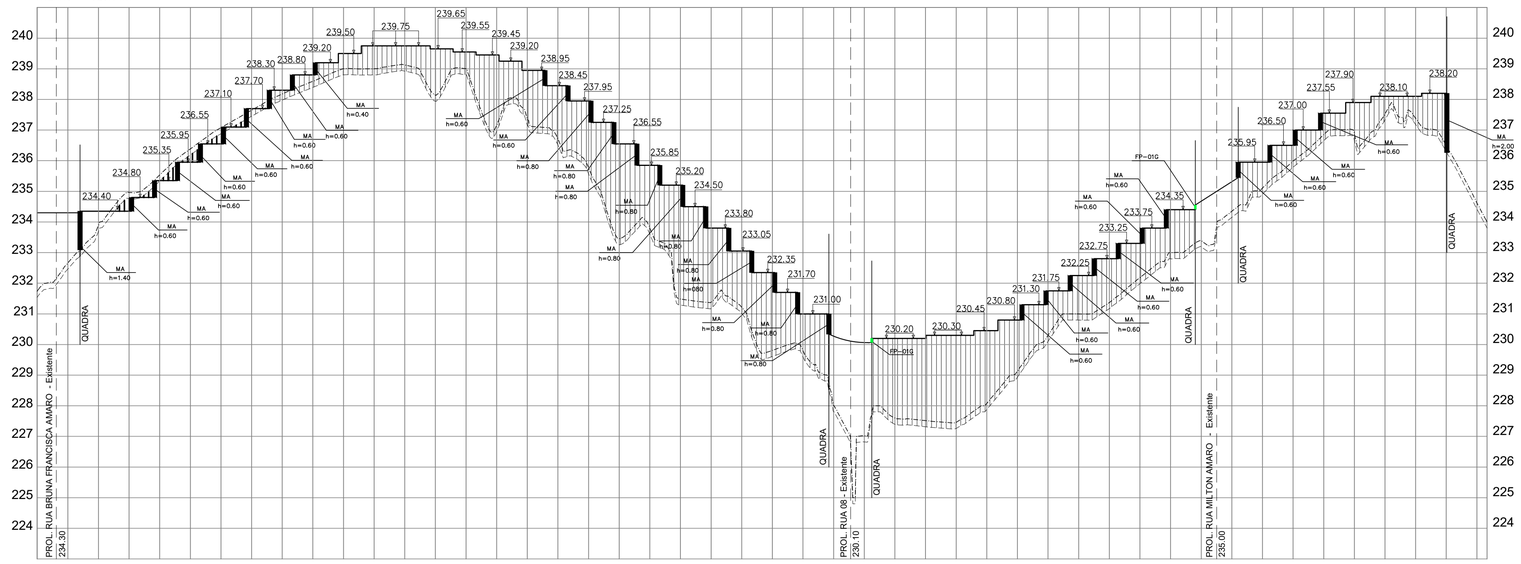
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	0	0	P E

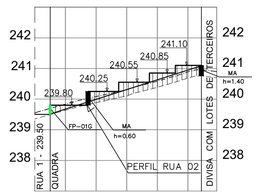
SEÇÃO S-01
CORTE = 102.62m²
ATERRO= 27.79m²



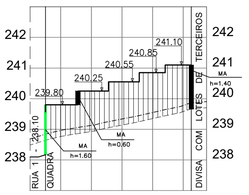
SEÇÃO S-02
CORTE = 7.20m²
ATERRO= 620.64m²



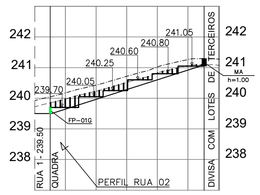
SEÇÃO S-03
CORTE = 00.00m²
ATERRO= 15.58m²



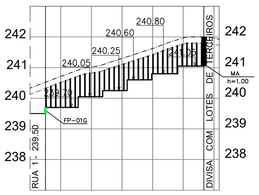
SEÇÃO S-04
CORTE = 0.00m²
ATERRO= 64.08m²



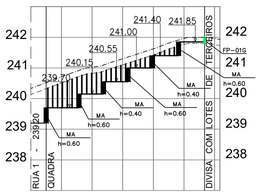
SEÇÃO S-05
CORTE = 6.23m²
ATERRO= 0.20m²



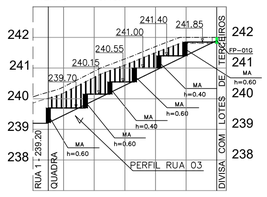
SEÇÃO S-06/ S-05
CORTE = 39.43m²
ATERRO= 0.00m²



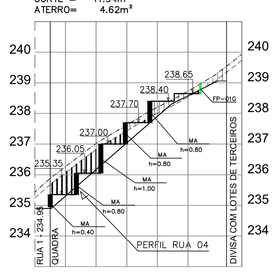
SEÇÃO S-06/ S-07
CORTE = 21.68m²
ATERRO= 0.55m²



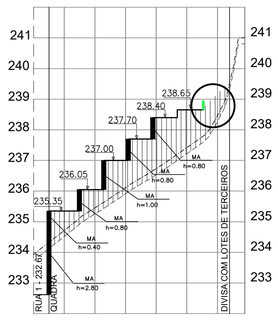
SEÇÃO S-07
CORTE = 21.19m²
ATERRO= 0.43m²



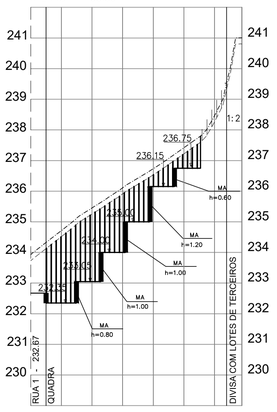
SEÇÃO S-08
CORTE = 11.94m²
ATERRO= 4.62m²



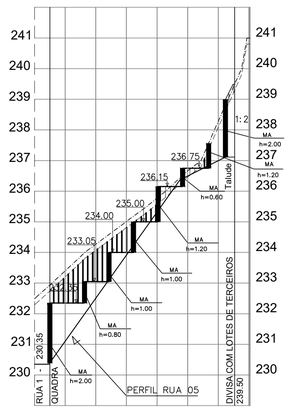
SEÇÃO S-09/ S-08
CORTE = 00.00m²
ATERRO= 62.33m²



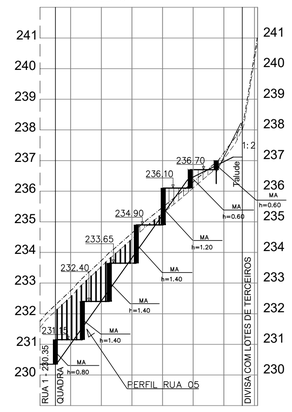
SEÇÃO S-09/ S-10
CORTE = 71.27m²
ATERRO= 00.00m²



SEÇÃO S-10
CORTE = 27.97m²
ATERRO= 10.00m²



SEÇÃO S-11
CORTE = 26.06m²
ATERRO= 22.48m²



TALUDE
TOPO
BASE

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
V=1,0
H=1,5

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL COM CAMADA VEGETAL
- TERRENO LIMPO
- GREIDE PROJETADO DA VIA

NOTA:

1– No cálculo de áreas já foi considerado a raspagem de 0,20m de camada de solo vegetal.

2– Os muros de arrimo indicados em projeto estão seguindo os padrões da CDHU e sua modulação na altura é de 20cm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR
GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO GPG
Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
Araçá Engenharia e Projetos – EPP
Engº Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE. N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS, JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 05/06

ASSUNTO: SEÇÕES TRANVERSAIS DE 01 À 11

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) / 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: V=1:100 H=1:1000
DATA: MAR/2019

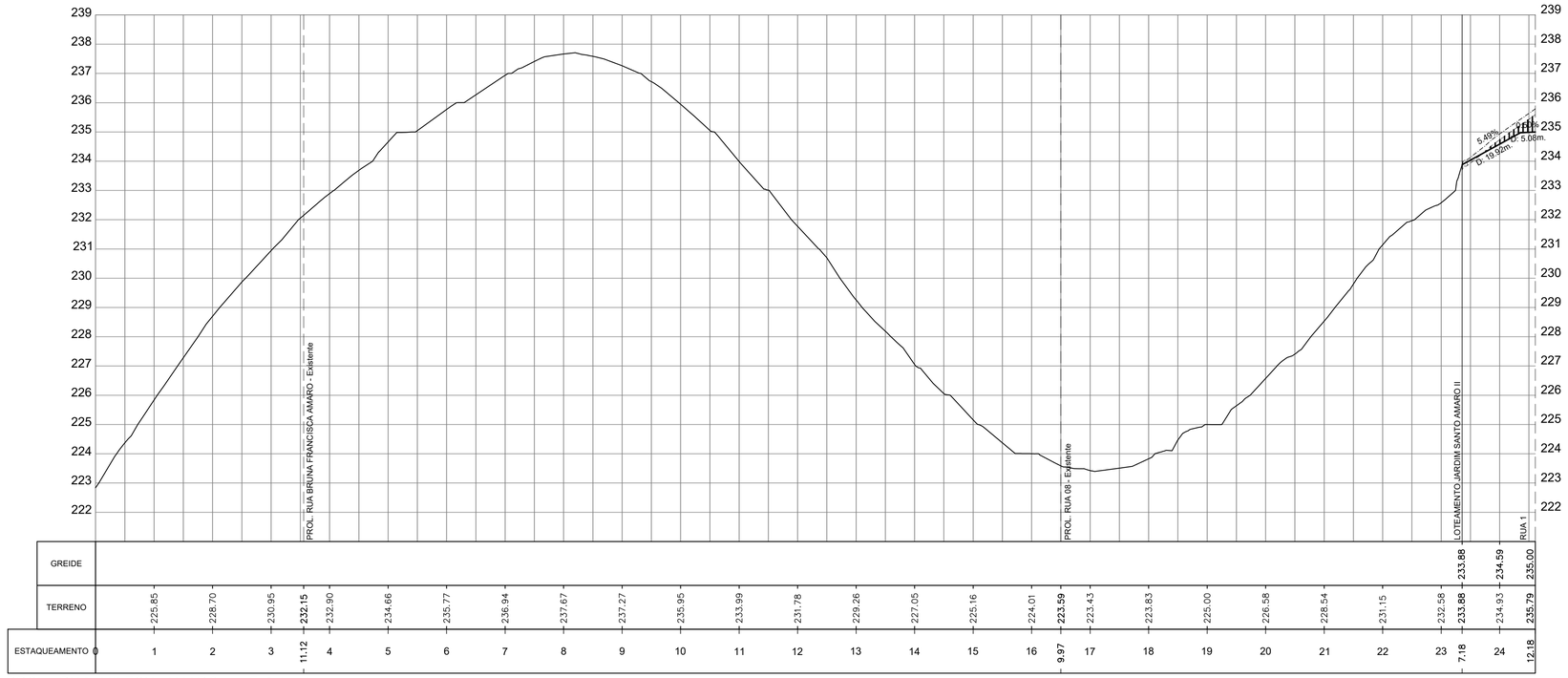
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001–19
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	9 3	D	0	0	P E



PROL. RUA MILTON AMARO – Existente

CORTE = 4.08m²
ATERRO= 0.54m²

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL COM CAMADA VEGETAL
- TERRENO LIMPO
- GREIDE PROJETADO DA VIA
- VIÁRIO EXISTENTE

NOTA:

1– No cálculo de áreas já foi considerado a raspagem de 0,20m de camada de solo vegetal.

2– Os muros de arrimo indicados em projeto estão seguindo os padrões da CDHU e sua modulação na altura é de 20cm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POIJ CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO:
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | AREA: TRP | FOLHA: 04/06

ASSUNTO:

PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) / 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: V=1:100 H=1:1000 | DATA: MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário – CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS – 45.290.418/0001–19

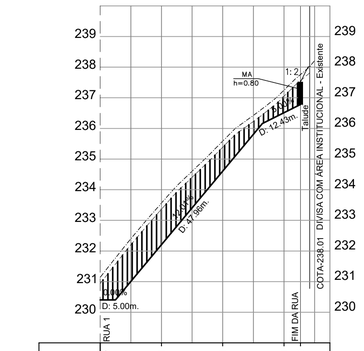
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

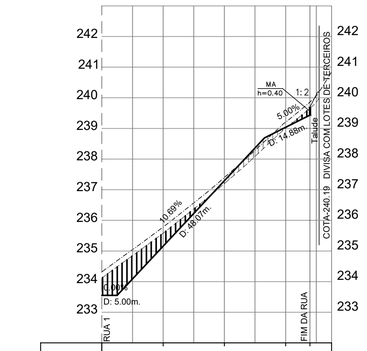
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	0	0	P E



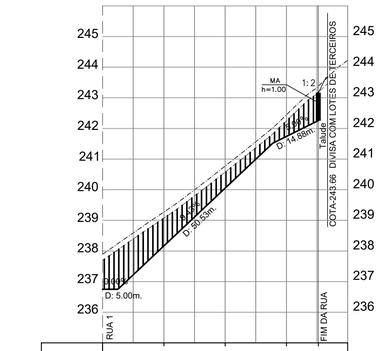
GREIDE	230.40	232.21	234.61	236.51	236.76	
TERRENO	231.13	233.56	235.59	237.25	237.78	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3		5.39

RUA 06
CORTE = 55.73m²
ATERRO= 00.00m²



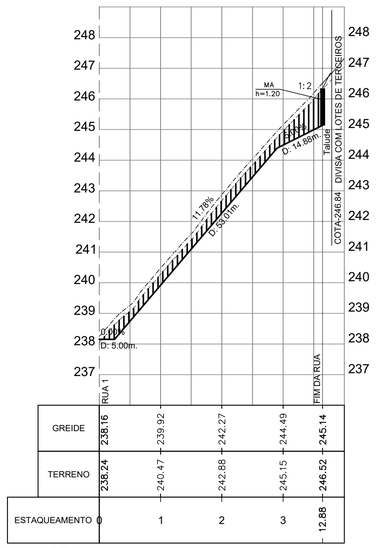
GREIDE	233.55	235.16	237.30	239.04	239.43	
TERRENO	234.31	235.78	237.40	239.21	239.86	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3		7.95

RUA 07
CORTE = 17.89m²
ATERRO= 4.20m²



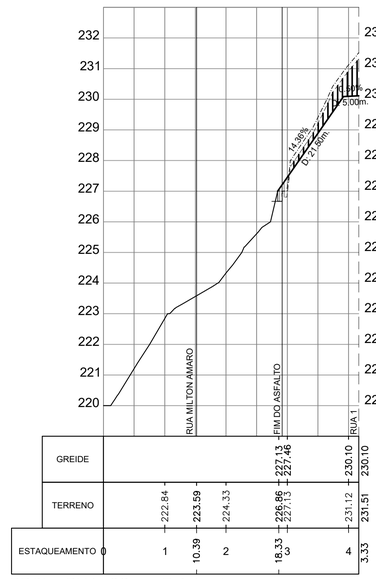
GREIDE	236.75	238.17	240.05	241.74	242.26	
TERRENO	237.89	239.27	240.77	242.45	243.38	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3		10.41

RUA 08
CORTE = 51.84m²
ATERRO= 00.00m²



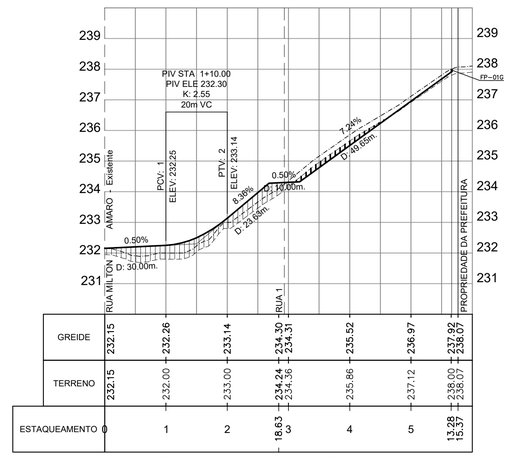
GREIDE	238.16	239.92	242.27	244.49	245.14	
TERRENO	238.24	240.47	242.88	245.15	246.52	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3		12.88

RUA 09
CORTE = 31.61m²
ATERRO= 00.00m²



GREIDE				227.13	230.10	
				227.46	230.10	
TERRENO	222.84	223.59	224.33	226.86	231.12	
				227.13	231.51	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	
		10.39		18.33		3.33

PROL. RUA 08 – Existente
CORTE = 11.07m²
ATERRO= 1.10m²



GREIDE	232.15	232.26	233.14	234.30	235.52	236.97	237.92	
				234.31			238.07	
TERRENO	232.15	232.00	233.00	234.24	235.86	237.12	238.00	
				234.36			238.07	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5		
				18.63			13.28	
							15.37	

PROLONGAMENTO RUA BRUNA FRANCISCA AMARO
CORTE = 3.84m²
ATERRO= 27.07m²

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari — ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL COM CAMADA VEGETAL
- TERRENO LIMPO
- GREIDE PROJETADO DA VIA
- VIÁRIO EXISTENTE

NOTA:

1– No cálculo de áreas já foi considerado a raspagem de 0,20m de camada de solo vegetal.

2– Os muros de arrimo indicados em projeto estão seguindo os padrões da CDHU e sua modulação na altura é de 20cm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO
LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D

Nº UNIDADES
145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO
TERRAPLENAGEM

ÁREA
TRP

FOLHA
03/06

ASSUNTO
PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS

ESCALA GRÁFICA
0 1 2 3 (m)
0 10 20 30(m)

ESCALA NOMINAL
V=1:100
H=1:1000

DATA
MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS — 45.290.418/0001–19

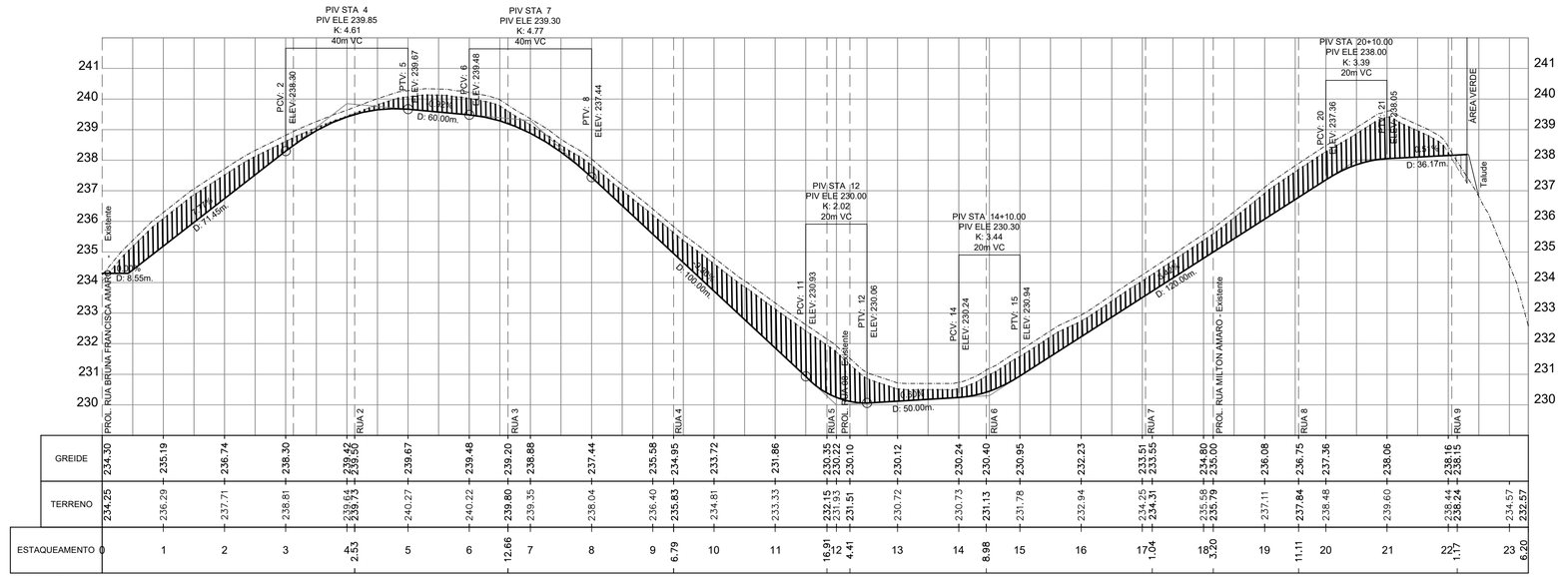
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

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

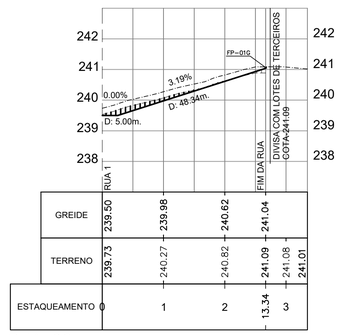
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

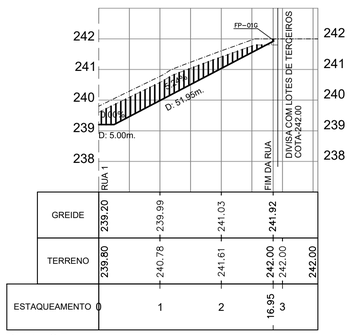
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	0	0	P E



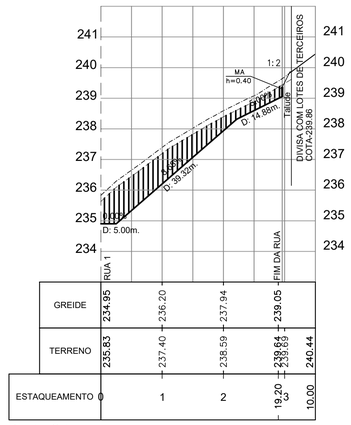
RUA 01
CORTE = 285.59m²
ATERRO= 2.95m²



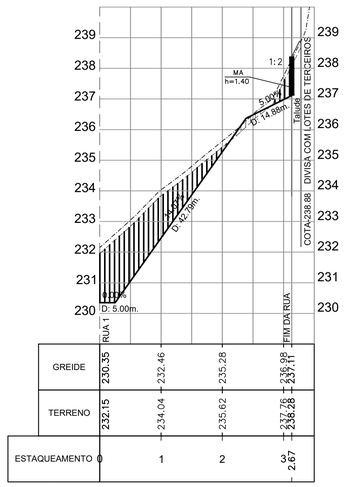
RUA 02
CORTE = 3.50m²
ATERRO= 0.78m²



RUA 03
CORTE = 25.78m²
ATERRO= 0.38m²



RUA 04
CORTE = 42.41m²
ATERRO= 00.00m²



RUA 05
CORTE = 52.89m²
ATERRO= 1.80m²

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernando Boraschi Molinari — ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL COM CAMADA VEGETAL
- TERRENO LIMPO
- GREIDE PROJETADO DA VIA

NOTA:

1– No cálculo de áreas já foi considerado a raspagem de 0,20m de camada de solo vegetal.

2– Os muros de arrimo indicados em projeto estão seguindo os padrões da CDHU e sua modulação na altura é de 20cm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 02/06

ASSUNTO

PERFIS LONGITUDINAIS DAS VIAS

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 (m) / 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: V=1:100 H=1:1000
DATA: MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS — 45.290.418/0001–19

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	9 3	D	0	0	P E

NOTA: A TABELA DE COORDENADAS PARA A LOCAÇÃO DAS QUADRAS, LOTES, ARRIMOS E SISTEMA VIÁRIO ENCONTRA – SE NA PLANILHA DE ELEMENTOS ANALÍTICOS.

NOTA: O COMPRIMENTO DOS MUROS DE ARRIMO E DE FECHAMENTO CITADOS NESTE PROJETO, ENCONTRA–SE NA PLANILHA DE MUROS.

MUROS D ARRIMO E FECHAMENTOS		
MA-04D (Fundação)	1.634,24	m
MA-04D (Alvenaria)	1.120,83	m²
MA-05D (Fundação)	903,70	m
MA-05D (Alvenaria)	965,60	m²
MA-06D (Fundação)	372,22	m
MA-06D (Alvenaria)	495,83	m²
MA-08D (Fundação)	18,00	m
MA-08D (Alvenaria)	18,00	m²
MA-10D (Fundação)	116,20	m
MA-10D (Alvenaria)	224,41	m²
MA-11D (Fundação)	110,32	m
MA-11D (Alvenaria)	268,99	m²
MA-12D (Fundação)	127,54	m
MA-12D (Alvenaria)	302,88	m²
MURO DE DIVISA (Fundação)	271,04	m
ALVENARIA COMPLEMENTAR	21,72	m²
ALVENARIA SOBRE ARRIMO	1.708,37	m²
PLANTIO DE GRAMA	1.427,63	m²

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS 2000.
MC= –51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= 0°29'54"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –17°58'59" , V.A.= –0°09'24" (MAI/2014)

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU EM MAIO/2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR

GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO GPG
Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
Araçá Engenharia e Projetos – EPP
Engª Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
EIXO DA RUA
AP – SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
1 – Nº DO LOTE
200.00 – COTA DO LOTE
10.00 – DIMENSÃO DO LOTE
2 – NOME DA ESTACA
EIXO DA RUA
ESTACA
TALUDE – TOPO / BASE – INCLINAÇÃO DOS TALUDES V=1,0 H=1,5
ÁREA VERDE
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (A.P.P)
VIÁRIO EXISTENTE
PROLONGAMENTO A EXECUTAR PELA PREFEITURA

LEGENDA DOS MUROS

- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–04D — h= 0,40 a 0,80m — sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–05D — h= 0,80 a 1,20m — sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–06D — h= 1,20 a 1,60m — sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–08D — h= 0,80 a 1,20m — sapata lado externo do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–10D — h= 1,80 a 2,00m — sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–11D — h= 2,20, 2,40 e 2,60 sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–12D — h= 2,80 a 3,00m sapata lado interno do terrapleno
- DIVISA LATERAL – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) 003621

OBS: VER O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÃO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS, JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 01/06

ASSUNTO: COTAS DO SISTEMA VIÁRIO, QUADRAS E DO LOTES DIRETRIZES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

ESCALA GRÁFICA: 0 7,5 15 22,5 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:750 | DATA: MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001–19
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / o.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D 0	0	P	E

CDHU

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA DE QUANTIDADES (com valores estimativos)

EMPREENDIMENTO: **JOANÓPOLIS D** **CIDADE: JOANÓPOLIS**

DATA BASE: MAIO/19

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
		TERRAPLENAGEM		
	300570	TERRAPLENAGEM-LIMPEZA COM REMOCAO DO SOLO VEGETAL NA ESP.MEDIA DE 0.20M, CARGA COM TRANSPORTE ATE 1KM	M2	34.483,74
	300571	TERRAPLENAGEM-CORTE DE MAT.DE 1a/2a CATEGORIA, CARGA, DESC.E ESPALH.MED.NO CORTE COM TRANSPORTE ATE 1KM	M3	15.261,15
	300572	TERRAPLENAGEM-COMPACTACAO DE ATERRO >=95% PS MED.NO ATERRO	M3	10.349,44
	300768	TERRAPLENAGEM-TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA ALEM DE 1KM	M3XKM	11.808,46
		COMPACTAÇÃO PARA RADIER		-
	300571	TERRAPLENAGEM-CORTE DE MAT.DE 1a/2a CATEGORIA, CARGA, DESC.E ESPALH.MED.NO CORTE COM TRANSPORTE ATE 1KM	M3	2.023,62
	300572	TERRAPLENAGEM-COMPACTACAO DE ATERRO >=95% PS MED.NO ATERRO	M3	2.023,62
		TOTAL		

COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PTO	N	E	Z
GBEA1	7.463.109,6140	368.873,5820	199,5780
GBEA2	7.463.070,5504	368.993,2348	201,4040
GBEA3	7.462.976,9340	369.036,8149	211,1740
J1	7.463.038,0954	368.856,3169	199,9710
J2	7.462.926,5744	368.898,3948	215,0790
J3	7.462.826,9274	368.915,0585	231,4180
J4	7.462.749,2395	368.928,8852	238,0800
J5	7.462.692,2496	368.942,6808	239,5700
J6	7.462.555,6804	368.974,9437	228,4260
J7	7.462.384,7591	369.012,1794	238,0810
J8	7.462.395,8720	369.157,9612	251,7510
J9	7.462.501,9202	369.125,5737	244,4870
J10	7.462.556,0958	369.108,5102	243,1830
J11	7.462.569,6271	369.171,5640	247,1600
J12	7.462.614,6240	369.172,9900	247,5680
J13	7.462.745,9056	369.121,0188	243,9760
J14	7.462.916,5735	369.051,8823	226,0200
J15A	7.462.656,7570	369.068,9098	242,0580
J13A	7.462.826,4952	369.084,7508	236,3520
J1A	7.463.024,3962	368.864,8510	200,9920
J1B	7.463.026,2195	368.930,1313	200,2500
J4A	7.462.819,8632	369.077,5871	201,4040
J7A	7.462.357,6697	369.019,2659	233,3950
J7B	7.462.304,3585	368.997,5137	217,8430
J7C	7.462.299,7483	369.043,4585	216,5310
J7D	7.462.271,5527	369.065,3327	215,2820
J7E	7.462.248,0557	369.086,3386	217,1940
J7F	7.462.267,0311	369.107,9353	219,4530
J7G	7.462.307,3295	369.137,5783	234,8780
J7H	7.462.360,4239	369.122,1007	244,7030

POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE
V32	7.462.780,7671	368.999,6697	V69	7.462.510,2635	369.079,0393	V106	7.462.520,0199	368.978,9111
V33	7.462.773,5691	369.001,7817	V70	7.462.503,4494	369.081,0386	V107	7.462.528,7729	368.976,8052
V34	7.462.766,3710	369.003,8937	V71	7.462.496,6353	369.083,0380	V108	7.462.537,5258	368.974,6992
V35	7.462.759,1730	369.006,0057	V72	7.462.489,8212	369.085,0374	V109	7.462.546,2788	368.972,5932
V36	7.462.751,9750	369.008,1177	V73	7.462.483,0071	369.087,0367	V110	7.462.556,0208	368.970,2491
V37	7.462.744,7770	369.010,2297	V74	7.462.476,1929	369.089,0361	V111	7.462.563,0502	368.968,5577
V38	7.462.737,5790	369.012,3417	V75	7.462.469,3788	369.091,0354	V112	7.462.569,6600	368.967,1068
V39	7.462.730,3810	369.014,4537	V76	7.462.462,5647	369.093,0348	V113	7.462.579,7911	368.964,8830
V40	7.462.723,1830	369.016,5657	V77	7.462.455,7506	369.095,0342	V114	7.462.588,5819	368.962,9532
V41	7.462.715,9849	369.018,6777	V78	7.462.448,9365	369.097,0335	V115	7.462.597,3727	368.961,0234
V42	7.462.708,7869	369.020,7897	V79	7.462.442,1223	369.099,0329	V116	7.462.606,1635	368.959,0936
V43	7.462.701,5889	369.022,9017	V80	7.462.435,3082	369.101,0322	V117	7.462.614,9542	368.957,1639
V44	7.462.694,3909	369.025,0137	V81	7.462.428,4941	369.103,0316	V118	7.462.623,7450	368.955,2342
V45	7.462.687,1929	369.027,1257	V82	7.462.421,6800	369.105,0309	V119	7.462.632,5358	368.953,3044
V46	7.462.679,9949	369.029,2377	V83	7.462.414,8659	369.107,0303	V120	7.462.641,3266	368.951,3746
V47	7.462.672,7969	369.031,3497	V84	7.462.408,0517	369.109,0297	V121	7.462.650,1174	368.949,4449
V48	7.462.665,5989	369.033,4617	V85	7.462.401,2376	369.111,0290	V122	7.462.658,9082	368.947,5152
V49	7.462.658,4008	369.035,5737	V86	7.462.394,4274	369.113,0272	V123	7.462.667,6990	368.945,5854
V50	7.462.651,2028	369.037,6857	V87	7.462.375,6038	369.118,5504	V124	7.462.676,4898	368.943,6557
V51	7.462.644,0048	369.039,7977	V88	7.462.266,9957	369.150,4175	V125	7.462.685,2806	368.941,7260
V52	7.462.636,8068	369.041,9097	V89	7.462.239,8352	369.082,4706	V126	7.462.694,0713	368.939,7962
V53	7.462.629,6088	369.044,0217	V90	7.462.245,7646	369.078,2309	V127	7.462.702,8621	368.937,8665
V54	7.462.622,4108	369.046,1337	V91	7.462.254,2914	369.069,9134	V128	7.462.711,6529	368.935,9367
V55	7.462.615,2128	369.048,2457	V92	7.462.260,9224	369.060,0139	V129	7.462.714,6603	368.935,2766
V56	7.462.608,0147	369.050,3577	V93	7.462.281,7919	369.040,3727	V130	7.462.720,4678	368.934,1193
V57	7.462.600,8167	369.052,4697	V94	7.462.280,8264	369.036,4627	V131	7.462.729,2952	368.932,3603
V58	7.462.593,6187	369.054,5817	V95	7.462.282,3659	369.036,0923	V132	7.462.738,1226	368.930,6013
V59	7.462.586,4207	369.056,6937	V96	7.462.384,3453	369.011,5553	V133	7.462.746,9500	368.928,8424
V60	7.462.579,3935	369.058,7556	V97	7.462.404,2524	369.006,7656	V134	7.462.755,7775	368.927,0833
V61	7.462.572,3663	369.060,8174	V98	7.462.411,9626	369.004,9105	V135	7.462.764,2852	368.925,3881
V62	7.462.565,3392	369.062,8793	V99	7.462.447,9532	368.996,2509	V136	7.462.773,1116	368.923,6293
V63	7.462.558,3120	369.064,9412	V100	7.462.467,0158	368.991,6643	V137	7.462.781,9381	368.921,8704
V64	7.462.551,2904	369.067,0014	V101	7.462.476,2550	368.989,4413	V138	7.462.790,7646	368.920,1117
V65	7.462.537,8182	369.070,9543	V102	7.462.485,0080	368.987,3353	V139	7.462.799,5911	368.918,3529
V66	7.462.530,8978	369.072,9849	V103	7.462.493,7610	368.985,2293	V140	7.462.809,6046	368.916,3575
V67	7.462.523,9877	369.075,0122	V104	7.462.502,5139	368.983,1233	V163	7.462.781,8098	368.983,6742
V68	7.462.517,0776	369.077,0399	V105	7.462.511,2669	368.981,0172	V164	7.462.809,0403	368.921,8401

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº17.639 DO R.I DE PIRACAIA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

FONTE/DADOS.DE.BASE/MAI.2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG — ART.: 28027230180574967

Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP

Engª Fernanda Baraschi Molinari — ENGENHEIRO AMBIENTAL / CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

LEGENDA/TABELAS

ITEM			ÁREA (m²)	%
Terreno (a)			51.442,09	100,00
Lotes	Residencial Multifamiliar			–
	Residencial Unifamiliar	(145 lotes)	23.445,80	45,58
	Total Residencial (b)		23.445,80	45,58
	Comercial			–
	Total de Lotes (1)		23.445,80	45,58
Sistema Viário (2)			11.037,94	21,45
Área Institucional (3)	Equipamentos Urbanos		–	–
	Equipamentos Comunitários		3.543,33	6,89
Total (3)			3.543,33	6,89
Espaços livres de uso público (4)	Área Verde		10.806,81	21,01
	Sistemas de Lazer		–	–
	Área de APP		2.608,21	5,07
Total (4)			13.415,02	26,08
Total (1+2+3+4)			51.442,09	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto				
População Prevista (c)			725	Habitantes
Densidade Referente a	Bruta (c/a)		141	Hab./Ha
Área	Líquida (c/b)		309	Hab./Ha

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- 1 — Nº DO LOTE
- 200,00 — ÁREA DO LOTE
- 10,00 — DIMENSÃO DO LOTE
- NOME DA ESTACA
- EIXO DA RUA
- ESTACA
- ÁREA VERDE
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (A.P.P)
- VIÁRIO EXISTENTE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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 JOANÓPOLIS - D — 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TITULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/02

ASSUNTO

PLANTA
PARCELAMENTO DE SOLO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001-19
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

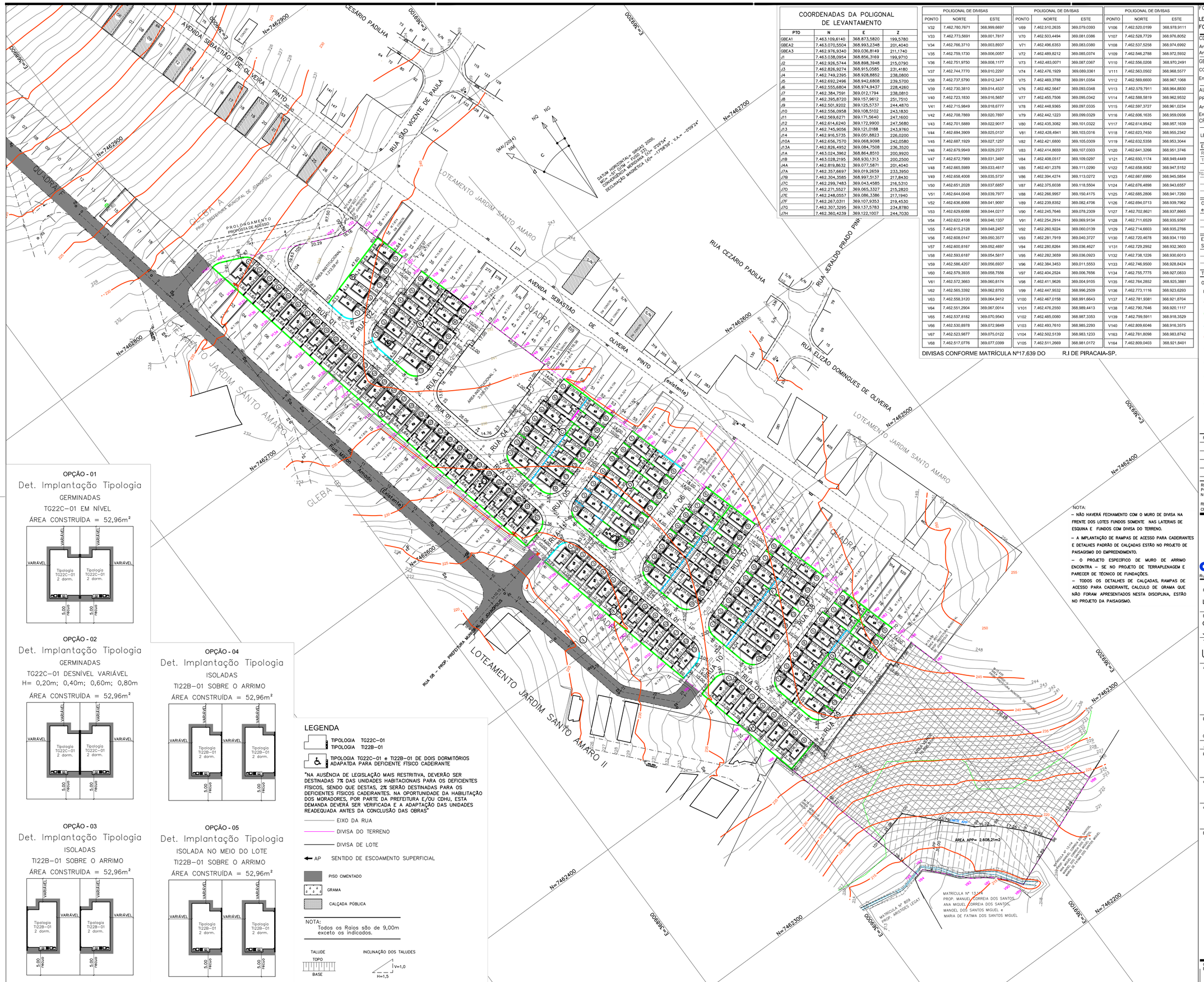
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	0	0	P E

GLEBA B ÁREA=51.442,09m2			
PONTOS	AZIMUTE/RAIO	DIST. (m)	CONFRONTANTES
32 - 33	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
33 - 34	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
34 - 35	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
35 - 36	164°05'24"	7,50	DIANA CAETANO DE MELO
36 - 37	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
37 - 38	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
38 - 39	164°05'24"	7,50	RONEY BORTOLIERO e LUCIENE S. SANTATO BORTOLIERO
39 - 40	164°05'24"	7,50	JÉSSICA BUENO VITÓRIO SANCHES e OUTRO
40 - 41	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
41 - 42	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
42 - 43	164°05'24"	7,50	FRANCISCO EUCLIDES DO NASCIMENTO e OUTRA
43 - 44	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
44 - 45	164°05'24"	7,50	DÉCIO CAETANO DE MELO
45 - 46	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
46 - 47	164°05'24"	7,50	MARIO TIMPONI e VILMA POLE TIMPONI
47 - 48	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
48 - 49	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
49 - 50	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
50 - 51	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
51 - 52	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
52 - 53	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
53 - 54	164°05'24"	7,50	MANOEL VICENTE DE OLIVEIRA SOBRINHO
54 - 55	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
55 - 56	164°05'24"	7,50	JOSÉ ROBERTO DA SILVA CORDEIRO
56 - 57	164°05'24"	7,50	FÁBIO DUTRA PEREIRA
57 - 58	164°05'24"	7,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
58 - 59	164°05'24"	7,50	MARÇAL FERNANDES DA SILVEIRA e OUTRA
59 - 60	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
60 - 61	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
61 - 62	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
62 - 63	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
63 - 64	164°05'24"	7,32	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
64 - 65	164°05'24"	14,04	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
65 - 66	164°05'24"	7,21	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
66 - 67	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
67 - 68	164°05'24"	7,20	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
68 - 69	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
69 - 70	164°05'24"	7,10	DIRCEU LIMA SUCUPIRA e OUTRA
70 - 71	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
71 - 72	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
72 - 73	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
73 - 74	164°05'24"	7,10	JOSÉ CARLOS ENTINI e BERNADETE LOMBARDI ENTINI
74 - 75	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
75 - 76	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
76 - 77	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
77 - 78	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
78 - 79	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
79 - 80	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
80 - 81	164°05'24"	7,10	MARCIO DO NASCIMENTO
81 - 82	164°05'24"	7,10	MILTON AMARO FILHO
82 - 83	164°05'24"	7,10	SIDNEY FRANKLIN ARAUJO DOS SANTOS e OUTRA
83 - 84	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
84 - 85	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
85 - 86	164°05'24"	7,10	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
86 - 87	164°05'24"	19,62	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
87 - 88	164°05'24"	113,19	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
88 - 89	248°39'15"	73,17	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
89 - 90	324°52'35"	7,29	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
90 - 91	316°09'15"	11,91	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
91 - 92	304°15'28"	11,92	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
92 - 93	317°10'45"	28,66	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
93 - 94	256°34'17"	4,03	MANUEL CORREIA DOS SANTOS E OUTROS
94 - 95	346°54'49"	1,58	ARISTIDES LEGAT
95 - 96	346°54'49"	194,89	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
96 - 97	346°54'49"	20,48	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
97 - 98	346°54'49"	7,93	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
98 - 99	346°54'49"	37,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
99 - 100	346°54'49"	19,61	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
100 - 101	346°54'49"	9,50	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
101 - 102	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
102 - 103	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
103 - 104	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
104 - 105	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
105 - 106	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
106 - 107	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
107 - 108	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
108 - 109	346°54'49"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
109 - 110	346°54'49"	10,02	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
110 - 111	346°54'49"	7,23	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
111 - 112	348°03'40"	6,77	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
112 - 113	348°03'40"	10,37	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
113 - 114	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
114 - 115	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
115 - 116	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
116 - 117	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
117 - 118	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
118 - 119	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
119 - 120	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
120 - 121	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
121 - 122	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
122 - 123	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
123 - 124	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
124 - 125	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
125 - 126	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
126 - 127	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
127 - 128	348°03'40"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
128 - 129	348°03'40"	3,08	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
129 - 130	349°10'22"	5,92	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
130 - 131	349°10'22"	9,00	ANIBAL TURELA
131 - 132	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
132 - 133	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
133 - 134	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
134 - 135	349°10'22"	8,67	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
135 - 136	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
136 - 137	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
137 - 138	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
138 - 139	349°10'22"	9,00	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
139 - 140	349°10'22"	10,21	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SANTO AMARO LTDA.
140 - 164	Raio 9,00m	5,60	GLEBA A - PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
164 - 163	114°08'31"	67,75	GLEBA A - PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
163 - 32	Raio 23,00m	16,16	GLEBA A - PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS			
Quadra	Ponto	Coord. E (X)	Coord. N (Y)
A	1	368.960,2626	7.462.742,7523
	2	368.971,6230	7.462.735,9051
	3	368.993,2539	7.462.742,2519
	4	368.992,6908	7.462.735,5236
	5	369.009,0031	7.462.748,9573
	V36	369.008,1177	7.462.751,9750
	V35	369.006,0057	7.462.759,1730
	103	369.003,9353	7.462.766,2292
	104	368.958,2609	7.462.752,8272
B	6	368.972,1567	7.462.725,6420
	7	368.996,0694	7.462.732,6565
	8	368.996,6325	7.462.730,7374
	9	369.012,9448	7.462.735,5236
	V39	369.014,4537	7.462.730,3810
	V40	369.016,5657	7.462.723,1830
	108	369.016,5657	7.462.718,2518
	V41	369.018,6777	7.462.715,9849
	V42	369.020,7897	7.462.708,7869
	V43	369.022,9017	7.462.701,5889
	10	369.023,0804	7.462.700,9799
	11	369.006,7681	7.462.696,1936
	12	369.007,3312	7.462.694,2745
	13	368.981,9530	7.462.686,8282
	14	368.970,6284	7.462.693,5344
	107	368.968,3981	7.462.703,6942
	15	368.965,8712	7.462.715,2102
	16	368.982,9032	7.462.676,6854
A-P.2	17	369.010,1466	7.462.684,6791
	18	369.010,7097	7.462.682,7600
	19	369.027,0220	7.462.687,5462
	V45	369.027,1257	7.462.687,1929
	V46	369.029,2377	7.462.679,9949
	V47	369.031,3497	7.462.672,7969
	V48	369.033,4617	7.462.665,5989
	V49	369.035,5737	7.462.658,4008
	V50	369.037,6857	7.462.651,2028
	20	369.038,2838	7.462.649,1643
	21	369.021,9715	7.462.644,3780
	22	369.022,5346	7.462.642,4589
	23	368.993,5591	7.462.633,9571
	24	368.982,2346	7.462.640,6634
	25	368.976,6464	7.462.666,1198
C	26	368.994,5094	7.462.623,8144
	27	369.025,3500	7.462.632,8635
	28	369.025,9131	7.462.630,9444
	29	369.042,2255	7.462.635,7306
	V53	369.044,0217	7.462.629,6088
	V54	369.046,1337	7.462.622,4108
	110	369.047,2933	7.462.618,4588
	V55	369.048,2457	7.462.615,2128
	V56	369.050,3577	7.462.608,0147
	30	369.052,3611	7.462.601,1869
	31	369.036,0488	7.462.596,4006
	32	369.034,8118	7.462.594,4815
	33	369.004,3059	7.462.585,0024
	34	368.992,9810	7.462.591,7086
	109	368.990,7508	7.462.601,8684
	35	368.988,2526	7.462.613,2487
D	36	369.005,3655	7.462.574,8919
	37	369.039,4273	7.462.584,8861
	38	369.039,9904	7.462.582,9670
	39	369.056,3027	7.462.587,7532
	V59	369.056,6937	7.462.586,4207
	V60	369.058,7556	7.462.579,3935
	V61	369.060,8174	7.462.572,3663
	112	369.061,3705	7.462.570,4814
	V62	369.062,8793	7.462.565,3392
	V63	369.064,9412	7.462.558,3120
	40	369.066,4383	7.462.553,2095
	41	369.050,1260	7.462.548,4232
	42	369.050,6891	7.462.546,5041
	43	369.015,5861	7.462.536,2044
	44	369.004,3019	7.462.542,7350
	111	369.001,8294	7.462.553,0112
	45	368.999,1492	7.462.564,1506
E	46	369.018,0166	7.462.522,3274
	47	369.054,6307	7.462.533,0705
	48	369.055,1938	7.462.531,1514
	49	369.071,5001	7.462.535,9376
	V66	369.072,9849	7.462.530,8978
	V67	369.075,0122	7.462.523,9877
	114	369.076,5739	7.462.518,6658
	V68	369.077,0399	7.462.517,0776
	V69	369.079,0393	7.462.510,2635
	V70	369.081,0386	7.462.503,4494
	50	369.081,6417	7.462.501,3939
	51	369.065,3294	7.462.496,6076
	52	369.065,8925	7.462.494,6885
	53	369.028,2384	7.462.483,6403
	54	369.016,9544	7.462.490,1703
	113	369.014,4811	7.462.500,4469
	55	369.011,8004	7.462.511,5855

PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS			
Quadra	Ponto	Coord. E (X)	Coord. N (Y)
F	56	369.029,7303	7.462.473,6566
	57	369.068,7080	7.462.485,0931
	58	369.069,2711	7.462.483,1740
	59	369.085,5834	7.462.487,9602
	V73	369.087,0367	7.462.483,0071
	V74	369.089,0361	7.462.476,1929
	116	369.090,6512	7.462.470,6884
	V75	369.091,0354	7.462.469,3788
	V76	369.093,0348	7.462.462,5647
	V77	369.095,0342	7.462.455,7506
	60	369.095,7190	7.462.453,4165
	61	369.079,4067	7.462.448,6302
	62	369.079,9698	7.462.446,7111
	63	369.039,9521	7.462.434,9694
	64	369.028,8080	7.462.441,4994
	115	369.026,1948	7.462.451,7759
	65	369.023,5140	7.462.462,9146
G	66	369.041,4439	7.462.424,9855
	67	369.082,7852	7.462.437,1157
	68	369.083,3483	7.462.435,1966
	69	369.085,0609	7.462.429,8628
	V80	369.101,0322	7.462.435,3082
	V81	369.103,0316	7.462.428,4941
	118	369.104,7284	7.462.422,7710
	V82	369.105,0309	7.462.421,6800
	V83	369.107,0303	7.462.414,8659
	V84	369.109,0297	7.462.408,0517
	70	369.109,7962	7.462.405,4391
	71	369.093,4839	7.462.400,6528
	72	369.094,0470	7.462.398,7537
	73	369.



COORDENADAS DA POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PTO	N	E	Z
GBEA1	7.463.109,6140	368.873,5820	199,5780
GBEA2	7.463.070,5504	368.993,2348	201,4040
GBEA3	7.462.976,9340	369.036,8149	211,1740
J1	7.463.038,0954	368.856,3169	199,9710
J2	7.462.926,5744	368.898,3948	215,0790
J3	7.462.826,9274	368.915,0585	231,4180
J4	7.462.749,2395	368.928,8852	238,0800
J5	7.462.692,2496	368.942,6808	239,5700
J6	7.462.555,6804	368.974,9437	228,4260
J7	7.462.384,7591	369.012,1794	238,0810
J8	7.462.395,8720	369.157,9612	251,7510
J9	7.462.501,9202	369.125,5737	244,4870
J10	7.462.556,0958	369.108,5102	243,1830
J11	7.462.569,6271	369.171,5640	247,1600
J12	7.462.614,6240	369.172,9900	247,5680
J13	7.462.745,9056	369.121,0188	243,9760
J14	7.462.916,5735	369.051,8823	226,0200
J10A	7.462.656,7570	369.068,9098	242,0580
J13A	7.462.826,4952	369.084,7508	236,3520
J1A	7.463.024,3962	368.864,8510	200,8920
J1B	7.463.028,2195	368.930,1313	200,2500
J4A	7.462.819,8632	369.077,5871	201,4040
J7A	7.462.357,6697	369.019,2659	233,3950
J7B	7.462.304,3585	368.997,5137	217,8430
J7C	7.462.299,7483	369.043,4585	216,5310
J7D	7.462.271,5527	369.065,3327	215,2820
J7E	7.462.248,0557	369.086,3386	217,1940
J7F	7.462.267,0311	369.107,9353	219,4530
J7G	7.462.307,3295	369.137,5783	234,8780
J7H	7.462.360,4239	369.122,1007	244,7030

POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS			POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE	PONTO	NORTE	ESTE
V32	7.462.780,7671	368.999,6697	V69	7.462.510,2635	369.079,0393	V106	7.462.520,0199	368.978,9111
V33	7.462.773,5691	369.001,7817	V70	7.462.503,4494	369.081,0386	V107	7.462.528,7729	368.976,8052
V34	7.462.766,3710	369.003,8937	V71	7.462.496,6353	369.083,0380	V108	7.462.537,5258	368.974,6992
V35	7.462.759,1730	369.006,0057	V72	7.462.489,8212	369.085,0374	V109	7.462.546,2788	368.972,5932
V36	7.462.751,9750	369.008,1177	V73	7.462.483,0071	369.087,0367	V110	7.462.556,0208	368.970,2491
V37	7.462.744,7770	369.010,2297	V74	7.462.476,1929	369.089,0361	V111	7.462.563,0502	368.968,5577
V38	7.462.737,5790	369.012,3417	V75	7.462.469,3788	369.091,0354	V112	7.462.569,6600	368.967,1068
V39	7.462.730,3810	369.014,4537	V76	7.462.462,5647	369.093,0348	V113	7.462.579,7911	368.964,8830
V40	7.462.723,1830	369.016,5657	V77	7.462.455,7506	369.095,0342	V114	7.462.588,5819	368.962,9532
V41	7.462.715,9849	369.018,6777	V78	7.462.448,9365	369.097,0335	V115	7.462.597,3727	368.961,0234
V42	7.462.708,7869	369.020,7897	V79	7.462.442,1223	369.099,0329	V116	7.462.606,1635	368.959,0936
V43	7.462.701,5889	369.022,9017	V80	7.462.435,3082	369.101,0322	V117	7.462.614,9542	368.957,1639
V44	7.462.694,3909	369.025,0137	V81	7.462.428,4941	369.103,0316	V118	7.462.623,7450	368.955,2342
V45	7.462.687,1929	369.027,1257	V82	7.462.421,6800	369.105,0309	V119	7.462.632,5358	368.953,3044
V46	7.462.679,9949	369.029,2377	V83	7.462.414,8659	369.107,0303	V120	7.462.641,3266	368.951,3746
V47	7.462.672,7969	369.031,3497	V84	7.462.408,0517	369.109,0297	V121	7.462.650,1174	368.949,4449
V48	7.462.665,5989	369.033,4617	V85	7.462.401,2376	369.111,0290	V122	7.462.658,9082	368.947,5152
V49	7.462.658,4008	369.035,5737	V86	7.462.394,4274	369.113,0272	V123	7.462.667,6990	368.945,5854
V50	7.462.651,2028	369.037,6857	V87	7.462.375,6038	369.118,5504	V124	7.462.676,4898	368.943,6557
V51	7.462.644,0048	369.039,7977	V88	7.462.266,9957	369.150,4175	V125	7.462.685,2806	368.941,7260
V52	7.462.636,8068	369.041,9097	V89	7.462.239,8352	369.082,4706	V126	7.462.694,0713	368.939,7962
V53	7.462.629,6088	369.044,0217	V90	7.462.245,7646	369.078,2309	V127	7.462.702,8621	368.937,8665
V54	7.462.622,4108	369.046,1337	V91	7.462.254,2914	369.069,9134	V128	7.462.711,6529	368.935,9367
V55	7.462.615,2128	369.048,2457	V92	7.462.260,9224	369.060,0139	V129	7.462.714,6603	368.935,2766
V56	7.462.608,0147	369.050,3577	V93	7.462.281,7919	369.040,3727	V130	7.462.720,4678	368.934,1193
V57	7.462.600,8167	369.052,4697	V94	7.462.280,8264	369.036,4627	V131	7.462.729,2952	368.932,3603
V58	7.462.593,6187	369.054,5817	V95	7.462.282,3659	369.036,0923	V132	7.462.738,1226	368.930,6013
V59	7.462.586,4207	369.056,6937	V96	7.462.384,3453	369.011,5553	V133	7.462.746,9500	368.928,8424
V60	7.462.579,3935	369.058,7556	V97	7.462.404,2524	369.006,7656	V134	7.462.755,7775	368.927,0833
V61	7.462.572,3663	369.060,8174	V98	7.462.411,9626	369.004,9105	V135	7.462.764,2852	368.925,3881
V62	7.462.565,3392	369.062,8793	V99	7.462.447,9532	368.996,2509	V136	7.462.773,1116	368.923,6293
V63	7.462.558,3120	369.064,9412	V100	7.462.467,0158	368.991,6643	V137	7.462.781,9381	368.921,8704
V64	7.462.551,2904	369.067,0014	V101	7.462.476,2550	368.989,4413	V138	7.462.790,7646	368.920,1117
V65	7.462.537,8182	369.070,9543	V102	7.462.485,0080	368.987,3353	V139	7.462.799,5911	368.918,3529
V66	7.462.530,8978	369.072,9849	V103	7.462.493,7610	368.985,2293	V140	7.462.809,6046	368.916,3575
V67	7.462.523,9877	369.075,0122	V104	7.462.502,5139	368.983,1233	V163	7.462.781,8098	368.983,6742
V68	7.462.517,0776	369.077,0399	V105	7.462.511,2669	368.981,0172	V164	7.462.809,0403	368.921,8401

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº17.639 DO R.I DE PIRACAIA-SP.

NOTA:
– NÃO HAVERÁ FECHAMENTO COM O MURO DE DIVISA NA FRENTE DOS LOTES FUNDOS SOMENTE NAS LATERAIS DE ESQUINA E FUNDOS COM DIVISA DO TERRENO.
– A IMPLANTAÇÃO DE RAMPAS DE ACESSO PARA CADEIRANTES E DETALHES PADRÃO DE CALÇADAS ESTÃO NO PROJETO DE PAISAGISMO DO EMPREENDIMENTO.
– O PROJETO ESPECÍFICO DE MURO DE ARRIMO ENCONTRA – SE NO PROJETO DE TERRAPLENAGEM E PARECER DE TÉCNICO DE FUNDAÇÕES.
– TODOS OS DETALHES DE CALÇADAS, RAMPAS DE ACESSO PARA CADEIRANTE, CALCULO DE GRAMA QUE NÃO FORAM APRESENTADOS NESTA DISCIPLINA, ESTÃO NO PROJETO DA PAISAGISMO.

OPÇÃO - 01
Det. Implantação Tipologia
GERMINADAS
TG22C–01 EM NÍVEL
ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

OPÇÃO - 02
Det. Implantação Tipologia
GERMINADAS
TG22C–01 DESNÍVEL VARIÁVEL
H= 0,20m; 0,40m; 0,60m; 0,80m
ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

OPÇÃO - 03
Det. Implantação Tipologia
ISOLADAS
TI22B–01 SOBRE O ARRIMO
ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

OPÇÃO - 04
Det. Implantação Tipologia
ISOLADAS
TI22B–01 SOBRE O ARRIMO
ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

OPÇÃO - 05
Det. Implantação Tipologia
ISOLADA NO MEIO DO LOTE
TI22B–01 SOBRE O ARRIMO
ÁREA CONSTRUÍDA = 52,96m²

LEGENDA

- TIPOLOGIA TG22C–01
- TIPOLOGIA TI22B–01
- TIPOLOGIA TG22C–01 e TI22B–01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPATDA PARA DEFICIENTE FÍSICO CADEIRANTE

"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. NA OPORTUNIDADE DA HABILITAÇÃO DOS MORADORES, POR PARTE DA PREFEITURA E/OU CDHU, ESTA DEMANDA DEVERÁ SER VERIFICADA E A ADAPTAÇÃO DAS UNIDADES READEQUADA ANTES DA CONCLUSÃO DAS OBRAS"

- EIXO DA RUA
- DIVISA DO TERRENO
- DIVISA DE LOTE
- AP SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL
- PISO CIMENTADO
- GRAMA
- CALÇADA PÚBLICA

NOTA:
Todos os Raios são de 9,00m exceto os indicados.

TALUDE
TOPO
BASE

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
V=1,0
H=1,5

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
FONTE/DADOS.DE.BASE/MAI.2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA – GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA – GESTOR

GERENCIAMENTO
CONSÓRCIO GPG – ART.: 28027230180574967
Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO – COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS
Araçá Engenharia e Projetos – EPP
Engª Fernando Boraschi Molinari – ENGENHEIRO AMBIENTAL / CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230181028917

LEGENDA:

EDIFICAÇÕES

Residenciais

Tipo	Área de Construção (m²) Número	Unidade Autonoma	Uso Comum	Total/UH	Total
TG22CEF–01	145	52,96	———	145	7.679,20m²

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

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

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA – 7.679,20m²

OBS: Versão A memorial descritivo para as tipologias utilizadas

LEGENDA DOS MUROS

- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–04D h= 0,40 a 0,80m sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–05D h= 0,80 a 1,20m sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–06D h= 1,20 a 1,60m sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–08D h= 0,80 a 1,20m sapata lado externo do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–10D h= 1,80 a 2,00m sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–11D h= 2,20, 2,40 e 2,60 sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA–12D h= 2,80 a 3,00m sapata lado interno do terrapleno
- DIVISA LATERAL – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) 003621
- DIVISA LATERAL – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) SOBRE MURO DE ARRIMO – 003384

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS–2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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

PROJETO: LOTEAMENTO JOANÓPOLIS - D
Nº UNIDADES: 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO: URBANISMO
ÁREA: URB
FOLHA: 02/02

ASSUNTO
PLANTA
IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: 1:1000
DATA: MAR/2019

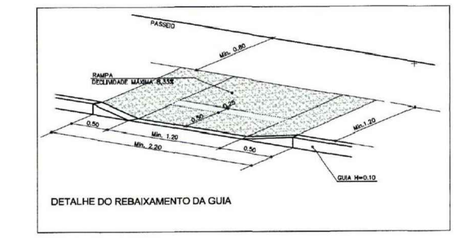
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS	45.290.418/0001-19
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

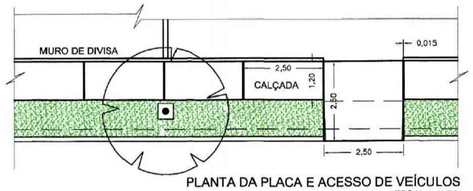
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 5	9 3	D	0	0	P E

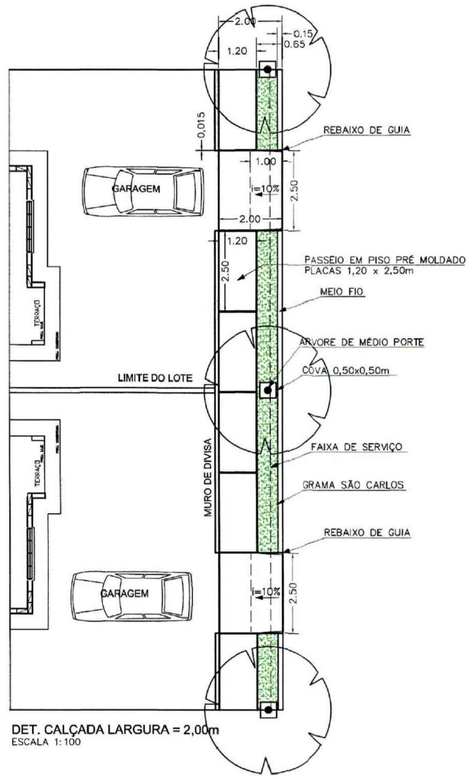


DETALHE DO REBAIXAMENTO DA GUIA

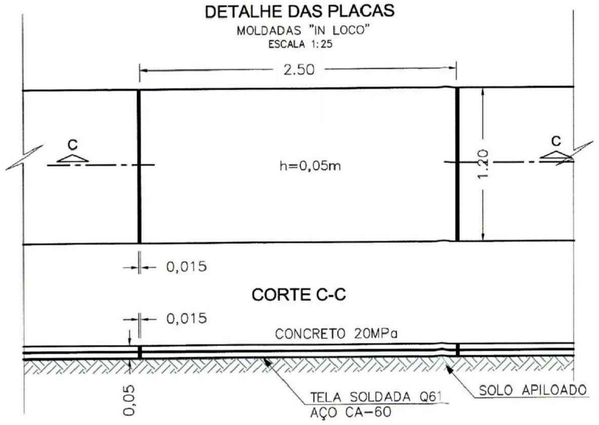
DET. CALÇADA EM CURVA
ESCALA 1:100



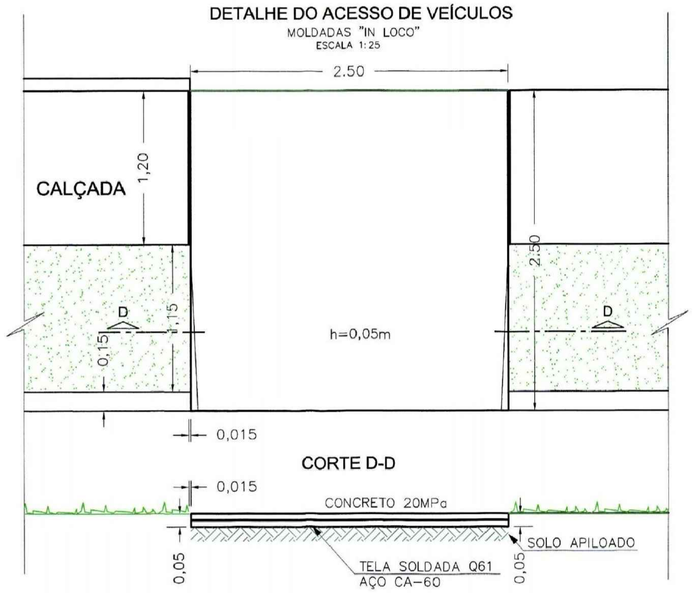
PLANTA DA PLACA E ACESSO DE VEÍCULOS
ESCALA 1:50



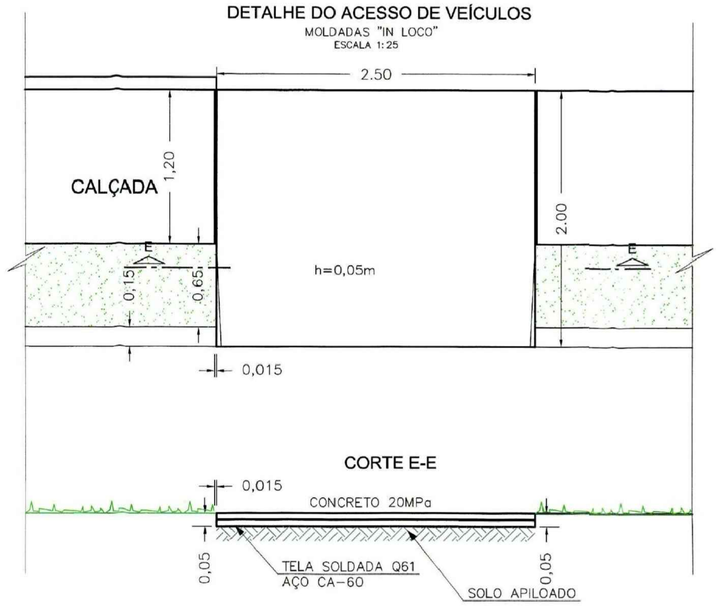
DET. CALÇADA LARGURA = 2,00m
ESCALA 1:100



DETALHE DAS PLACAS
MOLDADAS "IN LOCO"
ESCALA 1:25



DETALHE DO ACESSO DE VEÍCULOS
MOLDADAS "IN LOCO"
ESCALA 1:25



DETALHE DO ACESSO DE VEÍCULOS
MOLDADAS "IN LOCO"
ESCALA 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
FONTE/DADOS.DE.BASE/MAI.2018

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqtª MARCO ANTONIO GARCIA — GERENTE
Arqtª IARA ORTEGA — GESTOR

GERENCIAMENTO

CONSÓRCIO GPG — ART.: 28027230180574967
Engª YUMI TSUSHIMA SANTIAGO — COORDENADORA GERAL

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS

Araçá Engenharia e Projetos – EPP
Engº Fernando Boraschi Molinari — ENGENHEIRO AMBIENTAL / CIVIL
CREA: 5069147116 — ART.: 28027230181028917

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA – SISTEMA UTM SIRGAS-2000 COM ORIGEM NOS VÉRTICES POLI CÓDIGO 93.800 E SPCA CÓDIGO 99.520, IBGE.
N=7.393.902,042m e E=323.390,708m

REFERÊNCIA ALTIMETRICA – PV DE ESGOTO, COM COTA 199,495, LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA LAIR TUCCI COM RUA JOÃO RIBEIRO, FORNECIDA PELA SABESP.

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 JOANÓPOLIS - D — 145

ENDEREÇO/MUNICIPIO
GLEBA B - BAIRRO DOS PINTOS
JOANÓPOLIS - SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
URBANISMO — URB — 01/01

ASSUNTO
DETALHES DAS CALÇADAS

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
0 10 20 30(m) — 1:1000 — MAR/2019

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS — 45.290.418/0001-19

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	9 3	D	0	0	P E

CDHU

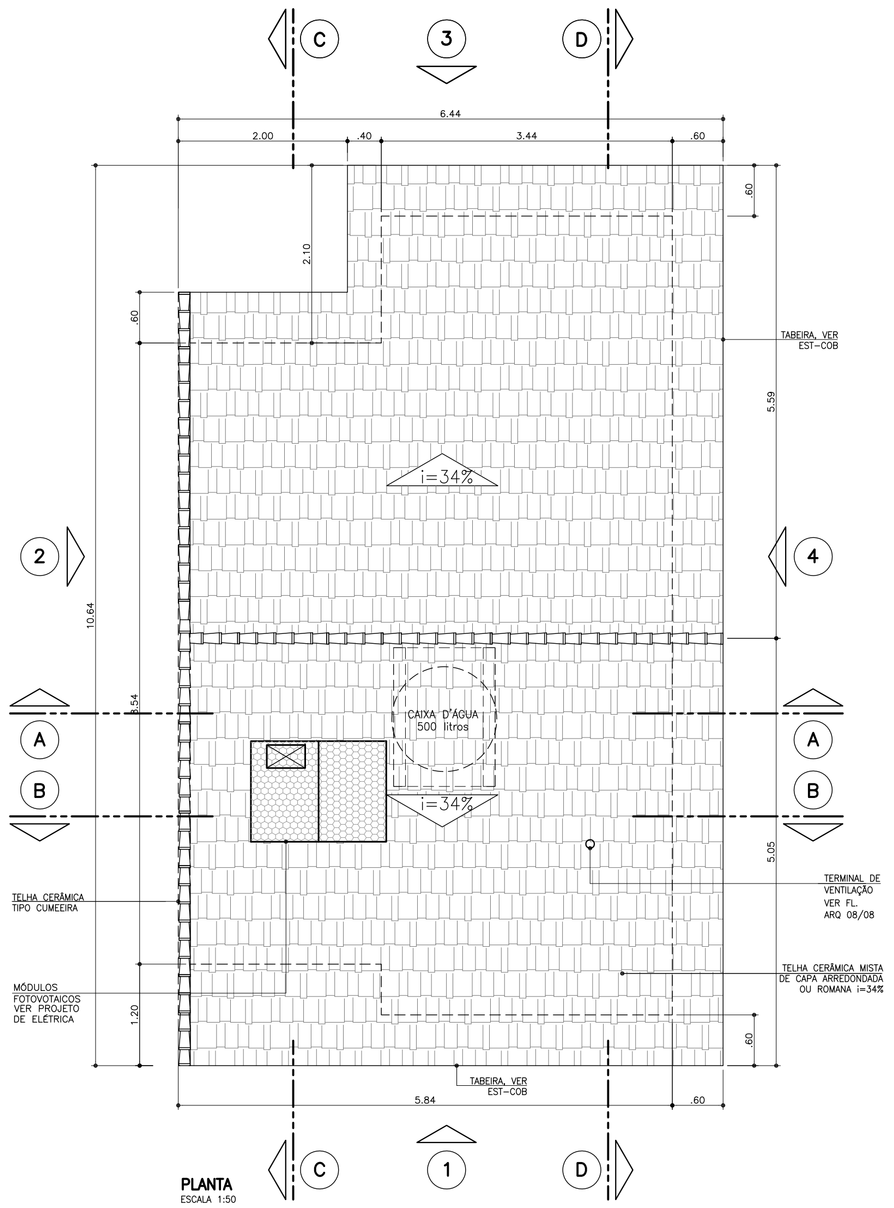
CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA (valores estimativos) - BDI 17%

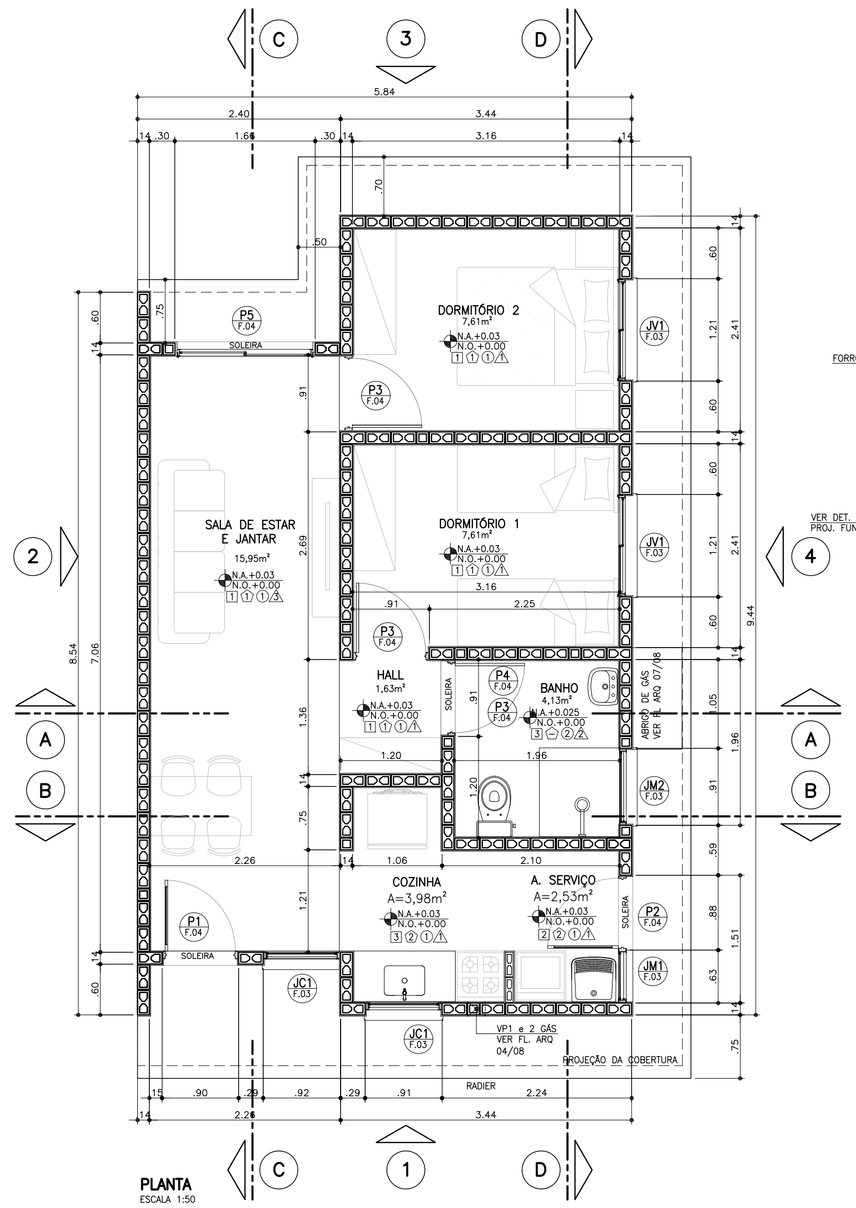
EMPREENDIMENTO: **JOANÓPOLIS D** **CIDADE: JOANÓPOLIS**

DATA BASE: MAIO/19

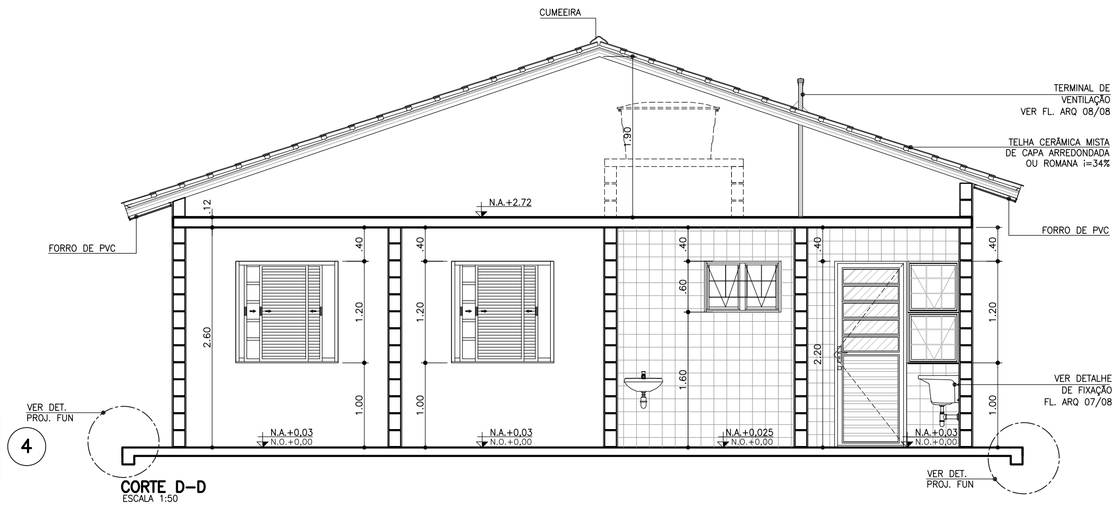
Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
		URBANISMO		
		Calçadas e Rampas		
	003022	CALCADA PADRAO MOLDADA IN LOCO CONF.PROJETO FP01B	M2	1.824,38
	002954	ARMADURA-TELA SOLDADA Q-61 EM ACO CA-60	M2	725,00
	002953	CONCRETO USINADO 20MPa COM LANCAMENTO	M3	36,25
	410346	RAMPA DE ACESSIBILIDADE 120X120CM	UN	7,00
		Pavimentação		
	300062	GUIA E SARJETA EXTRUDADA IN LOCO FCK=25MPa	M	1.867,82
	300745	PAVIMENTACAO-PAVIMENTO ASFALTICO PARA VIA PRINCIPAL DE PASSAGEM N=10^6 (ESTIMATIVA)	M2	7.302,30
		Remoção Cerca		
	413196	REMOCAO DE CERCA DE ARAME INCLUSIVE TRANSPORTE (DER 21.03.01)	M	1.458,47
		TOTAL		



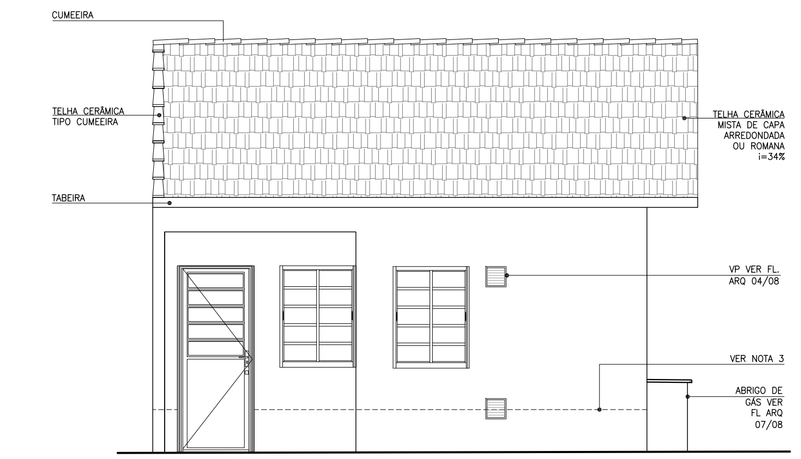
PLANTA
ESCALA 1:50



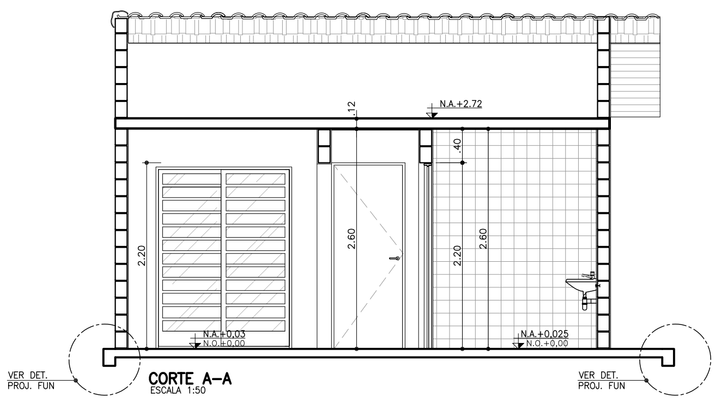
PLANTA
ESCALA 1:50



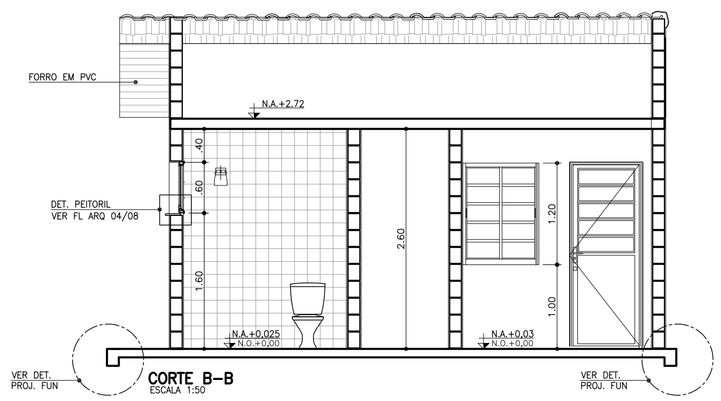
CORTE D–D
ESCALA 1:50



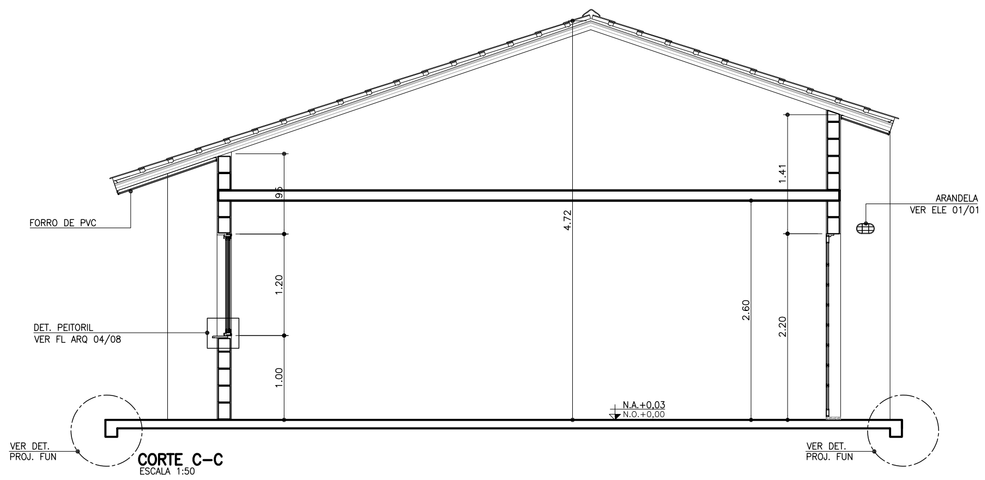
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



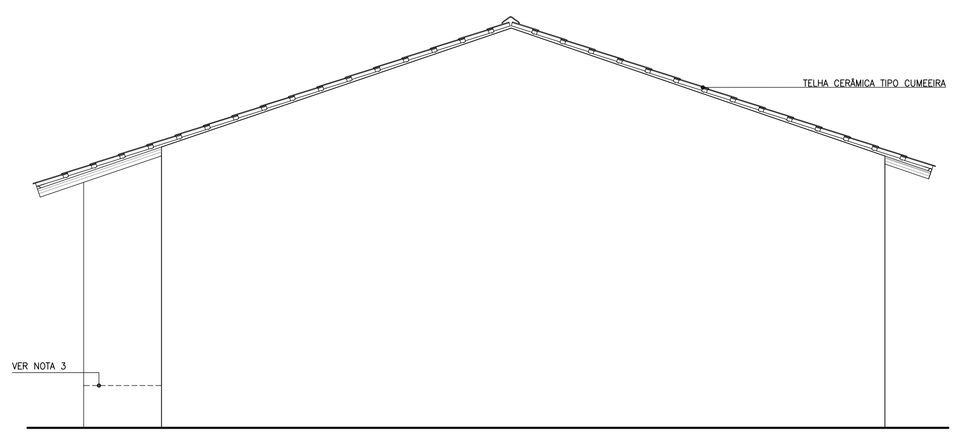
CORTE A–A
ESCALA 1:50



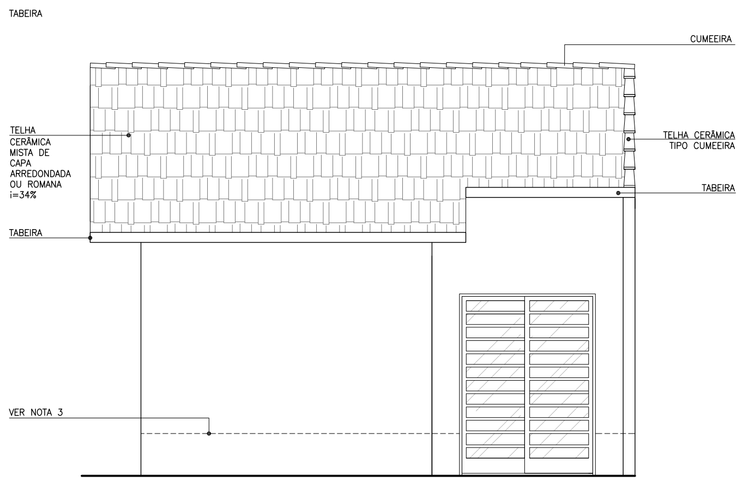
CORTE B–B
ESCALA 1:50



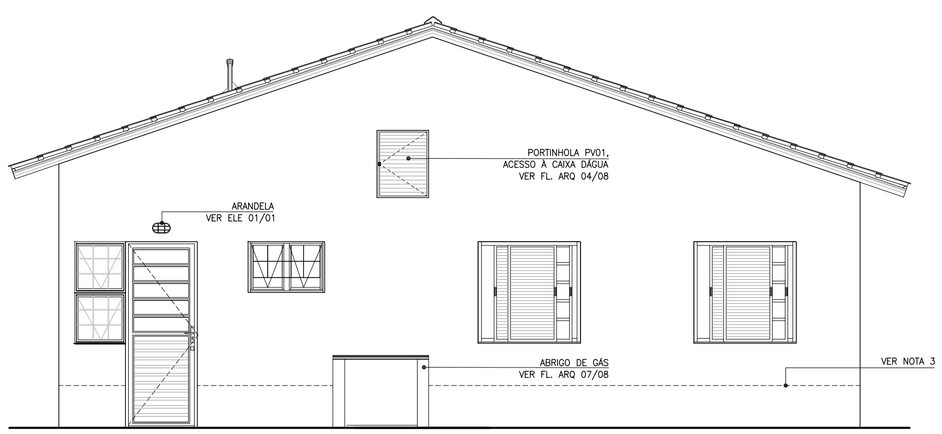
CORTE C–C
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO ART 71985413

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, PINTADA COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUÍDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZOA–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 01/08

ASSUNTO
GEMINADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.5 1 1.50(m)	1:50	JUN/18

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

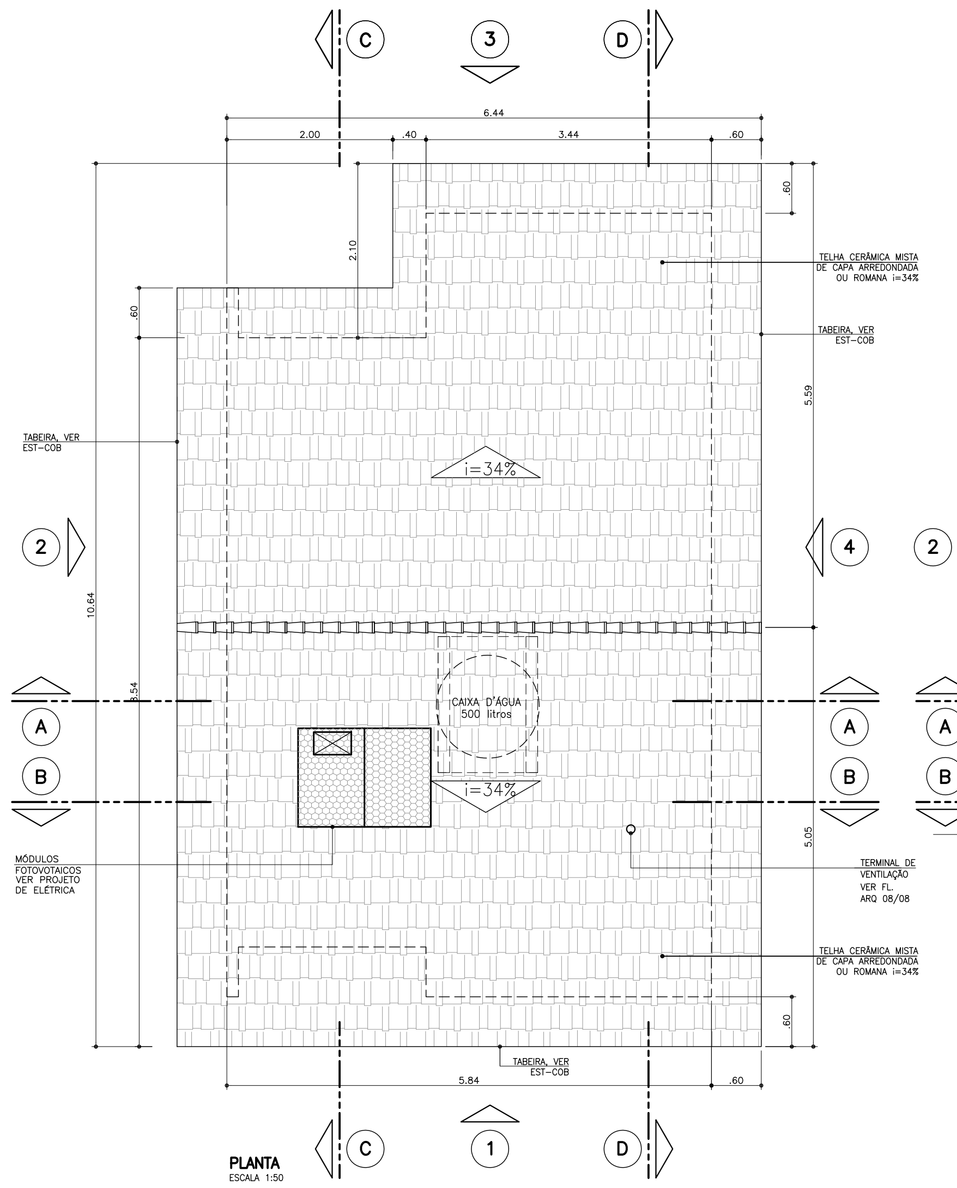
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

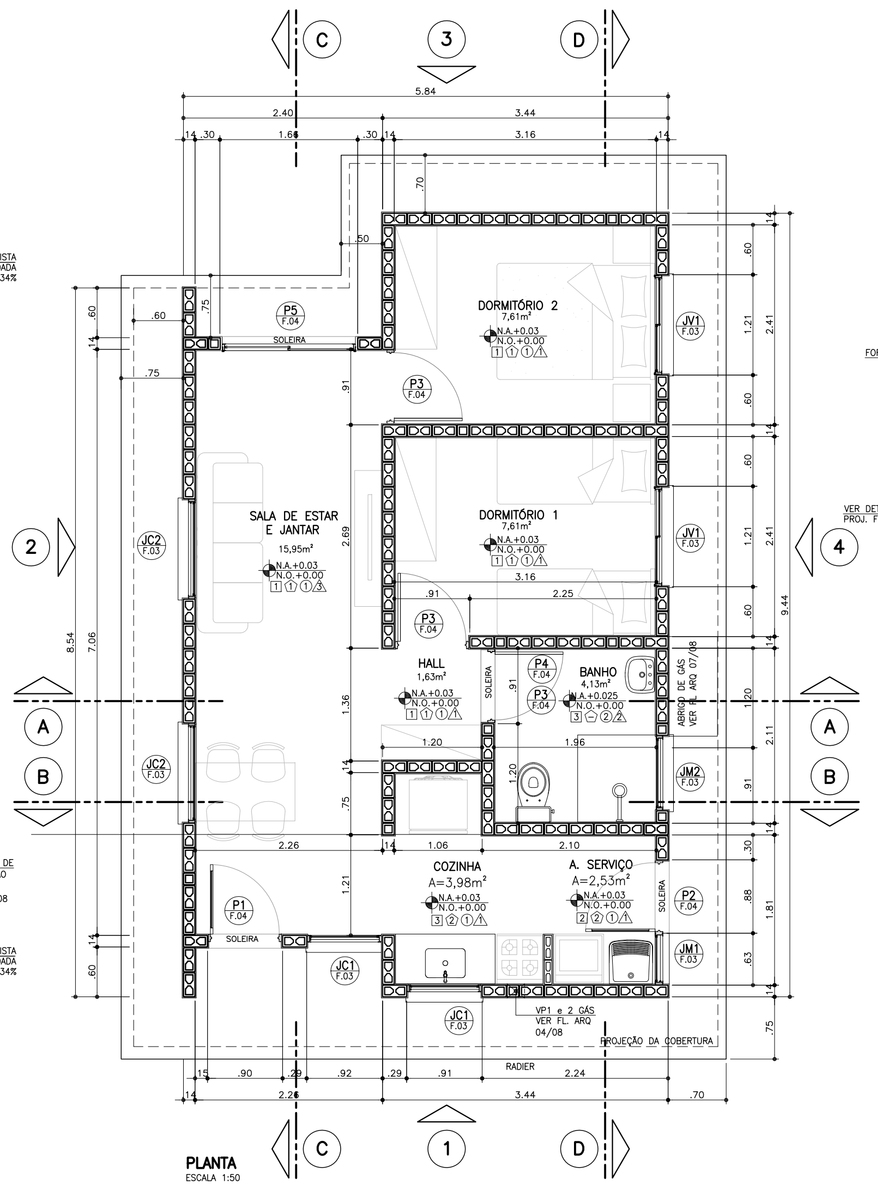
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

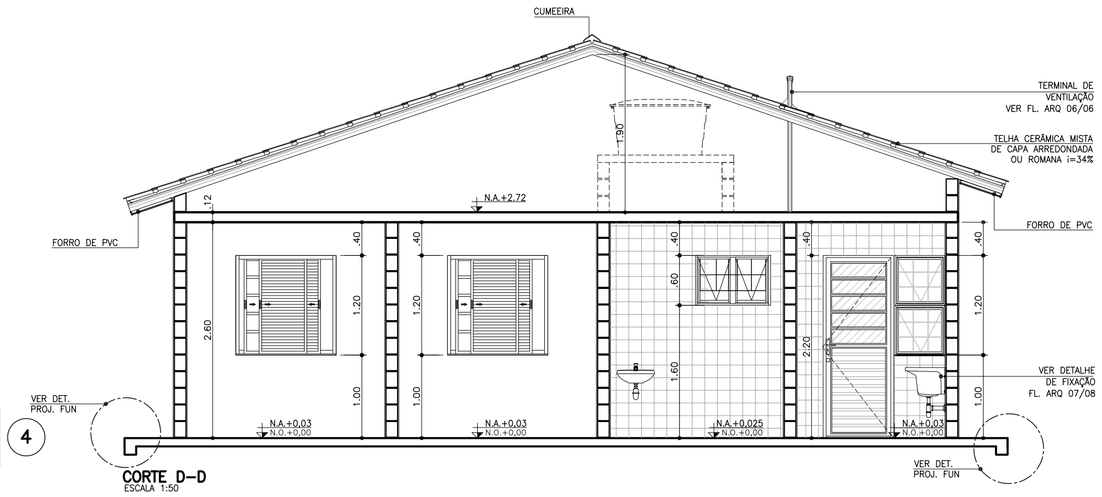
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



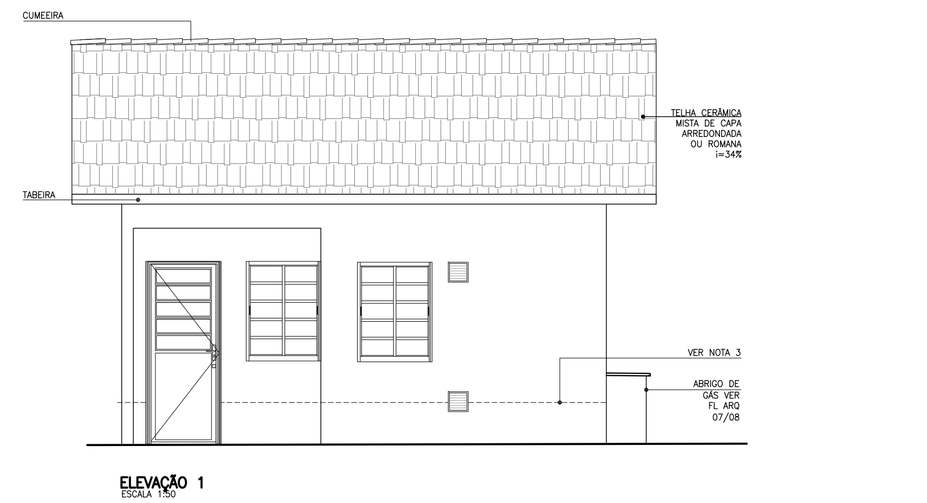
PLANTA
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE D–D
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

COHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185613

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

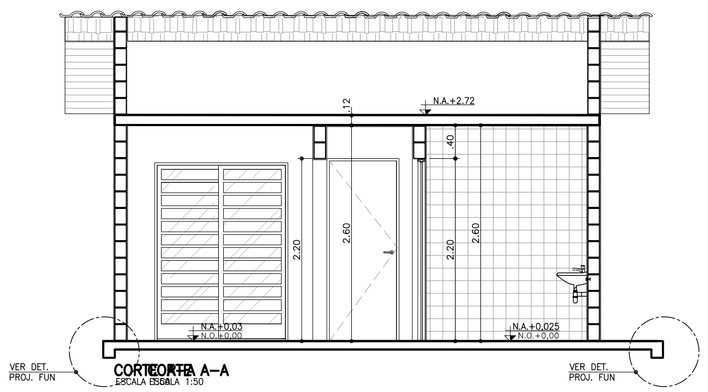
TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

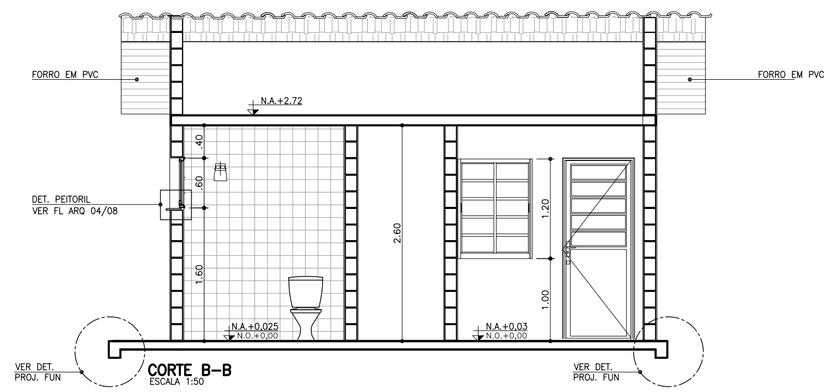
⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:
1 – VER NOTAS FOLHA ARQ 01/08.

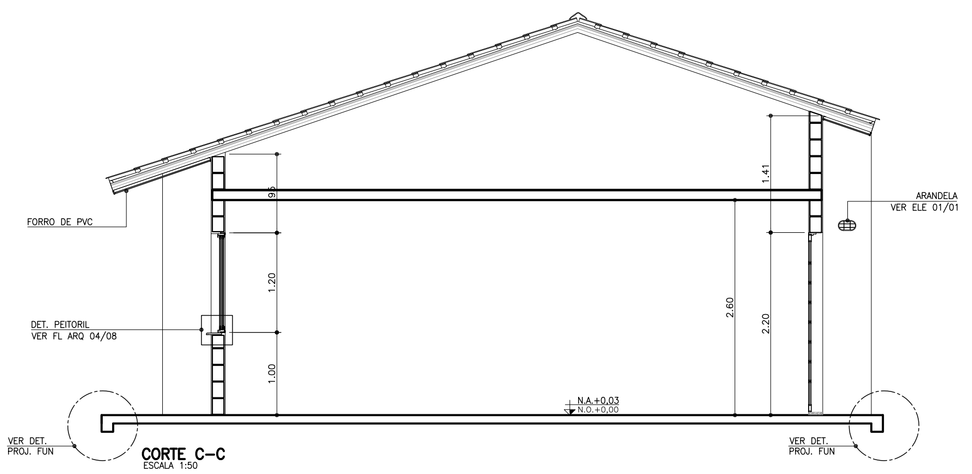
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	



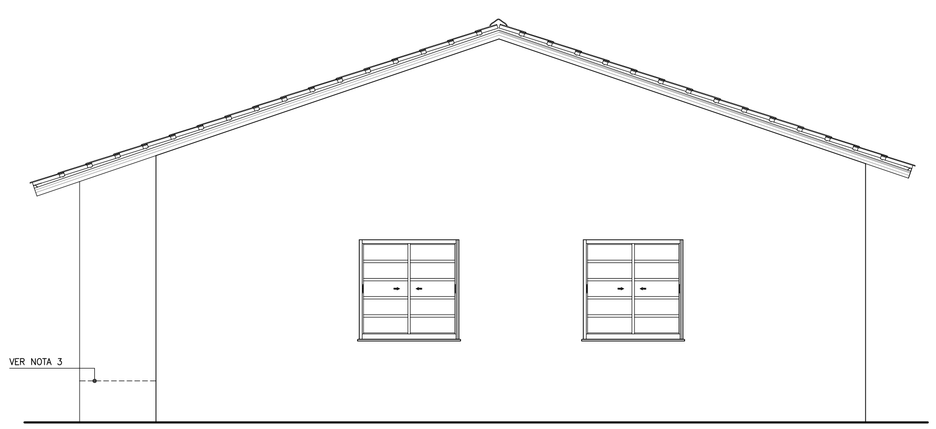
CORTE A–A
ESCALA 1:50



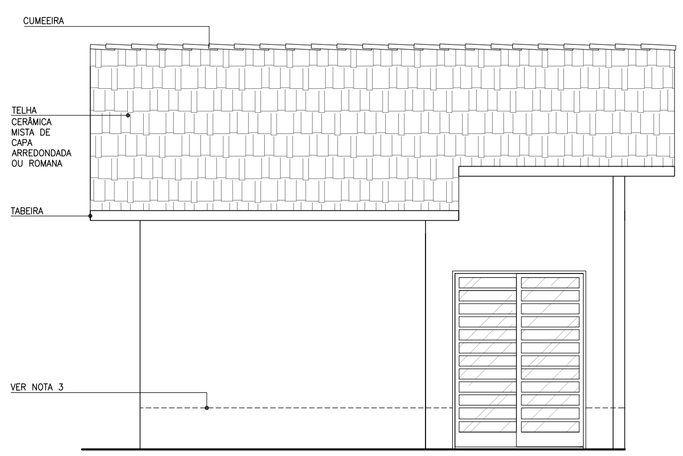
CORTE B–B
ESCALA 1:50



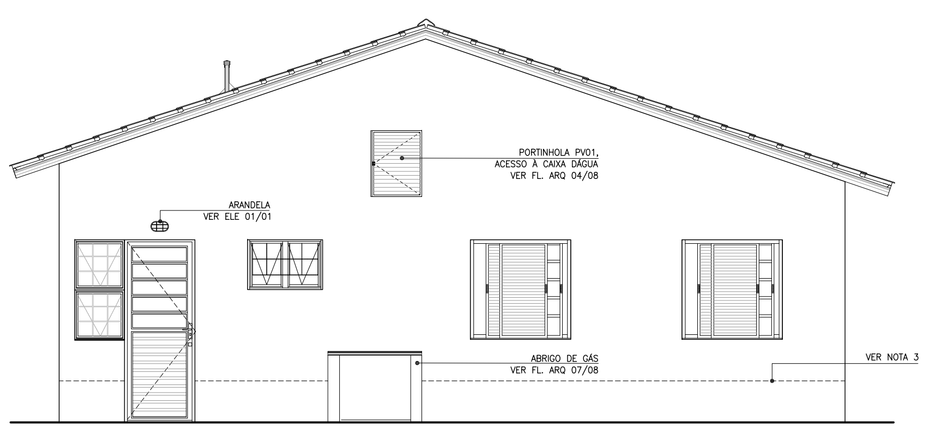
CORTE C–C
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 02/08

ASSUNTO
ISOLADA

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.5 1 1.50(m)	1:50	JUN/18

ASSINATURAS

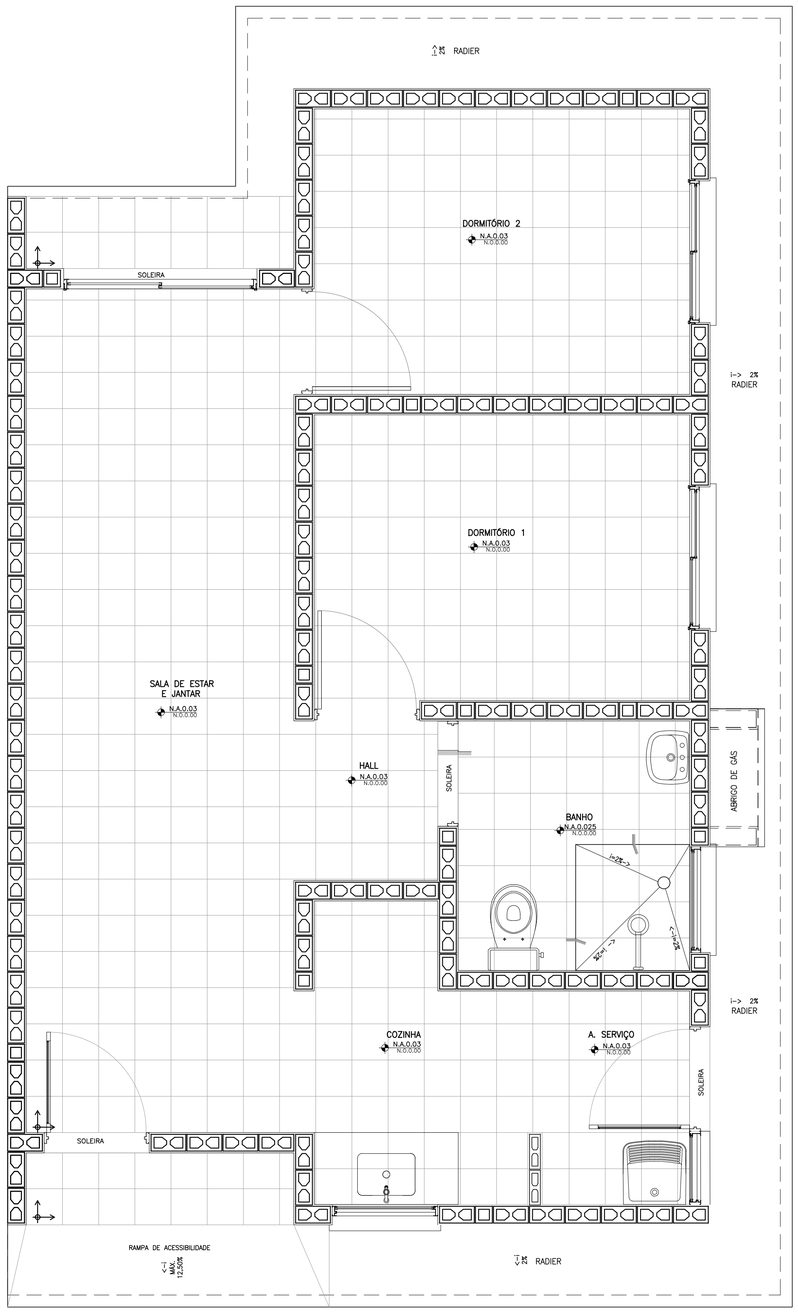
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

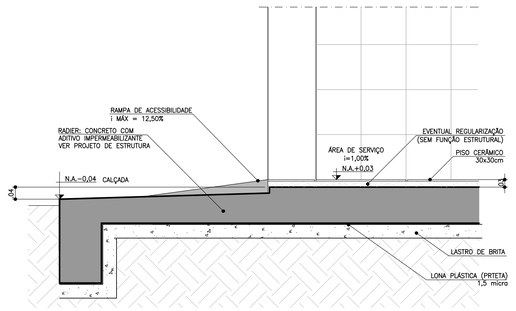
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

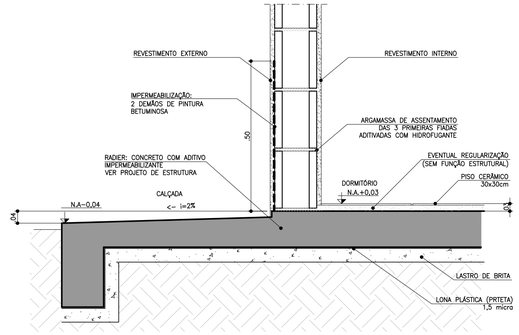
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P | E



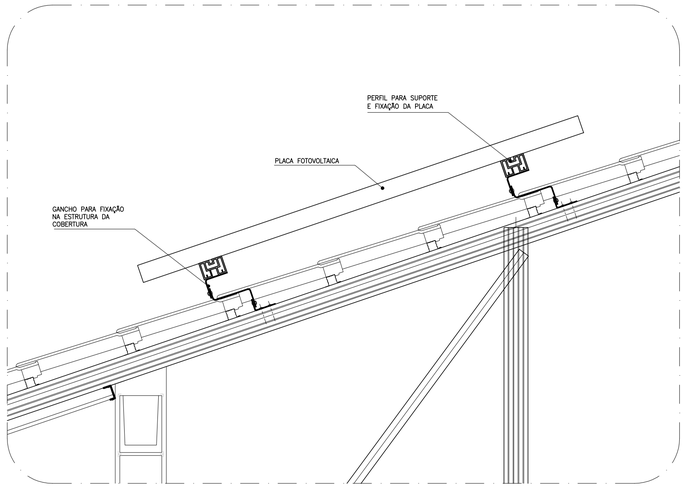
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



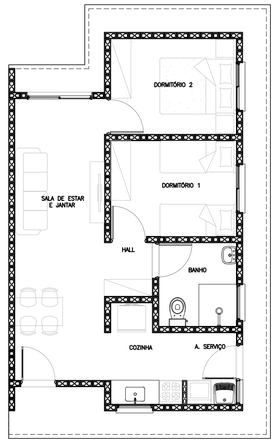
CORTE AA
ESCALA 1:10



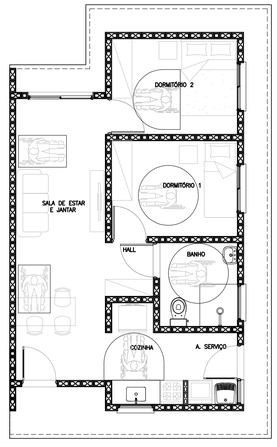
CORTE BB
ESCALA 1:10



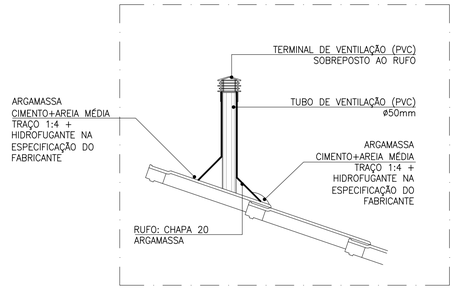
DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS
ESCALA 1:10



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:75



DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART/2180413

LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

LEGENDA

INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 08/08

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

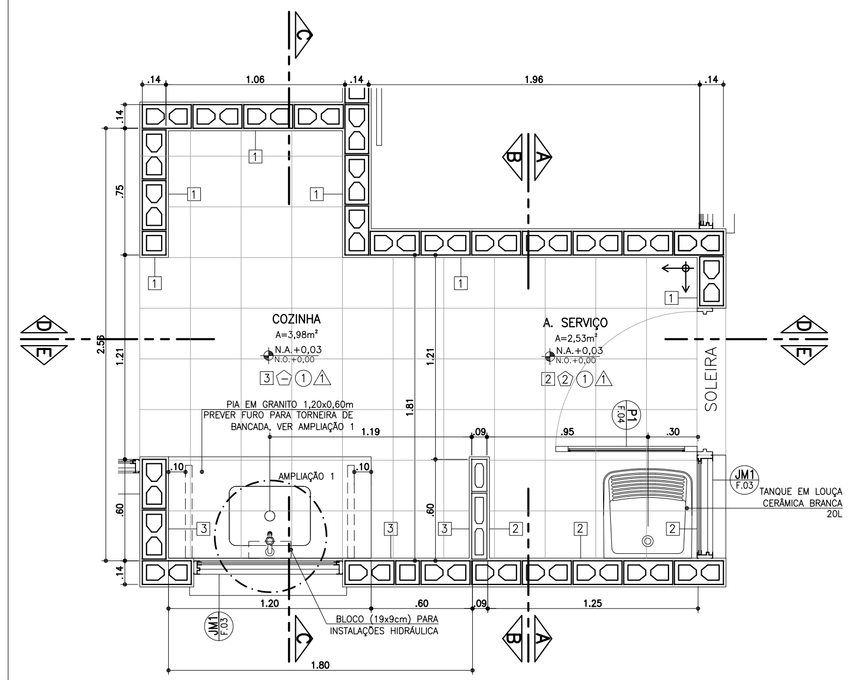
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

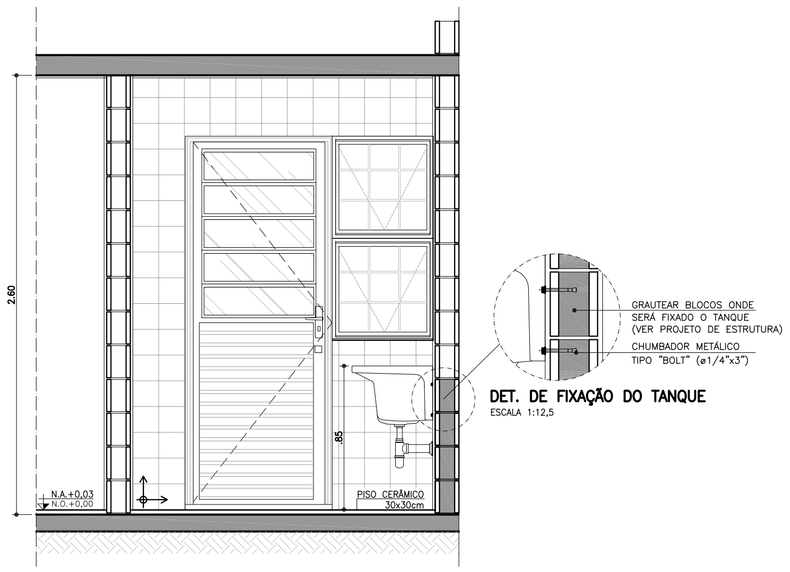
LISTA 2

CÓDIGO CDHU/EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

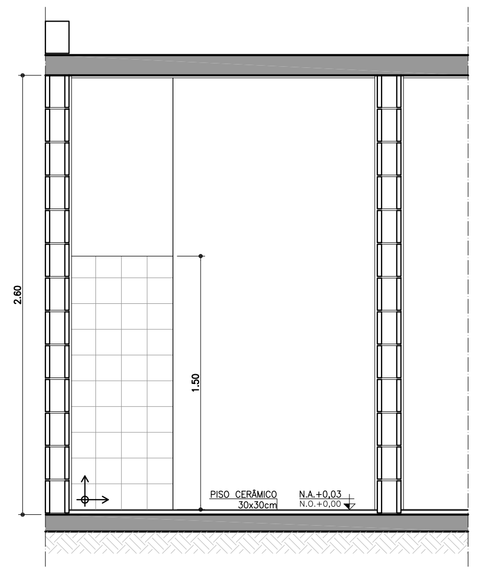


PLANTA
ESCALA 1:25

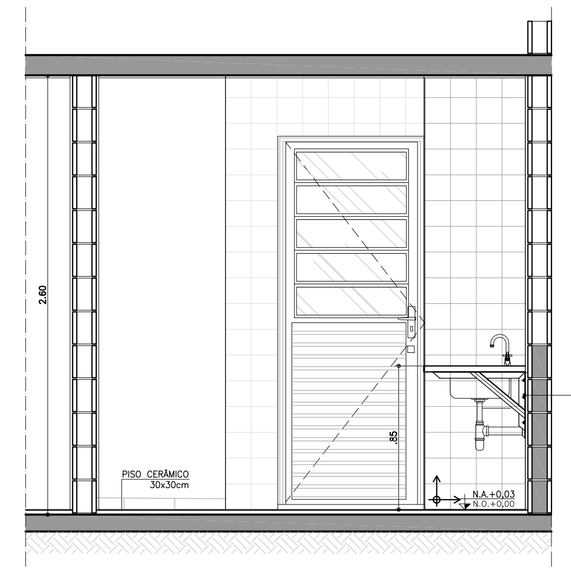


CORTE AA
ESCALA 1:25

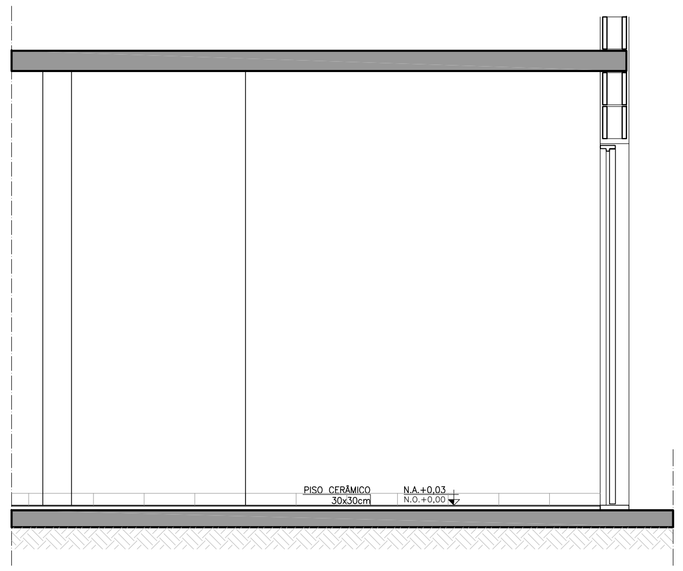
DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5



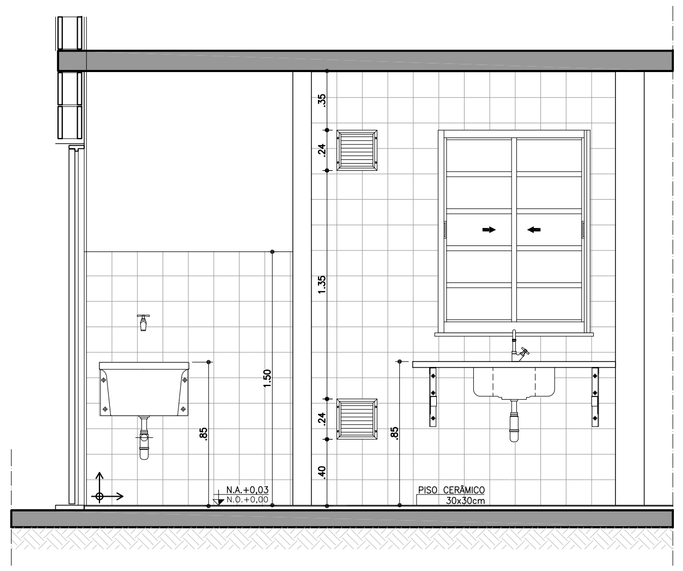
CORTE BB
ESCALA 1:25



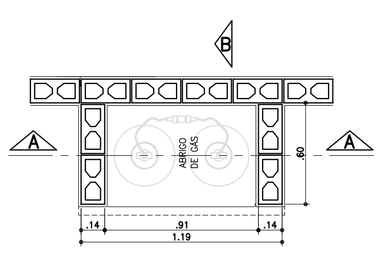
CORTE CC
ESCALA 1:25



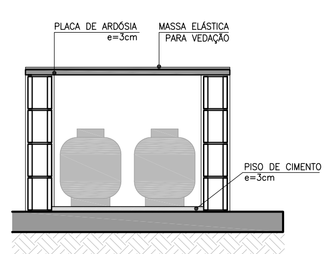
CORTE DD
ESCALA 1:25



CORTE EE
ESCALA 1:25

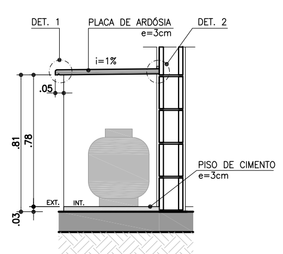


PLANTA
ESCALA 1:25

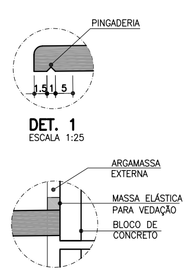


CORTE AA
ESCALA 1:25

ABRIGO DE GÁS

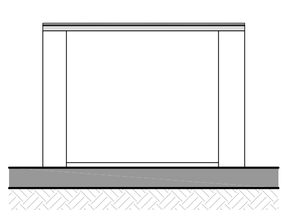


CORTE BB
ESCALA 1:25

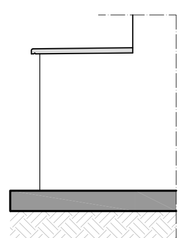


DET. 1
ESCALA 1:25

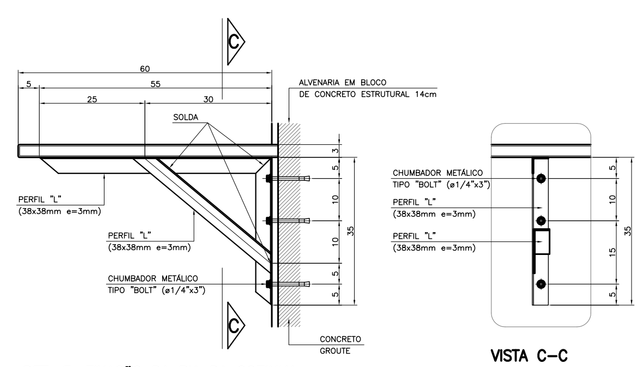
DET. 2
SEM ESCALA



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO LATERAL
ESCALA 1:25



DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA
ESCALA 1:10

VISTA C-C

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015009337
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TEC. PROJETO RRT 718513

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS COM ALTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] ACIMA DE 2,60M, PINTURA ③ NO BANHEIRO E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ③ NA ÁREA DE SERVIÇO.

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA ESMALTE

③ PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO / FORRO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓑ PINTURA LATEX ACRÍLICO

Ⓒ FORRO EM PVC OU MADEIRA

Ⓓ FORRO EM GESSO E PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ CERÂMICO COM H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO DO PISO AO TETO.
2 – A LAJE DE FORRO DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
4 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL E DE INSTALAÇÕES.
5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.
7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.
8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;
9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA:
↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	1	FEV/2019	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 07/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

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

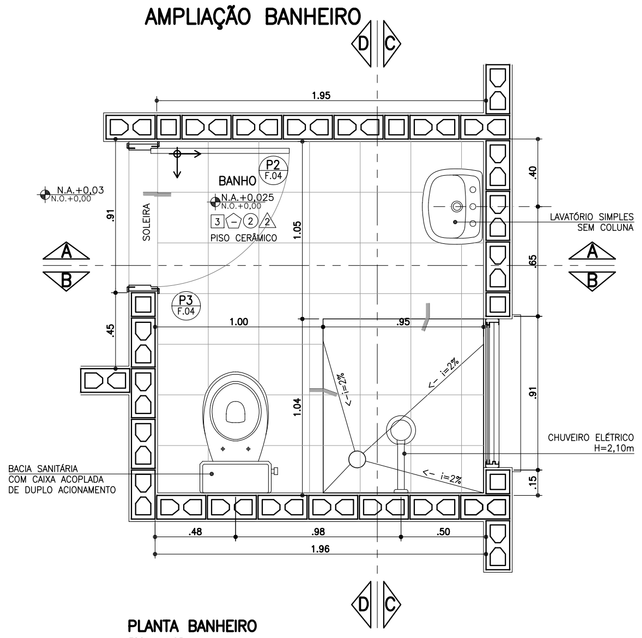
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

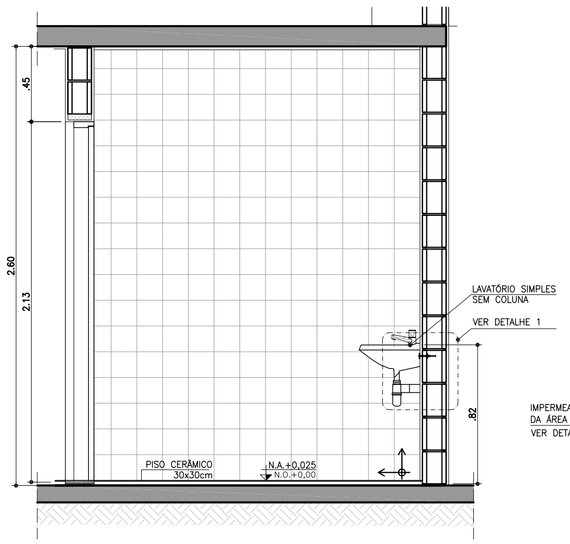
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

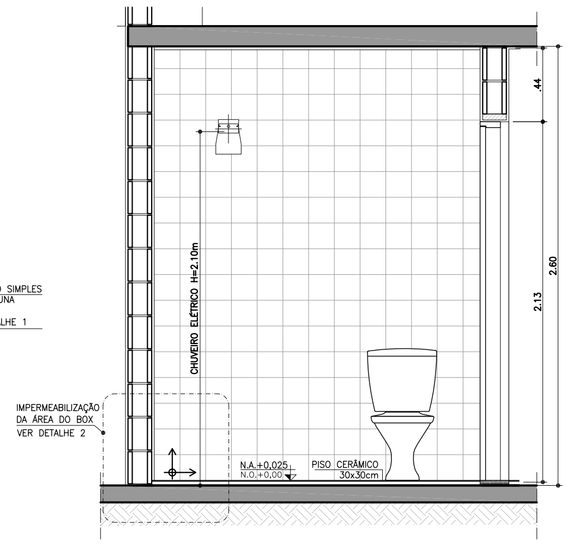
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



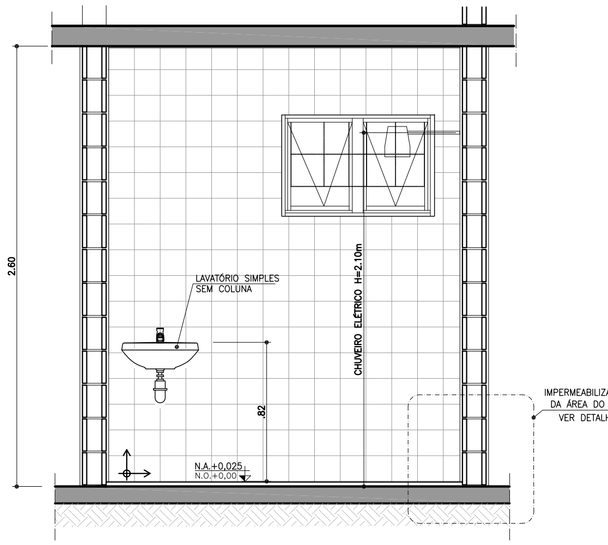
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



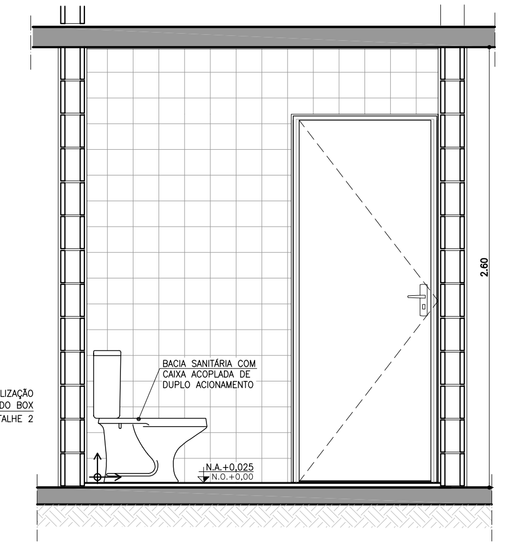
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART: 7185413

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

Ⓐ PINTURA LATEX PVA

Ⓐ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

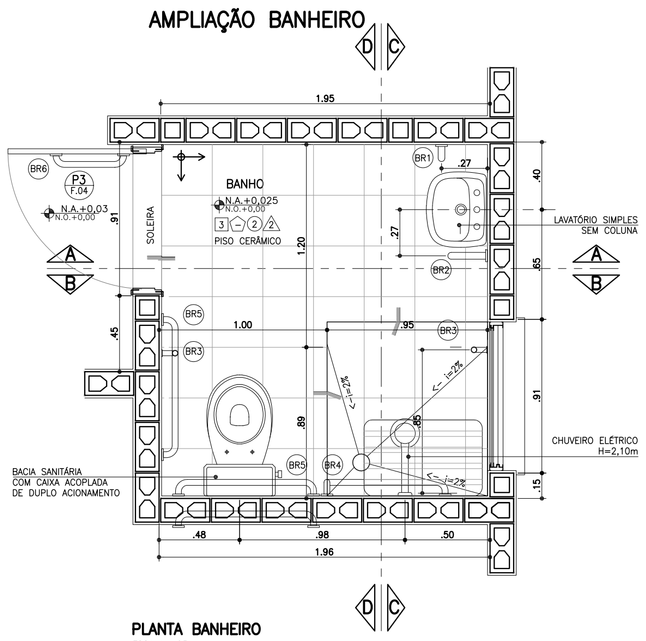
10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

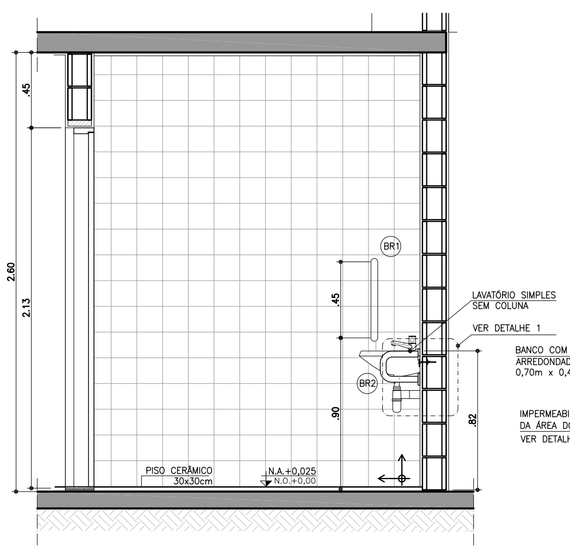
LEGENDA: ↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

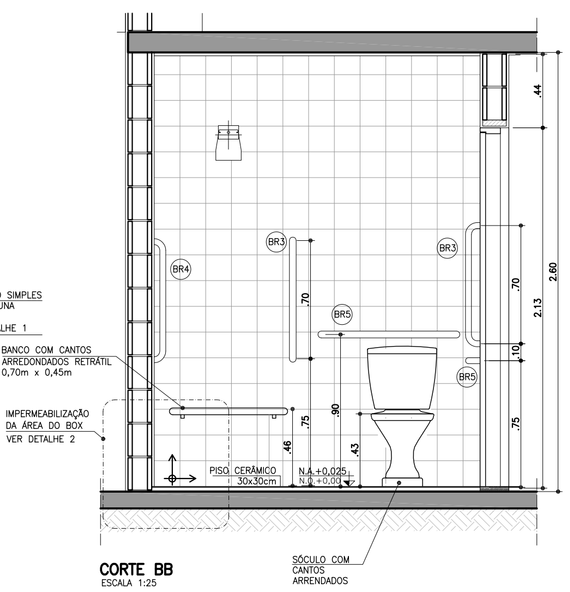
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



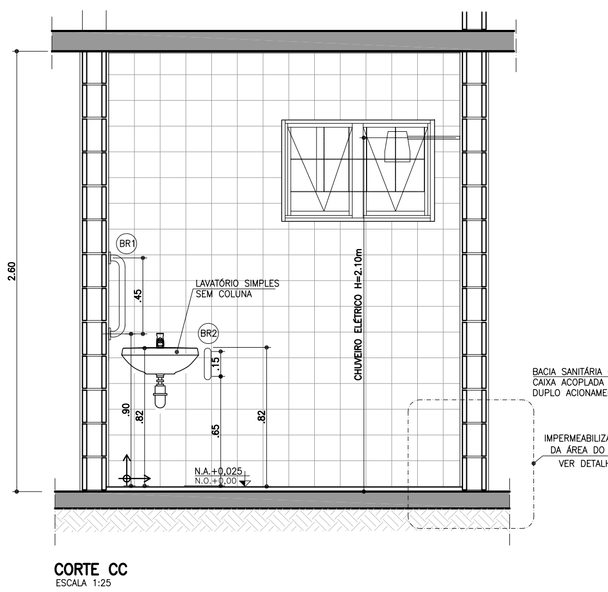
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



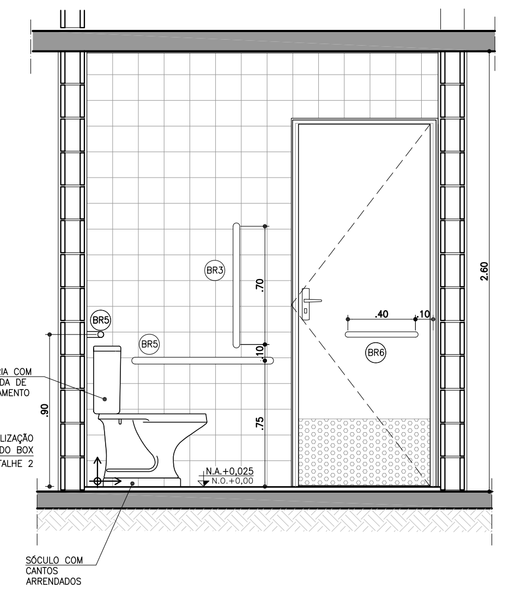
CORTE AA
ESCALA 1:25



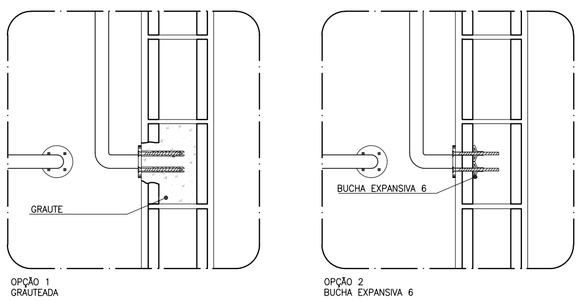
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



BARRAS DE APOIO



OPÇÃO 1
GRAUTEADA

OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6



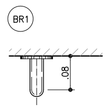
PLANTA **VISTA**

DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

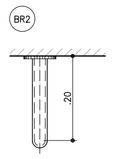
BARRAS DE APOIO

BR1

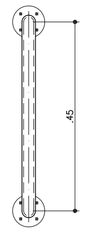


PLANTA
ESCALA 1:10

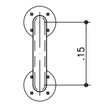
BR2



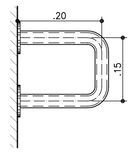
PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

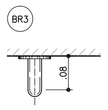


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

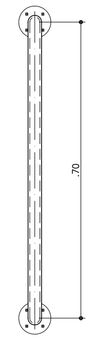


VISTA LATERAL
ESCALA 1:10

BR3

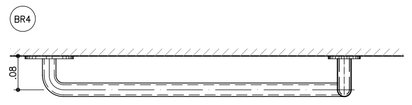


PLANTA
ESCALA 1:10

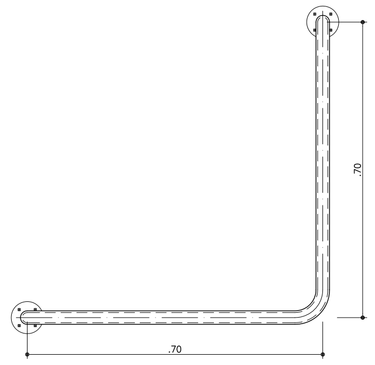


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BR4

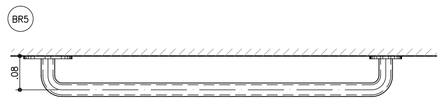


PLANTA
ESCALA 1:10

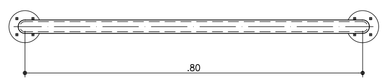


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BR5



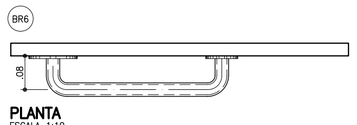
PLANTA
ESCALA 1:10



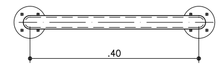
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

BARRAS DE APOIO PARA PORTA

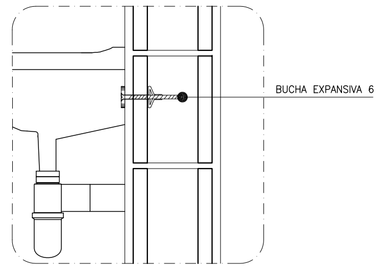
BR6



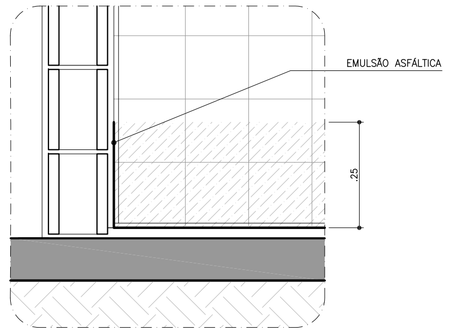
PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO
SEM ESCALA



DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX
SEM ESCALA

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 06/08

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS
BANHEIRO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 0.25 0.50 0.75 (m) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

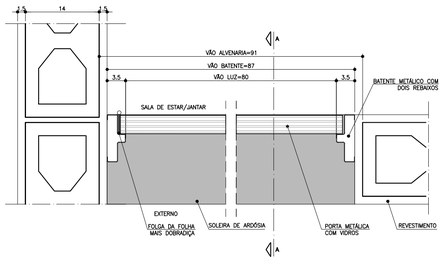
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

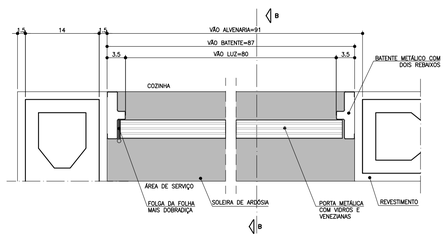
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

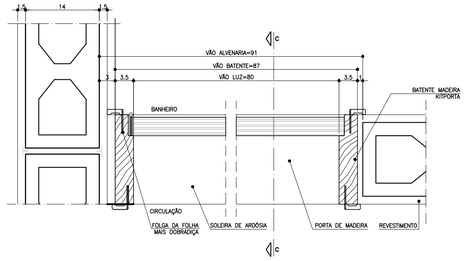
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



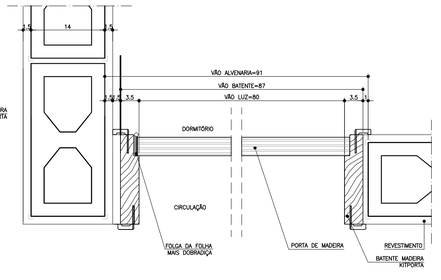
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



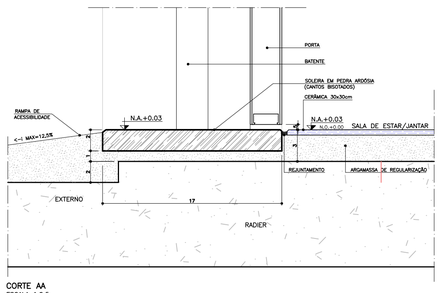
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



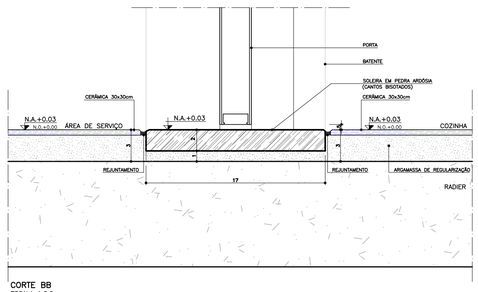
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



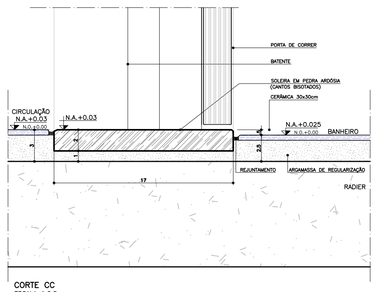
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



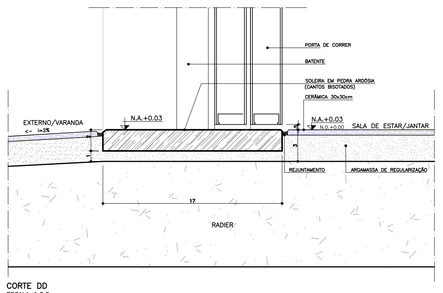
CORTE AA
ESCALA 1:2,5



CORTE BB
ESCALA 1:2,5



CORTE CC
ESCALA 1:2,5



CORTE DD
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS KITPORTA DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

8 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

9 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

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

11 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA.

12 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS.

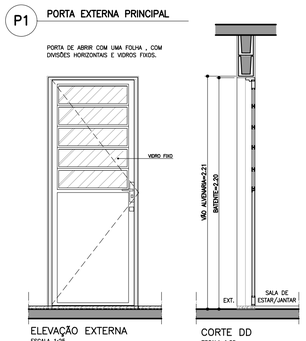
13 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU.

14 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

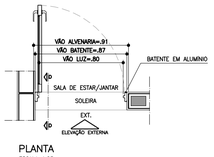
P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

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



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25

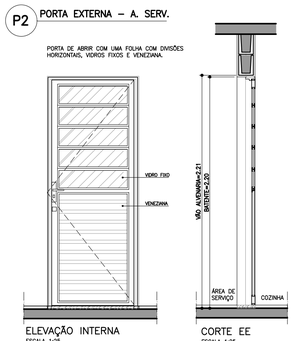
CORTE DD
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

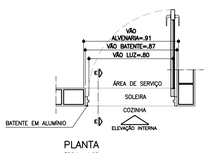
P2 PORTA EXTERNA – A. SERV.

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



ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25

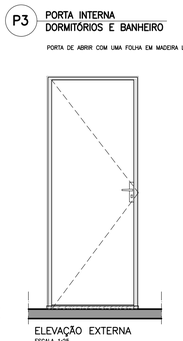
CORTE EE
ESCALA 1:25



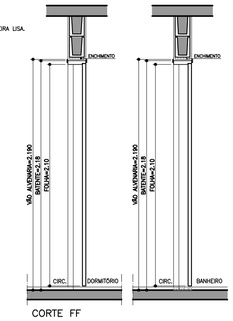
PLANTA
ESCALA 1:25

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

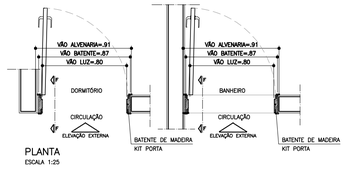
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



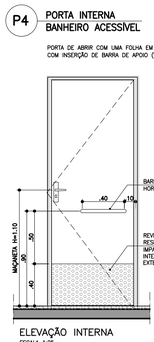
CORTE FF
ESCALA 1:25



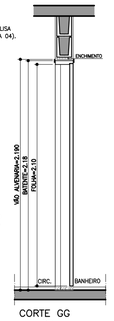
PLANTA
ESCALA 1:25

P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

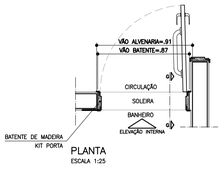
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



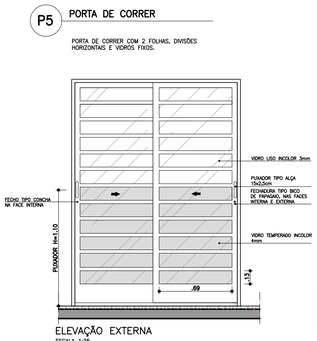
CORTE GG
ESCALA 1:25



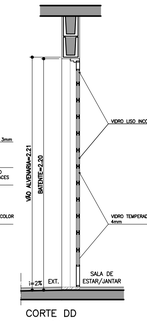
PLANTA
ESCALA 1:25

P5 PORTA DE CORRER

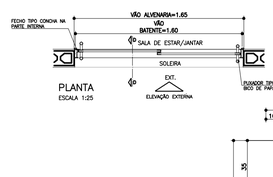
PORTA DE CORRER COM 2 FOLHAS, DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



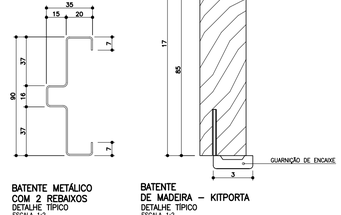
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

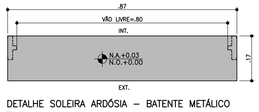


PLANTA
ESCALA 1:25

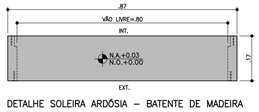


BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS

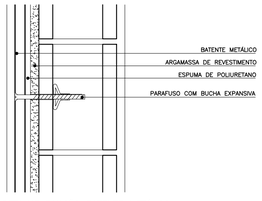
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILIMETROS



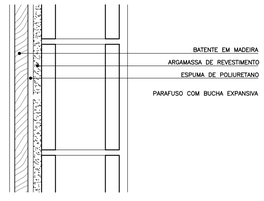
DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

CÓDIGO
T I 2 2 B –01 / 02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ARQUITETURA	ARQ	05/08

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	JUN/18

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

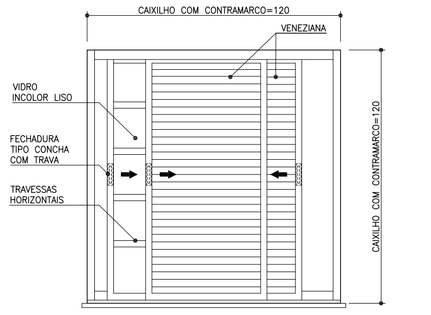
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

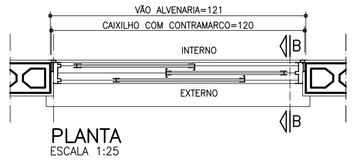
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

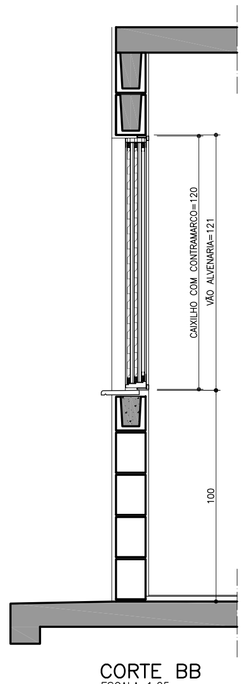
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



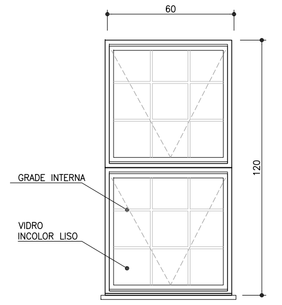
PLANTA
ESCALA 1:25



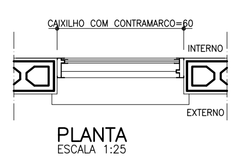
CORTE BB
ESCALA 1:25

JM1 JANELA MAXIM-AR
COZINHA

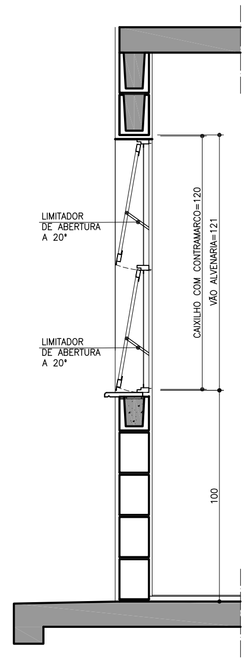
2 FOLHAS VERTICAIS SENDO 1 FIXA



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



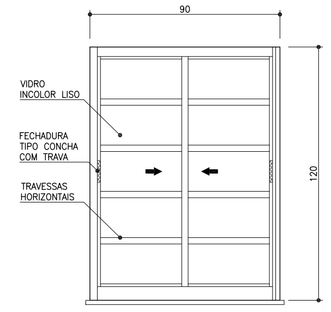
PLANTA
ESCALA 1:25



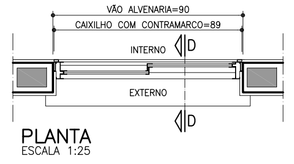
CORTE CC
ESCALA 1:25

JC1 JANELA DE CORRER
COZINHA / SALA

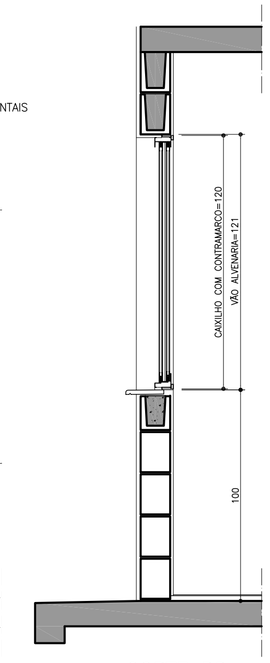
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



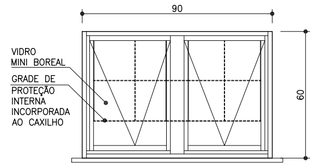
PLANTA
ESCALA 1:25



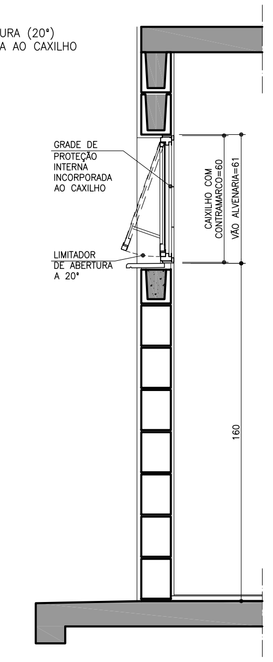
CORTE DD
ESCALA 1:25

JM2 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

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



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



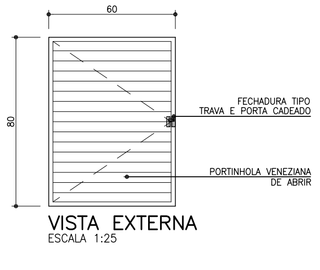
CORTE EE
ESCALA 1:25



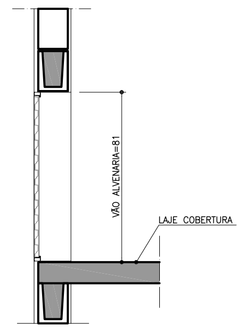
PLANTA
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

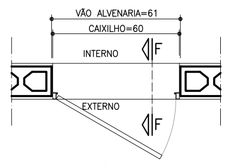
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



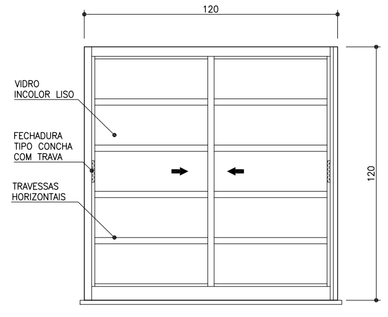
CORTE FF
ESCALA 1:25



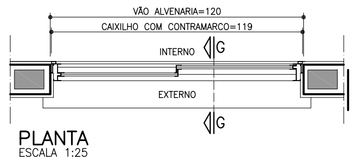
PLANTA
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
SALA – OPÇÃO ISOLADA

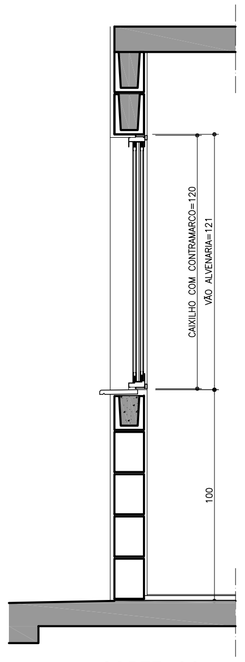
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



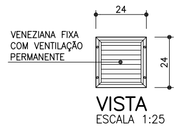
PLANTA
ESCALA 1:25



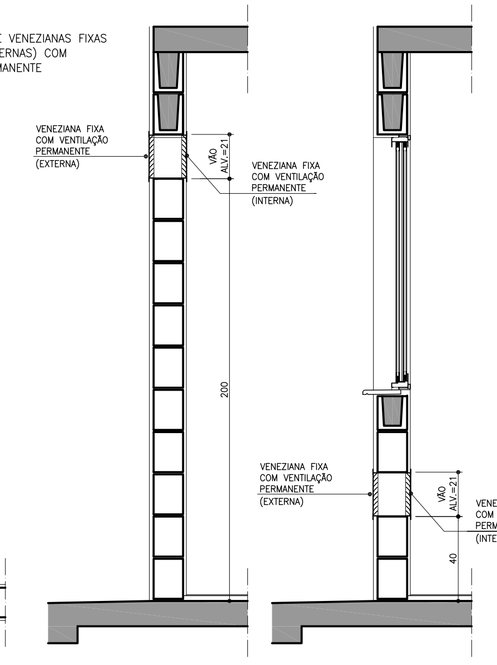
CORTE GG
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

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



VISTA
ESCALA 1:25



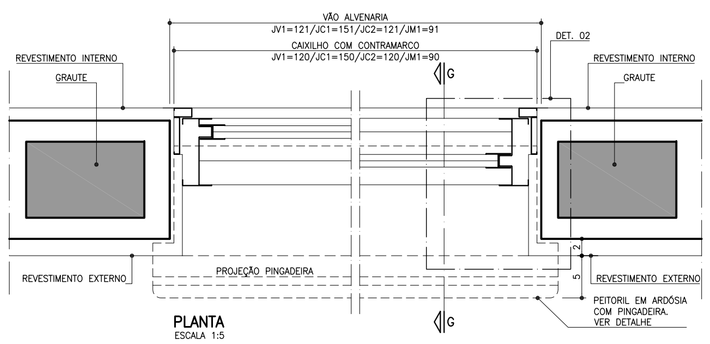
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

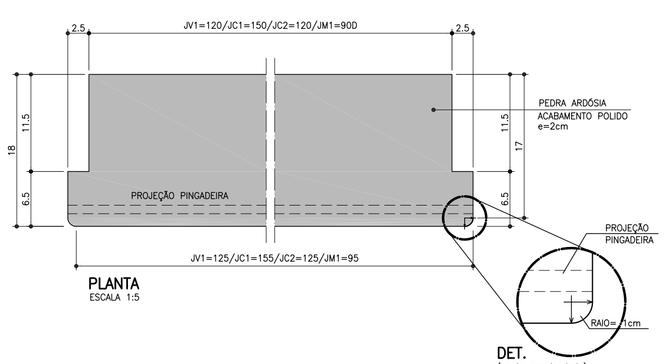


PLANTA
ESCALA 1:25

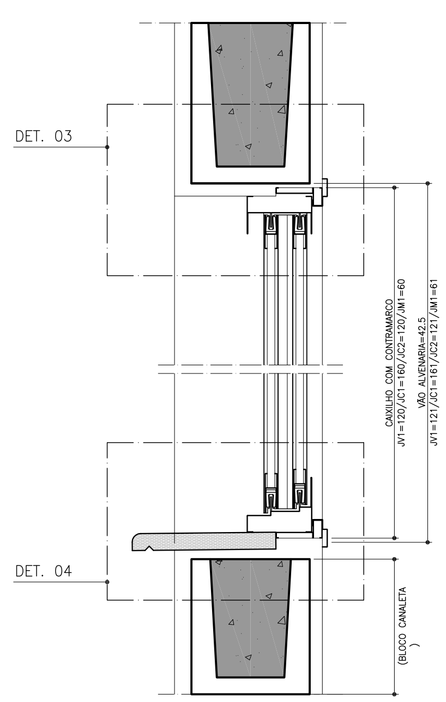
DETALHE DO PEITORIL



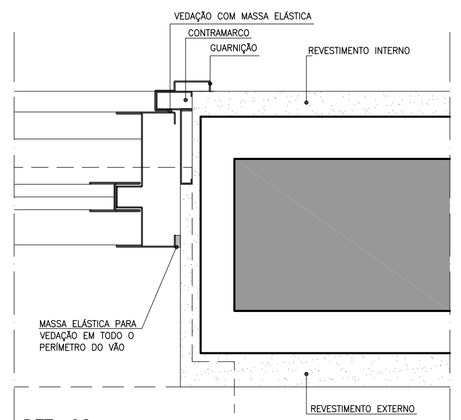
PLANTA
ESCALA 1:5



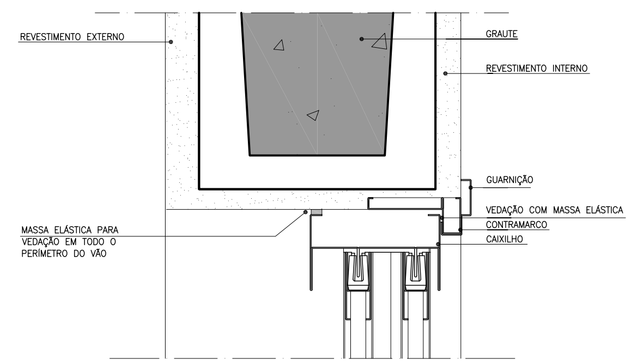
DET.
(canto arredondado)



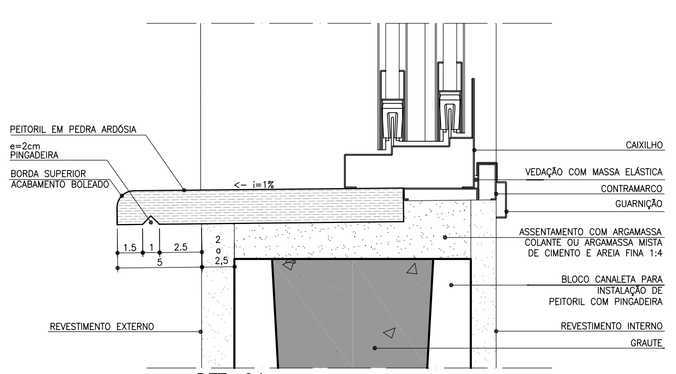
CORTE GG
ESCALA 1:5



DET. 02
ESCALA 1:2,5



DET. 03
ESCALA 1:2,5



DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART-9222122015093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 2165413

NOTAS

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – OS CORTES NAS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERAIS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/08

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 10 20 30 40(cm) | 1:25 OU INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

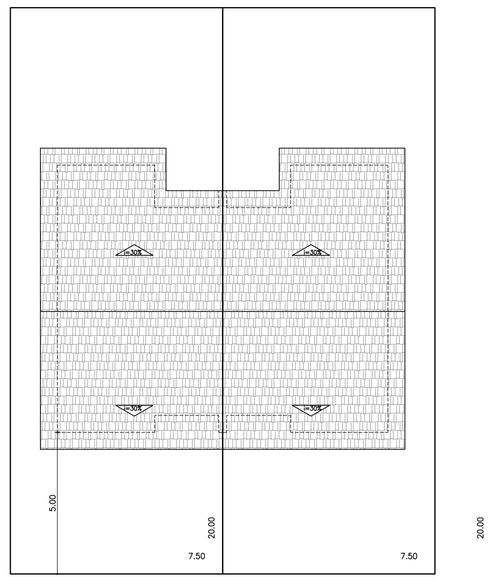
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

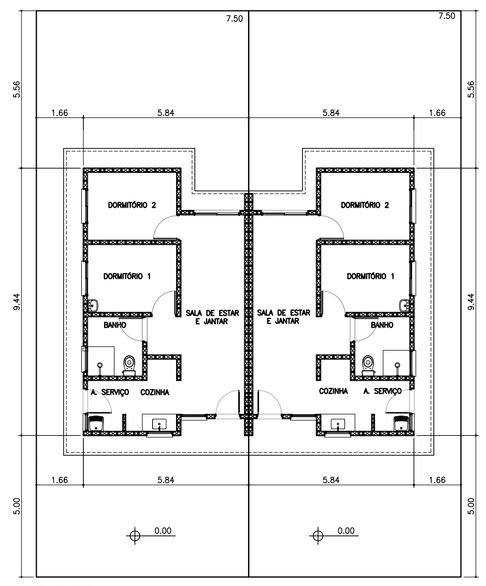
GEMINADAS

TG22C–01 – NÍVEL

OPÇÃO 1 – GEMINADA EM NÍVEL



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



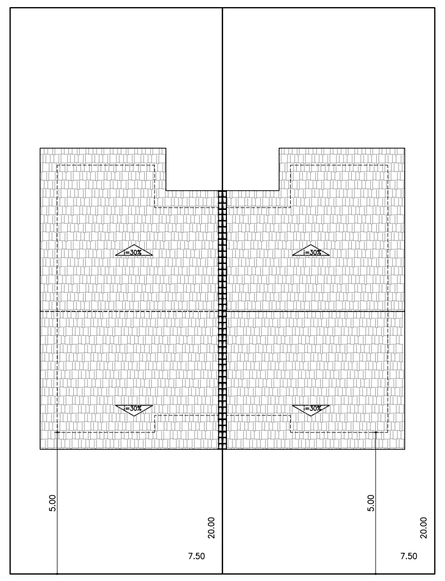
PLANTA
ESCALA 1:150



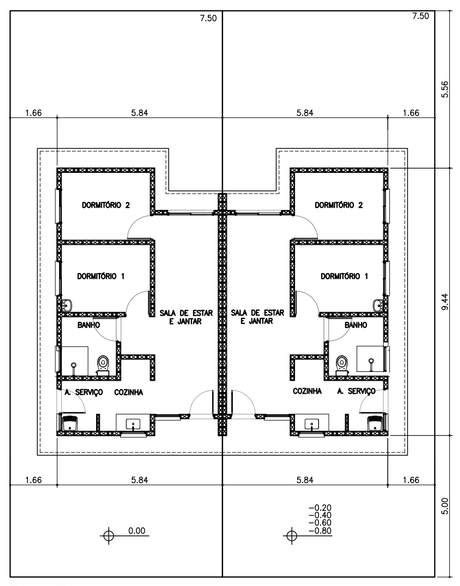
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TG22C–01 – DESNÍVEL VARIÁVEL
H= 0,20m; 0,40m; 0,60m; 0,80m

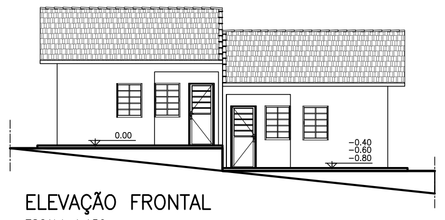
OPÇÃO 2 – GEMINADA EM DESNÍVEL



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TG22C–01 EM NÍVEL E DESNÍVEL:

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 01/06 _ TG22C–01_FUN_01_06_R00

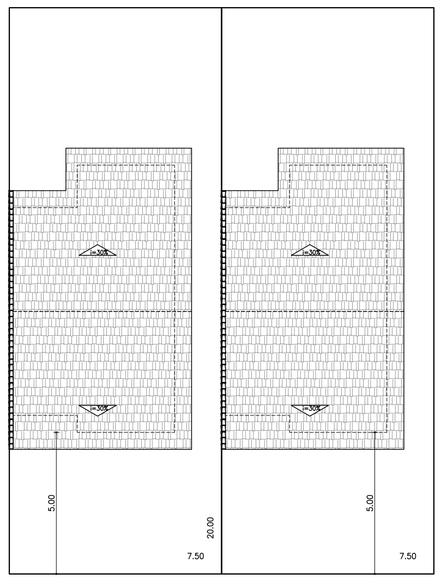
FL. 02/06 _ TG22C–01_FUN_02_06_R00

TIPOLOGIA GEMINADA – TG – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TG22C–01	NÍVEL	————
TG22C–01	DESNÍVEL	0,20
TG22C–01	DESNÍVEL	0,40
TG22C–01	DESNÍVEL	0,60
TG22C–01	DESNÍVEL	0,80

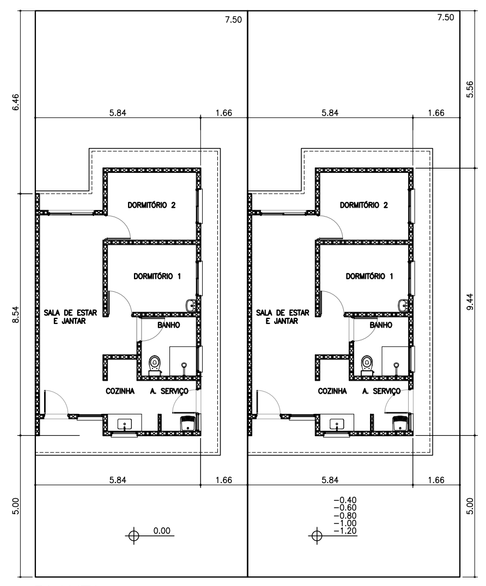
ISOLADAS

TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

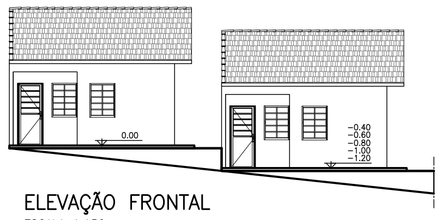
OPÇÃO 3 – ISOLADA ESCOSTADA NO ARRIMO



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



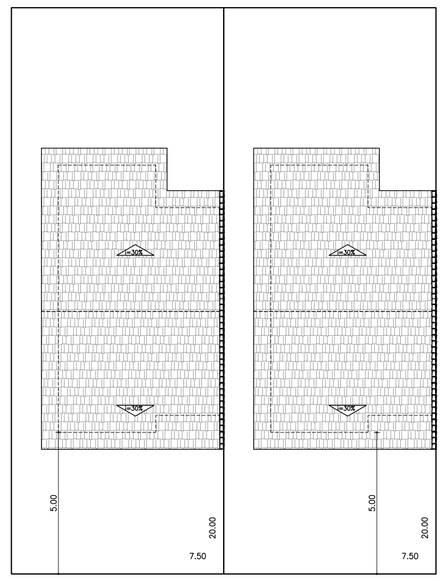
PLANTA
ESCALA 1:150



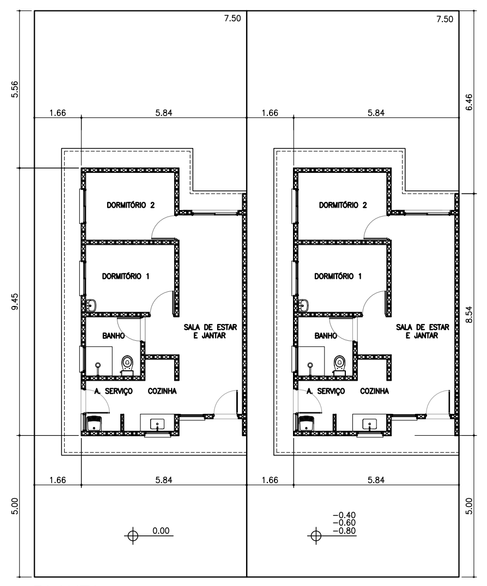
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–01 – SOBRE O ARRIMO

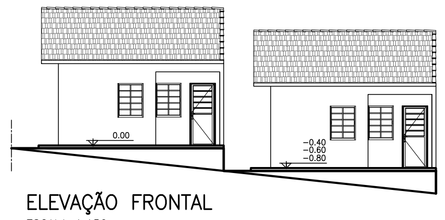
OPÇÃO 4 – ISOLADA SOBRE O ARRIMO



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–01 SOBRE ARRIMO E ENCOSTADA NO ARRIMO:

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 06/08 _ TG22C–01_TI22B–01_EST_PAR9_06_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 05/06 _ TI22B–01_FUN_05_06_R00

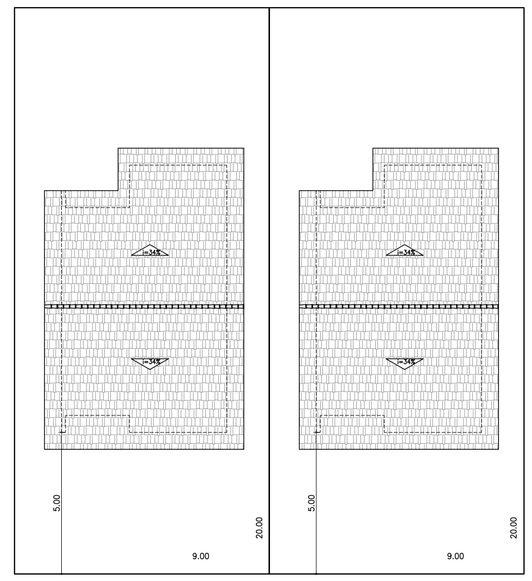
FL. 06/06 _ TI22B–01_FUN_06_06_R00

TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TI22B–01	SOBRE ARRIMO	————
TI22B–01	ENCOSTADA ARRIMO	VARIÁVEL

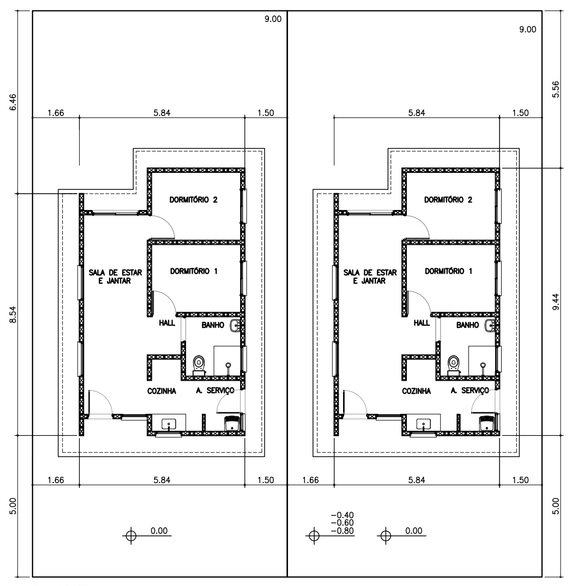
ISOLADA

TI22B–02

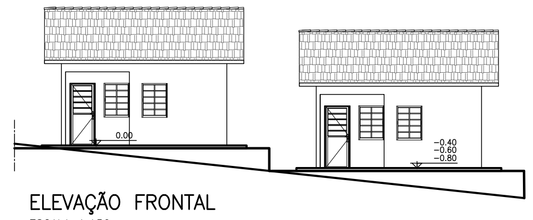
OPÇÃO 5 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:150

TI22B–02 – ISOLADA NO MEIO DO LOTE

PARA SOLUÇÃO ESTRUTURAL VER FOLHA:

FL. 07/08 _ TI22B–02_EST_PAR9_07_08_R00

PARA SOLUÇÃO DAS FUNDAÇÕES VER FOLHAS:

FL. 03/06 _ TI22B–02_FUN_03_06_R00

FL. 04/06 _ TI22B–02_FUN_04_06_R00

TIPOLOGIA ISOLADA – TI – 2 ÁGUAS		
NOME	IMPLANTAÇÃO	H (M)
TI22B–02	ISOLADA NO LOTE	————

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERNANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015003371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 7185413

LEGENDA/TABELAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –01 / 02

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 03/08

ASSUNTO
MODALIDADES DE IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 0.5 1 1.50(m) | ESCALA NOMINAL: 1:150 | DATA: JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

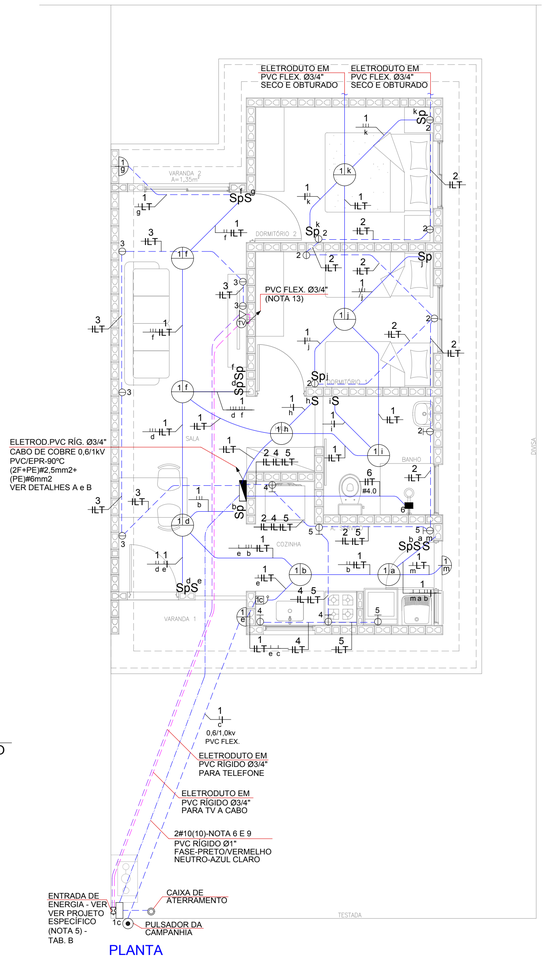
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

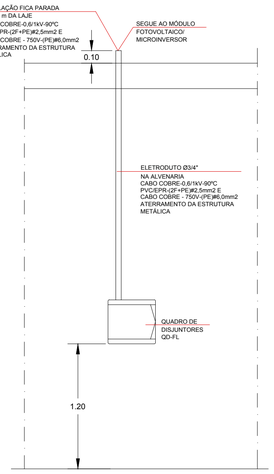
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



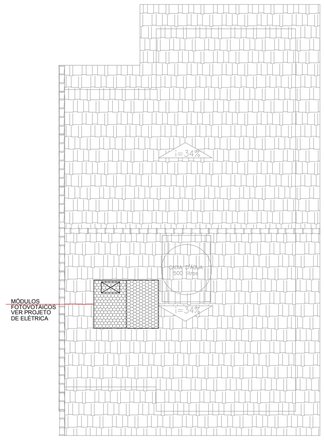
PLANTA

ESC. 1:50



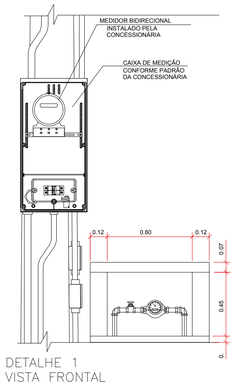
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO

SEM ESCALA

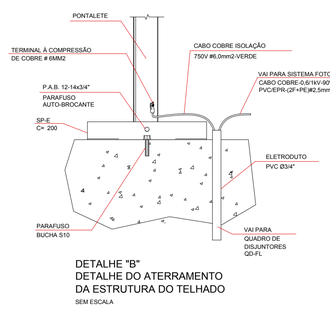


SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS PAINÉIS NO TELHADO (CASA LATERAL)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.



DETALHE 1
VISTA FRONTAL



DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO

SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	REDE DE ALIMENTADORES		
01	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA TELEFONE E TV	30	m
02	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø 1", COM LUVA	12	m
03	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO	28	m
04	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO	14	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO 3/4"	04	pç
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO ø 1"	02	pç
07	CURVA EM PVC RIGIDO ø3/4" x 90°	04	pç
08	CURVA EM PVC RIGIDO ø1" x 90°	02	pç
09	CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO	0,3	m3
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	pç
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	pç
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	pç
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	pç
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P – 63A – 30mA	01	pç
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – Iøø=40kA (8/20µs) – 175V	02	pç
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	cj
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	cj
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 18 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	01	cj
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	46	m
	2,5mm2	89	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	37	m
	2,5mm2	89	m
03	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	126	m
04	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	37	m
	2,5mm2	65	m
	4,0mm2	6	m
	6,0mm2	6	m
05	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	11	m
06	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	11	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MEDIA (LARANJA) ø3/4"	140	m
08	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4"x4"	09	pç
09	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3"x3"	03	pç
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x2"	33	pç
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4"x4"	01	pç
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	pç
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	01	pç
14	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	11	pç
15	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	pç
16	INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	02	pç
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTORES PARALELOS 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
18	CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR SIMPLES E 1 PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	02	pç
19	CONJUNTO DE 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
20	INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	05	pç
21	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
22	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
23	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	09	pç
24	LUMINARIA TIPO GLOBO BOLINHA COM PLAFONIER E SOQUETE	03	pç
25	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	pç
26	ELETRODUTO EM PVC RIGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	03	m
27	FITA ISOLANTE	20	m
28	TERMINAL À COMPRESSÃO DE COBRE #6MM² C/ PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	pç
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	pç
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	pç
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	cj
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	06	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	pç
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	12	pç

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA	CREA 0601678937	ANALISTA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA		
ART 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° SERGIO AP. DE SOUZA		AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP		ART 28027230180852022

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S2 CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 1 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m – CONJUNTO COM 1 INTERRUPTOR PARALELO E 2 SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- Sp2 CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES PARALELOS EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3P – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTINUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RIGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/

ASSUNTO:
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QUANTITATIVOS, DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 50 100 150(cm)	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.
6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.
7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
15 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.
16 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
17 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)
18 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
19 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO CORBE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO.
20 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG_2AGUAS.

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01N-01 (220/127V)	0101
CPFL	EE01E-01 (220/127V)	0104
ELEKTRO	EE01H-01 (220/127V)	0107
BANDEIRANTE	EE01B-01 (220/127V)	0110
ELETROPAULO	EE01L-01 (220/127V)	0113

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
11	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.200W

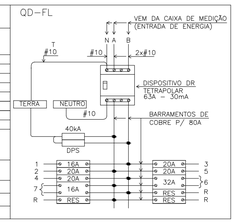
QD–FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	12		1200	127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DO DORMITÓRIO 1 E 2 (100W) + BANH. (600W)	07	1200		127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA SALA DE ESTAR E JANTAR (100W)	05		500	127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA COZINHA (600W)	03		1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO (600W) E COZINHA	03	1800		127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5700	6200				

RESUMO DOS DADOS

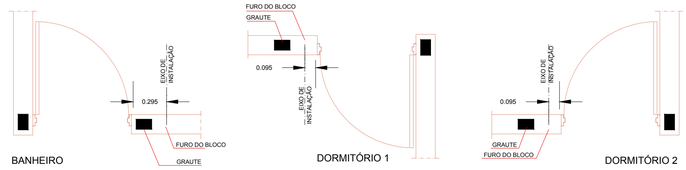
Carga Instalada:	11,90 kW	Corrente Total:	42,05 A
Carga de Demanda:	9,25 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10

QD–FL



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ

SEM ESCALA



BANHEIRO | DORMITÓRIO 1 | DORMITÓRIO 2

DETALHE GENÉRICO DE INSTALAÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS AO LADO DE PORTAS

ESC. 1:25

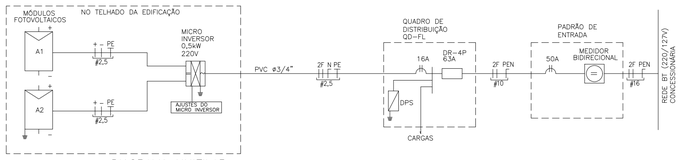


DIAGRAMA UNIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO

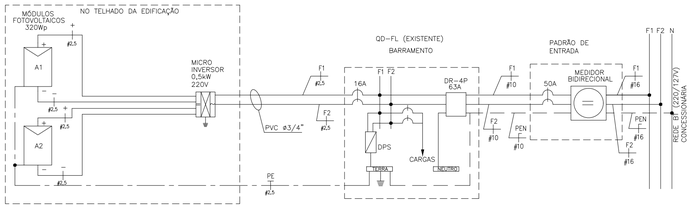
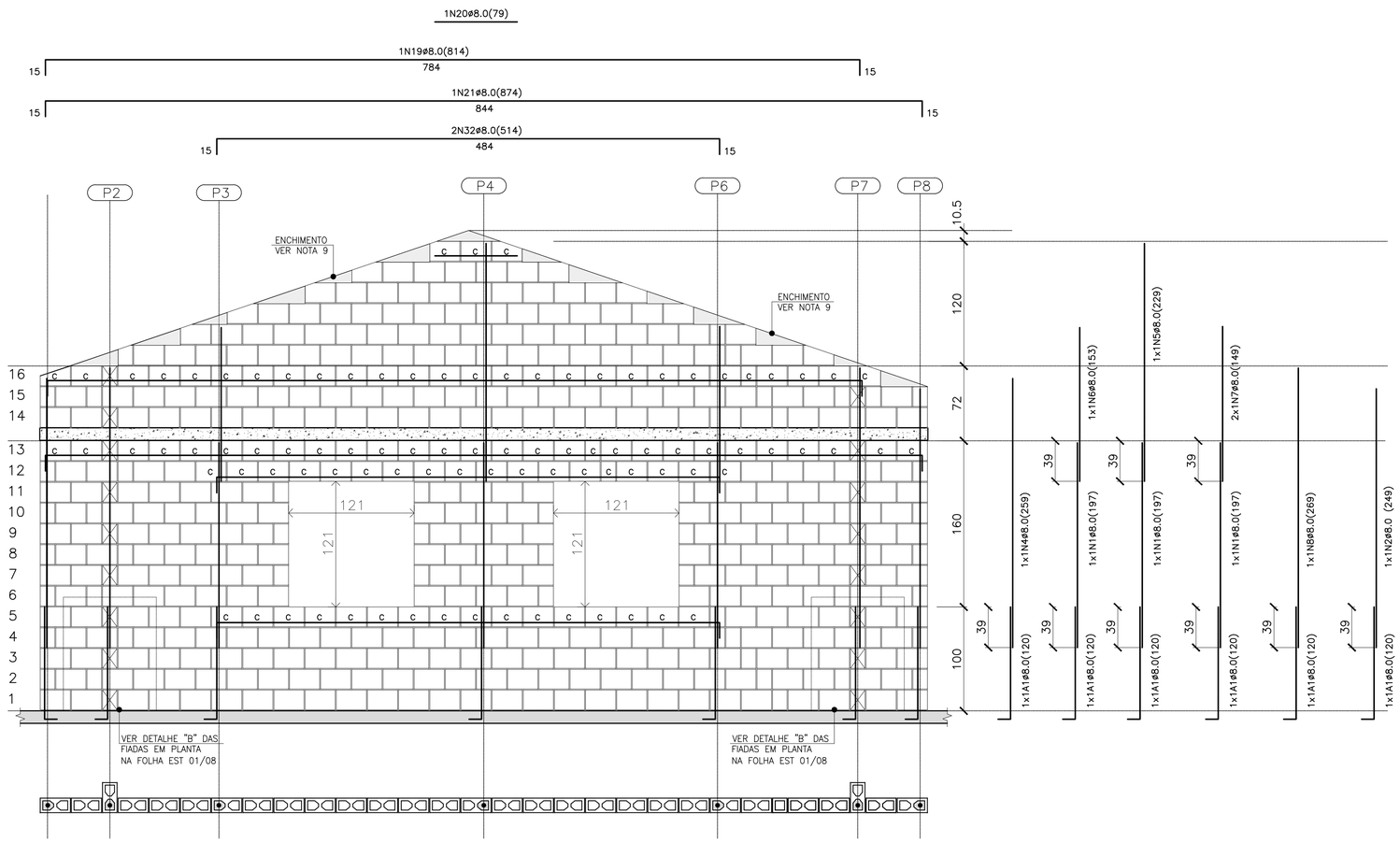


DIAGRAMA MULTIFILAR
SISTEMA FOTOVOLTAICO



PAREDE 9

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	359	B14	52	BC29	89	BC14	3

PAREDE 9– PARA CASAS ISOLADAS NO MEIO DO LOTE



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

LEGENDA

RESUMO DOS BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1647
B14	14x19x14	231
BC29	14x19x29	401
BC14	14x19x14	24
B39	14x19x39	12
B19	14x19x19	12
BC39	14x19x39	1
BC19	14x19x19	1

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA–60	5.0	0.16	0.00	0.00
CA–50	8.0	0.40	209.48	83.79
CA–50	12.5	1.00	0.00	0.00
			TOTAL CA–60	0.00
			TOTAL CA–50	83.79

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	15	197	2955
2	8.0	2	230	460
3	8.0	5	269	1345
4	8.0	2	259	518
5	8.0	2	229	458
6	8.0	1	153	153
7	8.0	4	149	596
8	8.0	4	249	996
9	8.0	6	360	2160
10	8.0	6	270	1620
11	8.0	1	49	49
12	8.0	1	154	154
13	8.0	1	155	155
14	8.0	1	94	94
15	8.0	1	244	244
16	8.0	1	124	124
17	8.0	1	139	139
18	8.0	1	169	169
19	8.0	1	814	814
20	8.0	1	79	79
21	8.0	1	874	874
22	8.0	3	964	2892
23	8.0	1	454	454
24	8.0	1	184	184
25	8.0	1	185	185
26	8.0	2	95	190
27	8.0	1	429	429
28	8.0	2	170	340
29	8.0	1	139	139
30	8.0	1	174	174
31	8.0	3	259	777
32	8.0	2	514	1028

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 2802723018084623 8

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO
ESTRUTURA

ÁREA | FOLHA
EST | 07/8

ASSUNTO
TIPOLOGIA ISOLADA NO LOTE – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDE 9 : OPÇÃO PARA CASA ISOLADA

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75(cm)

ESCALA NOMINAL
INDICADA

DATA
JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário

CNPJ

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

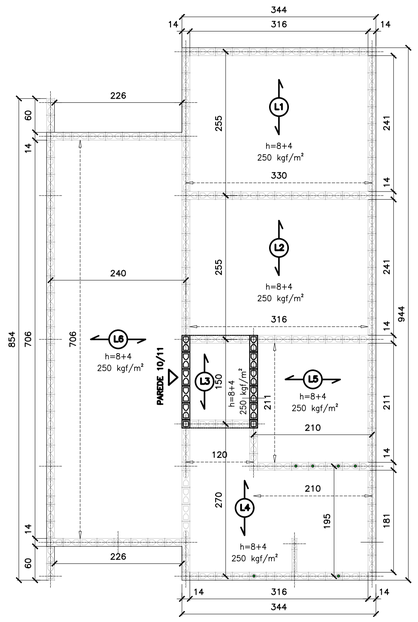
obra – responsável técnico
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

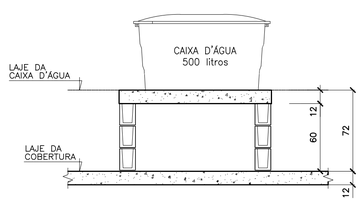
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

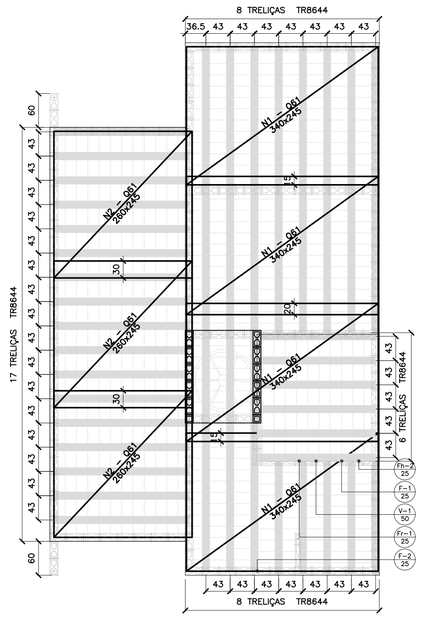


FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

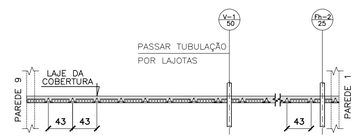
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



CORTE B–B
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25



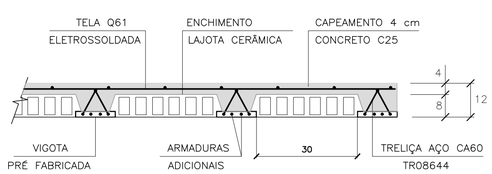
FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



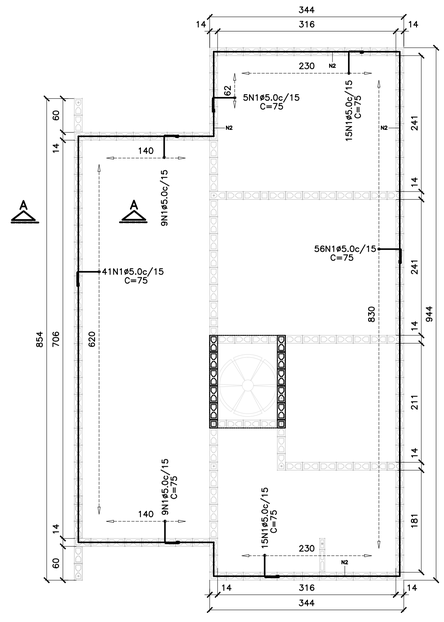
NOTA.:

POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA ENCOSTADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 1, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

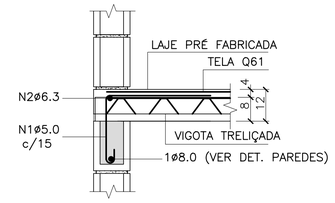
POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

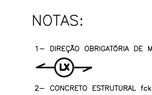


LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10



ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50





CORTE A–A DET.TÍPICO
SEM ESCALA

LISTA DE AÇO				
N	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	5.0	150	75	11250
2	6.3	1	CORR	4390

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	112.50	18.00
CA50	6.3	43.90	10.98
		TOTAL:	28.98

NOTA.:

PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 3.40	8.33	33.32
N2	3	2.45 x 2.60	6.37	19.11
N3	1	1.30 x 1.60	2.08	2.08
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	54.51
			PESO (kg)	52.87

AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Peso Próprio (kgf/m²)	Cobertura (kgf/m²)	Reservatório (kgf/m²)	Ação Variável (kgf/m²)
1	200	200	–	50
2	200	200	–	50
3	200	200	–	50
4	200	200	–	50
5	200	200	–	50
6	200	200	–	50
7	200	–	700	–

CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Comprimento (cm)	Enchimento (cm)	Treliça (designação)	Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça
1	260	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
2	260	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
3	150	H8x20x30	TR08644	–
4	200/270	H8x20x30	TR08644	0.315 (1ø6.3)
5	210	H8x20x30	TR08644	0.10 (1ø4.2)
6	240	H8x20x30	TR08644	0.20 (1ø5.0)
7	130	H8x20x30	TR08644	–

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART: 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'AGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA
5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART,CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MINIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MINIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

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

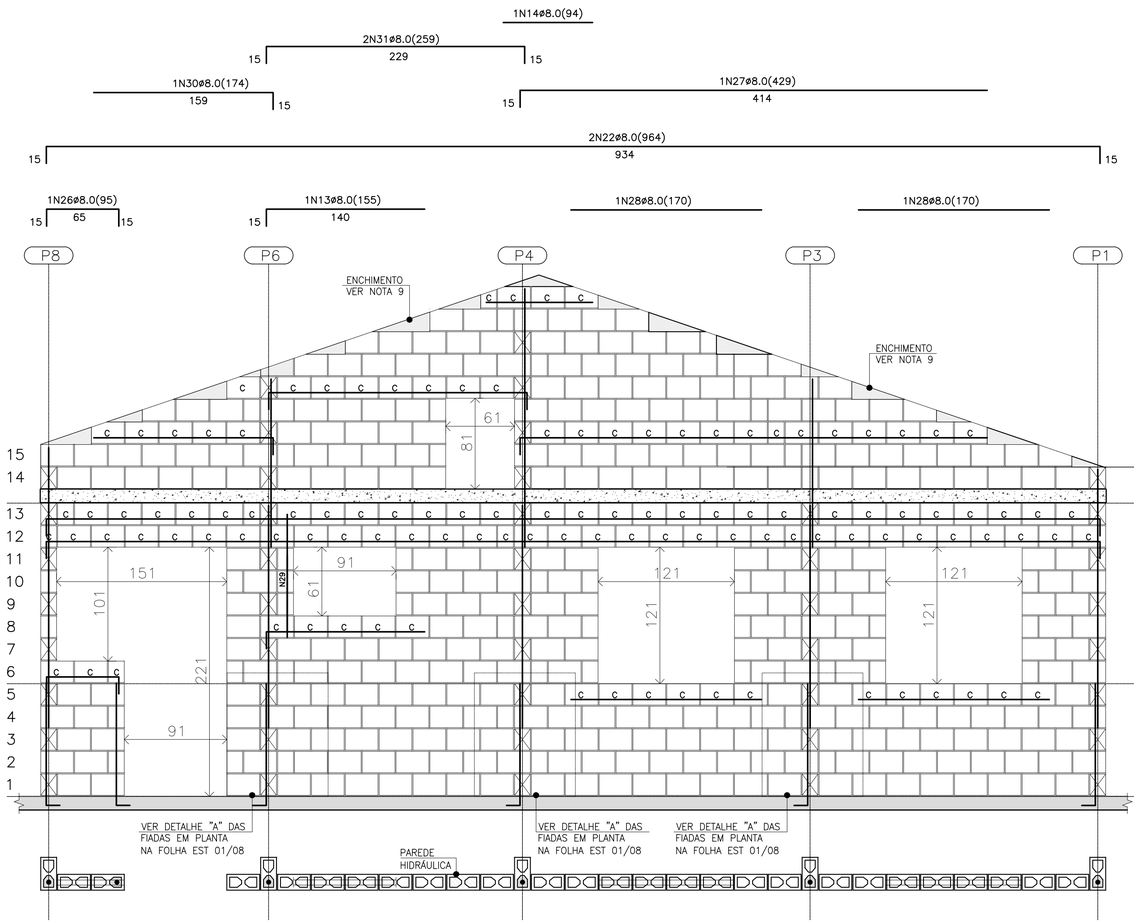
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

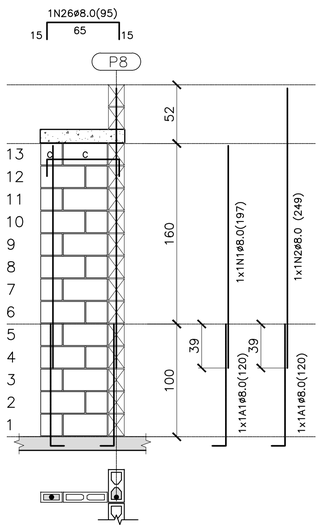
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0 0	0	0 0	0	P E



PAREDE 13

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 13							
B29	314	B14	48	BC29	106	BC14	8



PAREDE 12

ESC. 1:25

PAREDE DE VEDAÇÃO

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 12							
B39	12	B19	12	BC39	1	BC19	1



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

LEGENDA

RESUMO DOS BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1725
B14	14x19x14	230
BC29	14x19x29	367
BC14	14x19x14	23
B39	14x19x39	12
B19	14x19x19	12
BC39	14x19x39	1
BC19	14x19x19	1

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	15	197	2955
2	8.0	2	230	460
3	8.0	5	269	1345
4	8.0	2	259	518
5	8.0	2	229	458
6	8.0	1	153	153
7	8.0	4	149	596
8	8.0	4	249	996
9	8.0	6	360	2160
10	8.0	6	270	1620
11	8.0	1	49	49
12	8.0	1	154	154
13	8.0	2	155	310
14	8.0	1	94	94
15	8.0	1	244	244
16	8.0	1	124	124
17	8.0	1	139	139
18	8.0	1	169	169
19	8.0	1	814	814
20	8.0	1	79	79
21	8.0	1	874	874
22	8.0	3	964	2892
23	8.0	1	454	454
24	8.0	1	184	184
25	8.0	1	185	185
26	8.0	2	95	190
27	8.0	1	429	429
28	8.0	2	170	340
29	8.0	1	139	139
30	8.0	1	174	174
31	8.0	3	259	777

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA-60	5.0	0.16	0.00	0.00
CA-50	8.0	0.40	199.20	79.68
CA-50	12.5	1.00	0.00	0.00
			TOTAL CA-60	0.00
			TOTAL CA-50	79.68

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1- ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3- AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4- BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5- BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1:0.5:6 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/- 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6- TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7- PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8- ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9- EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10- NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11- EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12- DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13- CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	05/8

ASSUNTO: ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES PAREDES 12 e 13

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ

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

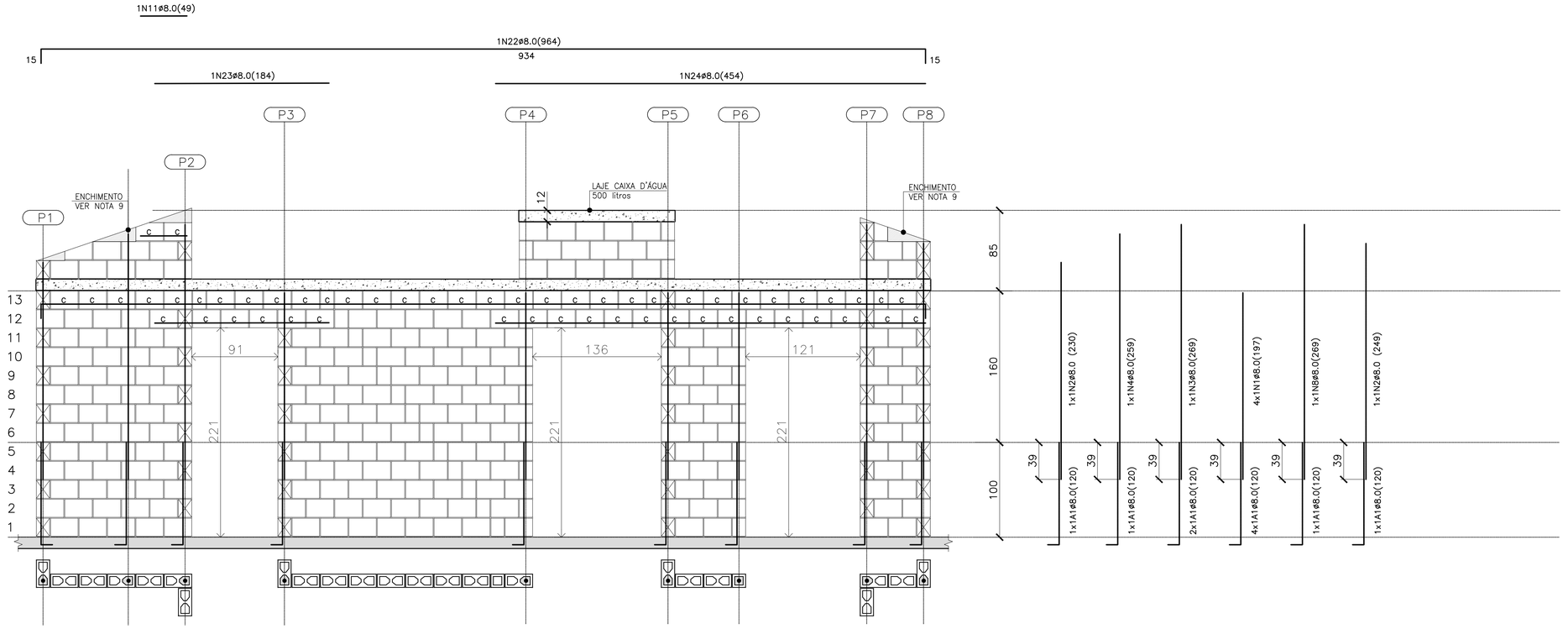
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

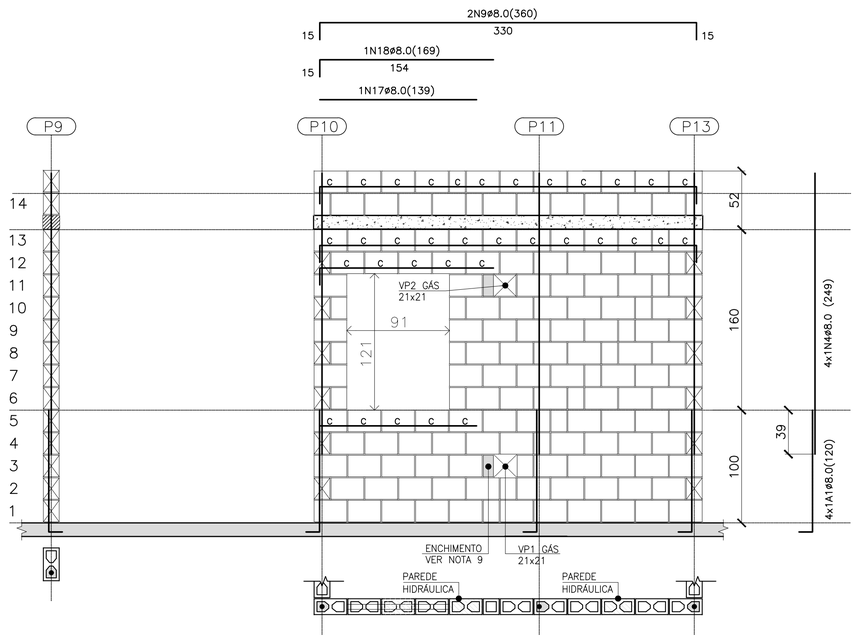
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0	0	0	0	0	P E



PAREDE 10

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						10
B29	228	B14	28	BC29	51	BC14	4



PAREDE 8

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						8
B29	105	B14	21	BC29	32	BC14	2

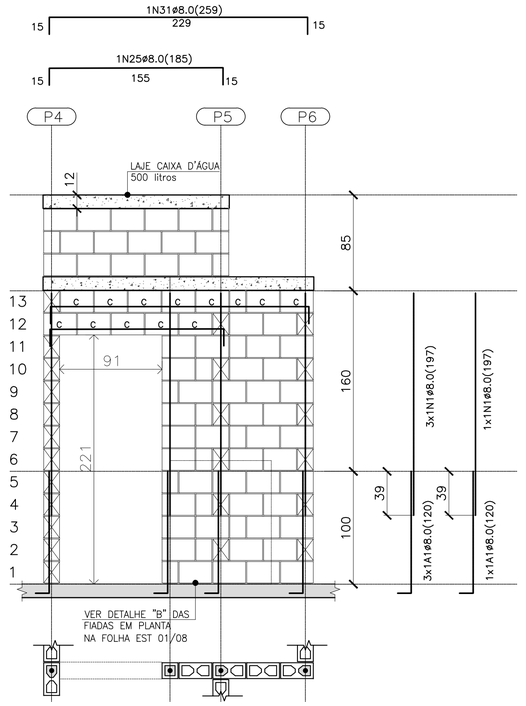


DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- c — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER



PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE						11
B29	56	B14	14	BC29	12	BC14	1

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201500933711
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILIMETROS
3– AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERISTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	04/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 8, 10 e 11

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

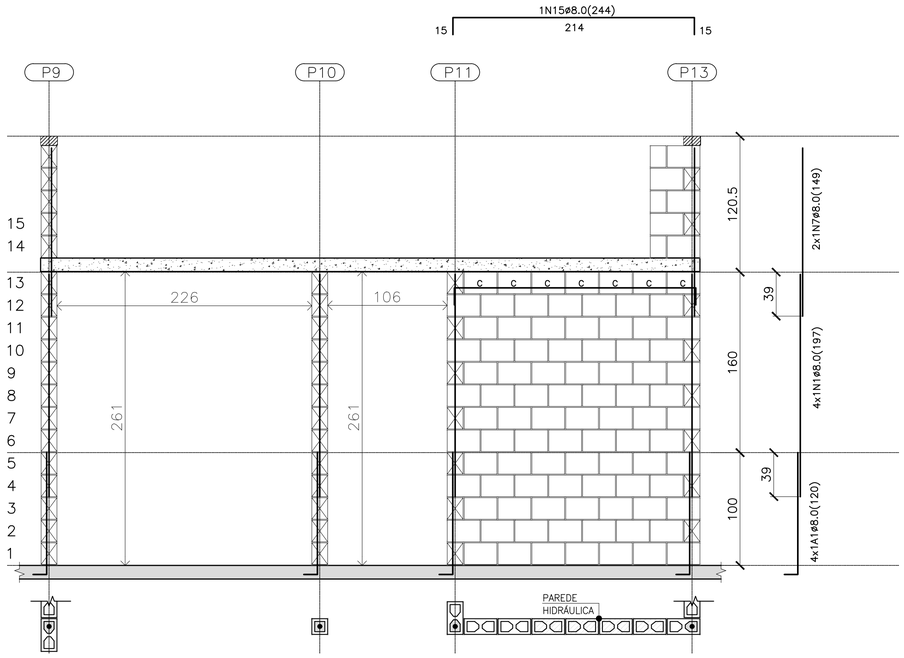
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

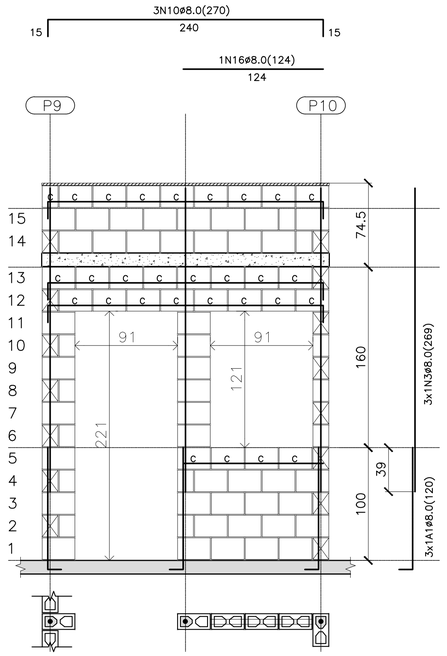
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



PAREDE 6

ESC. 1:25

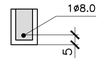
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6							
B29	89	B14	3	BC29	7	BC14	0



PAREDE 7

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7							
B29	43	B14	12	BC29	28	BC14	1



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x39 (B39)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x19 (B19)
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212201509337 1
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ⩾ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)⩾ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)⩾ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)⩾ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)⩾ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)⩾ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	03/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 6 e 7

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

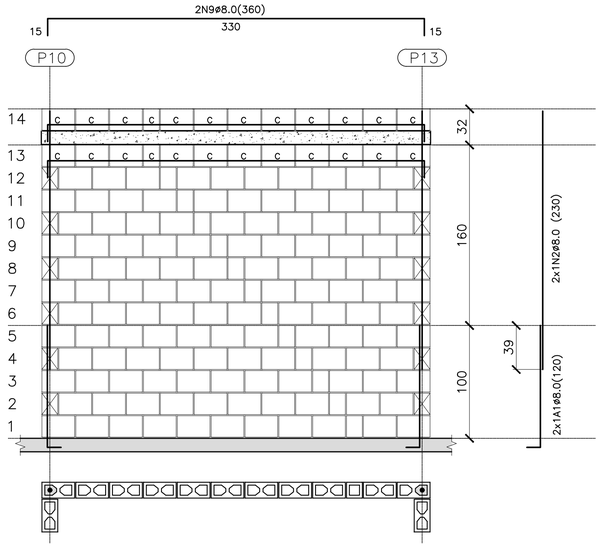
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

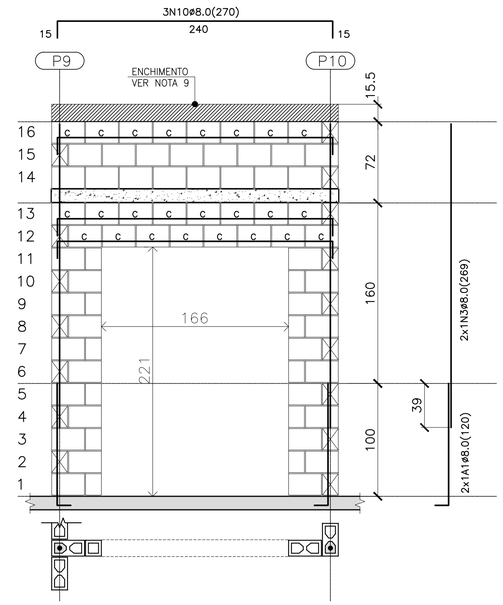
CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

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



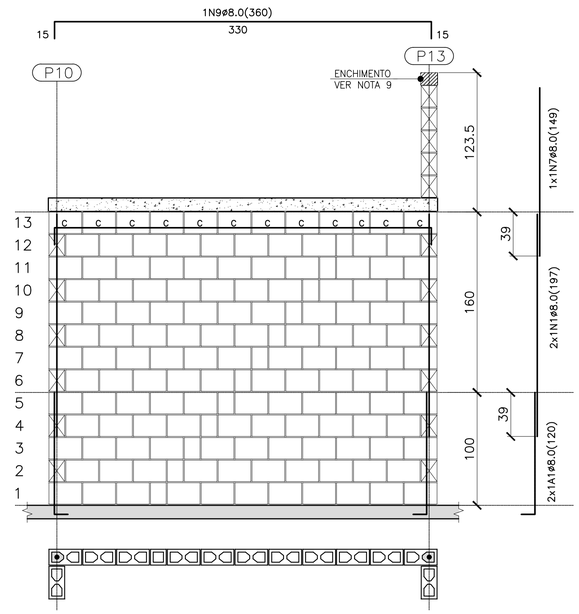
PAREDE 1
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	126	B14	12	BC29	22	BC14	2



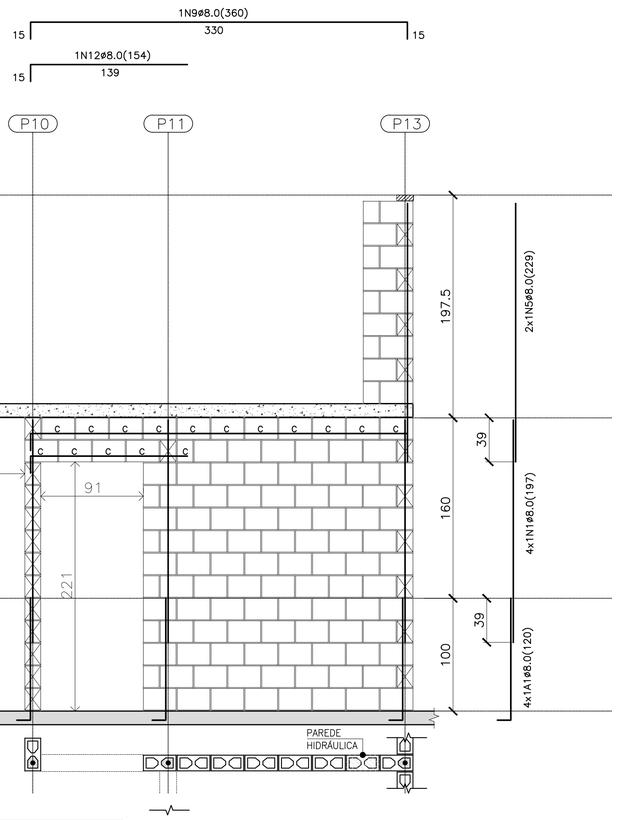
PAREDE 2
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	38	B14	11	BC29	24	BC14	0



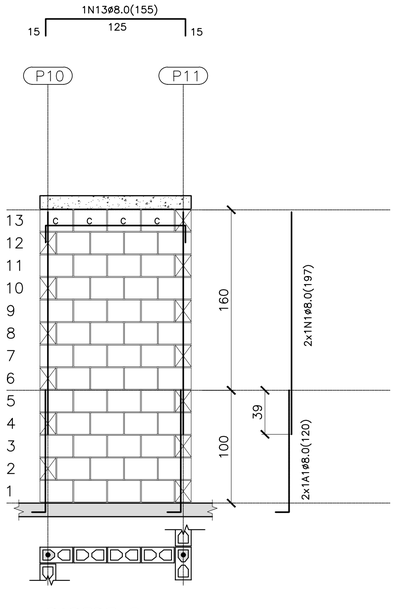
PAREDE 3
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	126	B14	12	BC29	11	BC14	1



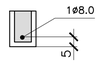
PAREDE 4
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	98	B14	10	BC29	15	BC14	1



PAREDE 5
ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	48	B14	–	BC29	4	BC14	–



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS
ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA	EST	02/8

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 1, 2, 3, 4 e 5

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

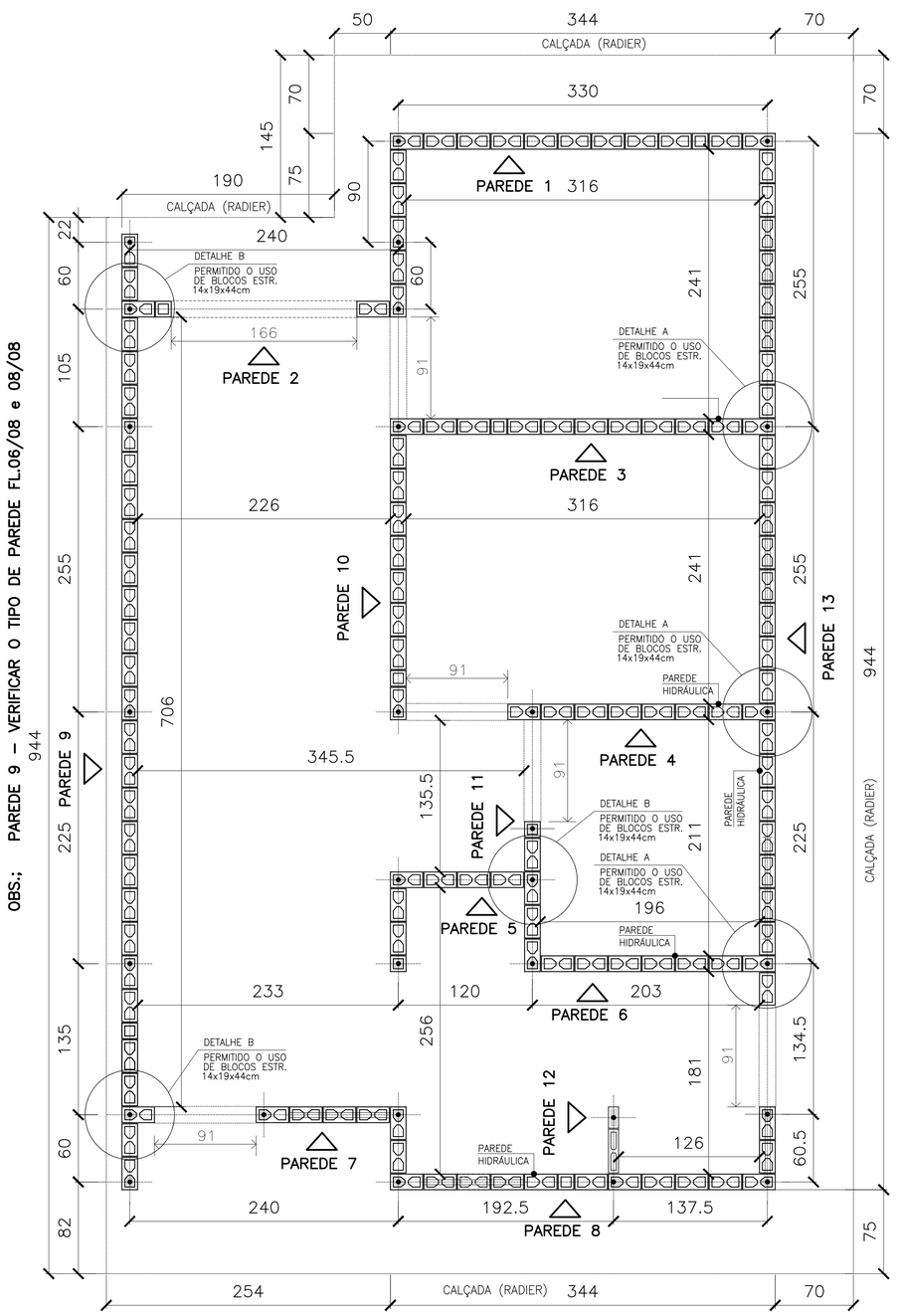
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

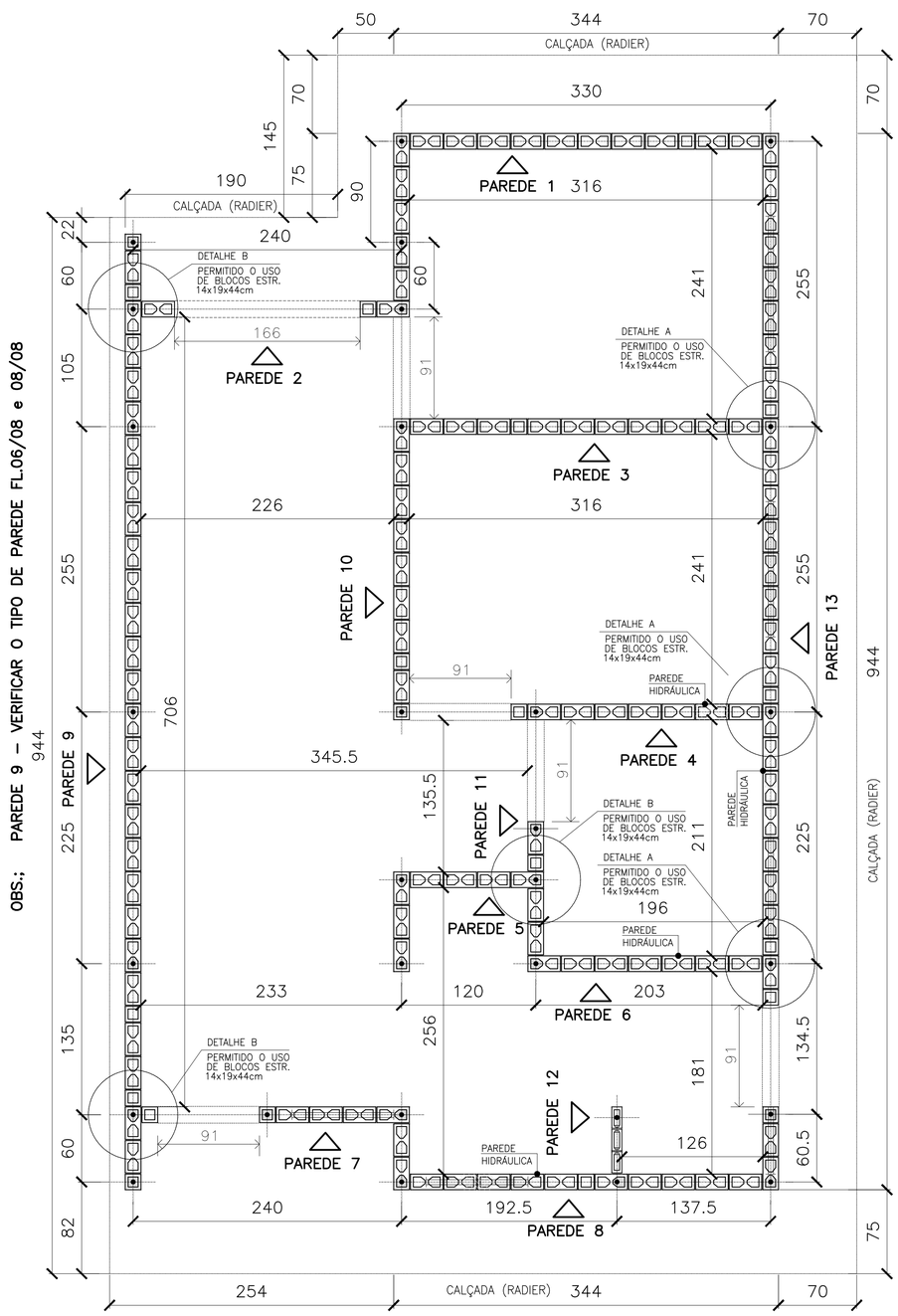
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

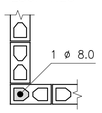
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E





PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHE 1:
ARMADURA VERTICAL/GRAUTE

ESC. 1:20

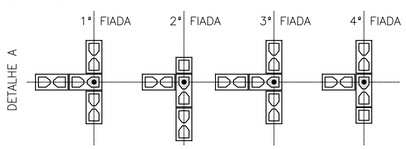
LEGENDA

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x19
- BLOCO DE CONCRETO 9x19x39

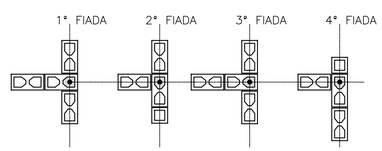
PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25



VERIFICAR A INDICAÇÃO EM PLANTA DOS LOCAIS ONDE ONDE É PERMITIDO O USO DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE 14x19x44cm.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO
2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
3– AÇO CA-50 fyk > 500 MPa E AÇO CA-60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECIFICA, NBR 7480 (2007)
4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)
5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO
6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS
7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES
8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES
10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO
11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO
13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270-2 E 15.270-3 (2005)
14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
INDICAÇÃO– PAREDE 8 (TRECHO)– VEDAÇÃO	01	FEV/19	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01/02

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/8

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS

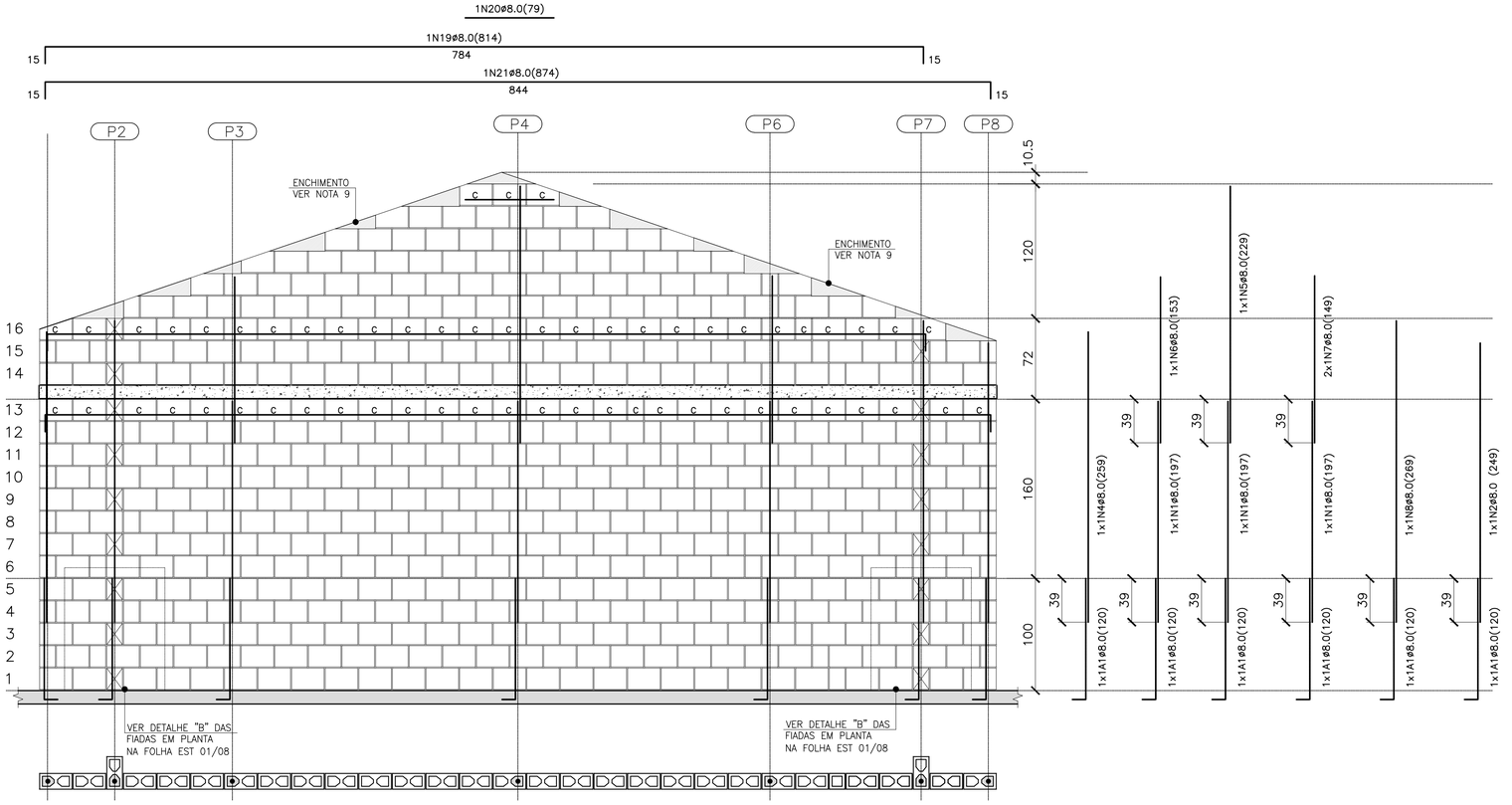
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	c.r.e.a. pref. a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



PAREDE 9

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	454	B14	50	BC29	56	BC14	3

PAREDE 9– PARA CASAS GEMINADAS EM NÍVEL E DESNÍVEL



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

LEGENDA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/8

ASSUNTO: TIPOLOGIA GEMINADA TG22C–01
TIPOLOGIA ISOLADA TI22B–01
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES
PAREDES 9

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

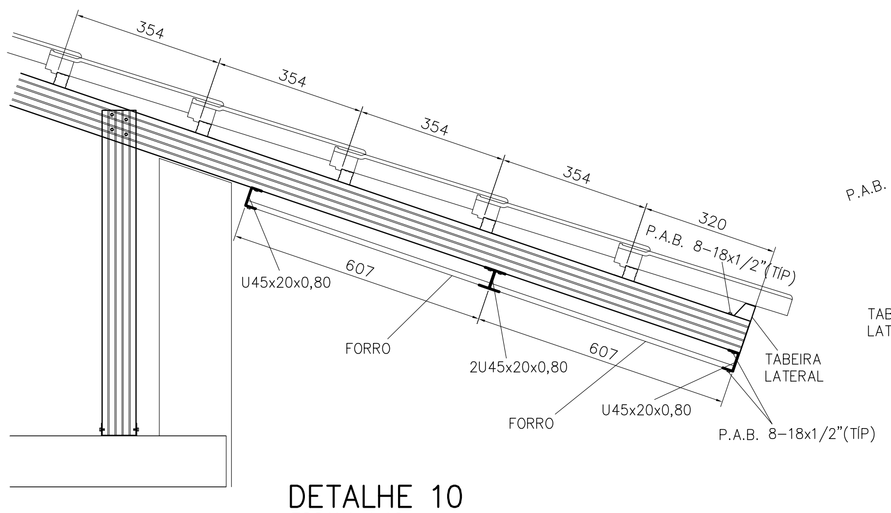
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

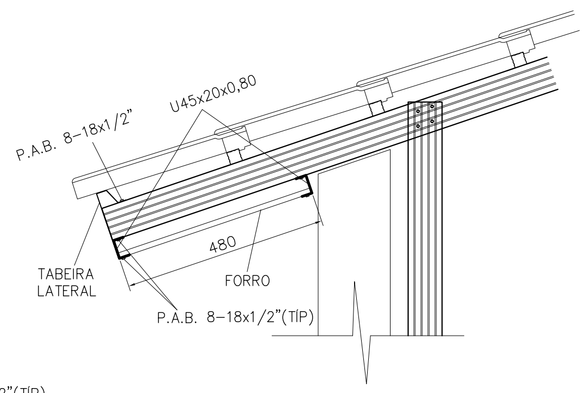
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

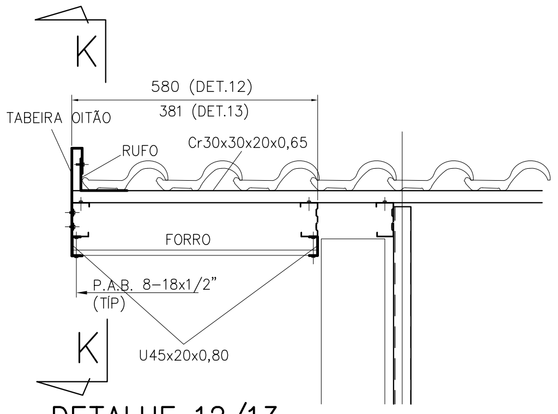
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



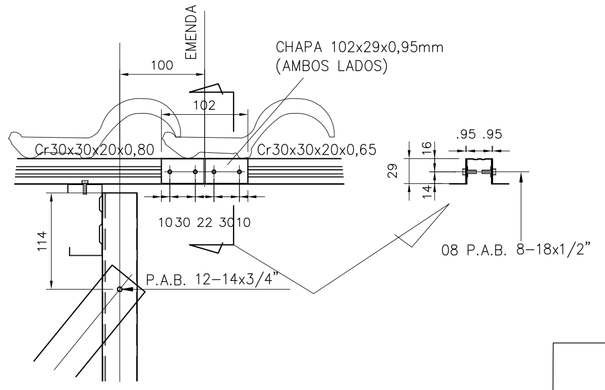
DETALHE 10
ESCALA 1:10



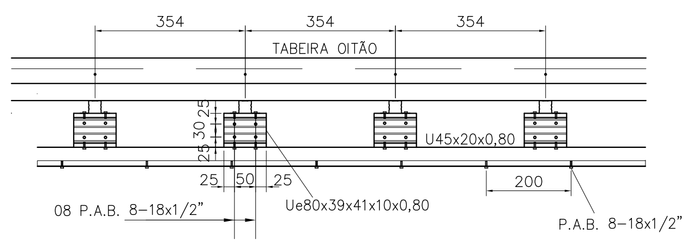
DETALHE 11
ESCALA 1:10



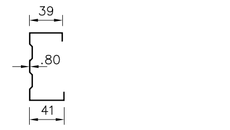
DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



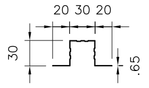
DETALHE 14
ESCALA 1:5



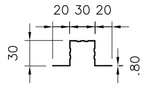
CORTE K-K
ESCALA 1:10



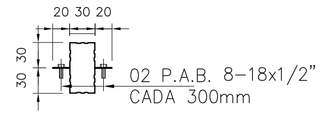
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



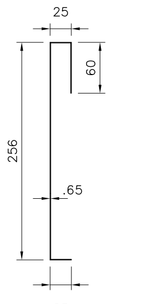
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



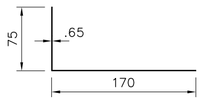
Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



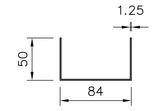
2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



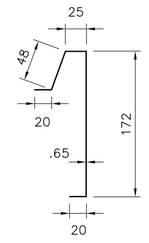
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



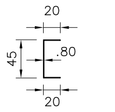
RUFO
ESCALA 1:5



U 84x50x1.25
ESCALA 1:5



TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5

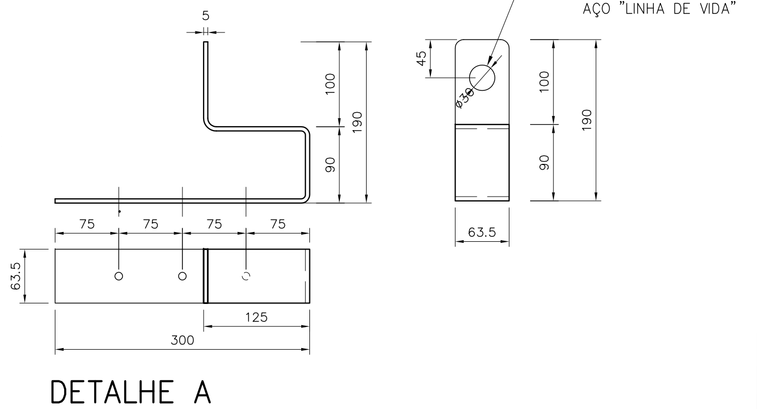


U45x20x0,80
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE A
ESCALA 1:10



DETALHE A
ESCALA 1:5

PERFIS		COMPRIMENTO (m)											L TOTAL	P UNIT	PESO
POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	CORTE AA	CORTE BB	CORTE CC	CORTE DD	CORTE D1D1	CORTE EE	CORTE FF	CORTE GG	CORTE HH	CORTE JJ	PLANTAS	(m)	(kg/m)	(kg)
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	11,296	22,59	6,00	5,30	2,60	9,56	9,56	-	-	-	-	66,91	1,14	76,28
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	9,341	18,682	4,50	5,13	2,25	9,29	9,29	-	-	-	-	58,48	1,14	66,67
escoras	L50x50x1,90	3,184	6,368	1,59	1,59	1,59	3,18	3,18	3,31	3,32	-	-	27,33	0,91	24,87
ripas	Cr30x30x20x0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126,60	126,60	0,64	81,22
	Cr30x30x20x0,80											110,13	110,13	0,78	86,27
tabeira lateral	tabeira lateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,08	14,08	1,45	20,42
tabeira oitão	tabeira oitão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,59	22,59	1,87	42,24
rufo	rufo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,59	22,59	1,25	28,24
perfil para forro	U45x20x0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71,59	71,59	0,53	37,87
														TOTAL	464,06

LIGAÇÕES	QUANTIDADE(m; m²)														Q TOTAL	P UNIT	PESO
DISCRIMINAÇÃO	DETALHE 01 (10x)	DETALHE 02 (13x)	DETALHE 03 (13+35x)	DETALHE 04 (5x)	DETALHE 05 (4x)	DETALHE 06 (3x)	DETALHE 07 (189x)	DETALHE 08 (38x)	DETALHE 09 (10x)	DETALHE 10 (3x)	DETALHE 11 (3x)	DETALHE 12 (64x)	DETALHE 13 (6x)	DET 14 (32x)	(m; m²)	(kg/m;m²)	(kg)
U84x30x1,25	1,5	-	-	-				7,60							9,10	1,81	16,47
L60x60x3,18	-	1,17	-	-											1,17	3,00	3,51
L60x90x3,18	-	-	-	-											0,00	3,74	0,00
Ue80x39x41x10x0,80	-	-	1,30	-					25,10			12,21	0,60		39,21	1,14	44,69
chapa 100x200x1,25				0,1											0,10	9,81	0,98
chapa 102x29x0,95														0,35	0,35	7,46	2,60
PAB 12-14x3/4"	40	13	257	40				152							502,00		
Paraf Ø1/4"X2" +bucha	20	13	-	-				76							109,00		
PAB 8-18x1/2"					47	44	378		144	58	30	1018	41	472	2232,00		
																TOTAL	68,26

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES		
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR.		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792		ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 B –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 08/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

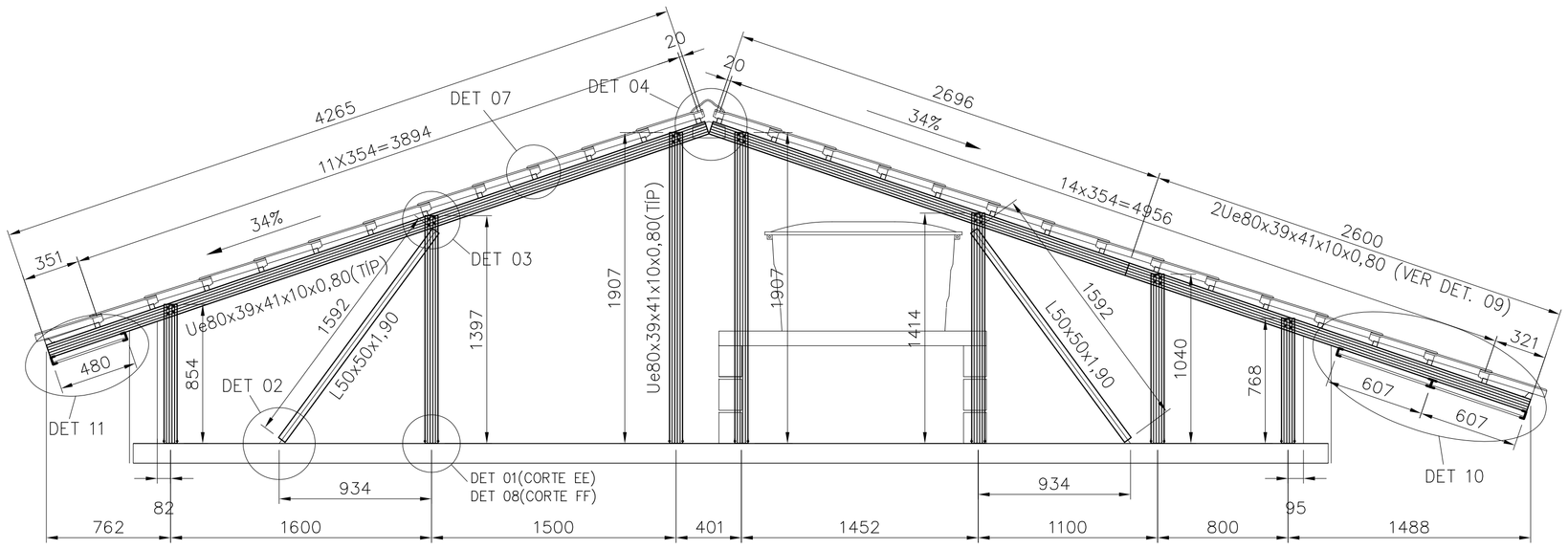
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

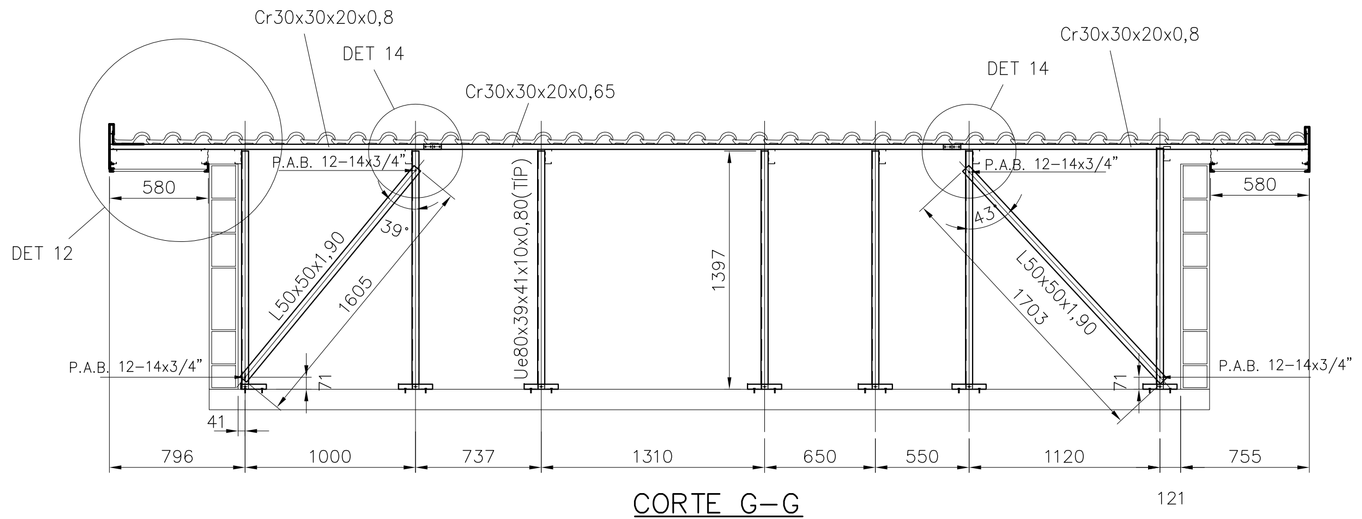
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

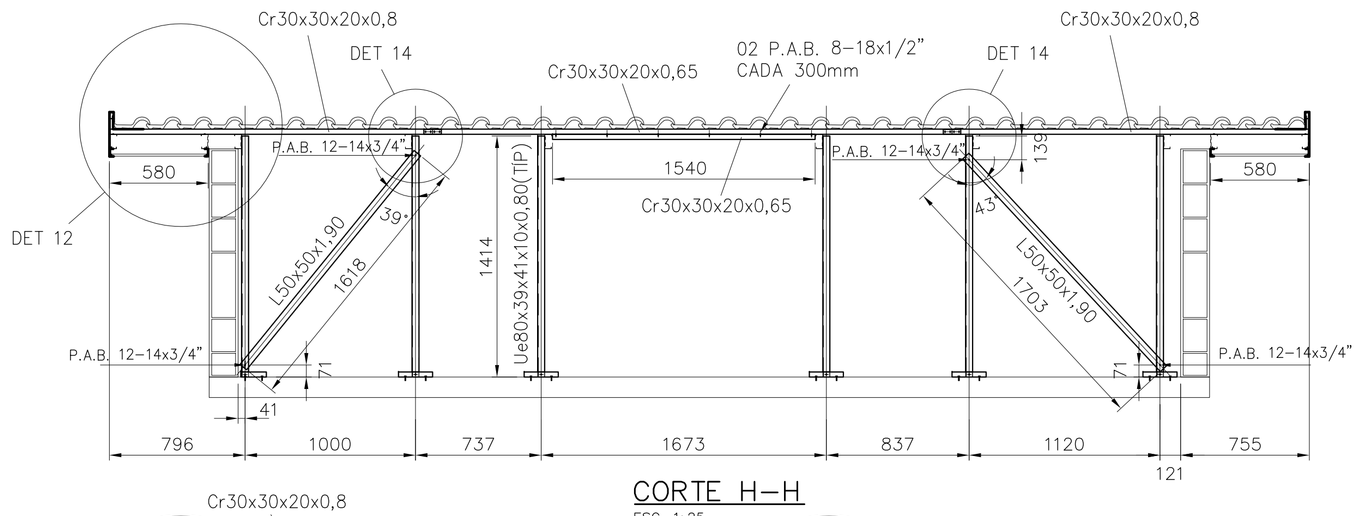
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



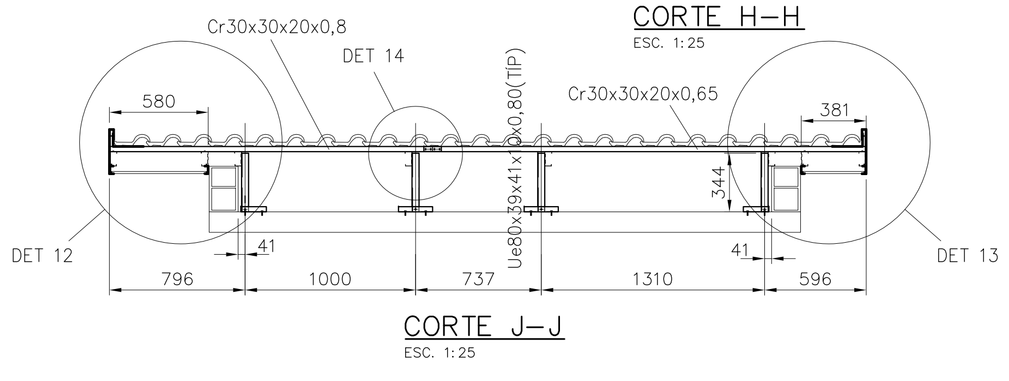
CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



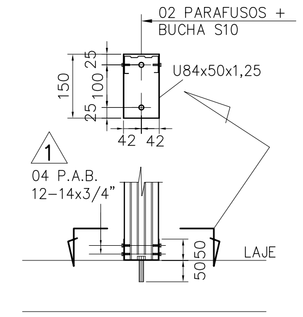
CORTE G–G
ESC. 1:25



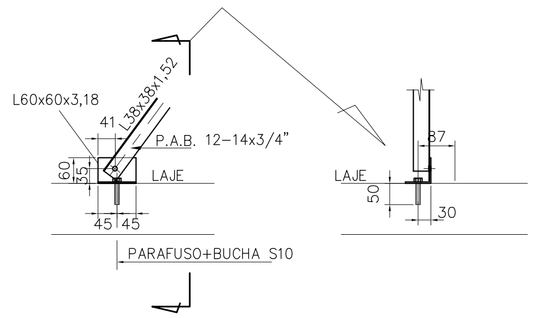
CORTE H–H
ESC. 1:25



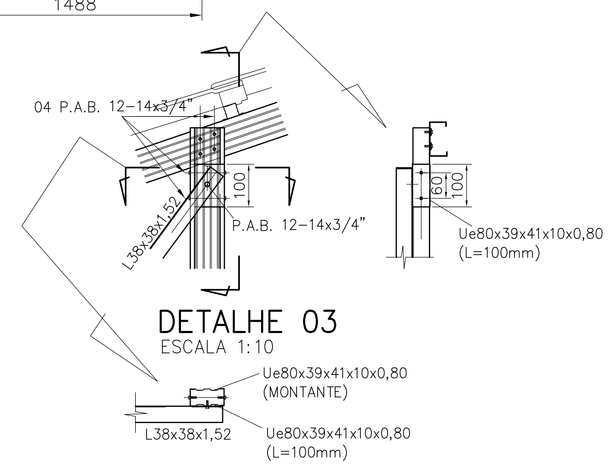
CORTE J–J
ESC. 1:25



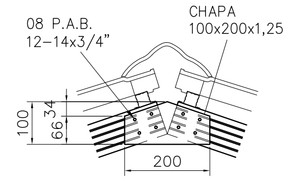
DETALHE 01
ESCALA 1:10



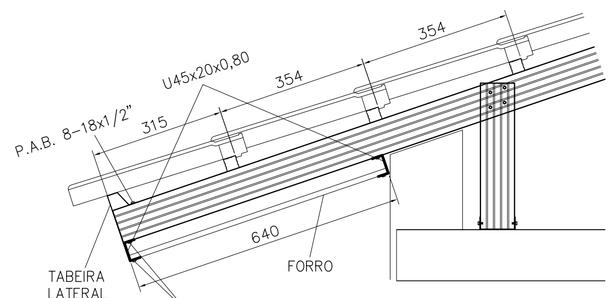
DETALHE 02
ESCALA 1:10



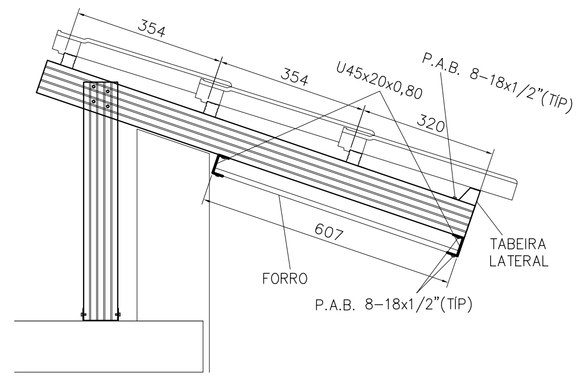
DETALHE 03
ESCALA 1:10



DETALHE 04
ESCALA 1:10

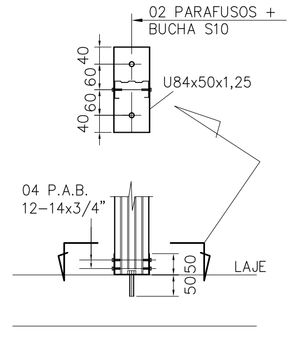


DETALHE 05
ESCALA 1:10

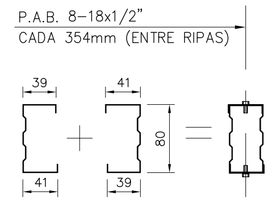


DETALHE 06
ESCALA 1:10

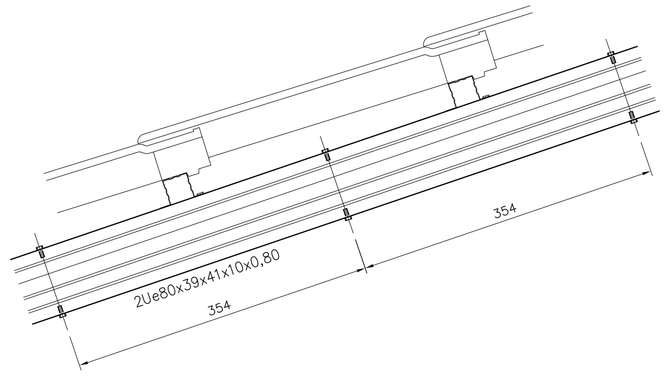
DETALHE 07
ESCALA 1:10



DETALHE 08
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:5



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NEVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 07/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

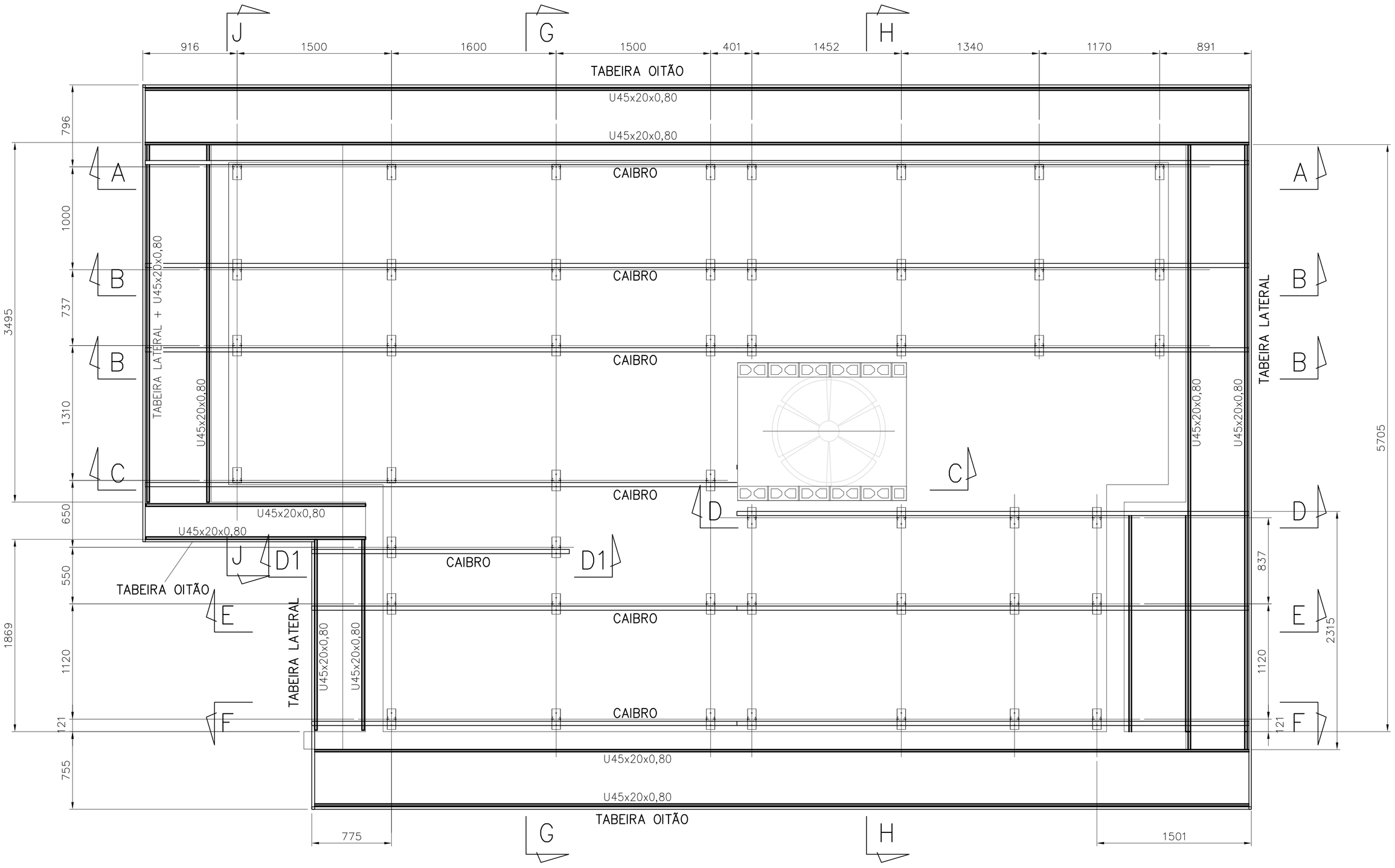
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

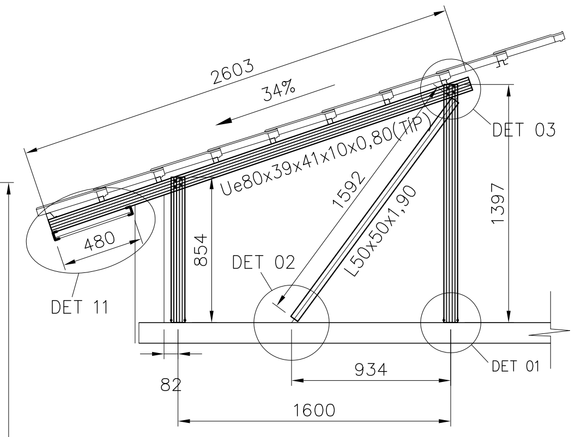
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

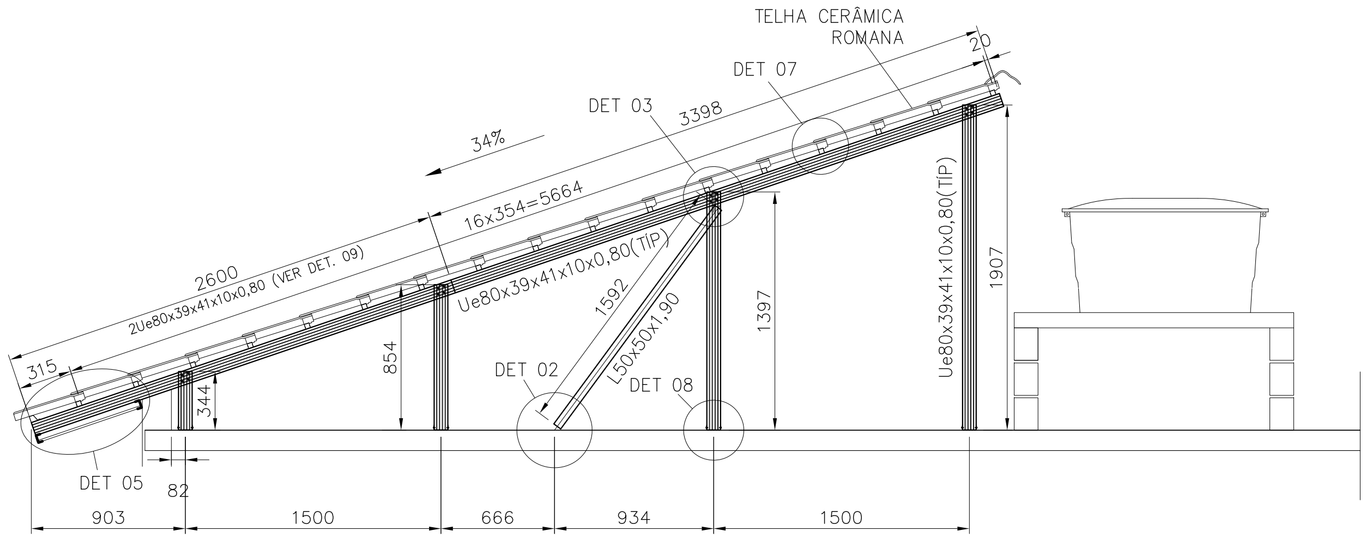
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



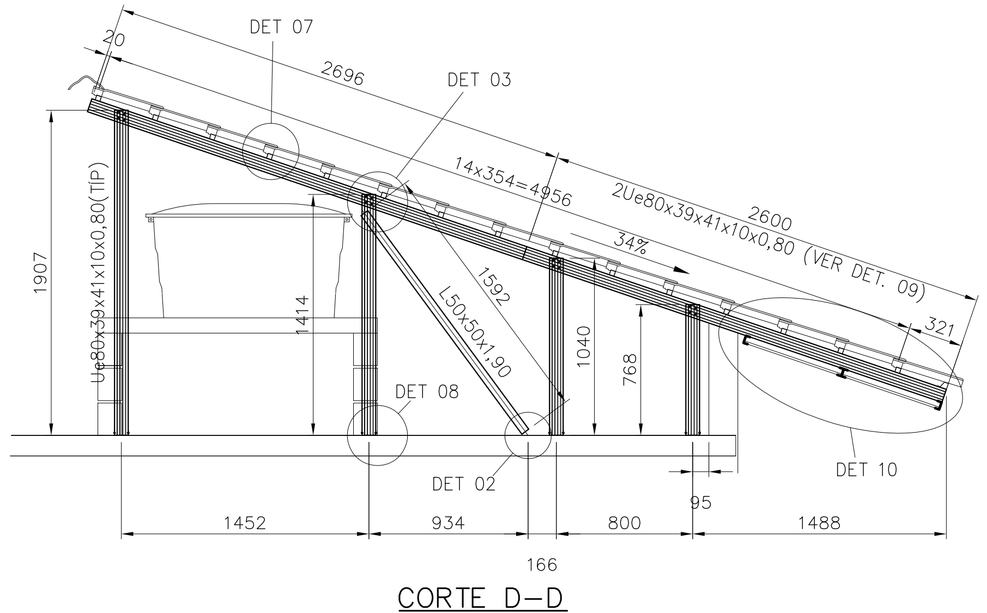
PLANTA CAIBROS E FORRO
ESC. 1:25



CORTE D–D1
ESC. 1:25



CORTE C–C
ESC. 1:25



CORTE D–D
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182O792 — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TITULO — AREA — FOLHA
ESTRUTURA–COB — EST — 06/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
INDICADA — JUN/18

ASSINATURAS

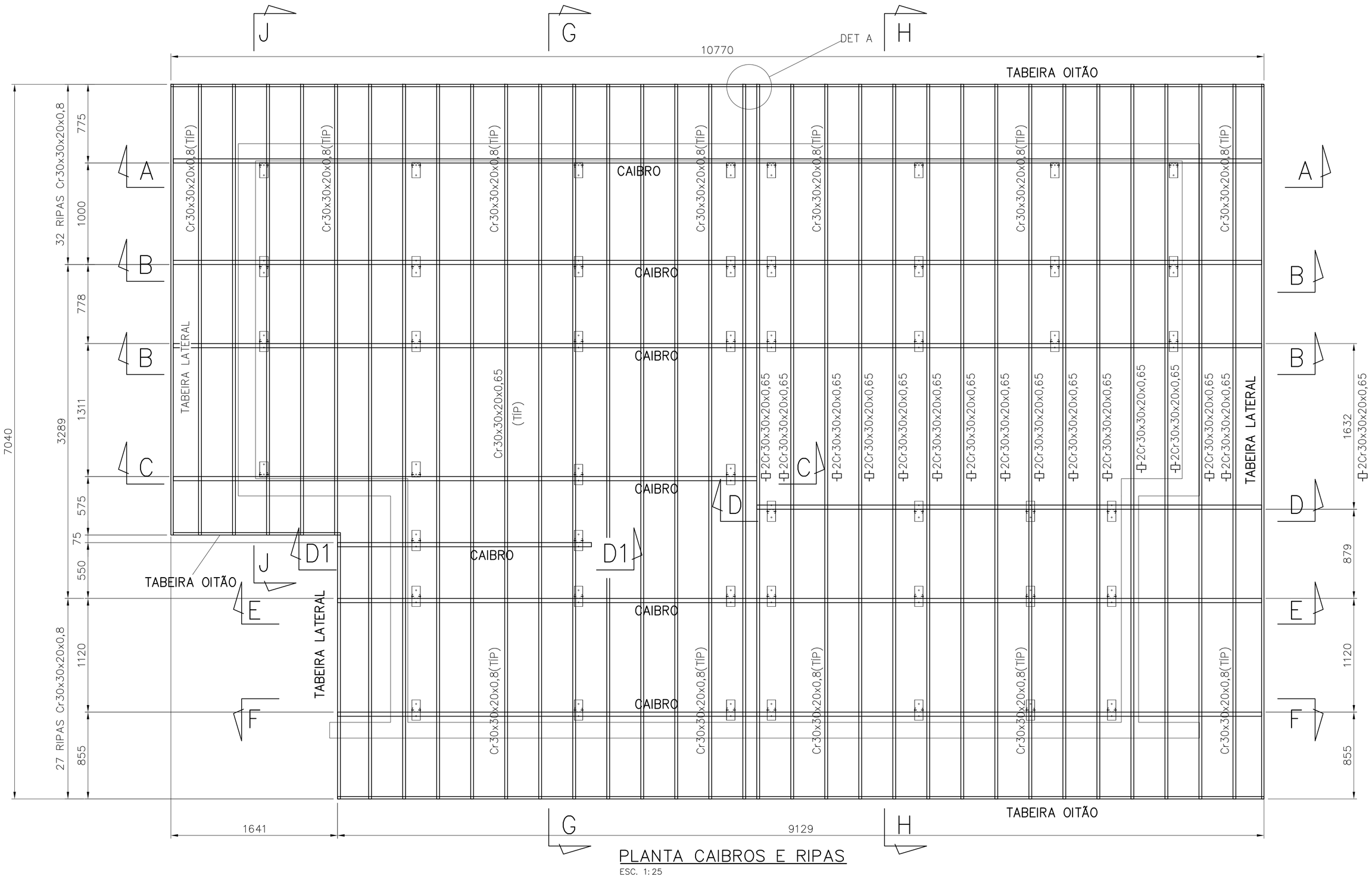
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

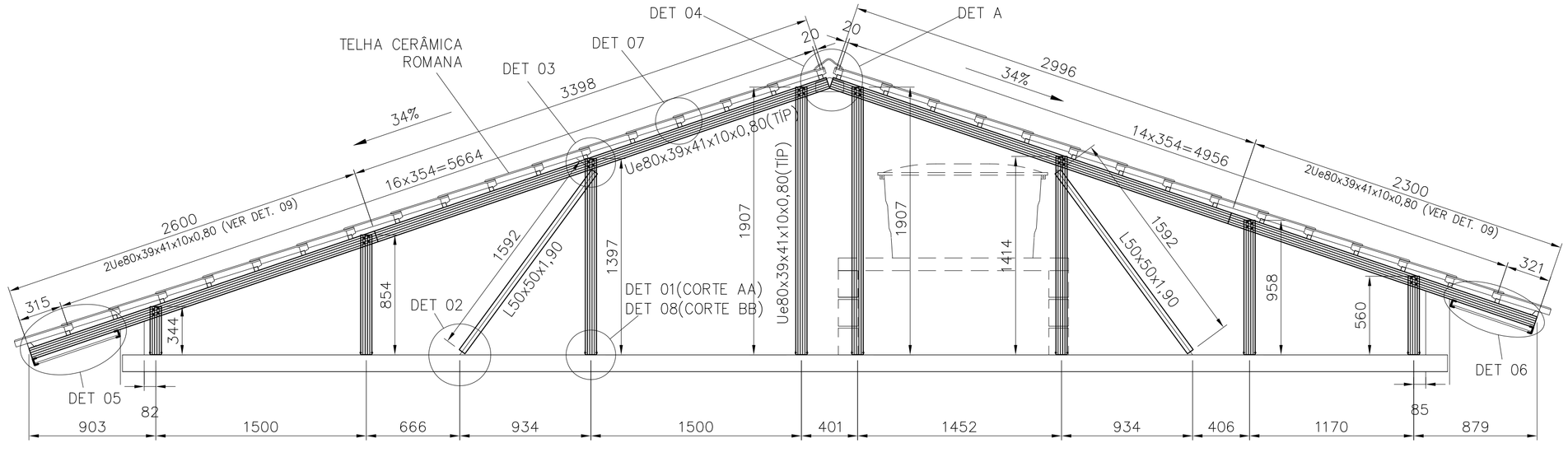
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25



CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1,/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | –02

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 05/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

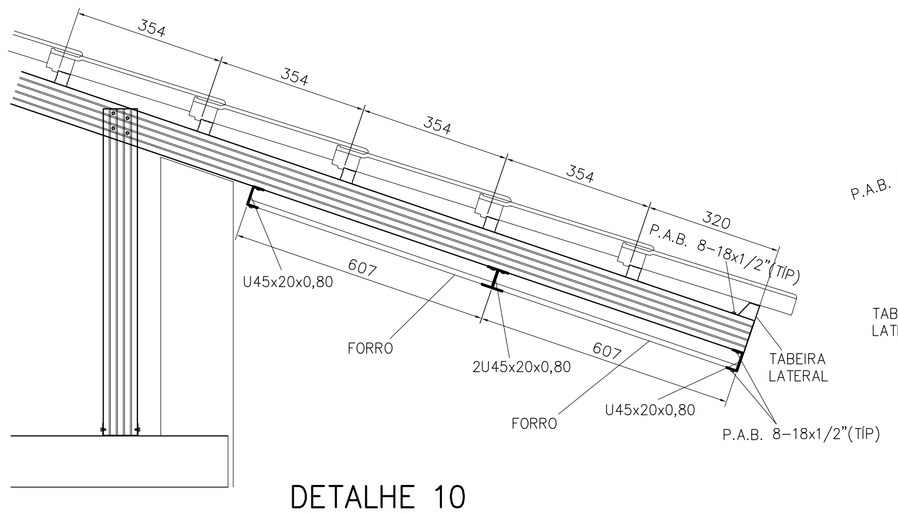
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

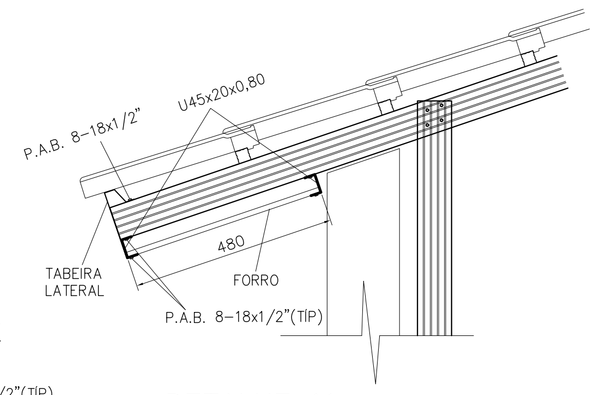
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

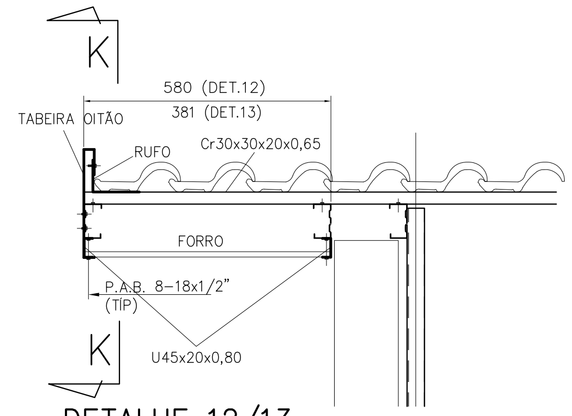
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



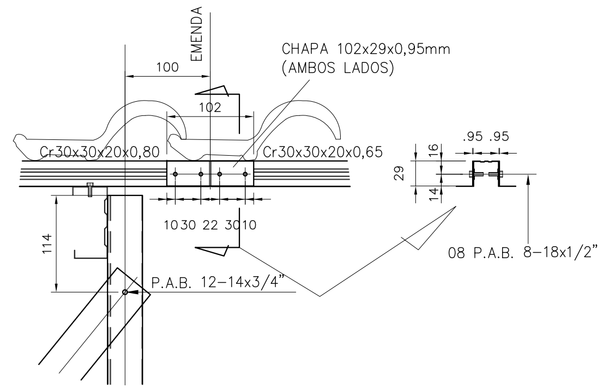
DETALHE 10
ESCALA 1:10



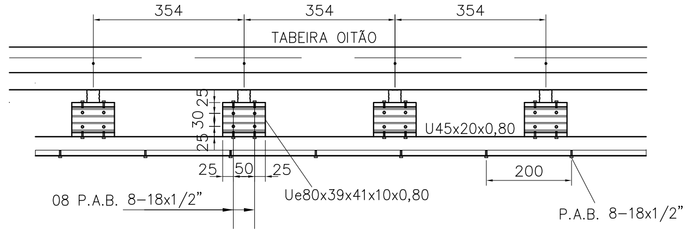
DETALHE 11
ESCALA 1:10



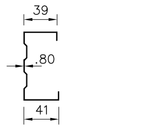
DETALHE 12/13
ESCALA 1:10



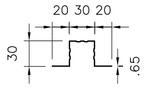
DETALHE 14
ESCALA 1:5



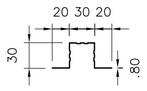
CORTE K–K
ESCALA 1:10



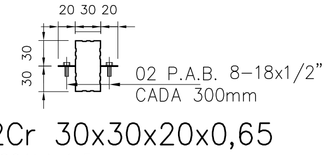
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



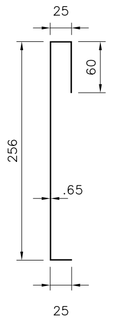
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



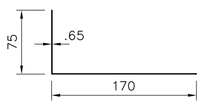
Cr 30x30x20x0,80
ESCALA 1:5



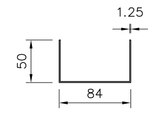
2Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



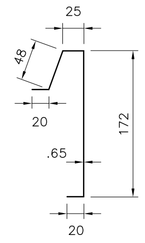
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



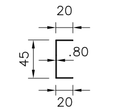
RUFO
ESCALA 1:5



U 84x50x1.25
ESCALA 1:5

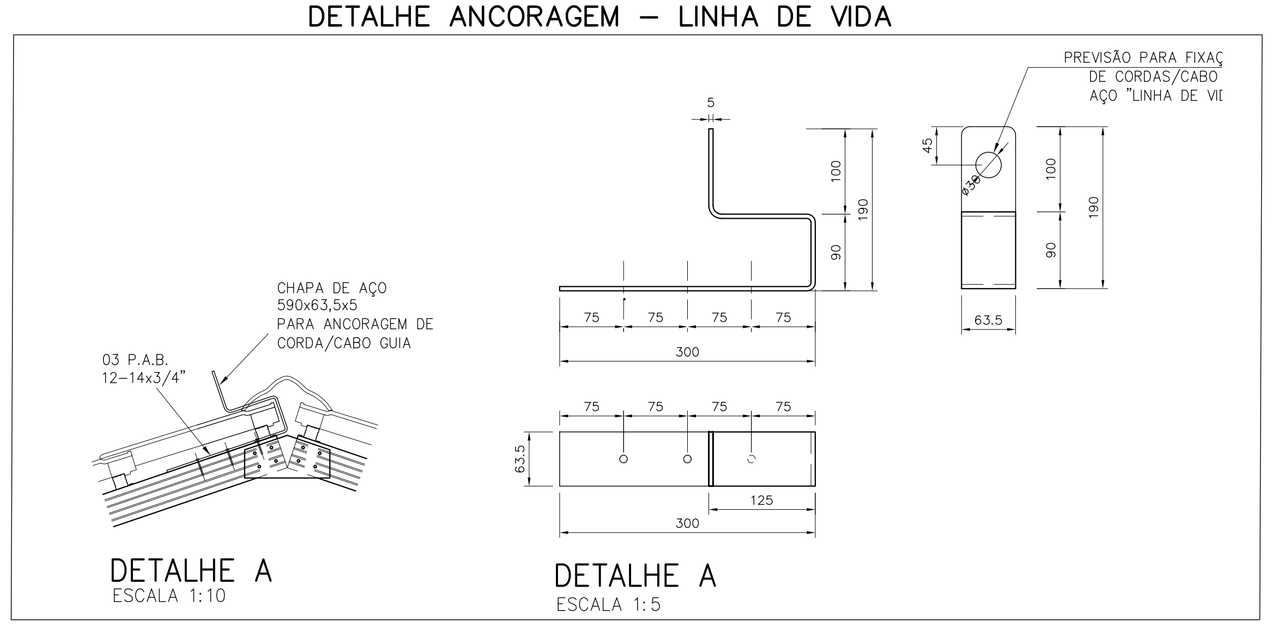


TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



U45x20x0,80
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE A
ESCALA 1:10

DETALHE A
ESCALA 1:5

PERFIS		COMPRIMENTO (m)											L TOTAL	P UNIT	PESO
POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	CORTE AA	CORTE BB	CORTE CC	CORTE DD	CORTE D1D1	CORTE EE	CORTE FF	CORTE GG	CORTE HH	CORTE JJ	PLANTAS	(m)	(kg/m)	(kg)
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	11,296	22,59	6,00	5,30	2,60	9,56	9,56	-	-	-	-	66,91	1,14	76,28
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	9,341	18,682	4,50	5,13	2,25	9,29	9,29	-	-	-	-	58,48	1,14	66,67
escoras	L50x50x1,90	3,184	6,368	1,59	1,59	1,59	3,18	3,18	3,31	3,32	-	-	27,33	0,91	24,87
ripas	Cr30x30x20x0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156,22	156,22	0,64	100,22
	Cr30x30x20x0,80											57,47	57,47	0,78	45,02
tabeira lateral	tabeira lateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,88	12,88	1,45	18,68
tabeira oitão	tabeira oitão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,88	13,88	1,87	25,95
rufo	rufo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,88	13,88	1,25	17,35
perfil para forro	U45x20x0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,17	54,17	0,53	28,66
														TOTAL	403,67

LIGAÇÕES	QUANTIDADE(m; m²)														Q TOTAL	P UNIT	PESO
DISCRIMINAÇÃO	DETALHE 01 (10x)	DETALHE 02 (13x)	DETALHE 03 (13+35x)	DETALHE 04 (5x)	DETALHE 05 (4x)	DETALHE 06 (3x)	DETALHE 07 (189x)	DETALHE 08 (38x)	DETALHE 09 (10x)	DETALHE 10 (3x)	DETALHE 11 (3x)	DETALHE 12 (34x)	DETALHE 13 (6x)	DET 14 (32x)	(m; m²)	(kg/m;m²)	(kg)
U84x30x1,25	1,5	-	-	-				7,60							9,10	1,81	16,47
L60x60x3,18	-	1,17	-	-											1,17	3,00	3,51
L60x90x3,18	-	-	-	-											0,00	3,74	0,00
Ue80x39x41x10x0,80	-	-	1,30	-					25,10			3,40	0,60		30,40	1,14	34,66
chapa 100x200x1,25				0,1											0,10	9,81	0,98
chapa 102x29x0,95														0,19	0,19	7,46	1,41
PAB 12-14x3/4"	40	13	257	40				152							502,00		
Paraf Ø1/4"X2" +bucha	20	13	-	-				76							109,00		
PAB 8-18x1/2"					47	44	378		144	58	30	227	41	256	1225,00		
																TOTAL	57,03

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 060182079Z — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm x 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T G 2 2 C –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 04/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
DETALHES E LISTA DE MATERIAIS

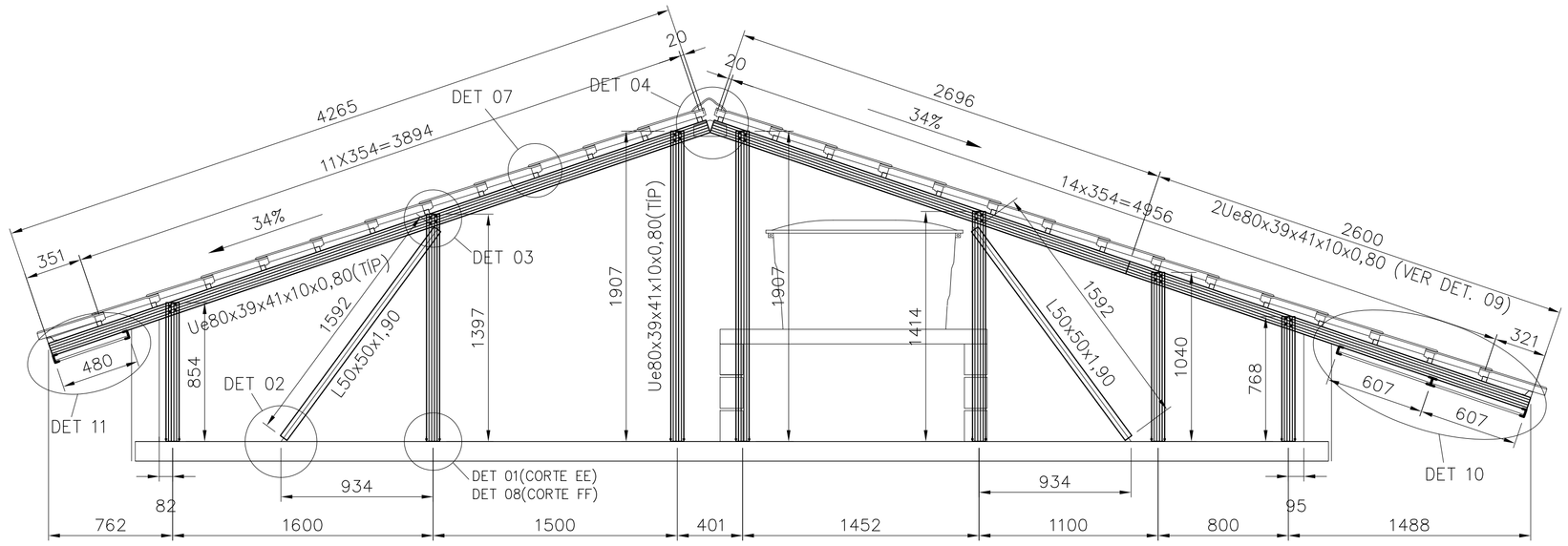
ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

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

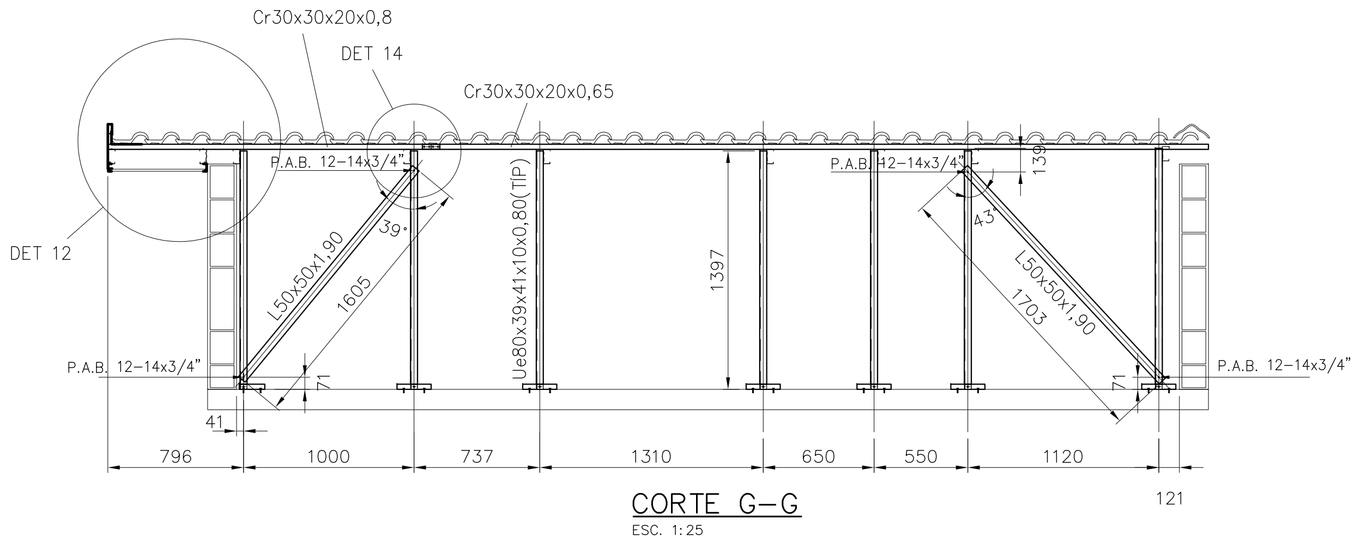
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

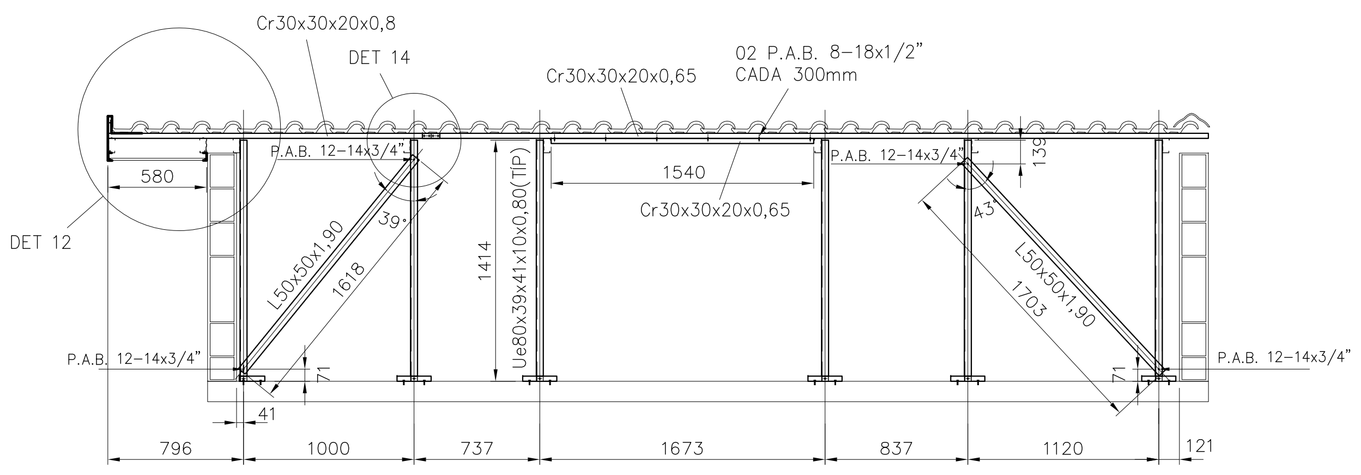
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E



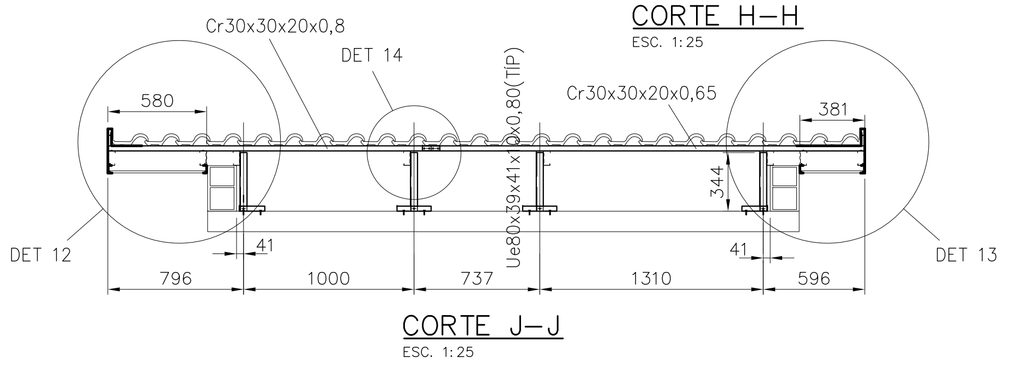
CORTE E–E/F–F(INVERTIDO)
ESC. 1:25



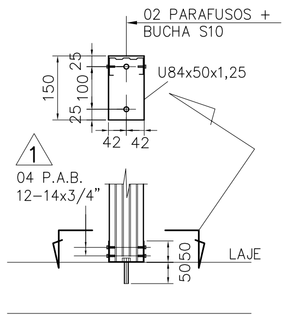
CORTE G–G
ESC. 1:25



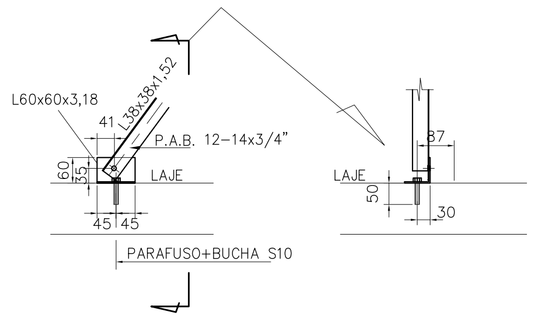
CORTE H–H
ESC. 1:25



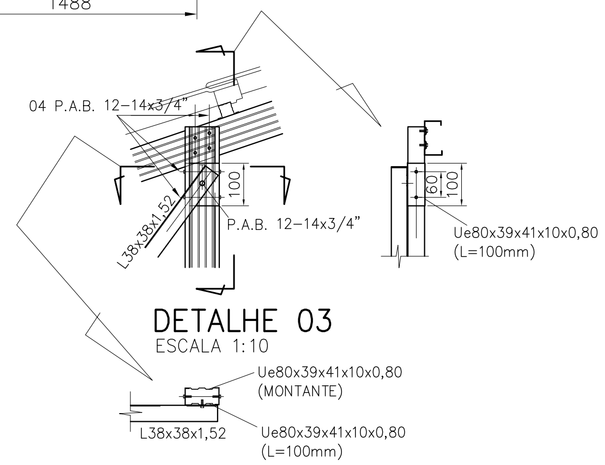
CORTE J–J
ESC. 1:25



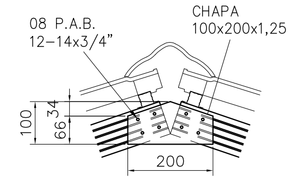
DETALHE 01
ESCALA 1:10



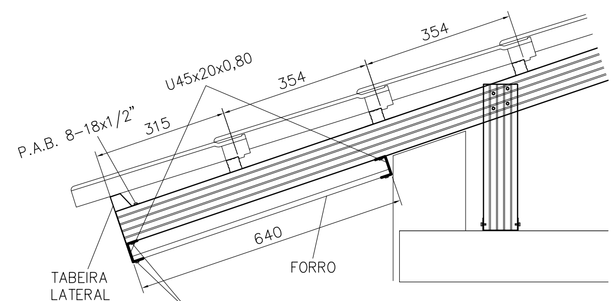
DETALHE 02
ESCALA 1:10



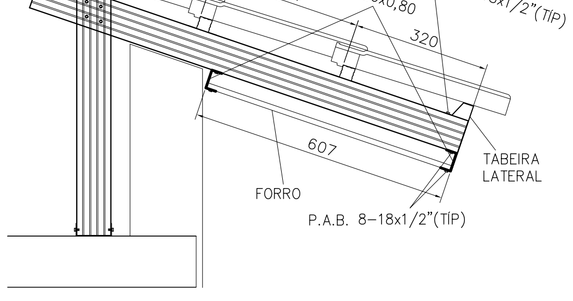
DETALHE 03
ESCALA 1:10



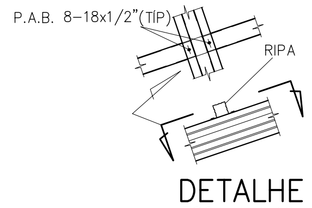
DETALHE 04
ESCALA 1:10



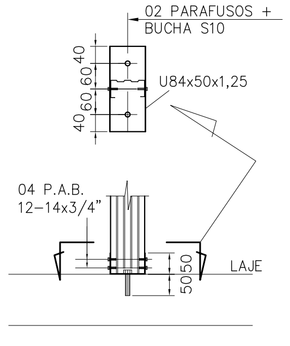
DETALHE 05
ESCALA 1:10



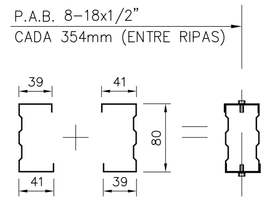
DETALHE 06
ESCALA 1:10



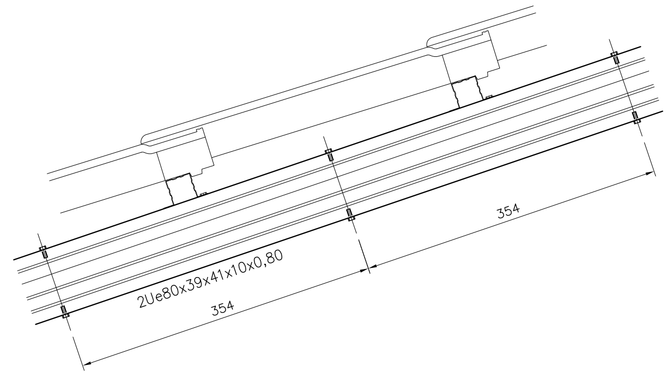
DETALHE 07
ESCALA 1:10



DETALHE 08
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:5



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES		
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA ART. 92221220150093371		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0		COORD. DE PROJETOS
AUTORES / COLABORADORES		
ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. CREA 0601820792		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ESTRUTURA–COB	EST	03/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

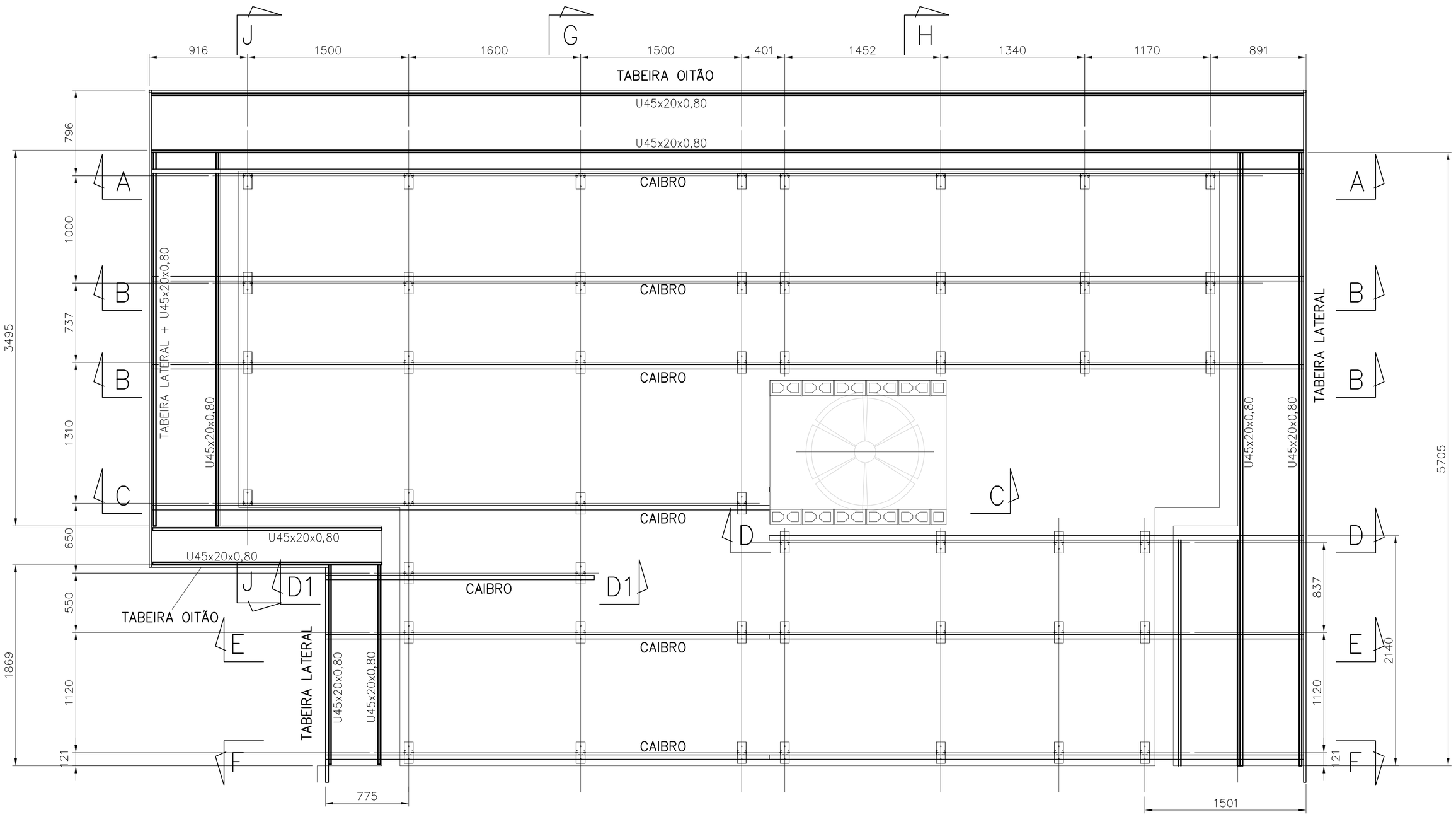
ASSINATURAS

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

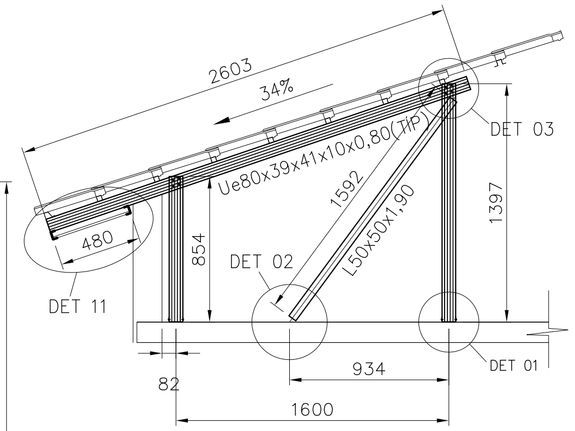
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

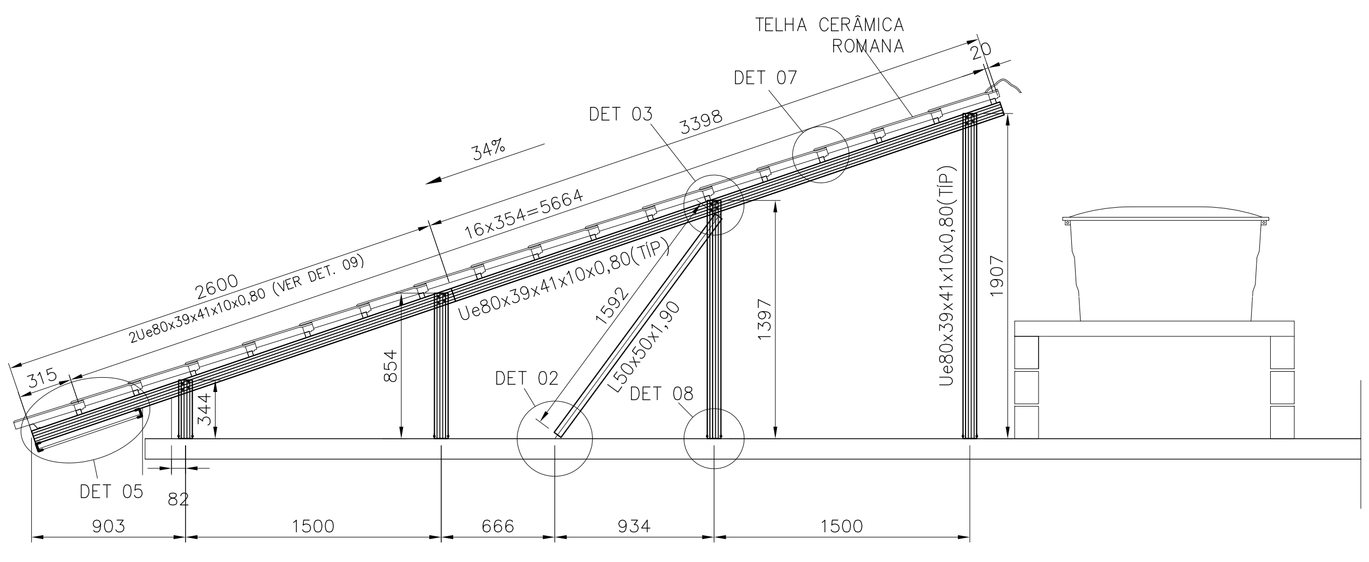
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO						
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



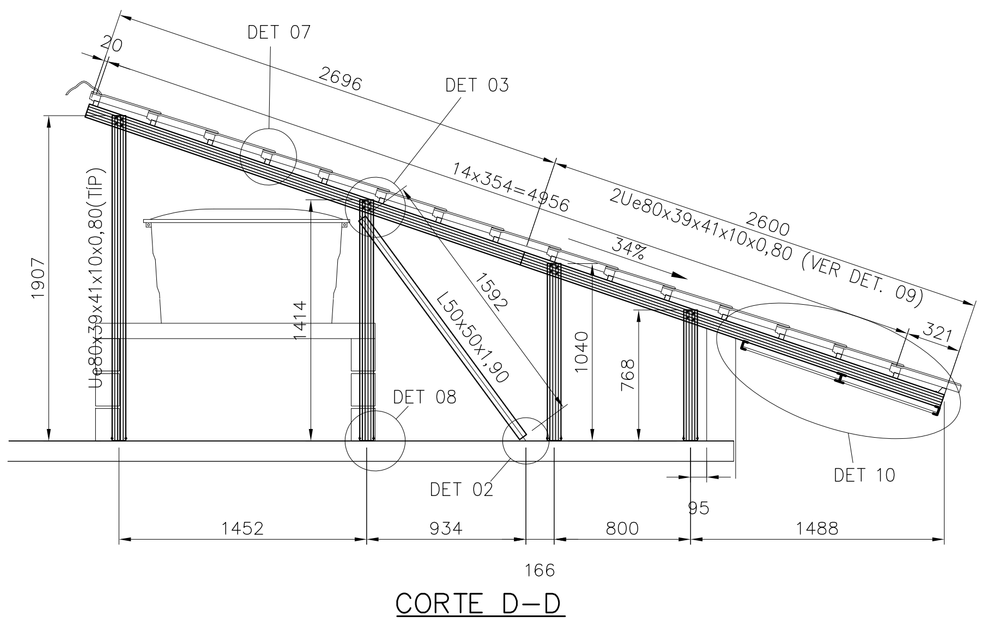
PLANTA CAIBROS E FORRO
ESC. 1:25



CORTE D–D1
ESC. 1:25



CORTE C–C
ESC. 1:25



CORTE D–D
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS E FORRO; CORTES.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	JUN/18

ASSINATURAS

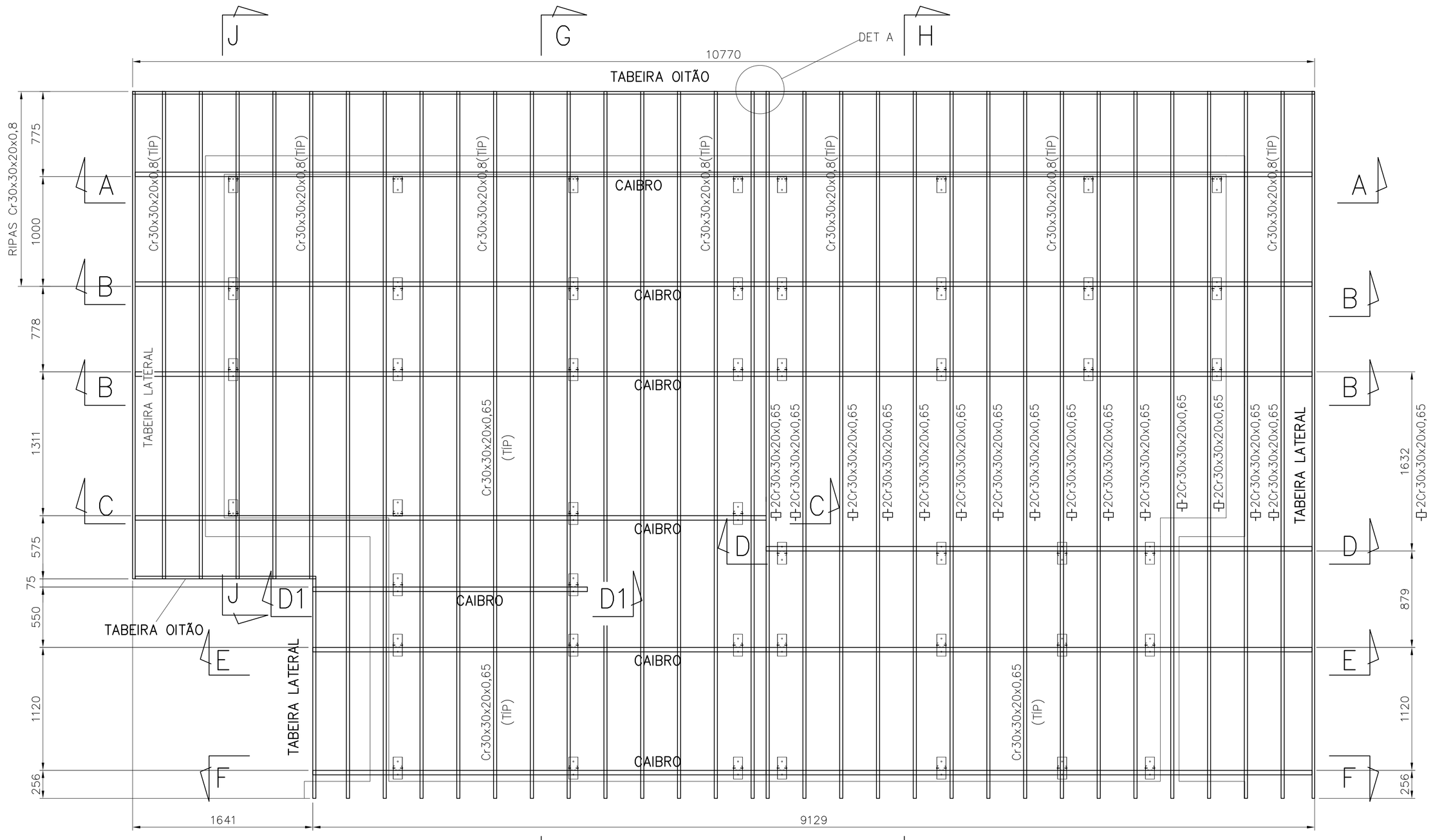
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

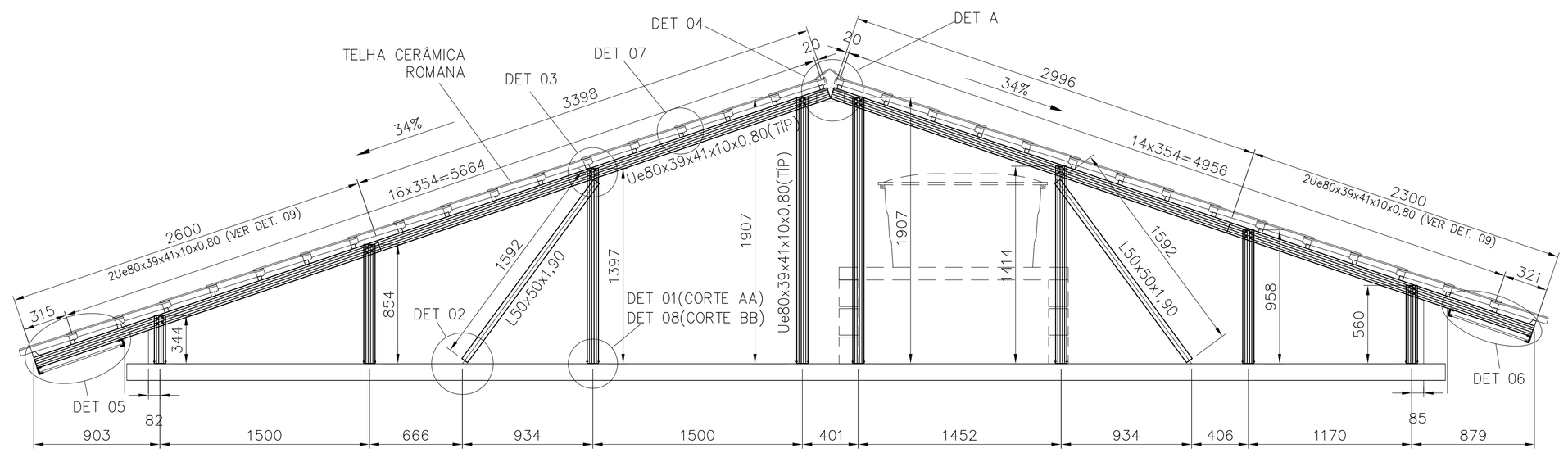
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA CAIBROS E RIPAS

ESC. 1:25



CORTE A–A/B–B

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015093371

ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230180898085

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL;

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NORMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/08

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS CAIBROS, RIPAS E FORRO;
CORTE A–A/B–B

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | JUN/18

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

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

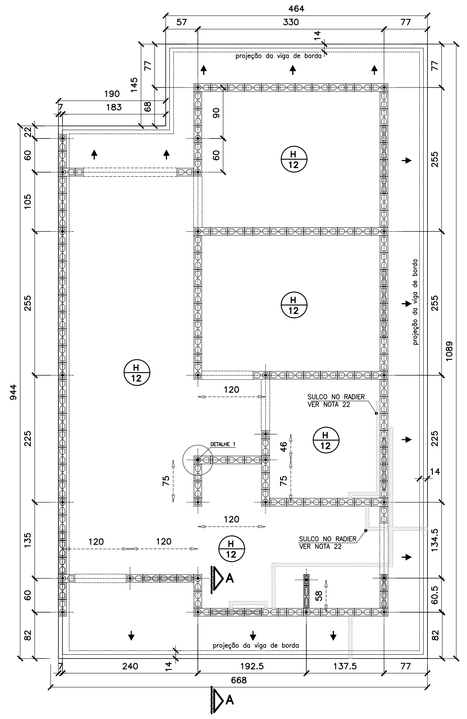
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

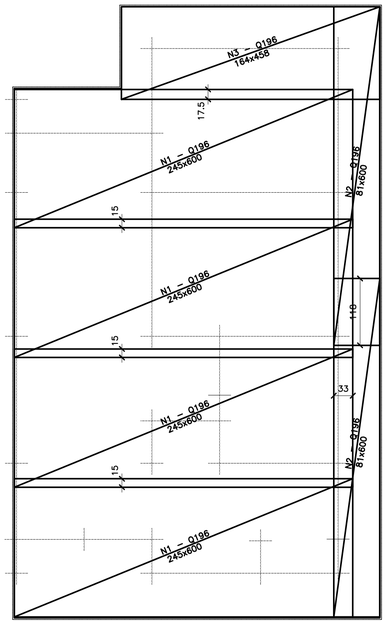
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



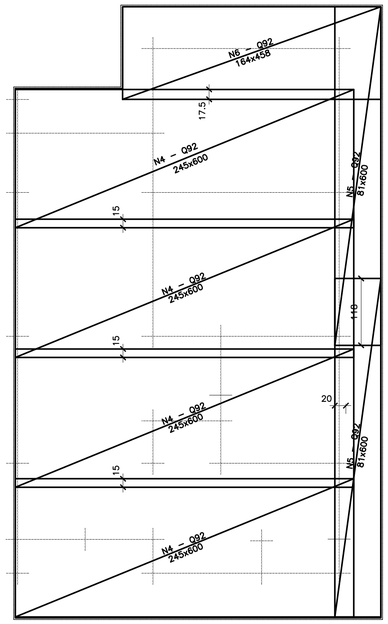
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



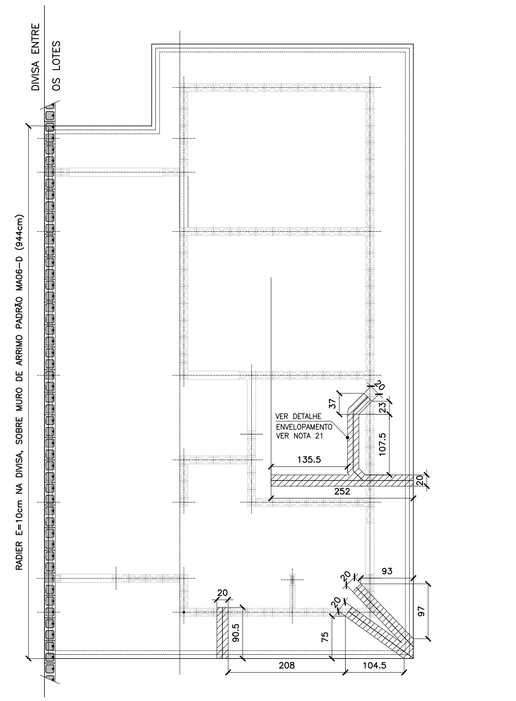
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

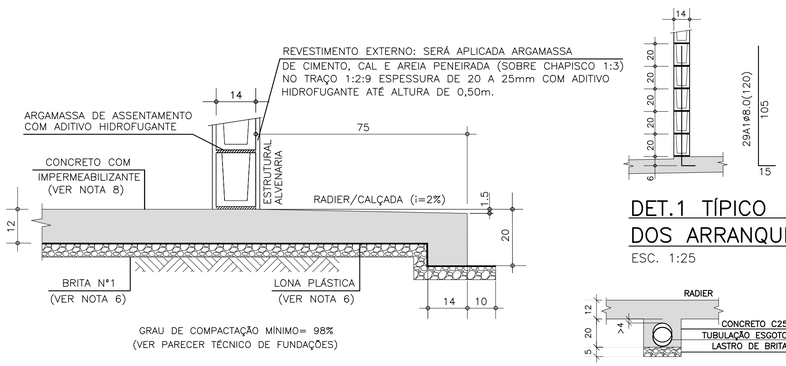
AUTORES / COLABORADORES

ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA 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 = 8.91 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



CORTE A–A

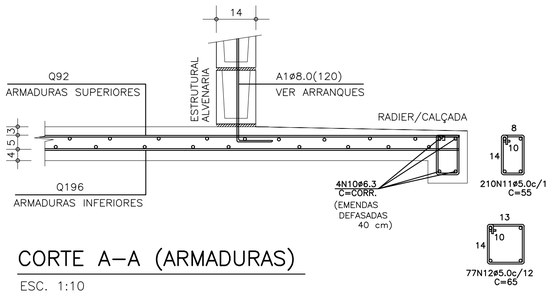
ESC. 1:10

DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

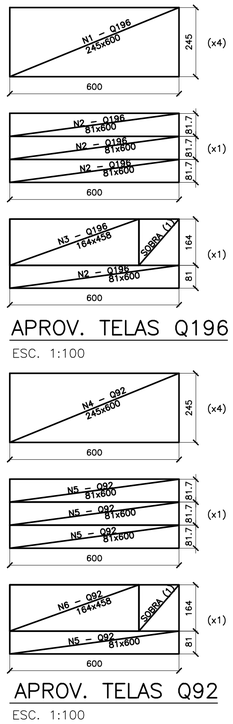


CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	210	55	11550
N12	5.0	77	65	5005

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	165.55	26.49
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
TOTAL:			CA60 26.49 CA50 49.72



APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100

APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q196)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		76.11
		PESO (kg)		236.70

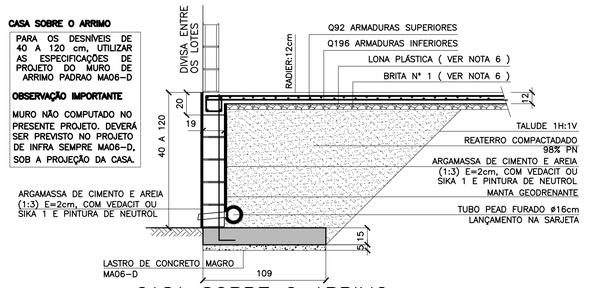
ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		76.11
		PESO (kg)		112.65

CASA SOBRE O ARRIMO

PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

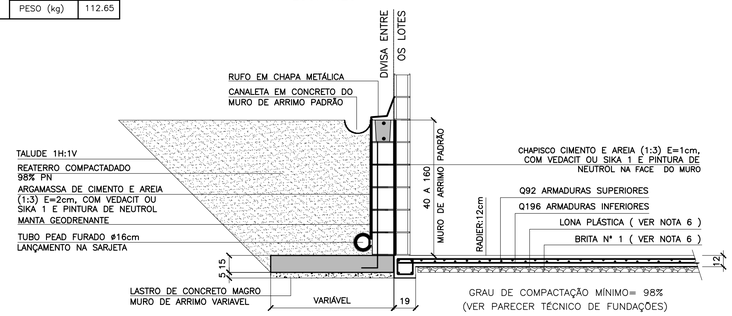
OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.



CASA SOBRE O ARRIMO
RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25



CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO

ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01

TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
FUNDAÇÕES	FUN	06/6

ASSUNTO ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 50 100 150(cm)	INDICADA	JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário CNPJ

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

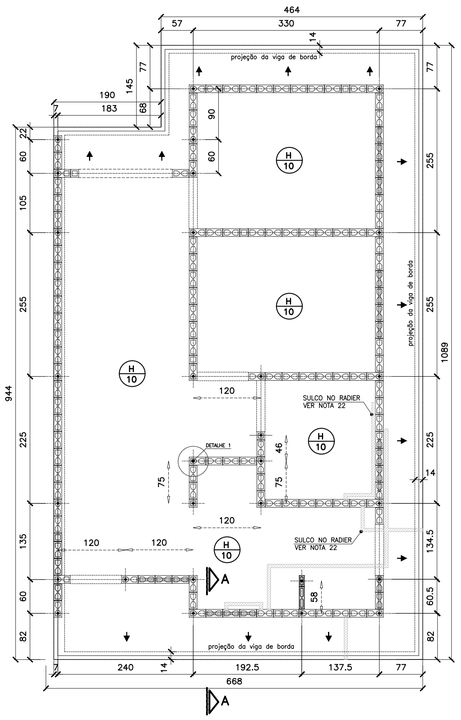
obra – responsável técnico c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

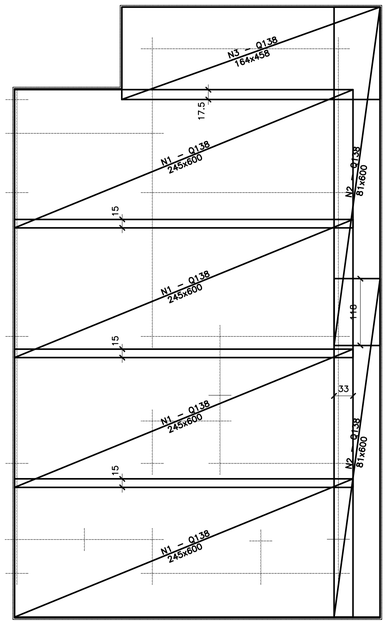
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

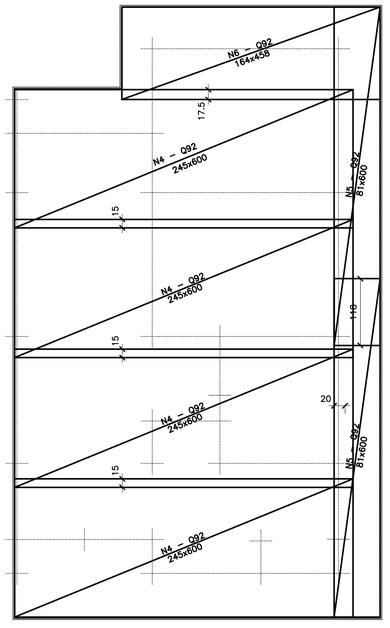
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



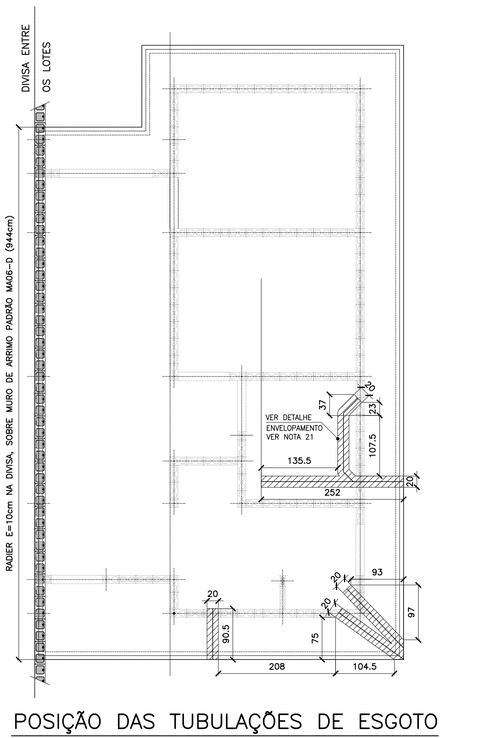
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50



ARMADURAS PRINCIPAIS
(INFERIORES)
ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO
(SUPERIORES)
ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)
POSIÇÃO DO RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92212220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

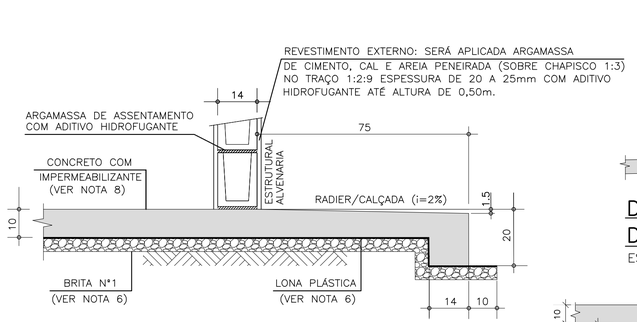
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

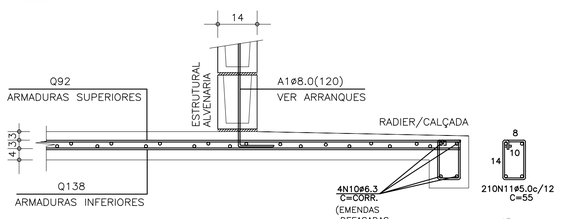
NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.63 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.86 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

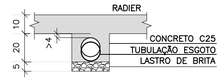


CORTE A–A
ESC. 1:10



CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10

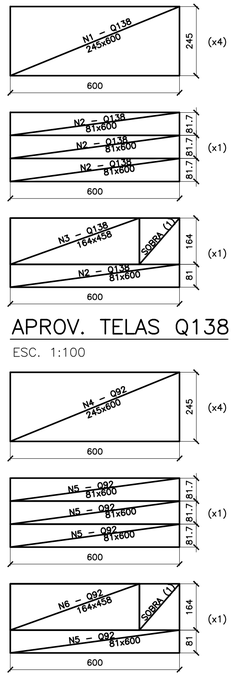
DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	210	55	11550
N12	5.0	77	65	5005

RESUMO GERAL			
AÇO	Ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	165.55	26.49
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.49 CA50 49.72



APROV. TELAS Q138
APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q138)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	167.44

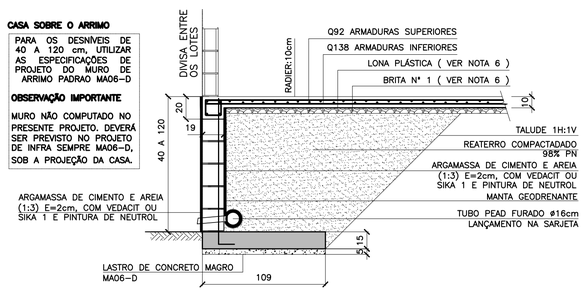
ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65

CASA SOBRE O ARRIMO

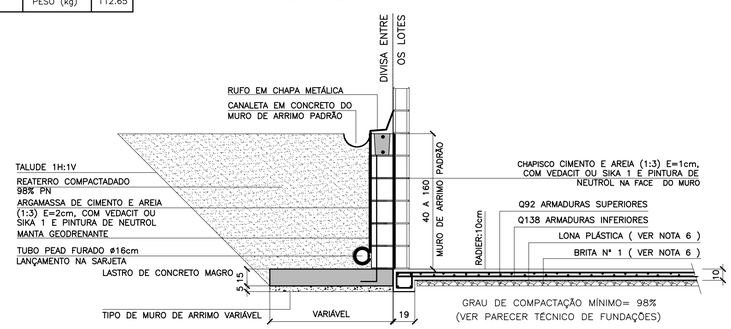
PARA OS DESNÍVEIS DE 40 A 120 cm, UTILIZAR AS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DO MURO DE ARRIMO PADRAO MA06–D

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

MURO NÃO COMPUTADO NO PRESENTE PROJETO. DEVERÁ SER PREVISTO NO PROJETO DE INFRA SEMPRE MA06–D, SOB A PROJEÇÃO DA CASA.



CASA SOBRE O ARRIMO
RADIER SOBRE MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25



CASA ENCOSTADA NO ARRIMO
RADIER ENCOSTADO NO MURO DE ARRIMO
ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 01
TI22B–01 – SOBRE ARRIMO
TI22B–01 – ENCOSTADA NO ARRIMO

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 05/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

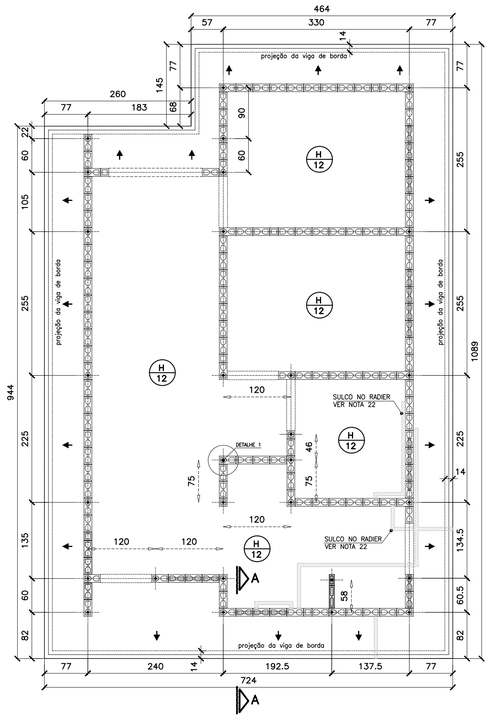
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

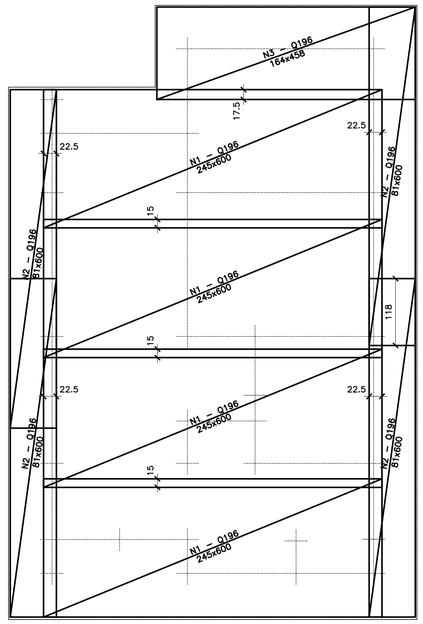
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



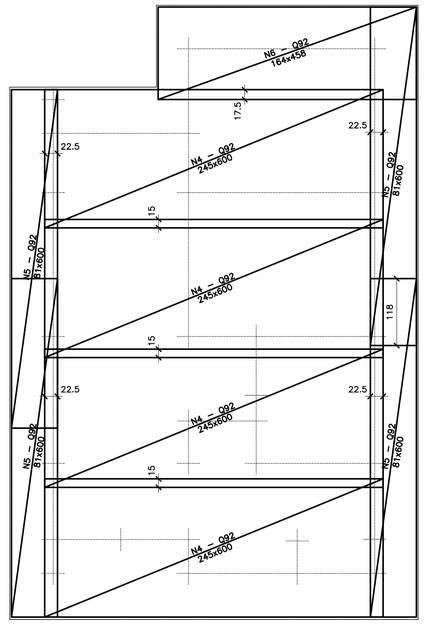
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



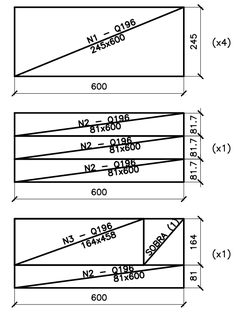
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



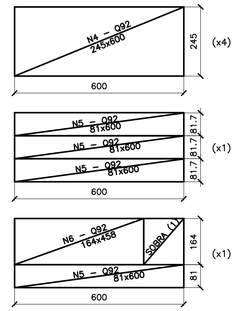
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



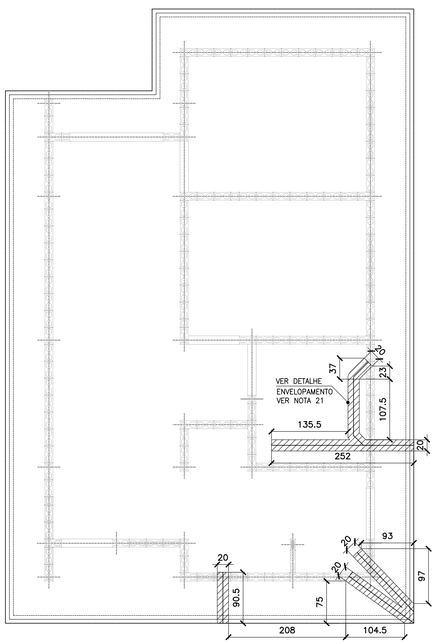
APROV. TELAS Q196

ESC. 1:100



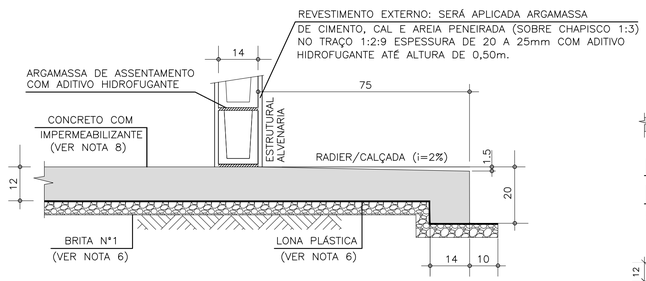
APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100



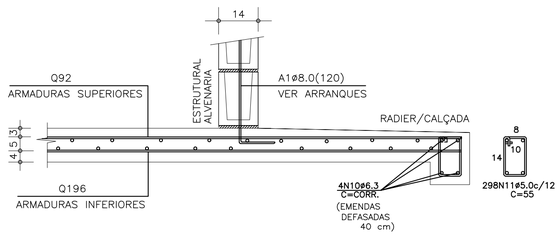
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



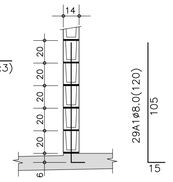
CORTE A–A

ESC. 1:10



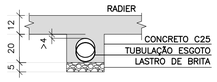
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

ÁREA/PESO TELAS (Q196)

Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	4	0.81 x 6.00	4.90	19.60
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.91
			PESO (kg)	267.18

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	19.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.91
			PESO (kg)	127.15

LISTA DE AÇO

POS.	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14760
N11	5.0	298	55	16390

RESUMO GERAL

AÇO	Ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	163.90	26.22
CA50	6.3	147.60	36.90
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.22 CA50 50.82

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180303762

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA Nº 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.70 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 04/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

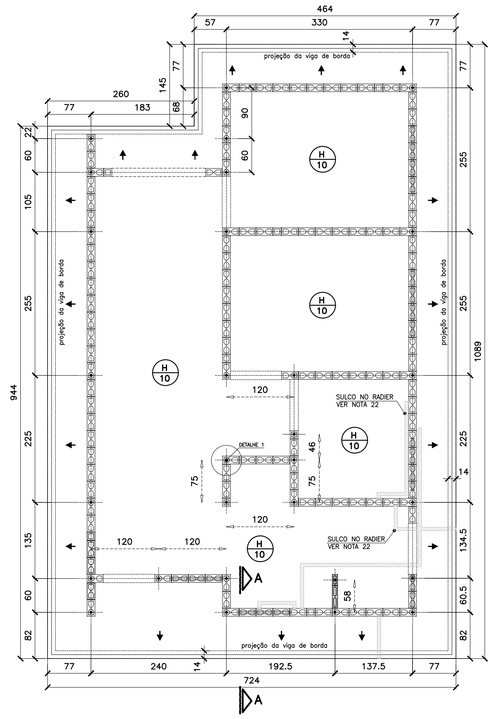
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

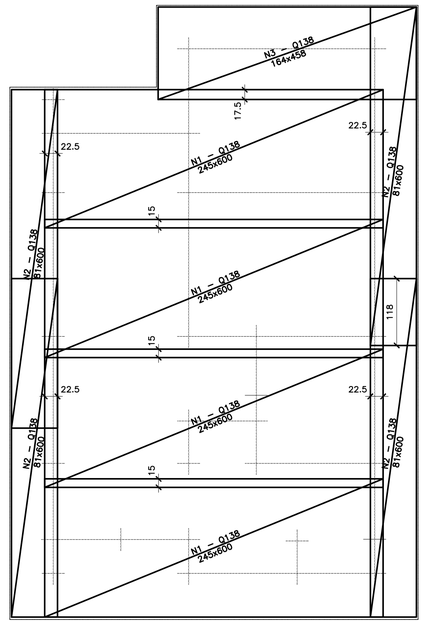
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 | Terreno 0 0 | Fase 0 0 | Versão P E | Etapa do Projeto



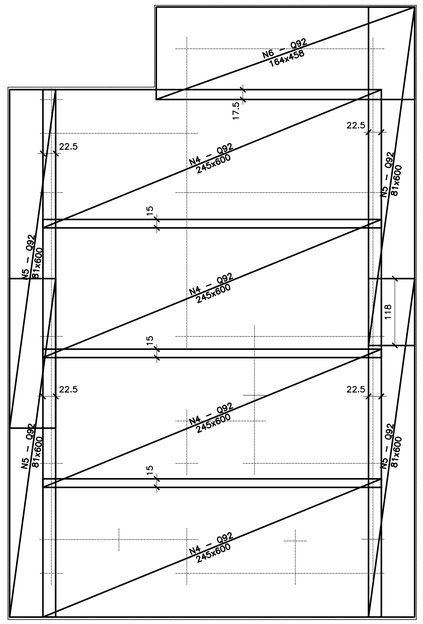
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



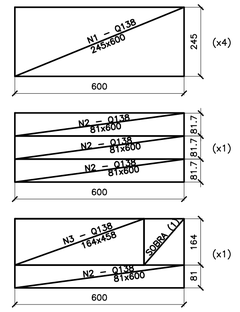
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



APROV. TELAS Q138

ESC. 1:100

APROV. TELAS Q92

ESC. 1:100

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

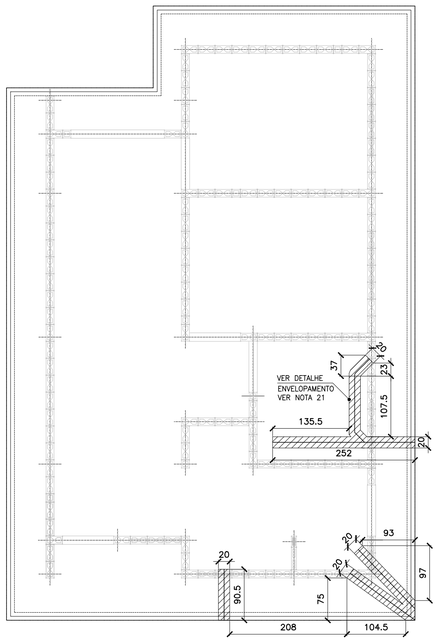
AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

NOTAS:

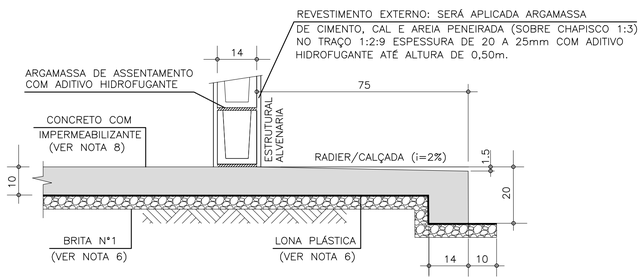
1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.31 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 7.14 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



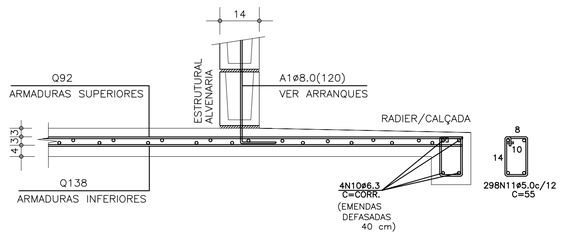
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE)

ESC. 1:50



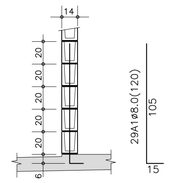
CORTE A–A

ESC. 1:10



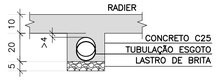
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

ÁREA/PESO TELAS (Q138)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	4	0.81 x 6.00	4.90	19.60
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.91
		PESO (kg)		189.00

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	19.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.91
		PESO (kg)		127.15

LISTA DE AÇO

POS.	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14760
N11	5.0	298	55	16390

RESUMO GERAL

AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	163.90	26.22
CA50	6.3	147.60	36.90
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 26.22 CA50 50.82

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | B | 02

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 03/6

ASSUNTO
CASA ISOLADA – TI22B–02
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

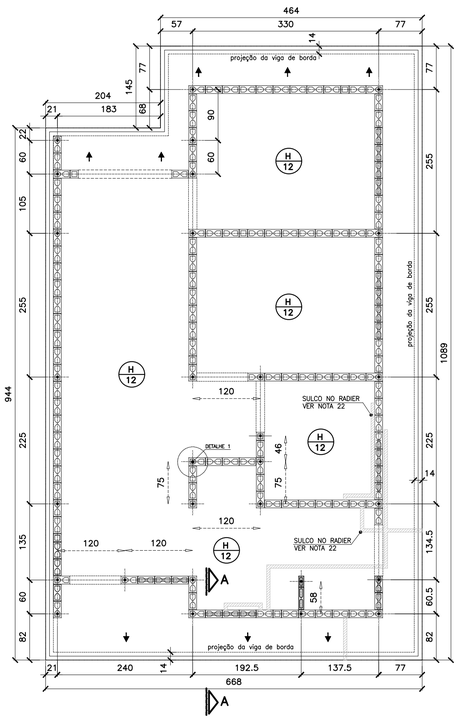
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

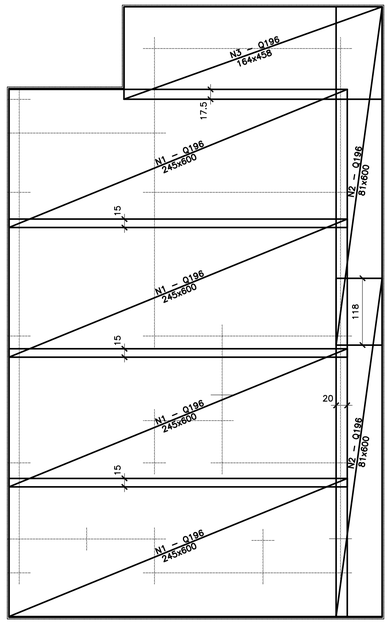
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



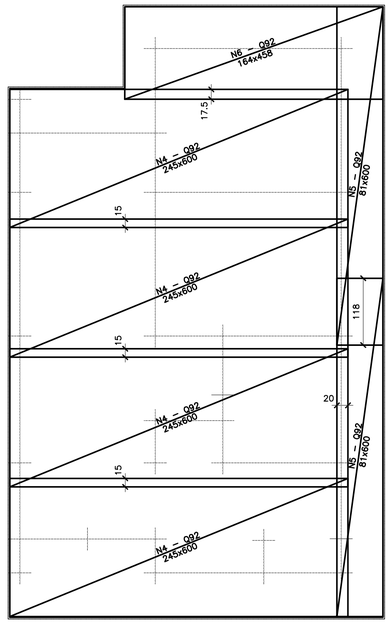
FORMAS DO RADIER LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



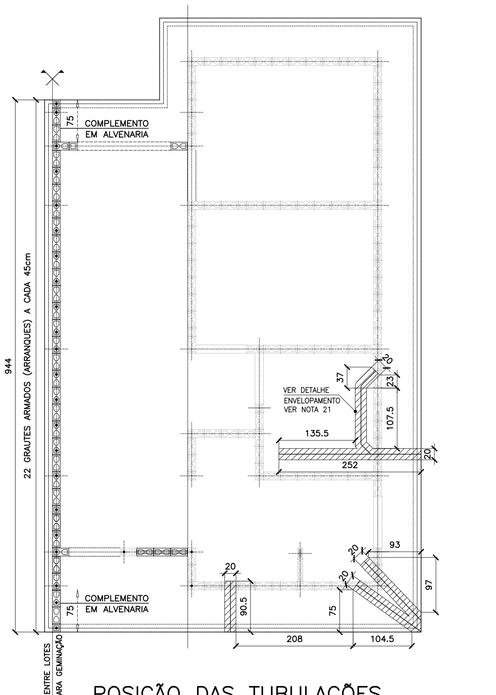
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



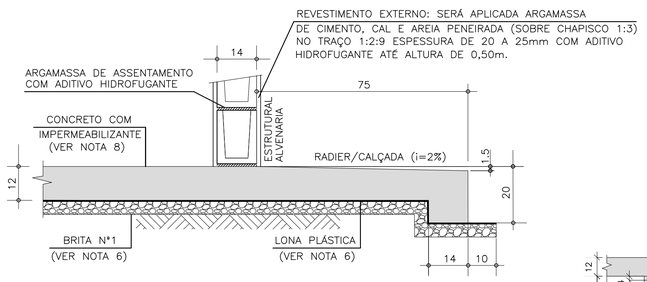
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



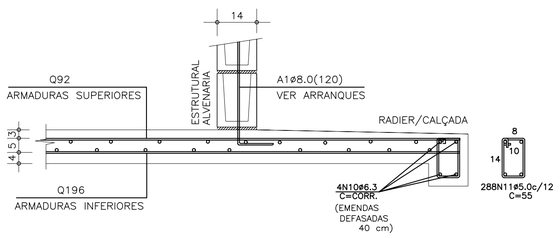
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO

ESC. 1:50



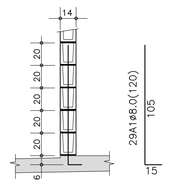
CORTE A–A

ESC. 1:10



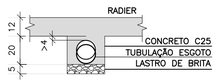
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

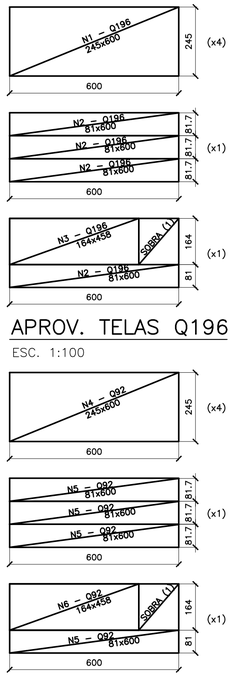


DET. ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	297	55	15840

RESUMO GERAL				
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
CA60	5.0	158.40	25.34	
CA50	6.3	143.20	35.80	
CA50	8.0	34.80	13.92	
			TOTAL:	CA60 25.34 CA50 49.72



APROV. TELAS Q196

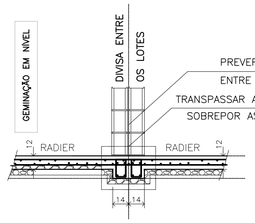
ESC. 1:100

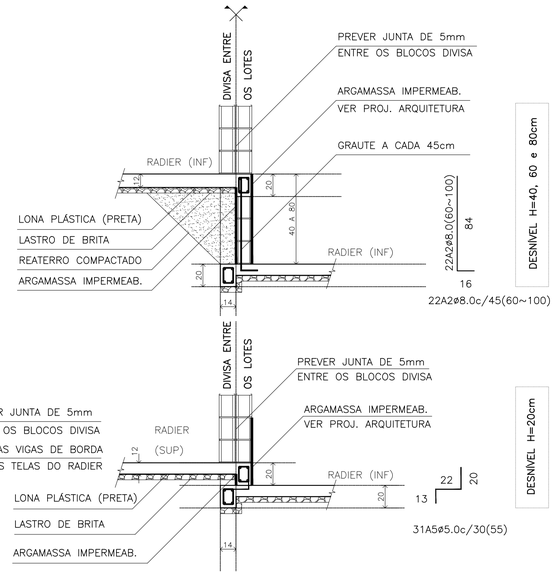
APROV. Ttelas Q92

ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q196)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	236.70

ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65





RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE)				
DESNÍVEL (cm)	REATERRO 98%PN (m3)	GRAUTE (m3)	REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3)	AÇO CA50 (kg)
h=20	0.04	0.00	0.01	2.73
h=40	0.55	0.07	0.05	5.28
h=60	1.44	0.11	0.09	7.04
h=80	2.71	0.15	0.13	8.80

DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP ART: 28027230180846238

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.07 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA FUN
FOLHA 02/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm)
ESCALA NOMINAL INDICADA
DATA JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário CNPJ

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

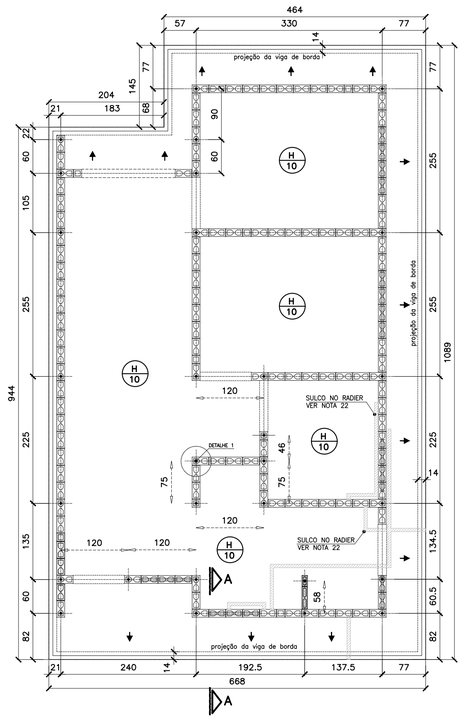
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

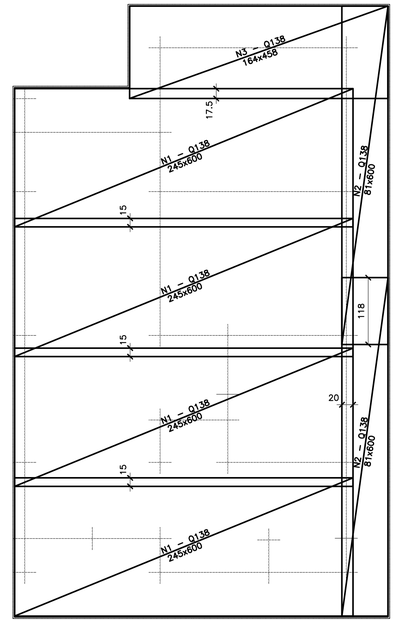
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

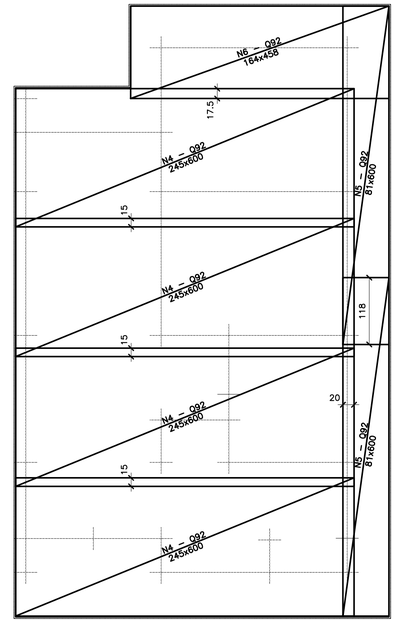
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



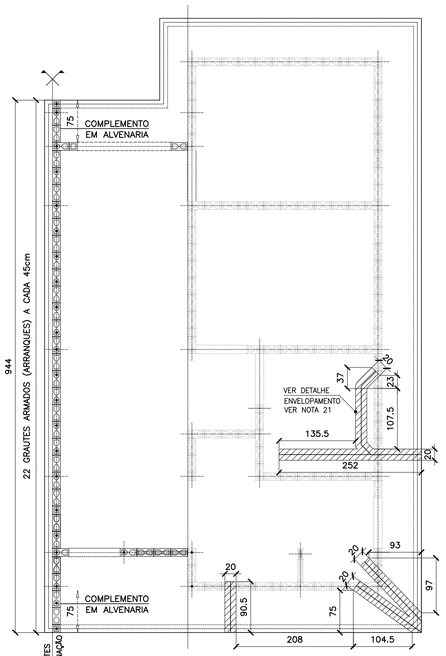
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES
ESC. 1:50



ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)
ESC. 1:50



ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)
ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NAS REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPE) EIXO PARA GEMINAÇÃO
ESC. 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

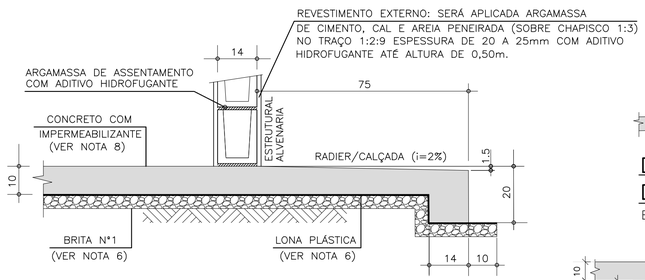
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART: 28027230180846238

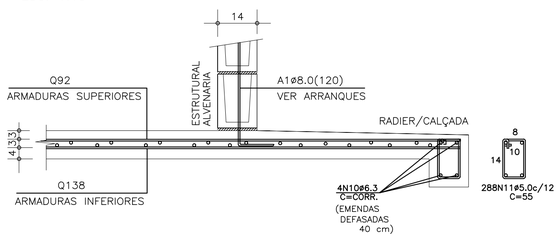
NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTIMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 7.77 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 6.92 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.

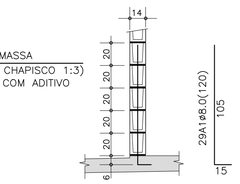
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



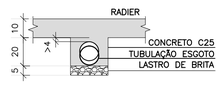
CORTE A–A
ESC. 1:10



CORTE A–A (ARMADURAS)
ESC. 1:10



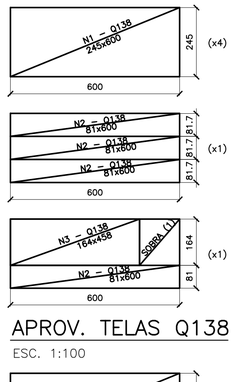
DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES
ESC. 1:25



DET. ENVELOPAMENTOS
ESC. 1:15

LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	29	120	3480
N10	6.3	4	CORR	14320
N11	5.0	297	55	15840

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	158.40	25.34
CA50	6.3	143.20	35.80
CA50	8.0	34.80	13.92
		TOTAL:	CA60 25.34 CA50 49.72

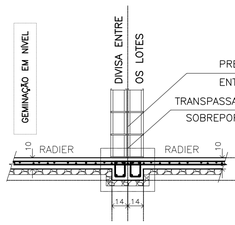


APROV. TELAS Q138
ESC. 1:100

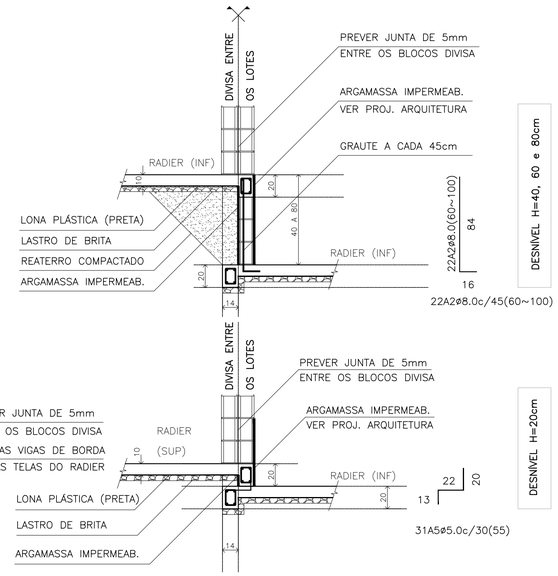
APROV. TELAS Q92
ESC. 1:100

ÁREA/PESO TELAS (Q138)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N2	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N3	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	167.44

ÁREA/PESO TELAS (Q92)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N4	4	2.45 x 6.00	14.70	58.80
N5	2	0.81 x 6.00	4.90	9.80
N6	1	1.64 x 4.58	7.51	7.51
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	76.11
			PESO (kg)	112.65



RESUMO: MATERIAL UNIDADES EM DESNÍVEL (ACRÉSCIMO POR UNIDADE)				
DESNÍVEL (cm)	REATERRO 98%PN (m3)	GRAUTE (m3)	REVESTIMENTO IMPERMEAB. (m3)	AÇO CA50 (kg)
h=20	0.07	0.00	0.01	2.73
h=40	0.63	0.07	0.06	5.28
h=60	1.55	0.11	0.09	7.04
h=80	2.85	0.15	0.13	8.80



DESNÍVEIS ENTRE GEMINAÇÕES
ESC. 1:25

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | G | 2 | 2 | C | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
FUNDAÇÕES | FUN | 01/6

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

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

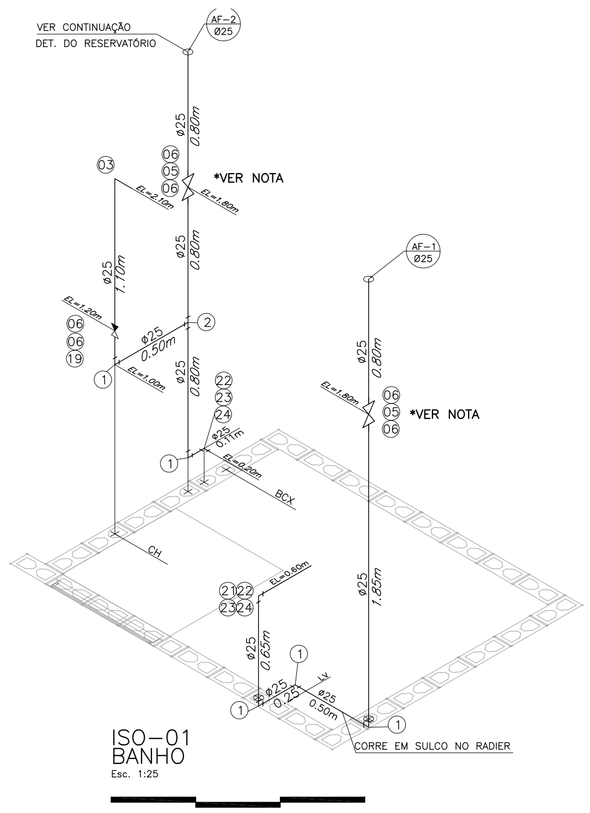
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
— o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

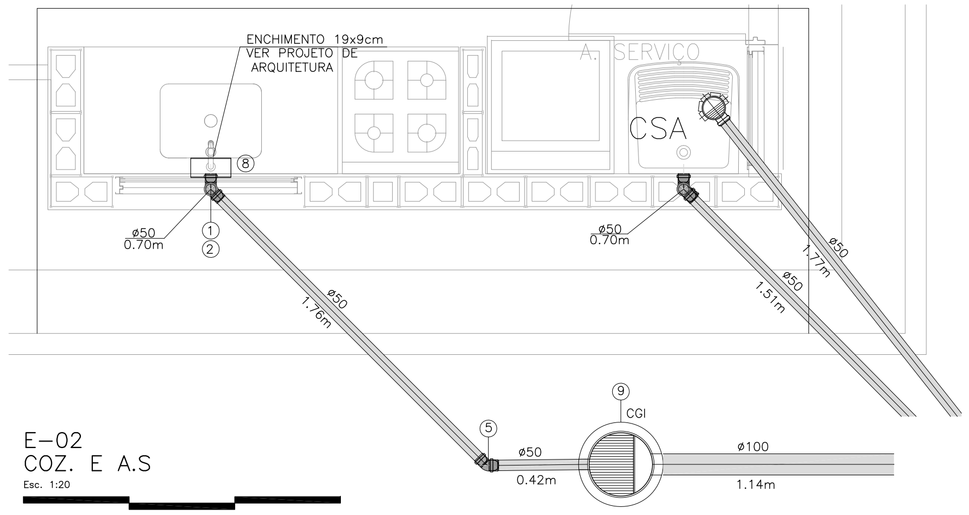
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

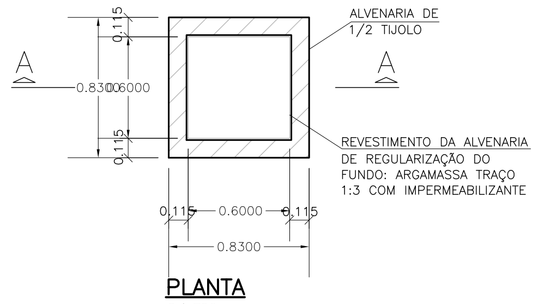
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0 P	E



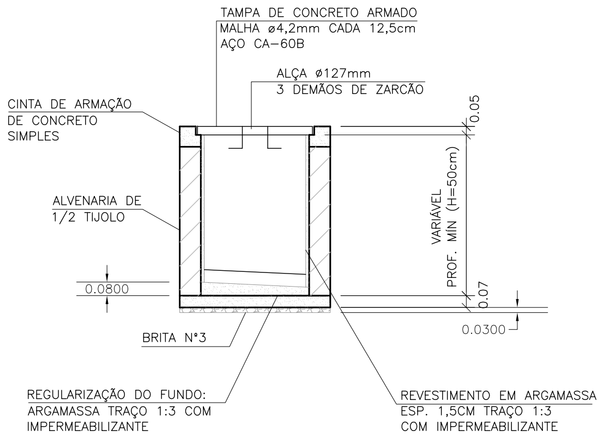
ISO-01
BANHO
Esc. 1:25



E-02
COZ. E A.S
Esc. 1:20



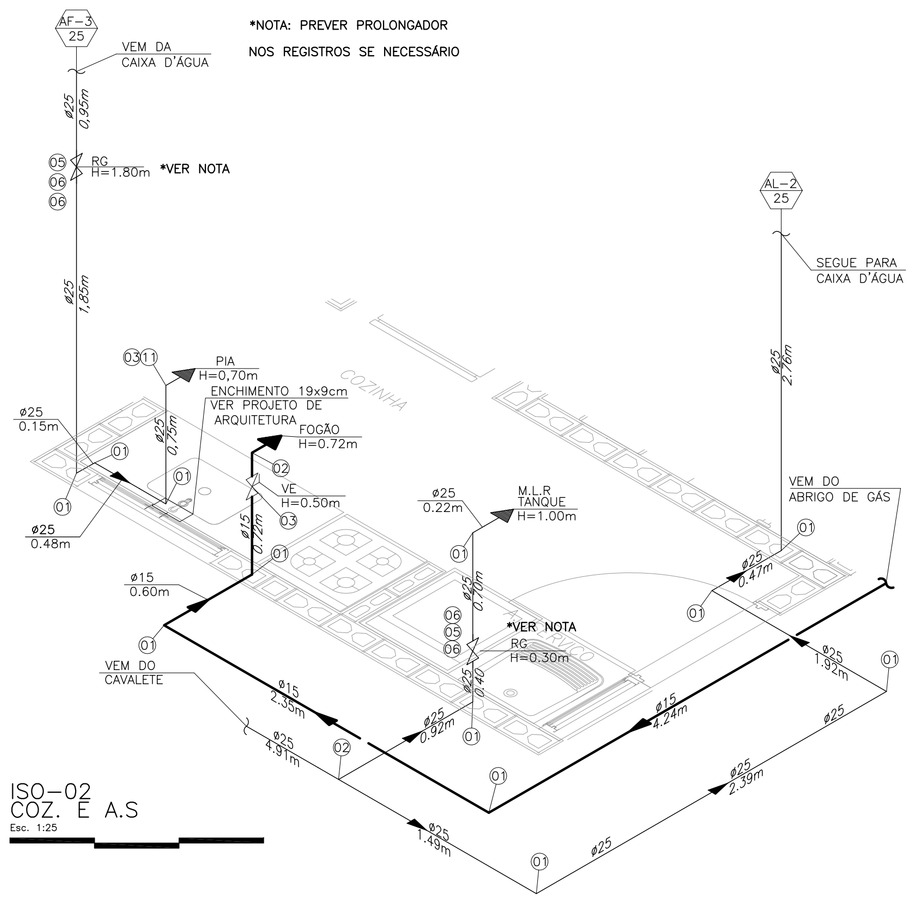
PLANTA
S/ ESC.



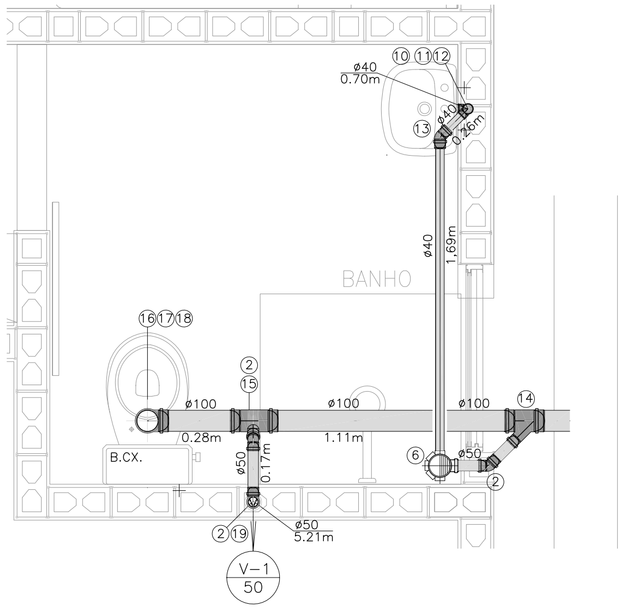
CORTE A-A
S/ ESC.

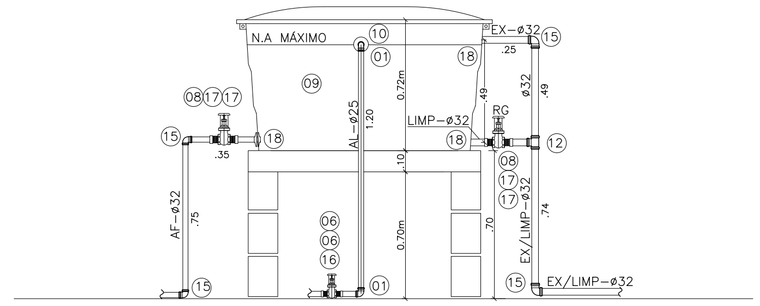
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

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



ISO-02
COZ. E A.S
Esc. 1:25





CORTE BB RESERVATÓRIO
Esc. 1:20

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786-SP ART 28027230180852022

LEGENDA:

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL (AF)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
- VÁLVULA GLOBO
- LUVA EM PVC
- FILTRO DE COLUNA PARA ÁGUA PLUVIAL
- XX IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS / OU POLEGADAS

NOTAS:

1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC-R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 02½

ASSUNTO:

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ÁGUAS PLUVIAIS, ESGOTO
E GÁS COMBUSTÍVEL – CORTES E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/2018

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

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

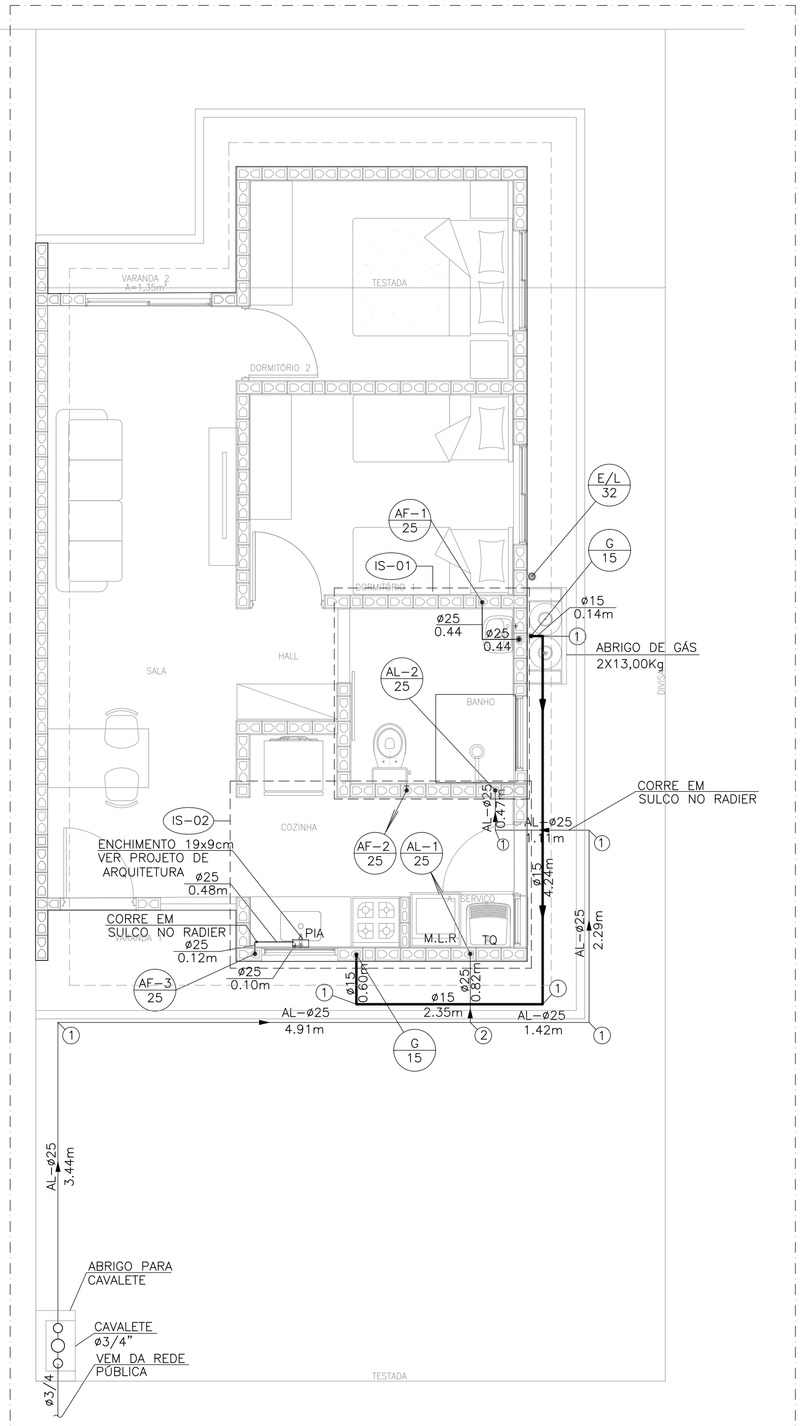
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

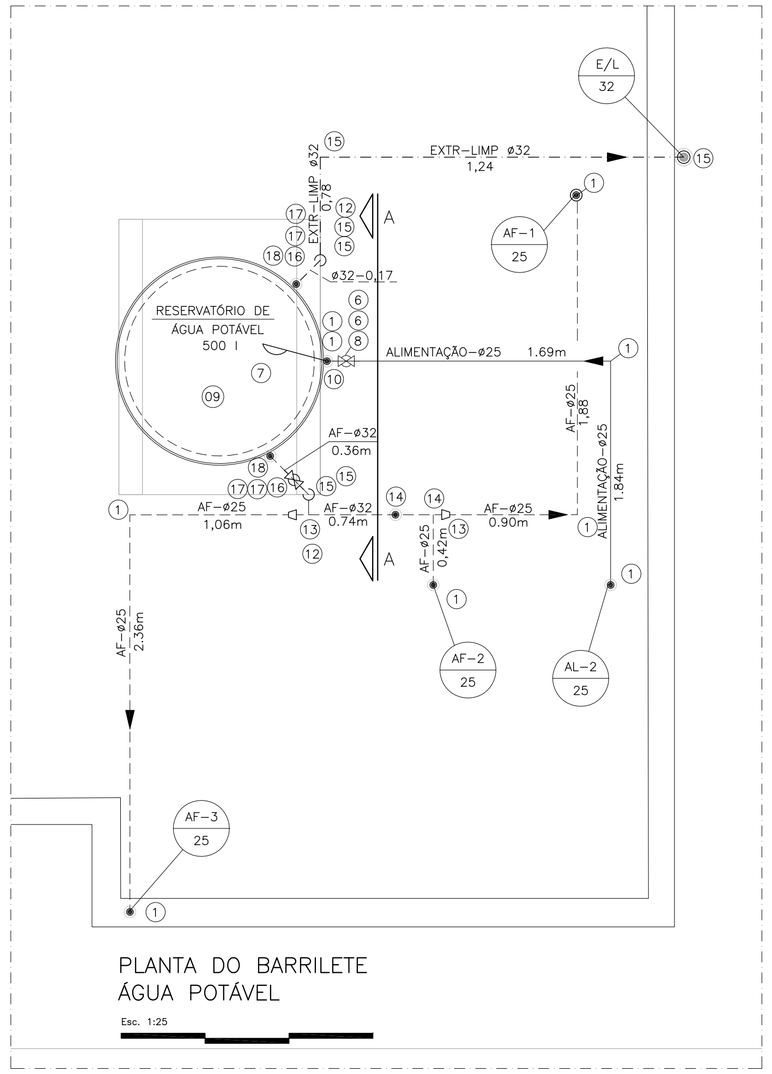
LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

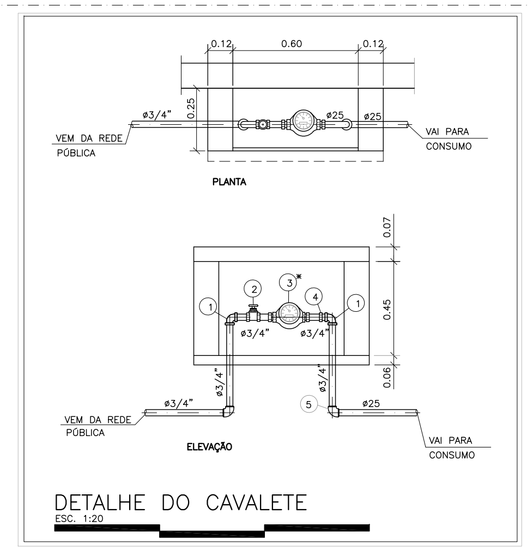


PLANTA DO TÉRREO
ÁGUA FRIA E GÁS
Esc. 1:50



PLANTA DO BARRILETE
ÁGUA POTÁVEL
Esc. 1:25

N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	20	COTOVELO 90° DN 25 mm
02	02	TÊ DN 25 mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	01	TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4"
05	04	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA
06	10	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
07	01	TORNEIRA DE BÓIA ø3/4"
08	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
09	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts.
10	01	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4"
11	01	TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO
12	02	TÊ DN 32 mm
13	02	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
14	02	TE DE REDUÇÃO DN 32 mm X 25 mm
15	06	COTOVELO 90° DN 32 mm
16	02	REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO
17	04	ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X ø 1" C/BOLSA E ROSCA
18	02	ADAPTADOR LONGO COM FLANGE E ANÉIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1"
19	01	REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA
20	00	
21	01	TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO
22	02	NIPLE DUPLO ø1/2"
23	02	ENGATE FLEXIVEL ø1/2"
24	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
	8,95	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,35	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS

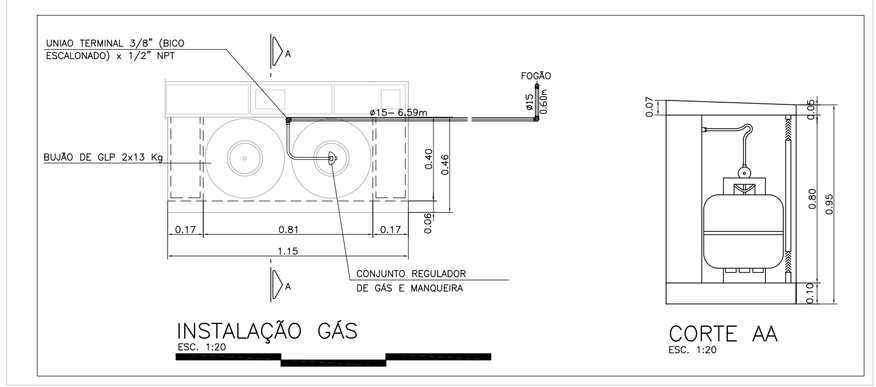


DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO
01	03	COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs.
02	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
03	01	HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h *
04	01	NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs
05	01	COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4"
	1,3	TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS

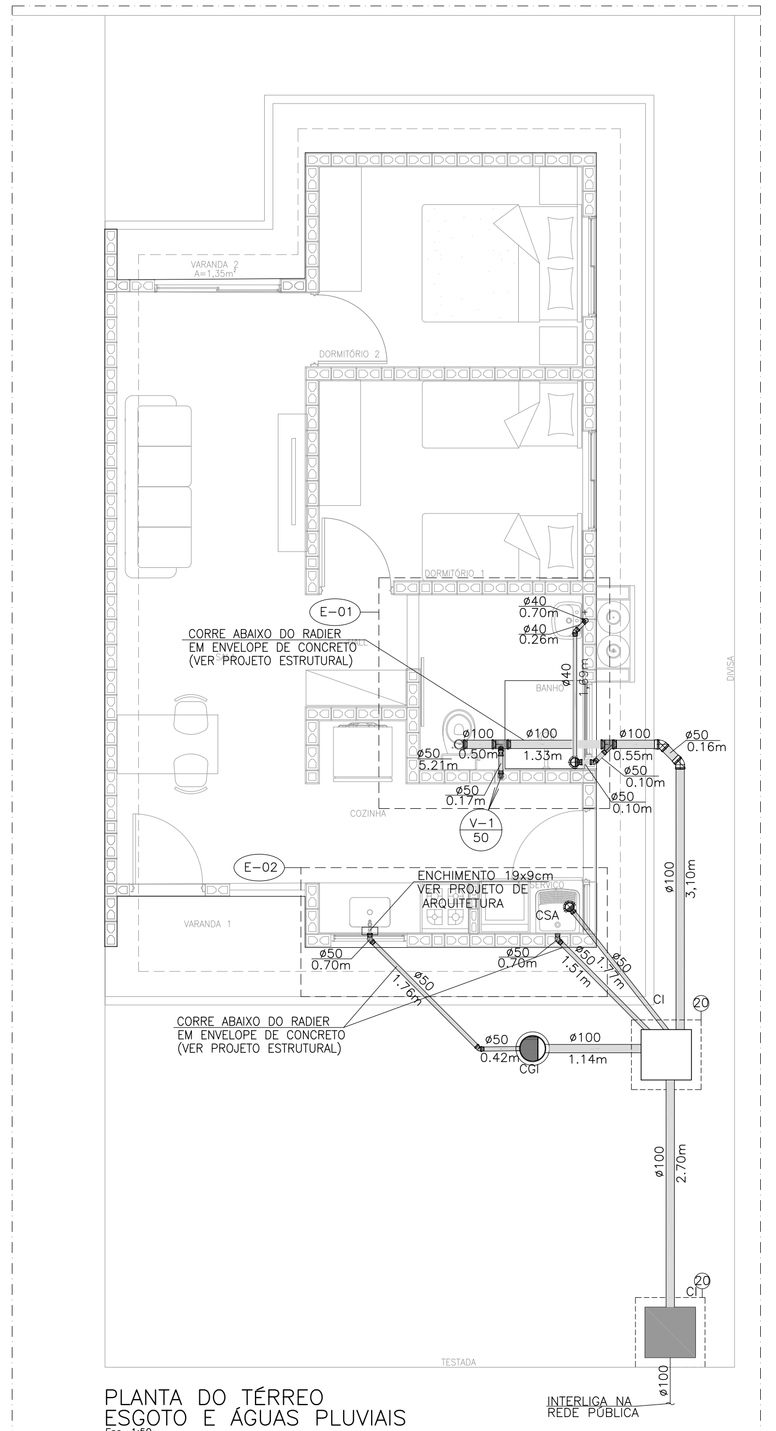
NOTA:– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0,60 X 0,45 X 0,25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

NOTA:
1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL EST 08/08



N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	05	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
03	01	VÁLVULA ESFERA 1/2"
	8,70	TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS

NOTA:
1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.



PLANTA DO TÉRREO
ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS
Esc. 1:50

N	Q	DESCRIÇÃO – ESGOTO
01	02	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm. EM PVC BRANCO.
02	03	JOELHO 90° DN 50 mm EM PVC BRANCO.
03	01	SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2"
04	02	JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 100mm.
05	02	CURVA 45° CURTA DN 50mm EM PVC BRANCO.
06	02	CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm.
07	01	VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø1/2" X ø 1"
08	01	SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2"
09	01	CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR.
10	01	SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2"
11	01	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm EM PVC BRANCO.
12	01	JOELHO 90 EM PVC BRANCO° DN 40 mm.
13	01	JOELHO 45° EM PVC BRANCO DN 40 mm.
14	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm EM PVC BRANCO.
15	01	TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm EM PVC BRANCO.
16	01	CURVA CURTA 90° DN 100 mm EM PVC BRANCO.
17	01	BOLSA P/LIGAÇÃO Á BACIA SANITÁRIA
18	01	ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm.
19	01	TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm.
20	03	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA
		CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m.
	2,65	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS
	12,01	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS
	10,54	TUBO DE PVC BRANCO JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR
		QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE, PARA RECUOS MAIORES QUE 5M).

NOTAS:
1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELASTICA COM ANEL
2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.
3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA ABNT.
4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02
5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO VER PROJETO DE FUNDAÇÃO

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO
ART 92221220150093371
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENGº SERGIO AP. DE SOUZA AUTOR DO PROJETO
CREA 5062446786–SP ART 28027230180852022

LEGENDA:

- TUBULAÇÃO DE GÁS (G)
- ALIMENTAÇÃO (AL)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL (AFP)
- TUBULAÇÃO DE EXTRAVASÃO E LIMPEZA (EXT–LIMP)
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- (XX) IDENTIDICAÇÃO DA SINGULARIDADE (LISTA DE MATERIAIS)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- TÊ
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- SISTEMA
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO [EM MILIMETROS / POLEGADAS

NOTAS:
1– DIÂMETROS EM MM E DIMENSÕES EM METROS;
2– AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER:
PVC MARROM PARA ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA
PVC–R BRANCO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
PVC BRANCO PARA ESGOTO
COBRE E PARA INSTALAÇÃO DE GÁS
3–TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL
4–CAIMENTO DE 1% PARA TODA A TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM DIÂMETRO IGUAL OU SUPERIOR A 100mm E MÍNIMO DE 2% PARA; DIÂMETRO DE ATÉ 75mm.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO: UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO: T G 2 2 C –01

CÓDIGO: T I 2 2 B –01/ 02

TÍTULO: HIDRÁULICA | ÁREA: HID | FOLHA: 01½

ASSUNTO:
TIPOLOGIA GEMINADA –DUAS ÁGUAS
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
ÁGUA, ESGOTO E GÁS COMBUSTÍVEL
PLANTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUN/18

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 001/17

DADOS GERAIS		
ENTIDADE INTERESSADA		MUNICÍPIO
Cia. de Des. Habitacional e Urbano de SP - CDHU		*Joanópolis*
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO	Nº DE UNIDADES HABITACIONAIS	POPULAÇÃO PREVISTA
Conj. Hab. Joanópolis V	*105*	*525 habitantes*

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
POPULAÇÃO (habitantes)	PERCAPITA (l/diaxhab.)	K 1	K 2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁX DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁX. HORÁRIA (l/s)
525	*200*	*1,20*	*1,50*	*1,22*	*1,46*	*2,19*

VAZÃO NECESSÁRIA AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS $Q_{máxima\ horária}$ x 0,80 (l/s)	CONTR. DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO i (l / s.m) x (extensão) (l/s)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
1,75	*- - -*	*1,75*

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO

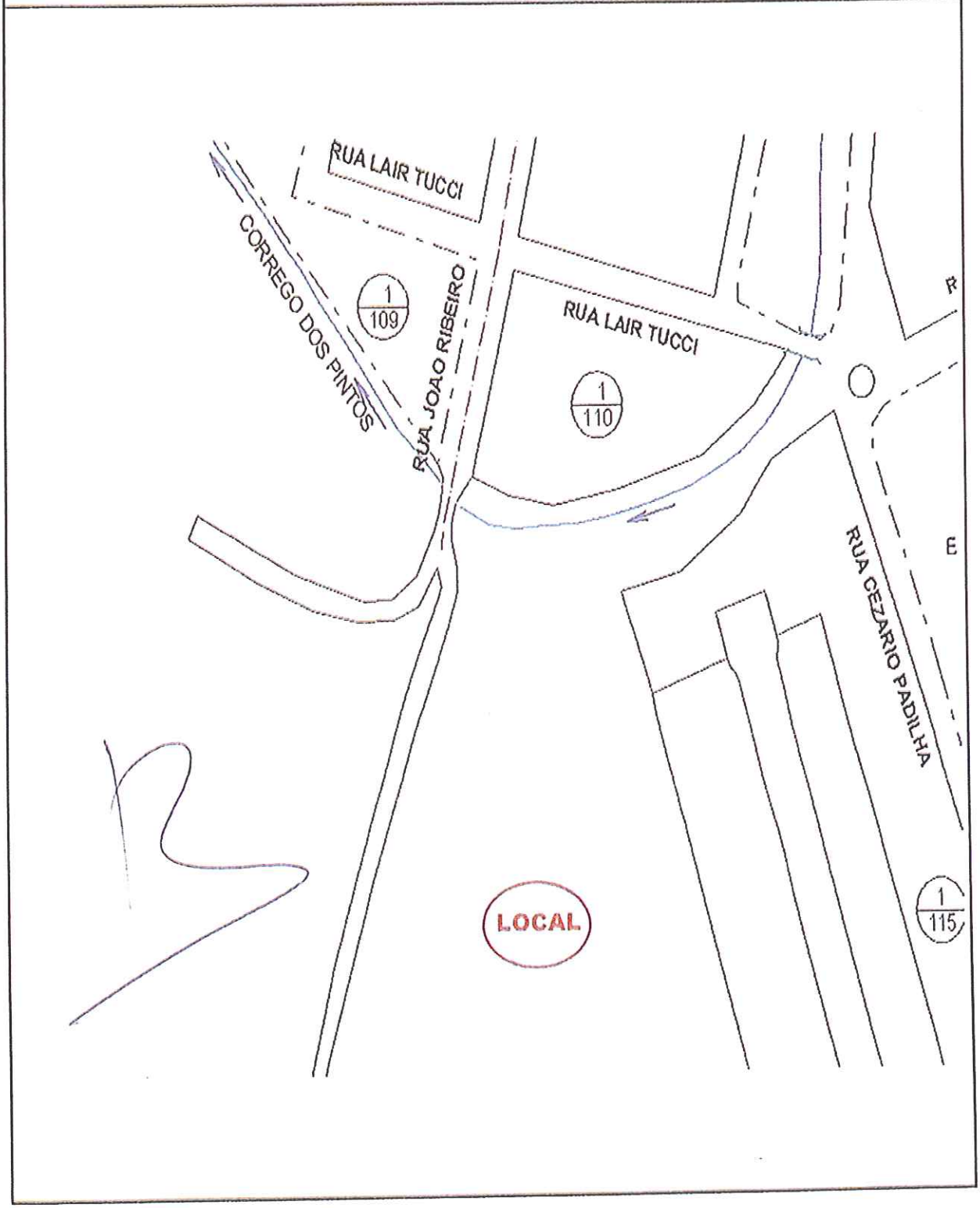
O empreendimento localiza-se nas proximidades das Ruas João Ribeiro e Cesário Padilha, Bairro dos Pintos no Município de Joanópolis, conforme croqui anexo.

OBS:

- O empreendimento em questão, levando-se em conta suas características, enquadra-se no item 1.2.2 do Termo de Compromisso e Cooperação Mutua firmado entre Sabesp e CDHU.

sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 001/17

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO



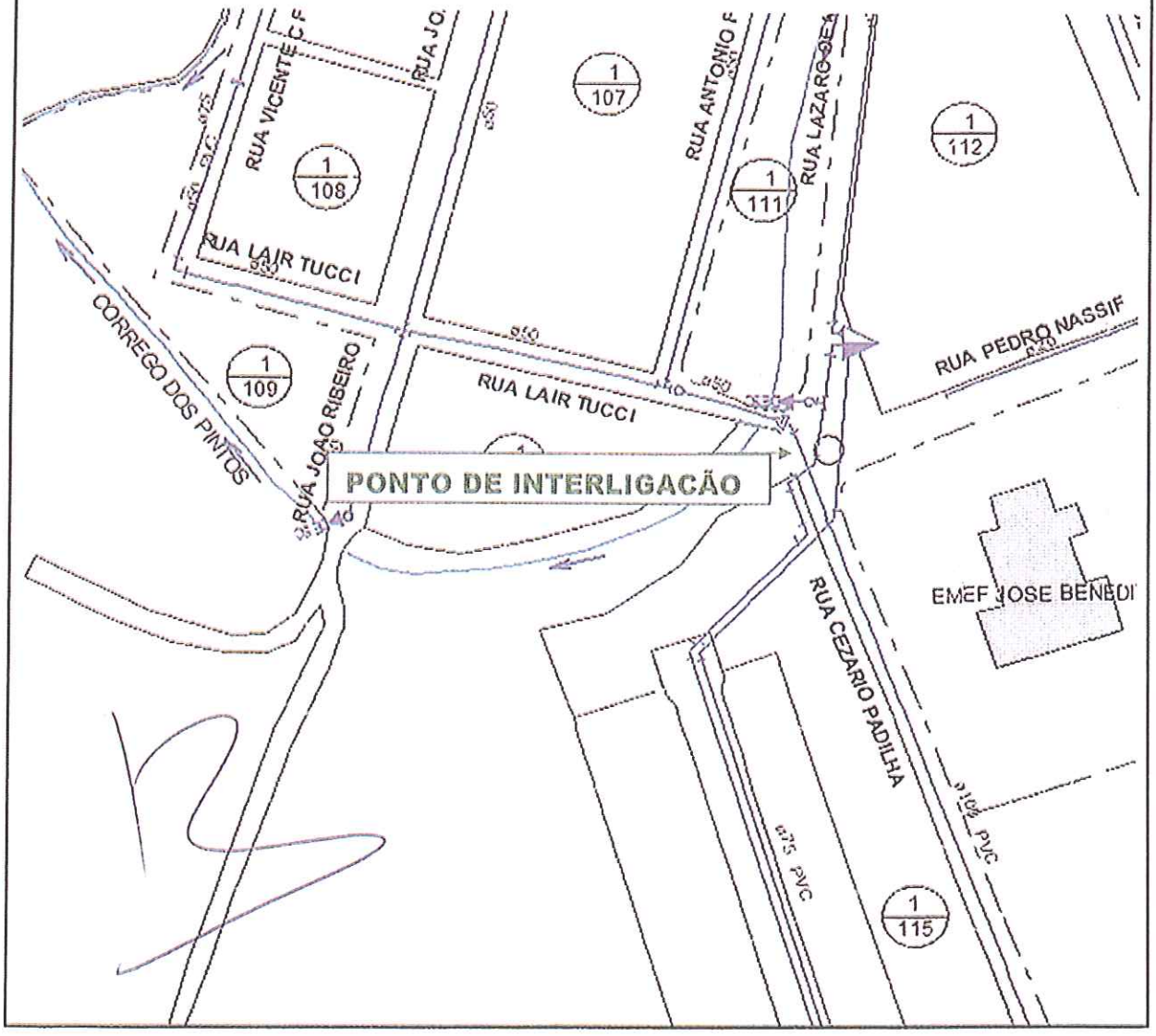
sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT Nº 001/17

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A região já conta com rede de água nas proximidades devendo ser previsto adutora com extensão aproximada de 500 metros e diâmetro 100mm desde a Rua Cesário Padilha x Rua Lair Tucci, rede de distribuição interna estimada em 400 metros e diâmetro 80mm, 01 Booster e 105 ligações visando atender às futuras unidades habitacionais.

Consideradas para efeito de estimativa de custos, rede em PVC com assentamento no passeio em terra, portanto sem reposição de pavimento onde eventualmente houver.

- nº de ligações prediais: 105 unidades (considerando-se 105 casas)

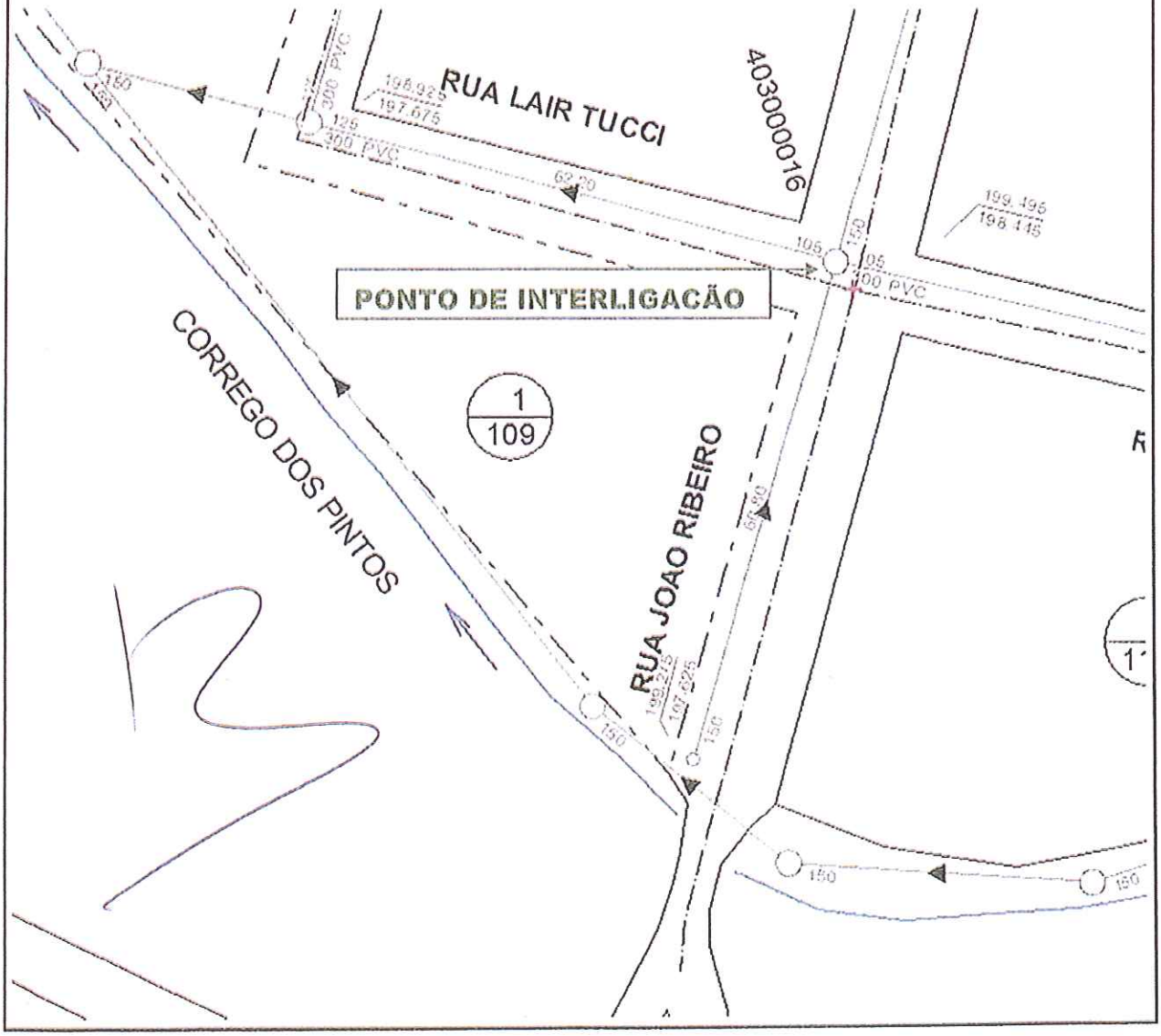


sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT Nº 001/17

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTOS

O empreendimento em questão pode ser interligado ao sistema público existente por gravidade em dois pontos, **ponto 1** situado à Rua Lair Tucci esquina com Rua João Ribeiro, conforme croqui anexo, e **ponto 2** em rede recentemente implantada no Loteamento Santo Amaro II (ao lado), devendo ser entregue projeto executivo para as redes coletoras interna e externa com interligação, seguindo-se Normas Técnicas e as instruções específicas da SABESP.

- nº. de ligações prediais: 105 unidades (considerando-se 105 casas)
- *Obras estimadas: 1.000m rede coletora D=200mm (assentamento no passeio em terra).*



sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 001/17

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÔMICO

O orçamento estimativo para o abastecimento de água está assim caracterizado:

- Ligações (105 unidades) ..... 1.330,00 UFESP
- Rede D = 80mm (400 metros) ..... 1.410,00 UFESP
- Rede D = 100mm (500 metros) ..... 1.770,00 UFESP
- Travessia em ponte ..... 1.050,00 UFESP
- Booster ..... 5.000,00 UFESP

- **TOTAL ..... 10.560,00 UFESP**

CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL: **100,57 UFESP.**

O orçamento estimativo para a coleta e afastamento de esgotos está assim caracterizado:

- Rede coletora de esgotos Ø 200 mm (1.000 metros) ..... 10.000,00 UFESP
- Ligações - Ø 100 mm ..... 2.520,00 UFESP
- Travessia em ponte ..... 1.500,00 UFESP

- **TOTAL ..... 14.020,00 UFESP**

CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL: **133,52 UFESP.**

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, que seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da entidade interessada, tais como:

1. Interno ao núcleo: plani-altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
2. Externo ao núcleo: áreas especiais para reservatórios, estações elevatórias (água e esgotos) e faixas de servidão de passagem, com as respectivas descrições perimétricas.
3. Levantamentos necessários à interligação com os sistemas de água e esgotos existentes.

sabesp	Parecer de Viabilidade Técnica Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Conjuntos Habitacionais	PVT N° 001/17

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS, MODALIDADE DE EXECUÇÃO E CUSTOS
Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela entidade interessada ou através de empresas de projetos/consultorias, desde que analisadas e aprovadas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. As obras, bem como os cadastros dos sistemas de água e esgotos serão executadas diretamente pela SABESP e/ou empresas contratadas, após elaboração de contrato, desde que a fiscalização seja pela SABESP. A SABESP não se responsabilizará pôr eventuais desapropriações de áreas para implantação de suas unidades/redes/equipamentos visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e ônus financeiros ficarão a cargo da entidade interessada. A estimativa dos custos aqui apresentados é passível de alteração, em função do projeto executivo, que poderá necessitar de alteração representativa.

CONCLUSÃO		
ITEM	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Atendimento	105 unidades habitacionais	105 unidades habitacionais
Custo	**10.560,00** UFESP (**100,57** UFESP / Unid. Hab.)	**14.020,00** UFESP (**133,52** UFESP / Unid. Hab.)

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	
Nome: ***Mário Alba Braghiroli***	
Matrícula: 28.947-1	CREA: 601925116
LOCAL E DATA São Paulo, 15 de agosto de 2017. Ass:	

Conclusão da CDHU	☐ VIÁVEL ☐ VIÁVEL COM ALTO CUSTO ☐ RECOMENDÁVEL ESCOLHA DE NOVA ÁREA

COMPARATIVO DE CUSTOS

DADOS GERAIS			
ENTIDADE INTERESSADA		MUNICÍPIO	
PREFEITURA DE JOANÓPOLIS		JOANÓPOLIS	
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL		Nº DE UNIDADES HABITACIONAIS	POPULAÇÃO PREVISTA
JOANÓPOLIS V "D"		105	525
DATA DO PVT	NÚMERO DO PVT (SABESP)	UFESP (R$)	BASE DE PREÇOS COHU
10/12/2015 e 15/08/2017	004/15 e 001/17	25,07	

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PER CAPITA (l/hab/dia)	K1	K2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁX. DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁX. HORÁRIA (l/s)
200	1,2	1,5	1,22	1,46	2,19

Ø NOMINAL MÍNIMO NA INTERLIGAÇÃO (mm): 75

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS (l/s) VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA x 0,80	CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO (l/s/m) 0,0005 x (EXTENSÃO)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
1,75		1,75

Ø NOMINAL MÍNIMO NA INTERLIGAÇÃO (mm): 150

DISCRIMINAÇÃO DA OBRA - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	UN.	QUANT.	PREÇOS SABESP PVT 004/15				PREÇOS SABESP PVT 001/17			
			PREÇO UN. (UFESP)	PREÇO TOTAL (UFESP)	PREÇO UN. (R$)	PREÇO TOTAL (R$)	PREÇO UN. (UFESP)	PREÇO TOTAL (UFESP)	PREÇO UN. (R$)	PREÇO TOTAL (R$)
Ligação domiciliar de água	un.	123	8,21	1.010,00	205,86	25.320,70				
Ligação domiciliar de água	un.	105					12,67	1.330,00	317,55	33.343,10
Rede INTERNA de distribuição de água sem pavimentação - PVC Ø 080 mm	m	400	2,40	960,00	60,17	24.067,20	3,53	1.410,00	88,37	35.348,70
Rede EXTERNA de distribuição de água sem pavimentação - PVC Ø 100 mm	m	500	3,20	1.600,00	80,22	40.112,00	3,54	1.770,00	88,75	44.373,90
Travessia em ponte	un.	1	1.050,00	1.050,00	26.323,50	26.323,50	1.050,00	1.050,00	26.323,50	26.323,50
Booster	un.	1	5.000,00	5.000,00	125.350,00	125.350,00	5.000,00	5.000,00	125.350,00	125.350,00

DISCRIMINAÇÃO DA OBRA - ESGOTAMENTO SANITÁRIO	UN.	QUANT.	PREÇOS SABESP PVT 004/15				PREÇOS SABESP PVT 001/17			
			PREÇO UN. (UFESP)	PREÇO TOTAL (UFESP)	PREÇO UN. (R$)	PREÇO TOTAL (R$)	PREÇO UN. (UFESP)	PREÇO TOTAL (UFESP)	PREÇO UN. (R$)	PREÇO TOTAL (R$)
Ligação domiciliar de esgoto	un.	123	21,95	2.700,00	550,32	67.689,00				
Ligação domiciliar de esgoto	un.	105					24,00	2.520,00	601,68	63.176,40
Rede coletora de esgotos sem pavimentação - PVC Ø 200 mm	m	1000	10,00	10.000,00	250,70	250.700,00	10,00	10.000,00	250,70	250.700,00
Travessia em ponte	un.	1	1.500,00	1.500,00	37.605,00	37.605,00	1.500,00	1.500,00	37.605,00	37.605,00

ORÇAMENTO ESTIMATIVO	PREÇOS SABESP PVT 004/15				PREÇOS SABESP PVT 001/17			
	CUSTO TOTAL (UFESP)	CUSTO UN. (UFESP)	CUSTO TOTAL (R$)	CUSTO UN. (R$)	CUSTO TOTAL (UFESP)	CUSTO UN. (UFESP)	CUSTO TOTAL (R$)	CUSTO UN. (R$)
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	9.620,00	78,21	241.173,40	2.296,89	10.550,00	100,57	264.739,20	2.521,33
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	14.200,00	115,45	355.994,00	3.390,42	14.020,00	133,52	351.481,40	3.347,44
ABASTECIMENTO DE ÁGUA + ESGOTAMENTO SANITÁRIO	23.820,00	193,65	597.167,40	5.687,31	24.580,00	234,10	616.220,60	5.868,77

OBSERVAÇÕES

EVEF 02/2016 (referente ao PVT 004/15) resulta em VPL de -R$ 394.321,16 (-R$ 3.205,96/UH)
EVEF Ago/2017 (referente ao PVT 001/17) resulta em VPL de -R$ 888.880,07 (-R$ 8.464,76/UH)

TÉCNICO(A) RESPONSÁVEL PELA FICHA: ARQ. CAIO MONTEIRO

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006827415
INICIAL
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: PASCOAL MARIO COSTA GUGLIELMI
Registro Nacional: A3442-8 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista
Empresa Contratada: TECTON PLANEJAMENTO E CONSULTORIA LTDA
CNPJ: 65.518.706/0001-95 Registro Nacional: 15281-1

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Prefeitura Municipal de Piracaia
CNPJ: 45.279.627/0001-61
Contrato: 23/18 Valor Contrato/Honorários: R$ 78.800,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Celebrado em: 30/01/2018 Data de Início: 01/03/2018 Previsão de término: 31/05/2018

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

ESTRADA MUNICIPAL DE LIGAÇÃO PIRACAIA-ATIBAIA Nº: S/N
Complemento: Bairro: BATATUBA
UF: SP CEP: 12970000 Cidade: PIRACAIA
Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.064119705217692 Longitude: -46.37287804731262

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.10.1 - Memorial descritivo
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

Atividade: 1.6.3 - Projeto de arquitetura paisagística
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

Atividade: 1.8.3 - Projeto urbanístico
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

Atividade: 1.8.4 - Projeto de parcelamento do solo mediante loteamento
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

Atividade: 1.8.7 - Projeto de sistema viário e acessibilidade
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação
Quantidade: 42.672,00 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

PROJETO DO EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL PIRACAIA-C

6. VALOR

Valor do RRT:	R$ 91,50	Pago em: 11/04/2018
Total Pago:	R$ 91,50	

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: b3x677 Impresso em: 19/04/2018 às 12:25:08 por: , ip: 189.33.51.25

RRT SIMPLES
Nº 0000006827415
INICIAL
INDIVIDUAL

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

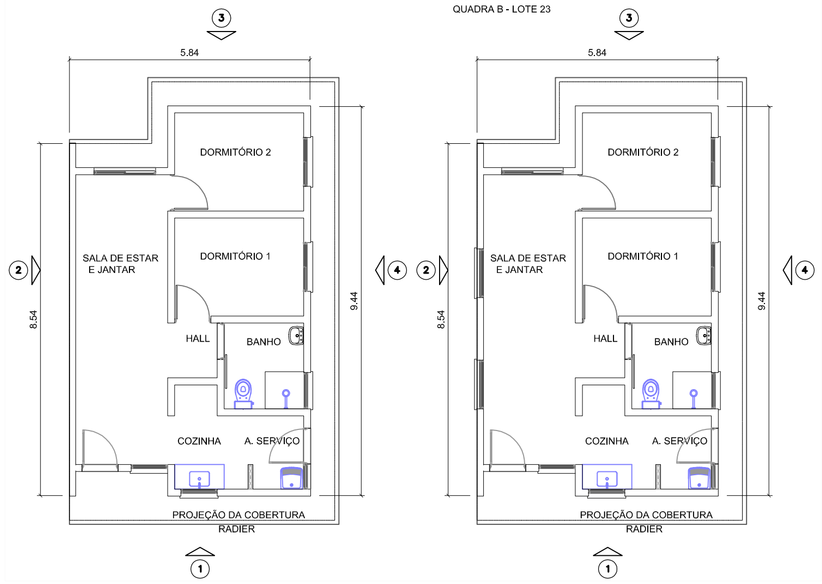
_____, _____ de _____ de _____
Local Dia Mês Ano

Prefeitura Municipal de Piracaia	PASCOAL MARIO COSTA GUGLIELMI
CNPJ: 45.279.627/0001-61	CPF: 010.727.518-01

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: b3x677 Impresso em: 19/04/2018 às 12:25:08 por: , ip: 189.33.51.25

TG22C-01
ESCALA 1:100
MEDIDAS SEM REVESTIMENTO

CASAS GEMINADAS



TI22B-02
ESCALA 1:100
MEDIDAS SEM REVESTIMENTO

CASAS ISOLADAS
QUADRA A - LOTE 01
QUADRA A - LOTE 14
QUADRA B - LOTE 23

OBS; CORES SUJEITAS A VARIAÇÃO EM FUNÇÃO DA IMPRESSÃO E RESOLUÇÃO DO MONITOR.

. REVESTIMENTO EXTERNO SERÁ APLICADO 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), PINTADA COM TINTA ACRÍLICA FOSCA EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.

. AS PORTAS DE MADEIRA, BATENTES, PORTAS METÁLICAS, ALÇAPÃO, CONDUTORES DE ÁGUA PLUVIAL, CAIXILHOS E DEMAIS, RECEBERÃO PINTURA DE ESMALTE SINTÉTICO ALTO BRILHO, COR BRANCO.

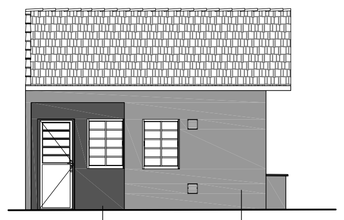
. BEIRAL E TABEIRAS RECEBERÃO APLICAÇÃO DE VERNIZ PARA MADEIRA INCOLOR (ÁREAS EXTERNAS)

. AS PAREDES INTERNAS SERÃO PINTADAS COM TINTA LÁTEX NA COR BRANCA.

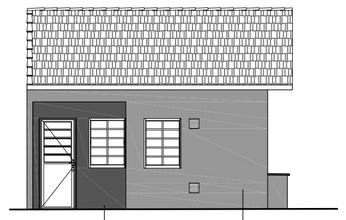
. PINTURA DA B.I. DO TANQUE EM ESMALTE SINTÉTICO NA COR BRANCA.

REFERÊNCIA: SUVINIL CORES PRONTAS - ANO 2015

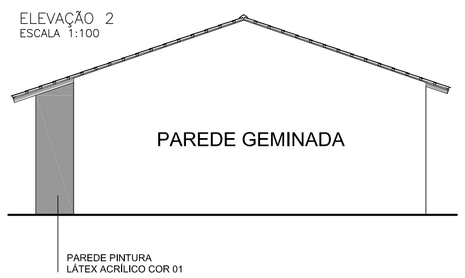
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:100



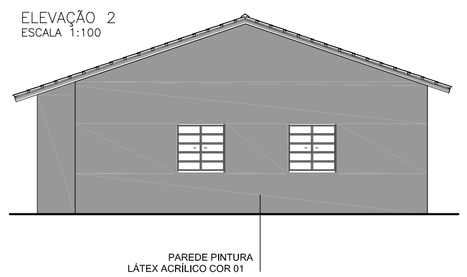
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:100



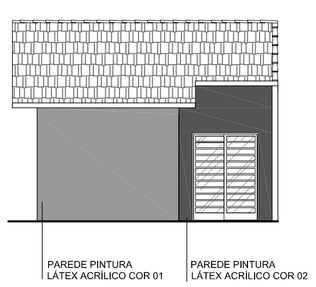
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:100



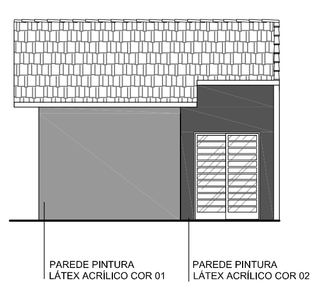
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:100



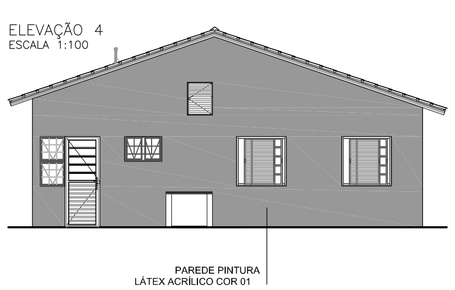
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:100



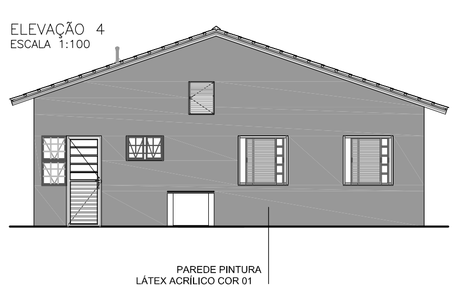
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:100





FONTE / DADOS DE BASE
- LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 92221220150093371

LEGENDA

	COR 1	COR 2
TIPO A	AREIA PRAIA	VERMELHO
TIPO B	MARINE	AZUL FRANÇA
TIPO C	GELO	TOMATE SECO
TIPO D	VERDE ÁGUA	VERDE COLONIAL

ESPECIFICAÇÃO DOS LOTES

	QUADRA A	QUADRA B	TOTAL
TIPO A	2,3,10,11,15,16,23,24	5,6,13,14,21,22,30,31,38,39,46,47	20
TIPO B	4,5,12,13,17,18,25,26	3,4,11,12,19,20,28,29,36,37,44,45	20
TIPO C	6,7,19,20,27,28	7,8,15,16,23,26,27,34,35,42,43	17
TIPO D	1,8,9,14,21,22,29,30	1,2,9,10,17,18,24,25,32,33,40,41,48,49	22

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–157 s=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situado entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SAB'SP– Cota=883,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
CROMÁTICO	CRO	1/1

ASSUNTO
PROJETO CROMÁTICO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	AGO/18

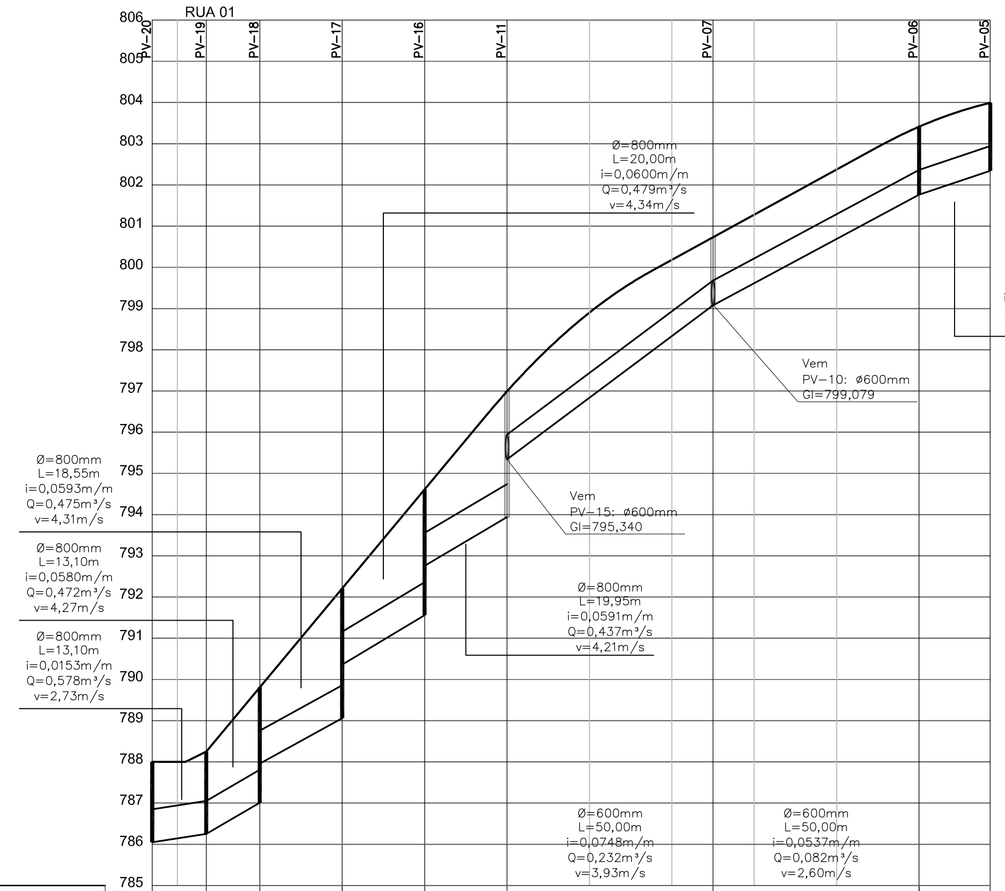
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 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.

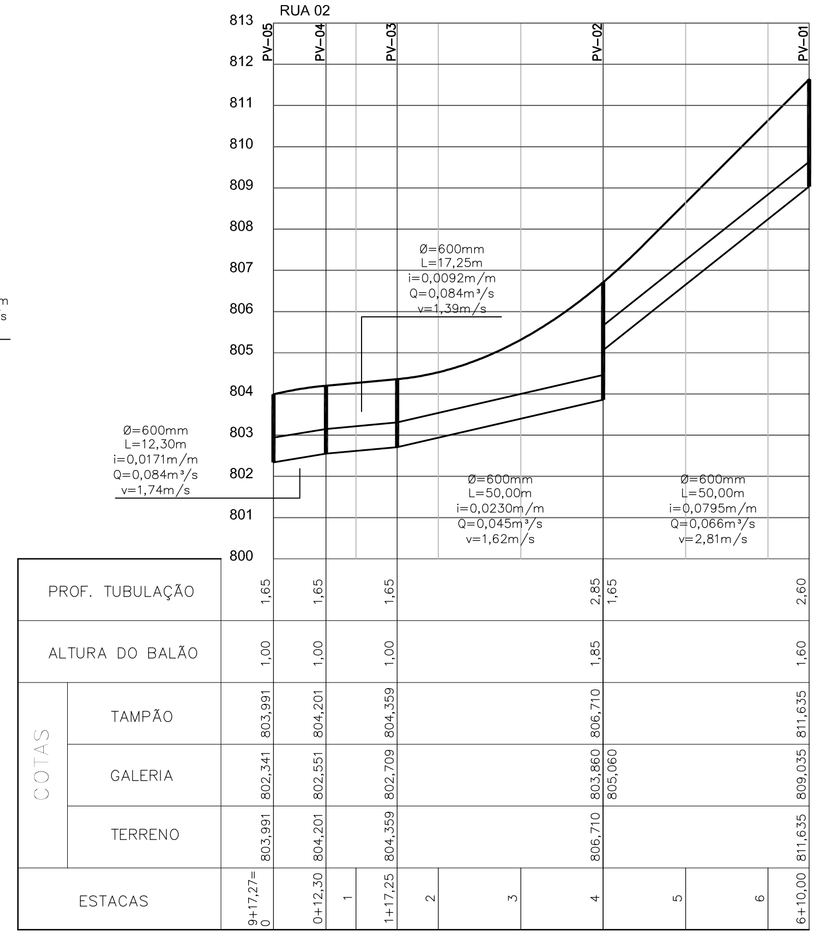
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

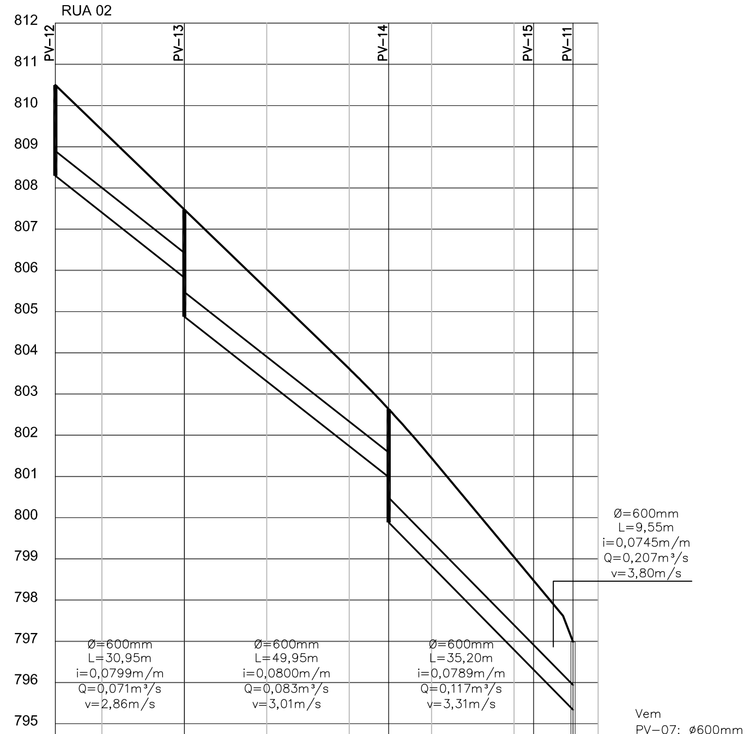
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E



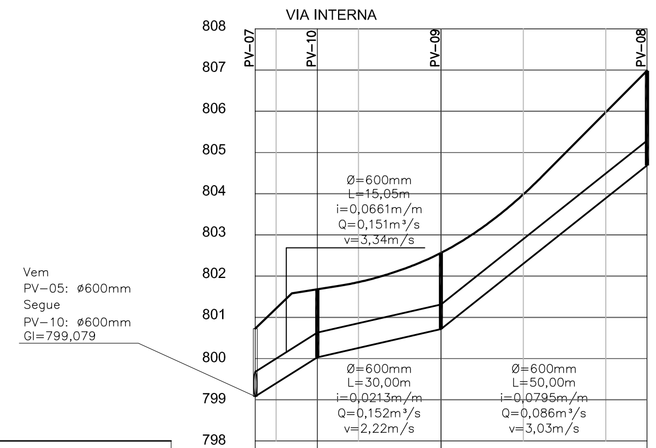
		PV-20	PV-19	PV-18	PV-17	PV-16	PV-11	PV-07	PV-06	PV-05
PROF. TUBULAÇÃO		1,95	2,00	2,80	1,85	3,15	1,85	3,05	1,85	3,05	1,65	1,65	1,65	1,65
ALTURA DO BALÃO		1,00	1,00	1,80	2,15	2,05	2,05	2,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COTAS	TAMPÃO	788,000	788,250	789,810	792,210	794,610	796,990	796,990	800,729	803,412	803,991	803,991	803,991	803,991
	GALERIA	786,050	786,250	787,010	789,060	791,560	793,940	793,940	799,079	801,762	802,341	802,341	802,341	802,341
	TERRENO	788,000	788,250	789,810	792,210	794,610	796,990	795,340	800,729	803,412	803,991	803,991	803,991	803,991
ESTACAS		4	0	0+7,00	1	2	3	4	5	6	6+10,00	7	8	9	9+17,27	0



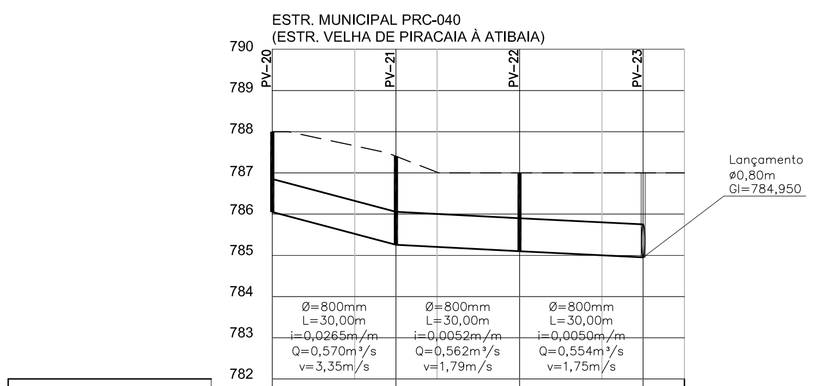
		PV-05	PV-04	PV-03	PV-02	PV-01
PROF. TUBULAÇÃO		1,65	1,65	1,65	2,85	1,65	2,60
ALTURA DO BALÃO		1,00	1,00	1,00	1,85	1,60
COTAS	TAMPÃO	803,991	804,201	804,359	806,710	811,635
	GALERIA	802,341	802,551	802,709	803,860	805,060	809,035
	TERRENO	803,991	804,201	804,359	806,710	811,635
ESTACAS		9+17,27= 0	0+12,30	1	1+17,25	2	3	4	5	6	6+10,00



		PV-12	PV-13	PV-14	PV-15	PV-11
PROF. TUBULAÇÃO		2,20	1,65	2,60	1,65	2,75	1,65	2,60	1,65	3,05
ALTURA DO BALÃO		1,00	1,00	1,00	1,00	1,45
COTAS	TAMPÃO	810,498	807,474	802,530	798,651	796,990
	GALERIA	808,298	806,824	800,880	797,001	795,340
	TERRENO	810,498	807,474	802,530	798,651	796,990	793,940
ESTACAS		15+8,70	16	17	18	19	19+9,95	20	21	21+5,20	4



		PV-07	PV-10	PV-09	PV-08
PROF. TUBULAÇÃO		1,65	1,65	1,85	2,30
ALTURA DO BALÃO		1,00	1,00	1,05	1,30
COTAS	TAMPÃO	800,729	801,724	802,562	806,985
	GALERIA	799,079	800,074	800,712	804,685
	TERRENO	800,729	801,724	802,562	806,985
ESTACAS		6+10,00	0	0+10,00	1	2	3	4	4+10,00



		PV-20	PV-21	PV-22	PV-23
PROF. TUBULAÇÃO		1,95	2,15	1,90	2,05
ALTURA DO BALÃO		1,00	1,15	1,00	1,05
COTAS	TAMPÃO	788,000	787,406	787,000	787,000
	GALERIA	786,050	785,256	785,100	784,950
	TERRENO	788,000	787,406	787,000	787,000
ESTACAS		4	5	5+10,00	6	7	8	8+10,00	9

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL / AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
PROJETO DE TERRAPLENAGEM / MAIO 2018
DESENVOLVIDO POR TECTON PLANEJAMENTO E CONSULTORIA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ. MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — COORDENAÇÃO
ARQ. ADILSON J. SILVA — GESTÃO

GERENCIAMENTO

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ARQ. REANATA LOPES — COORDENAÇÃO GERAL
ENG. DANÚBIO MONTE PIRES ART: 28027230180697674 ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

ENG. TIAGO OLIVEIRA CREA: — COORDENAÇÃO
ARQ. PASCOAL M. C. GUGLIELMI CAU: RRT: 6827415 — AUTOR DO PROJETO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Aten. da Análise: PIRAC_C_RAP_50-03-18_1ª-PE-DRE	01	JUN/2018	
Emissão Inicial	00	MAI/2018	

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS-2000 e EST. 99520 (CAMPINAS).
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN-GIS-1573=VGIS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, na Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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

PROJETO: CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C" — Nº UNIDADES: 79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: ESTR. MUNICIPAL PRC-040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO: DRENAGEM — ÁREA: DRE — FOLHA: 2/2

ASSUNTO:
PERFIS DE DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO
RUAS 1, 2 E INTERNA
ESTR. MUNICIPAL PRC-040

ESCALA GRÁFICA: V=0 1 2 3 (m) / H=0 10 20 30(m) — ESCALA NOMINAL: V=1:100 H=1:1.000 — DATA: JUNHO 2018

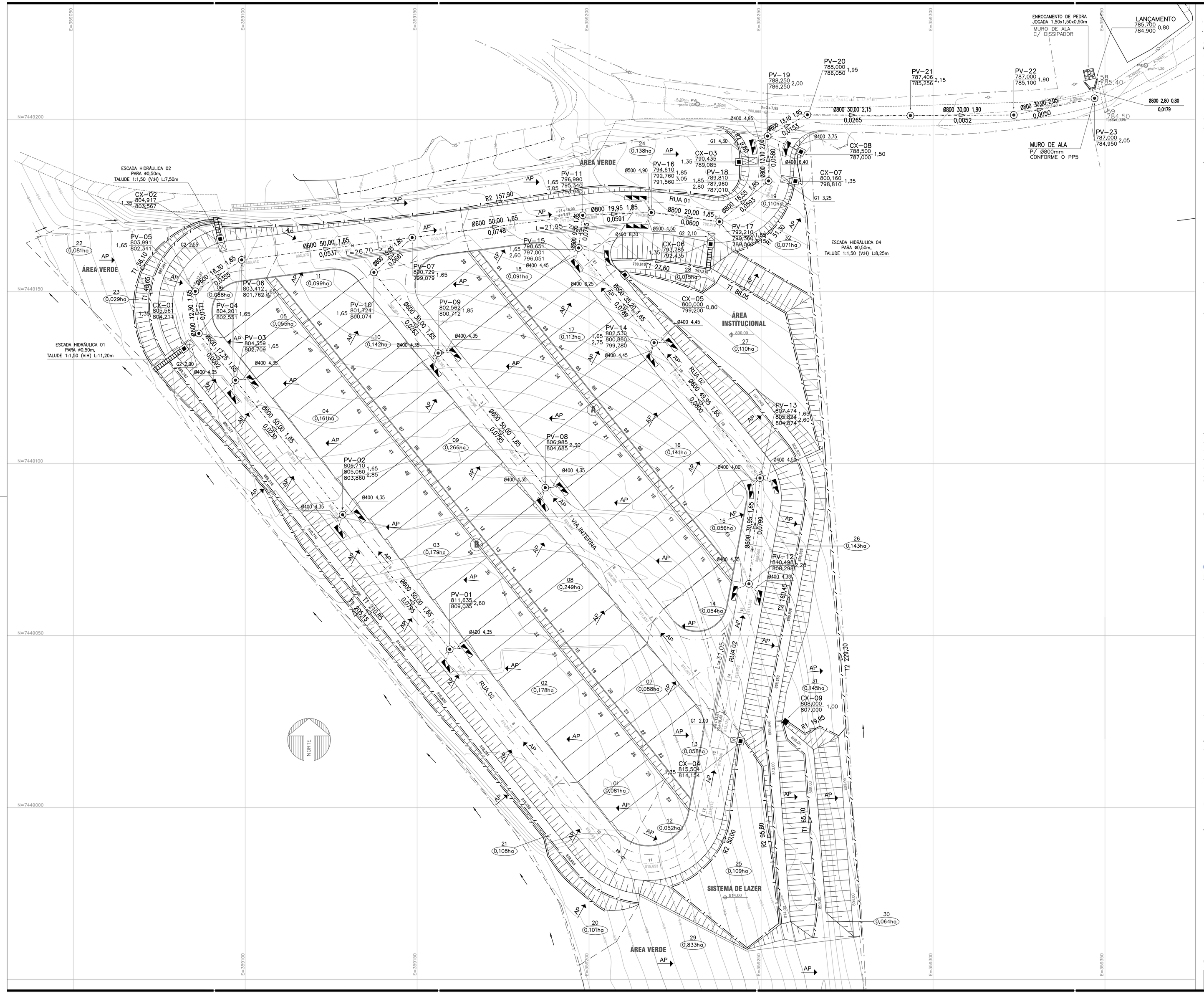
ASSINATURAS

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.	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
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E



FONTE / DADOS DE BASE

- LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL / AGOSTO 2014
  DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
- PROJETO DE TERRAPLENAGEM / MAIO 2018
  DESENVOLVIDO POR TECTON PLANEJAMENTO E CONSULTORIA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ. MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	COORDENAÇÃO
ARQ. ADILSON J. SILVA	GESTÃO

GERENCIAMENTO

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ARQ. REANATA LOPES		COORDENAÇÃO GERAL
ENG. DANÚBIO MONTE PIRES	ART: 28027230180697674	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

ENG. TIAGO OLIVEIRA	CREA:	COORDENAÇÃO
ARQ. PASCOAL M. C. GUGLIELMI	CAU: RRT: 6827415	AUTOR DO PROJETO

LEGENDA

- 0,0385ha — ÁREA DA BACIA EM HECTARES
- POÇO DE VISITA CONFORME PP–3
- BOCA DE LOBO DUPLA
- BOCA DE LOBO TRIPLA
- SENTIDO DO ESCOAMENTO
- GUIAS E SARJETAS
- DIVISOR DAS SUB–BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVAIS
- TIPO DE CANALETA COMPRIMENTO m
- T5 34,06 — CANALETA TRAPEZOIDAL — SENTIDO DE ESCOAMENTO
- TIPO DE CANALETA COMPRIMENTO m
- R1 34,06 — CANALETA RETANGULAR — SENTIDO DE ESCOAMENTO
- COMPRIMENTO EM m — SENTIDO DO ESCOAMENTO — L=30,00 → SARJETÃO
- DIÂMETRO EM m — COMPRIMENTO m — PROF. DE CHEGADA — Ø400 32,10 1,70 — 0,0480 — SENT. ESCOAMENTO — DECLIVIDADE
- CAIXA PLUVIAL TIPO CP1
- CAIXA PLUVIAL TIPO CP2
- ENROCAMENTO DE PEDRA JOGADA Ø MÉDIO 0,20m
- G1 2,00 — TIPO DE GÁRGULA COMPRIMENTO m — GÁRGULA
- EH Ø0,50 TAL.1,50:1,00 H:V — TIPO DA ESCADA HIDRÁULICA — TALUDE — ESCADA HIDRÁULICA — 8,00m — COMPRIMENTO DA ESCADA

NOTAS

1– COTAS E MEDIDAS EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO E DECLIVIDADE EM M/M.
2– TUBO DE BOCA DE LOBO DUPLA AO POÇO DE VISITA RESPECTIVAMENTE EM DIÂMETROS DE 400 mm E 500 mm E DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1,0%.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Atend. da Análise: PIRAC_C_RAP_50-03-18_1ª-PE-DRE	01	JUN/2018	
Emissão Inicial	00	MAI/2018	

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800 N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS) N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GIS–1573=VQS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=843,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA A ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
DRENAGEM	DRE	1/2

ASSUNTO

DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO
PLANTA GERAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	JUNHO 2018

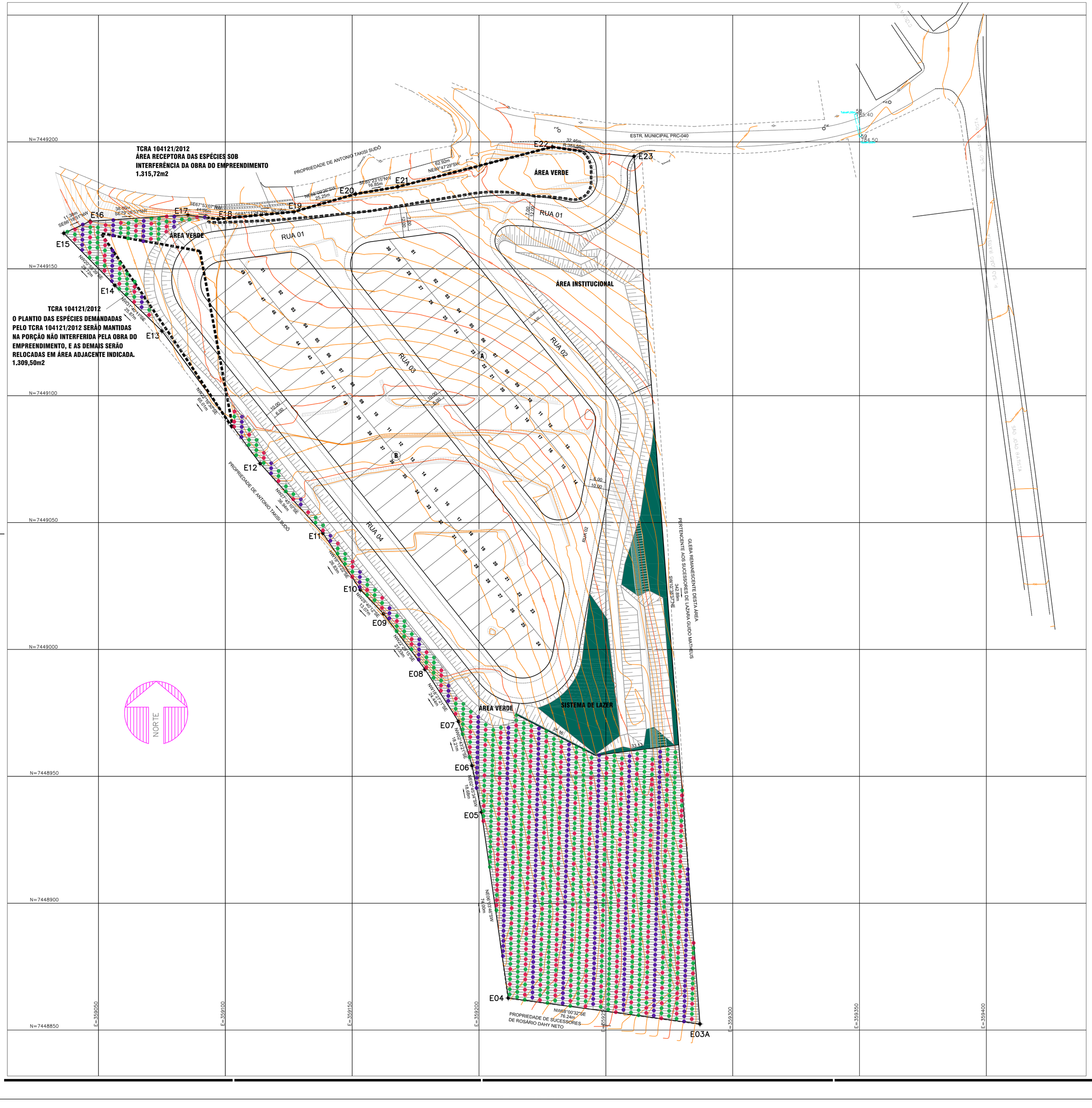
ASSINATURAS

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. 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
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E

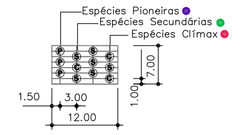


RECUPERAÇÃO VEGETAL
9.837,56m2

DE ACORDO COM A SMA 72/2017 – ARTIGO 6º parágrafo 1º

NA TABELA ABAIXO NÃO ESTÃO INCLUÍDAS AS ÁRVORES REFERENTES AO TCRA 104121/2012.

ESQUEMA DE PLANTIO
PARA ÁREA A SER REVEGETADA
Espaçamento 3 x 2 m



COVA 0,40mx0,40mx0,40m

ALTURA DA MUDA 0,60m

TOTAL DE ESPÉCIES 1.640 unid

Espécies Pioneiras
TOTAL – 410 un

AROEIRA VERMELHA	*Schinus terebinthifolia*
ANGICO	*Piptadenia spp*
EMBAÚBA	*Cecropia sp.*
CAPIXINGUI	*Croton floribundus*
GUAPURUVU	*Schizolobium parahyba*
INGÁ	*Inga sessilis*
PAU JACARÉ	*Piptadenia gonoacantha*
CANDIÚBA	*Trema micrantha*
PATA DE VACA	*Bauhinia forficata*
PAU – POMBO	*Tapirira marchandii*
MONJOLEIRO	*Acacia polyphylla*
TAPIÁ	*Alchornea glandulosa*
CAFÉ DE BUGRE	*Cordia ecalyculata*
MANACÁ DA SERRA	*Tibouchina mutabilis*

Espécies Não Pioneiras
TOTAL – 1.230 un

Espécies Secundárias
TOTAL – 820 un

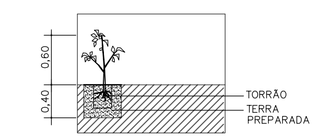
PITANGA	*Eugenia uniflora*
COPAÍBA	*Copaifera langsdorffii*
CANAFÍSTULA	*Peltophorum dubium*
EMBIRUÇU	*Pseudobombax grandiflorum*
IPÊ AMARELO	*Tabebuia alba*
PAU – FORMIGA	*Tripiaris brasiliana*
IPÊ ROXO DE BOLA	*Tabebuia impetiginosa*
PAINEIRA	*Chorisia speciosa*
IPÊ FELPUDO	*Zeyheria tuberculosa*

Espécies Clímax
TOTAL – 410 un

GUARANTÃ	*Esenbeckia leiocarpa*
PALMITO JUÇARA	*Euterpe edulis*
GUATAMBU	*Aspidosperma parvifolium*
CANELA SASSAFRÁS	*Ocotea odorifera*
JATOBÁ	*Hymenaea courbaril*
PEROBA ROSA	*Aspidosperma polyneuron*
CABREÚVA	*Myroxylon peruiferum*

RECUPERAÇÃO VEGETAL 9.837,56m2

O espaçamento escolhido é de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas e o tamanho das covas será de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m.



ALTURA DAS MUDAS - 1.640 unidades
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE
. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ENGo AGRÔNOMO ROBERLEI LOPES CREA 5061053789
AUTOR DO PROJETO ART 28027230180862777

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - ANÁLISE
EQUIPE TÉCNICA: ARQTA RENATA
COORDENAÇÃO GERAL
ENGa AGRÔNOMA PATRÍCIA MARIA SARUBI DE OLIVEIRA CELLA
ANALISTA CREA 060.183.773-5 ART

LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA GLEBA
- ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- DELIMITAÇÃO DE LOTE PROJETADO
- GUIA PROJETADA

RECUPERAÇÃO VEGETAL – 9.837,56m2
DE ACORDO COM A SMA 72/2017 – ARTIGO 6º parágrafo 1º

ÁREA RELATIVA AO CUMPRIMENTO DO TCRA 104121/2012

GRAMA ESMERALDA EM SISTEMA DE LAZER
1.666,45m2

OBSERVAÇÃO
OS TALUDES SERÃO SERÃO GRAMADOS MAS O CÁLCULO DESTA GRAMA ESTÁ APRESENTADO NO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotado a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800 N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS) N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMETRICA: RN–GIS–1573=VGIS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, na Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
PAISAGISMO	PAI	1/2

ASSUNTO
PROJETO DE REVEGETAÇÃO DE ÁREA VERDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 7,5 15 22,5(m)	1:750	FEV/19

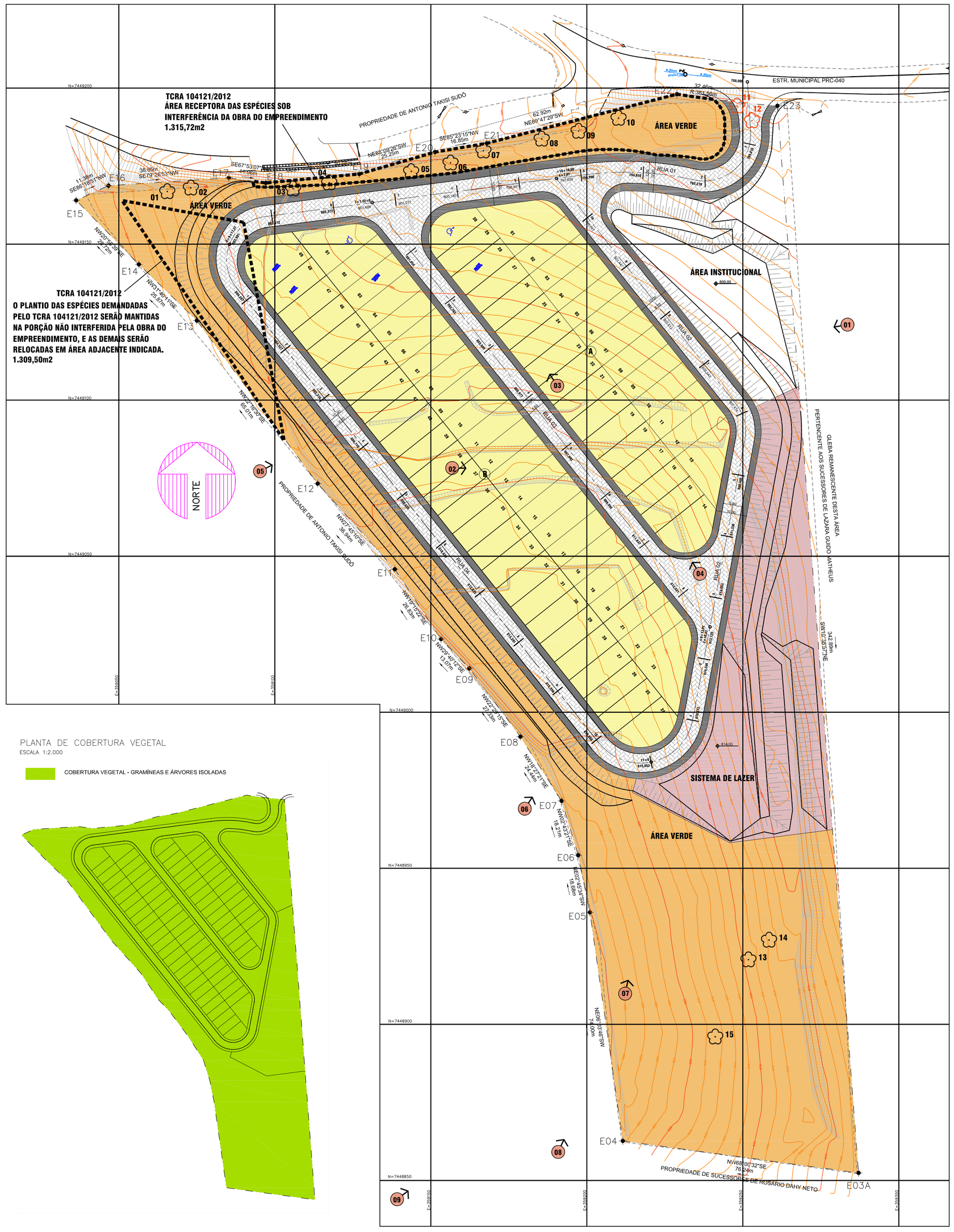
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Prefeitura Municipal de Piracaia	45.279.627/0001–61
aprovação do projeto – responsável técnico	CREA 5061053789
	pref.
ENGo AGRÔNOMO ROBERLEI LOPES	ART Nº28027230190455901
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 8	0 5	9 7	C	0	0	P E



PLANTA DE COBERTURA VEGETAL
ESCALA 1:2.000

FOTO 01



FOTO 02



FOTO 03



FOTO 04



FOTO 05

FOTO 06



FOTO 07



FOTO 08



FOTO 09



POLIGONAL DE DIVISA		
VÉRTICE	COORDENADA	
	NORTE	ESTE
E03A	7448852.4187	359287.0820
E04	7448862.6592	359211.5329
E05	7448935.9009	359200.9667
E06	7448954.2051	359197.2385
E07	7448971.6199	359191.9161
E08	7448992.1801	359178.7027
E09	7449014.0756	359162.3469
E10	7449023.4866	359153.2772
E11	7449045.8525	359138.4578
E12	7449073.2937	359113.7283
E13	7449125.5207	359075.0161
E14	7449143.5105	359056.4251
E15	7449164.0412	359036.3421
E16	7449168.7532	359046.7008
E17	7449171.2608	359085.2694
E18	7449169.6288	359097.1175
E19	7449172.4919	359127.0609
E20	7449179.5003	359151.3188
E21	7449182.3276	359167.9299
E22	7449198.0608	359228.8511
E23	7449194.3214	359261.0807

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787,495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795,536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800,408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803,721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814,115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818,080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817,316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817,980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799,573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789,224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792,809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796,156

NATIVAS					
Nº do Indivíduo	Nome Científico	Nome Popular	DAP	Altura Fuste	Altura Total
1	*Schinus terebinthifolia*	Aroeira-pimenteira	20cm	2,5m	5m
2	*Anandenanthera colubrina*	Angico	40cm	5m	9m
3	*Anandenanthera colubrina*	Angico	50cm	4m	10m
4	*Pterogyne nitens*	Amendoim bravo	50cm	1,8m	10m
6	*Cedrela odorata L*	Cedro bravo	50cm	1m	12m
7	*Cedrela odorata L*	Cedro bravo	40cm	4m	6m
10	*Machaerium nyctitans*	Guaximbé	10cm	2m	3,5m

EXÓTICAS					
Nº do Indivíduo	Nome Científico	Nome Popular	DAP	Altura Fuste	Altura Total
5	*Melia azedarach L*	Santa Bárbara	18cm	5,5m	7m
8	*Nerium oleander L*	Espirradeira	15cm	1,7m	4,5m
9	*Nerium oleander L*	Espirradeira	15cm	1,5m	4,5m
13	*Eucalyptus*	Eucaliptc	40	4m	8m
14	*Eucalyptus*	Eucaliptc	30	3m	6m
15	*Eucalyptus*	Eucaliptc	60	2m	7m

NATIVAS ISOLADAS OBJETO DE CORTE						
N° do Indivíduo	Nome Científico	Nome Popular	DAP	Altura Fuste	Altura Total	Vol (m³)
11*	*Machaerium stipitatum*	Sapuva	20cm	2m	3 m	0,0063
12**	*Machaerium stipitatum*	Sapuva	25cm	2,5m	3,5 m	0,0391

*Coord. UTM 23K 359,251 E e 7449,196 S
** Coord. UTM 23K 359,257 E e 7449,192 S
*** Não haverá supressão de mais árvores nativas em toda a gleba além destas duas.

FONTE / DADOS DE BASE
. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ENGo AGRÔNOMO ROBERLEI LOPES CREA 5061053789
AUTOR DO PROJETO ART 28027230180862777
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - ANÁLISE
EQUIPE TÉCNICA: ARQTA RENATA
COORDENAÇÃO GERAL
ENGa AGRÔNOMA PATRÍCIA MARIA SARUBI DE OLIVEIRA CELLA
ANALISTA CREA 060.183.773-5 ART 28027230180866409

LEGENDA
- DELIMITAÇÃO DA GLEBA — ÁREA DA GLEBA: 42.672,00m2
- ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- DELIMITAÇÃO DE LOTE PROJETADO
- GUIA PROJETADA
- ALINHAMENTO DO EIXO VIÁRIO
- SISTEMA DE LAZER 4.247,57m2 – 9,95%
- ÁREA VERDE 13.938,99m2 – 32,67%
- LOTES 12.771,60m2 – 29,93%
- SISTEMA VIÁRIO 8.983,22m2 – 21,05%
- LOTE DESTINADO A IDOSO (5%) – 4Uhs
- LOTE DESTINADO A DEF. FÍSICO CADEIRANTE (2%)– 2Uhs
- VISADA FOTOGRÁFICA
- ÁRVORES QUE PERMANECERÃO
- ÁRVORES A SEREM REMOVIDAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotado o Referência Planimétrico coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situado entre a Rua Capri e o a Avenida Roma altura do n.º 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	1/1

ASSUNTO
PLANTA URBANÍSTICA AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 7,5 15 22,5(m)	1:750	FEV/19

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
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P A

TABELA DE ESPÉCIES VEGETAIS ORNAMENTAIS

PEQUENO PORTE – CALÇADA SOB REDE ELÉTRICA – 41 ÁRVORES

ITEM	COD	NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	COVA	ALT./ MUDA	QUANT.
01		PAU CIGARRA CHUVA DE OURO	*Cassia multijuga*	60x58x80	2,00	04
02		CHAL CHAL	*Allophylus edulis*	60x58x80	2,00	04
03		QUARESMEIRA	*Tibouchina granulosa*	60x58x80	2,00	04
04		ARAÇÁ	*Psidium cattleyanum*	60x58x80	2,00	04
05		CAROBINHA	*Jacaranda puberula*	60x58x50	2,00	05
06		FEDEGOSO	*Senna macranthera*	60x58x50	2,00	05
07		IPÊ BRANCO DO BREJO	*Tabebuia dura*	60x58x50	2,00	05
08		CAMBUCI	*Campomanesia phaea*	60x58x50	2,00	05
09		MANACÁ DA SERRA	*Tibouchina mutabilis*	60x58x50	2,00	05

MÉDIO PORTE – CALÇADA SEM REDE ELÉTRICA – 42 ÁRVORES

ITEM	COD	NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	COVA	ALT./ MUDA	QUANT.
10		TARUMÃ PRETA	*Vitex montevidensis*	60x58x80	2,00	06
11		SIBIPIRUNA	*Caesalpinia peltophoroides*	60x58x50	2,00	06
12		IPÊ ROXO	*Tabebuia impetiginosa*	60x58x50	2,00	05
13		TAMANQUEIRO	*Aegiphila sellowiana*	60x58x50	2,00	05
14		EMBAÚBA–BRANCA	*Cecropia hololeuca*	60x58x50	2,00	04
15		GUAXUPITA	*Esenbeckia grandiflora*	60x58x50	2,00	04
16		ALDRAGO	*Pterocarpus violaceus*	60x58x50	2,00	04
17		CHUPA–FERRO	*Metrodorea stipularis*	60x58x50	2,00	04
18		CAROBA	*Jacaranda cuspidifolia*	60x58x50	2,00	04

OBSERVAÇÃO

NÃO ESTÃO INCLUIDAS NAS TABELAS AS ÁRVORES REFERENTE A REVEGETAÇÃO DA ÁREA VERDE

PROTETORES 83 unid

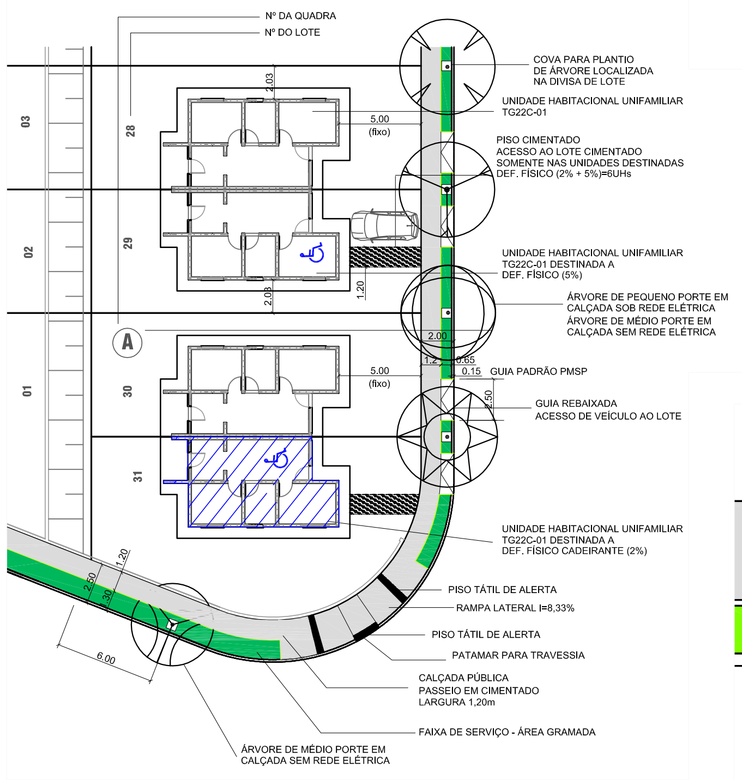
TUTORES 83 unid

CÓDIGO DA ESPÉCIE VEGETAL
ESPAÇAMENTO
QUANTIDADE

NOME POPULAR
GRAMA ESMERALDA
NOME CIENTIFICO
Zoysia japonica
COVA PLACAS
ALT/ MUDA 0,10
ESPAÇAMENTO –
QUANT. 1.213,90 m2

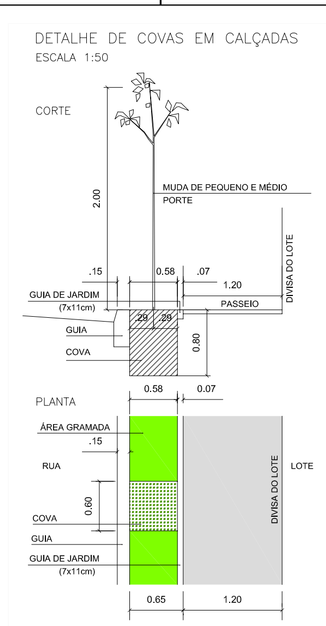
DETALHE GENÉRICO DA IMPLANTAÇÃO

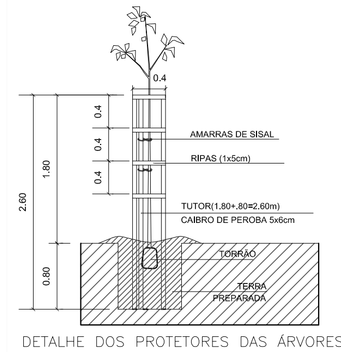
PLANTA
ESCALA 1:250



DETALHE DE COVAS EM CALÇADAS

ESCALA 1:50



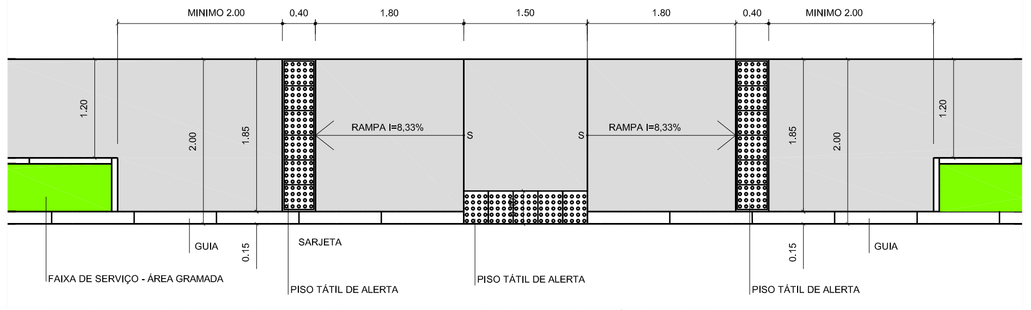


DETALHE DOS PROTETORES DAS ÁRVORES

ESCALA 1:50

RAMPA DE ACESSIBILIDADE

PLANTA



AS RAMPAS IMPLANTADAS EM TRECHO EM CURVA DEVEM TER O DESENVOLVIMENTO DO TRECHO MENOR COM AS DISTÂNCIAS INDICADAS

5 TRAVESSIAS - PISO TÁTIL DE ALERTA 10,40m2 = (5,20m X 0,40) X 5

FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI Nº
AUTOR DO PROJETO RRT 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - ANÁLISE
EQUIPE TÉCNICA: ARQTA RENATA
COORDENAÇÃO GERAL
ENGa AGRÔNOMA PATRÍCIA MARIA SARUBI DE OLIVEIRA CELLA
ANALISTA CREA 060.183.773-5 ART

LEGENDA

DELIMITAÇÃO DA GLEBA
ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
LOTE PROJETADO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotado a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situado entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do n.º 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO
PIRACAIA – S.P.

TITULO	ÁREA	FOLHA
PAISAGISMO	PAI	2/2

ASSUNTO
ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	SET/18

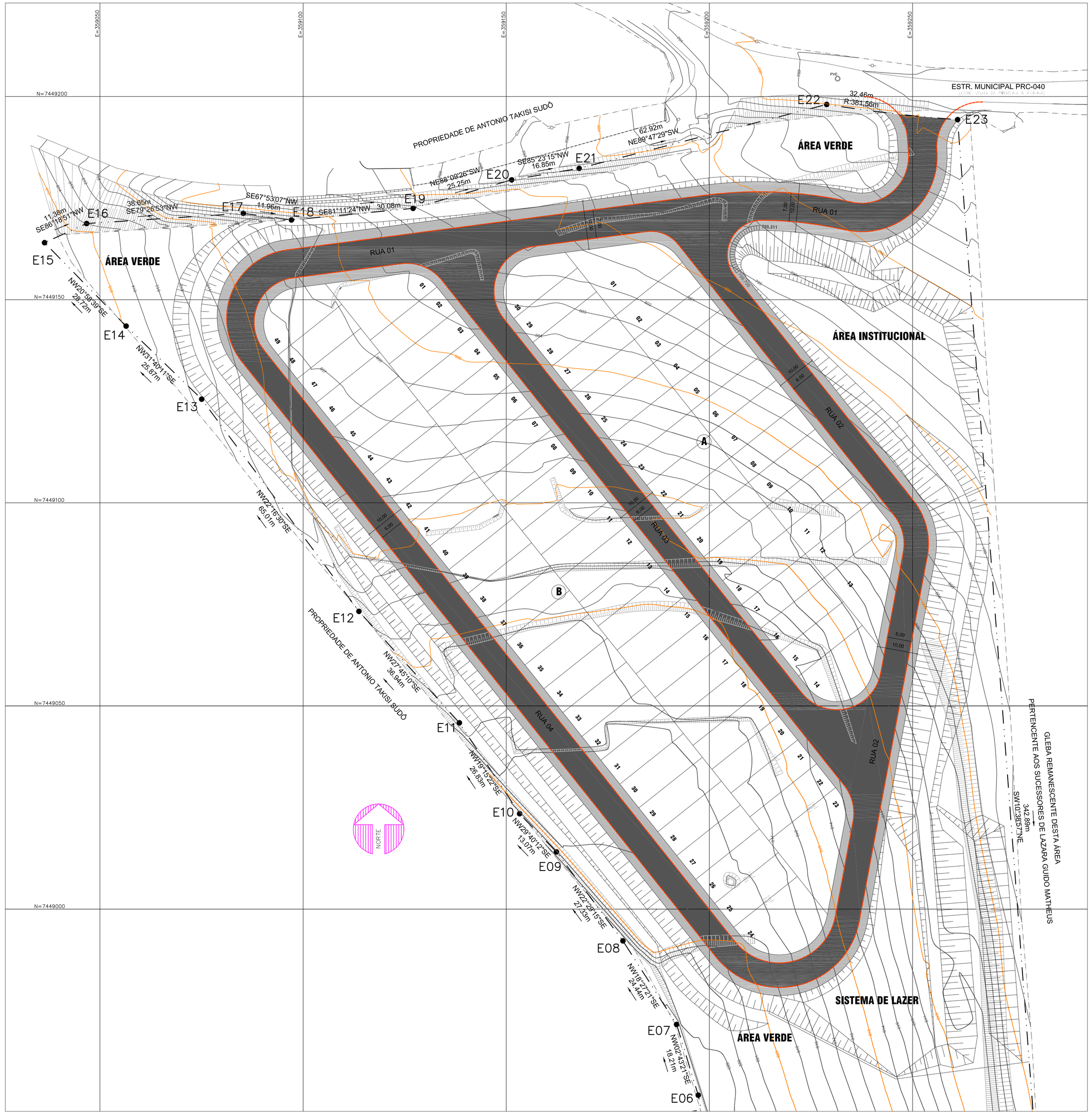
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref.
	o.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E



FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
. PROJETO URBANÍSTICO EP DESENVOLVIDO PELO ARQ ADILSON J SILVA – ABR2017

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 92221220150093371

LEGENDA

VIA SECUNDÁRIA – 5.226,54m2

GUIA – (VERIFICAR A QUANTIDADE EM DRE)

GUIA – (VERIFICAR A QUANTIDADE EM DRE)

PARA DEMAIS ESPECIFICAÇÕES, QUANTIDADES E DETALHAMENTOS, VERIFICAR PROJETOS ESPECÍFICOS

NOTA

O PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO DEVERÁ SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DO PROCEDIMENTO PARA DESENVOLVIMENTO, GESTÃO E ARQUIVAMENTO DOS PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO, ELABORADO PELA CDHU EM 14/10/2015 - NÚMERO DO PROCEDIMENTO: 001.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GIS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situado entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP – Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC-040 - ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA - BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO
PIRACAIA - S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
PAVIMENTAÇÃO	PAV	1/1

ASSUNTO
INDICAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE VIAS, CALÇAMENTOS E GUIAS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	JUL/18

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 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
0 8	0 5	0 9 1 7	C	0	0	E

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA	**SONDAGEM À PERCUSSÃO**		**FOTOS**
OBRA:	CDHU, CONVÊNIO 476/2011	**INÍCIO:** 07/03/2018	**TÉRMINO:** 07/05/2018	
LOCAL:	ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP	**COTA:**	**COORD. N:**	**E:**





FOTOS 1, 2: PERFURAÇÃO SPT







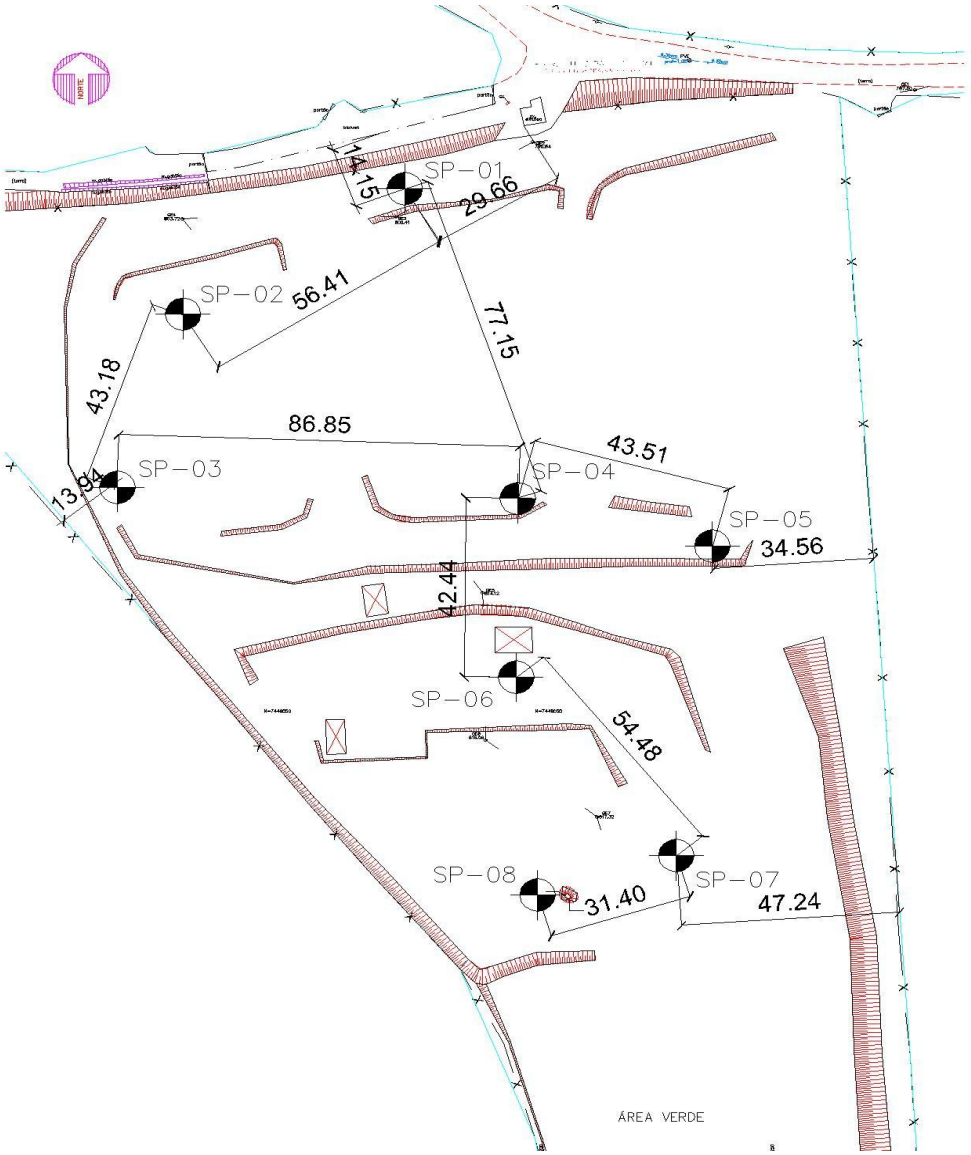
FOTOS 3, 4, 5: AMOSTRAS DE SOLO NATURAL

DATA: 04/06/2018	**TRABALHO Nº:** F13818-A	**FOLHA:** 01	
ESCALA:	**DESENHISTA:** FELIPE	**SONDADOR:** JOSÉ	***ENG. HENRIQUE BARBOSA***

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA	**SONDAGEM À PERCUSSÃO**	**CROQUI**
OBRA:	CDHU, CONVÊNIO 476/2011	**INÍCIO:** 07/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018	
LOCAL:	ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP	**COTA:** **COORD. N:** **E:**	



DATA: 04/06/2018	**TRABALHO Nº:** F13818-A	**FOLHA:** 02	
ESCALA: S/ESCALA	**DESENHISTA:** FELIPE	**SONDADOR:** JOSÉ	*ENG. HENRIQUE BARBOSA*

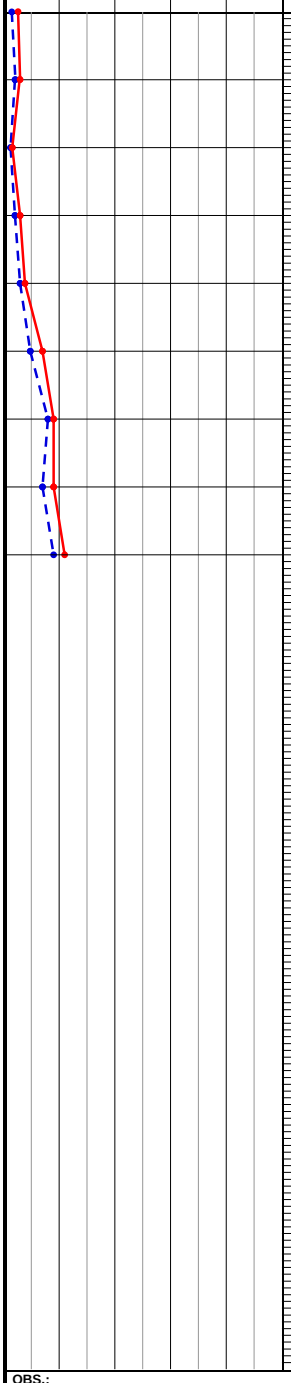
RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011
LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP01**
INÍCIO: 07/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018
COTA: 801,124 **COORD. N:** 7449174,1012 **E:** 359170,0398

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,00	1/15 1/13 2/18	2/28	3/31		00		
						0,90	ATERRO DE ARGILA ARENOSA, COR MARROM
1,00	1/15 1/14 2/17	2/29	3/31	MOLE	01		
						1,95	ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, COR PRETO
2,00	1/28 1/19 -	2/47	1/19	MUITO MOLE A MOLE	02		
3,00	1/16 1/13 2/17	2/29	3		03		ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, COR MARROM AMARELADO E CINZA
4,00	1/14 2/16 2/15	3	4/31		04		
						4,60	
5,00	2/16 3/15 4/15	5/31	7	POUCO COMPACTO A MEDIANAMENTE COMPACTO	05		
6,00	4/15 4/15 5/15	8	9		06		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR AMARELO
7,00	3/15 4/15 5/15	7	9		07		
8,00	4/15 5/15 6/15	9	11				
						8,45	
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.
10,00							
11,00							
12,00							
13,00							
14,00							
15,00							
16,00							
17,00							
18,00							
19,00							
20,00							

NÍVEL D'ÁGUA: 5,80
N.A. INICIAL: 07/03/2018 : 6,02m
N.A. FINAL: 08/03/2018 : 5,80m

AVANÇO: TC até 8,00

OBS.:
PARA EXATA VERIFICAÇÃO DO N.A. É NECESSÁRIO ABERTURA DE UM FURO COM DIÂMETRO MAIOR.

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	03
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

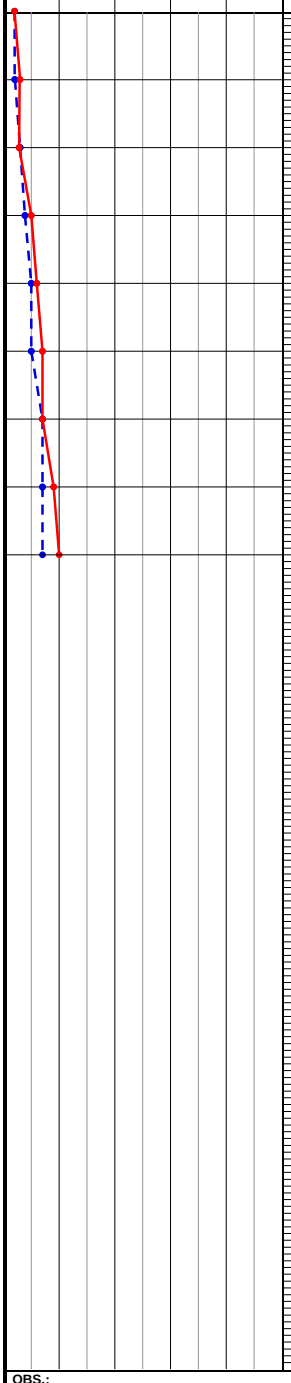
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP02**

INÍCIO: 07/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 804,896 **COORD. N:** 7449144,2809 **E:** 359122,0887

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/16 1/15 1/14	2/31	2/29		00	0,14	CAMADA VEGETAL	N.A. N.F.E.	
1,00	1/15 1/14 2/17	2/29	3/31	MOLE	01				
2,00	1/13 2/17 1/15	3	3/32		02		ARGILA ARENOSA, COR MARROM		
3,00	2/16 2/15 3/15	4/31	5		03	3,90			
4,00	2/15 3/15 3/15	5	6		04				TC
5,00	2/15 3/15 4/15	5	7	POUCO COMPACTO A MEDIANAMENTE COMPACTO	05				
6,00	3/15 4/15 3/15	7	7		06		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR AMARELO E VERMELHO		
7,00	3/15 4/15 5/15	7	9		07				
8,00	3/15 4/15 6/15	7	10			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

H3D SONDAGEM

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	04
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

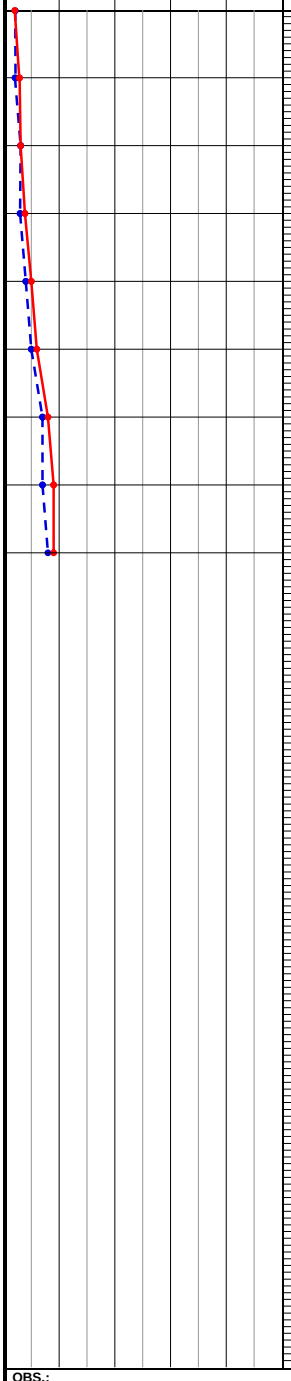
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP03**

INÍCIO: 07/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 808,968 **COORD. N:** 7449103,6536 **E:** 359107,7849

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/16 1/15 1/14	2/31	2/29		00	0,12	CAMADA VEGETAL		
1,00	1/15 1/14 2/17	2/29	3/31	MOLE	01				
2,00	2/16 1/14 2/16	3	3		02		ARGILA ARENOSA, COR MARROM		
3,00	1/14 2/16 2/15	3	4/31		03	3,95		N.A. N.F.E.	
4,00	2/15 2/15 3/15	4	5		04				TC
5,00	2/15 3/15 3/15	5	6	POUCO COMPACTO A MEDIANAMENTE COMPACTO	05				
6,00	3/15 4/15 4/15	7	8		06		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR AMARELO E VERMELHO		
7,00	3/15 4/15 5/15	7	9		07				
8,00	4/15 4/15 5/15	8	9			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

H3D SONDAGEM

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	05
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

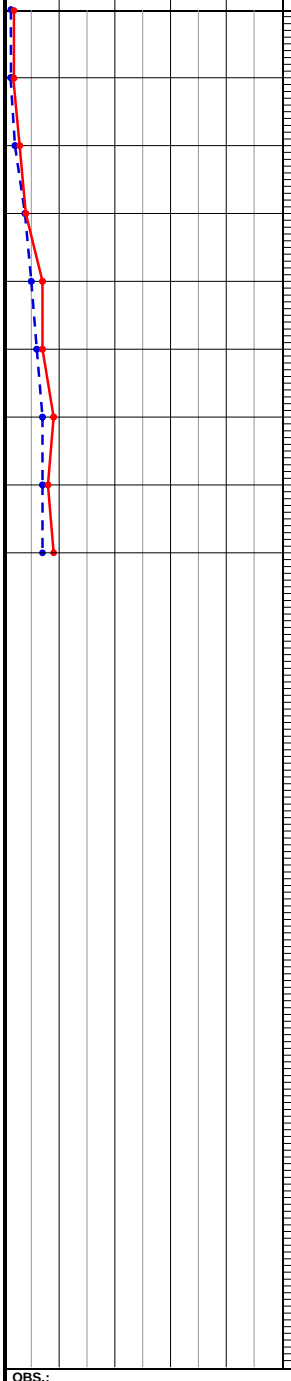
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP04**

INÍCIO: 07/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 809,935 **COORD. N:** 7449100,9198 **E:** 359194,5421

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/25 1/19 -	2/44	1/19		00	0,14	CAMADA VEGETAL	N.A. N.F.E.	
1,00	1/30 1/17 -	2/47	1/17	MUITO MOLE	01	1,90	ARGILA ARENOSA, COR MARROM		
2,00	1/15 1/14 2/17	2/29	3/31	FOFO A POUCO COMPACTO	02				
3,00	2/16 2/15 2/15	4/31	4		03				
4,00	2/15 3/15 4/15	5	7		04		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR AMARELO		TC
5,00	3/15 3/15 4/15	6	7		05	5,50			
6,00	3/15 4/15 5/15	7	9	POUCO COMPACTO, MEDIANAMENTE COMPACTO	06				
7,00	3/15 4/15 4/15	7	8		07		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR MARROM E VERMELHO		
8,00	3/15 4/15 5/15	7	9			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

H3D SONDAGEM

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	06
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

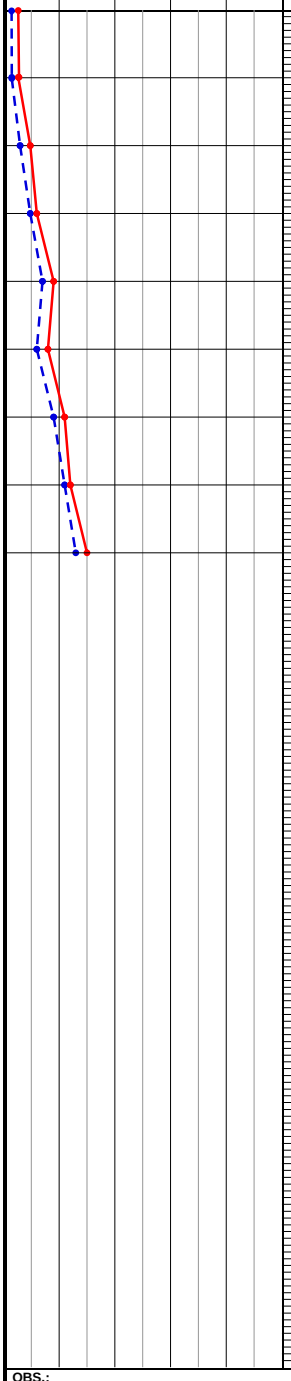
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05**

INÍCIO: 08/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 805,764 **COORD. N:** 7449089,4112 **E:** 359236,5564

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/16 1/14 2/16	2/29	3		00	0,13	CAMADA VEGETAL		
1,00	1/15 1/13 2/17	2/28	3	POUCO COMPACTO A MEDIANAMENTE COMPACTO	01			N.A. N.F.E.	
2,00	1/14 2/16 3/15	3	5/31		02				
3,00	2/16 3/15 3/15	5/31	6		03				
4,00	3/15 4/15 5/15	7	9		04		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR MARROM, VERMELHO E AMARELO		TC
5,00	3/15 3/15 5/15	6	8		05				
6,00	4/15 5/15 6/15	9	11		06				
7,00	5/15 6/15 6/15	11	12		07				
8,00	6/15 7/15 8/15	13	15			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

H3D SONDAGEM

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	07
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

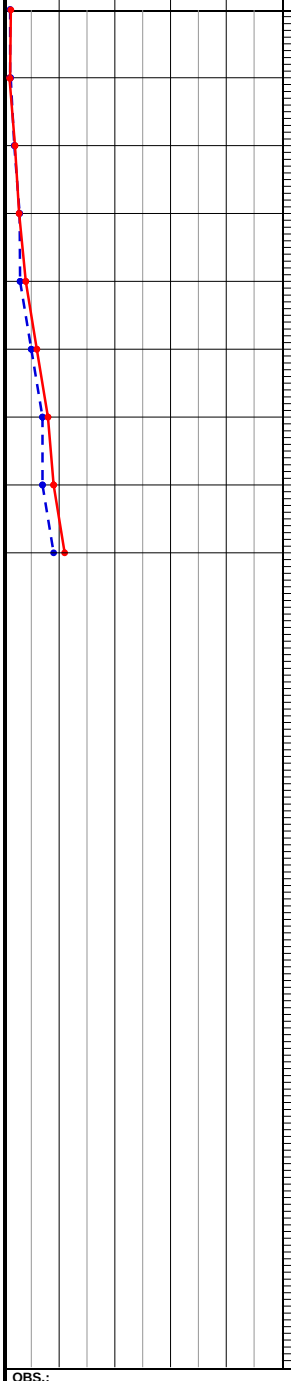
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06**

INÍCIO: 08/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 815,548 **COORD. N:** 7449058,6075 **E:** 359194,2418

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/19 1/29 -	2 48	1 29		00	0,11	CAMADA VEGETAL	N.A. N.F.E.	
1,00	1/18 1/28 -	2 46	1 28	MUITO MOLE	01		ARGILA ARENOSA, COR MARROM AMARELADO		
2,00	1/16 1/15 1/14	2 31	2 29		02				
3,00	1/14 2/17 1/15	3 31	3 32			2,95			
				MOLE	03		ARGILA ARENOSA, COR MARROM E VERMELHO		
4,00	1/15 2/15 2/15	3	4			3,90			TC
5,00	2/15 3/15 3/15	5	6	MOLE A MÉDIA	04		ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, COR CINZA VARIEGADO		
6,00	3/15 4/15 4/15	7	8		05				
					06	6,50			
7,00	3/15 4/15 5/15	7	9	MEDIANAMENTE COMPACTO	07		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR AMARELO		
8,00	4/15 5/15 6/15	9	11			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

H3D SONDAGEM

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	08
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

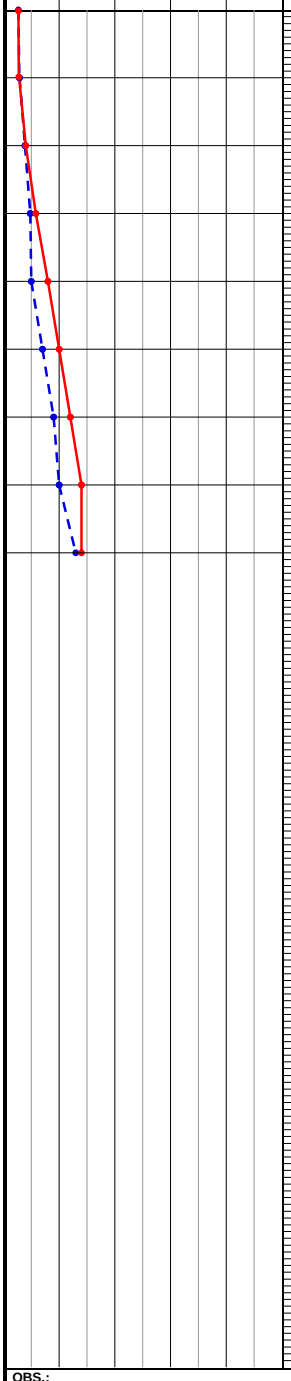
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP07**

INÍCIO: 08/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 814,566 **COORD. N:** 7449016,1189 **E:** 359228,7851

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/15 2/16 1/15	3/31	3/31		00	0,10	CAMADA VEGETAL	N.A. N.F.E.	
						0,30	ARGILA ARENOSA, COR MARROM		
1,00	1/14 2/17 1/15	3/31	3/32	FOFO, POUCO COMPACTO, MEDIANAMENTE COMPACTO	01				
2,00	2/16 2/15 2/15	4/31	4		02				
3,00	2/15 3/16 3/15	5/31	6/31		03				
4,00	2/15 3/15 5/15	5	8		04		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR MARROM E VERMELHO		TC
5,00	3/15 4/15 6/15	7	10		05				
6,00	4/15 5/15 7/15	9	12		06				
7,00	4/15 6/15 8/15	10	14		07				
8,00	6/15 7/15 7/15	13	14			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	09
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

OBRA: CDHU, CONVÊNIO 476/2011

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL PRC-040, BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO, PIRACAIA, SP

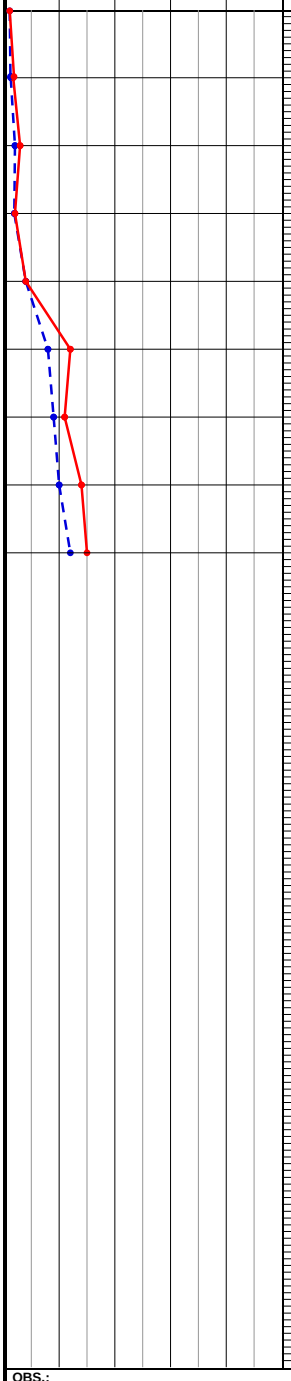
SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP08**

INÍCIO: 08/03/2018 **TÉRMINO:** 07/05/2018

COTA: 818,243 **COORD. N:** 7449007,0286 **E:** 359198,7278

AMOSTRADOR:

Ø INTERNO = 34.9 mm **PESO: 65 Kg**
Ø EXTERNO = 50.8 mm **ALTURA DE QUEDA: 75 cm**
REVESTIMENTO: 2.00 m



PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	COMPACIDADE CONSISTÊNCIA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
0,00	1/22 1/27 -	2/49	1/27		00	0,12	CAMADA VEGETAL	N.A. N.F.E.	
1,00	1/29 1/17 -	2/46	1/17	MUITO MOLE, MOLE	01				
2,00	1/15 1/14 2/16	2/29	3		02		ARGILA ARENOSA, COR MARROM AMARELADO		
3,00	1/16 1/15 1/14	2/31	2/29		03	3,85			
4,00	2/15 2/15 2/15	4	4	FOFO A MEDIANAMENTE COMPACTO	04				TC
5,00	3/15 5/15 7/15	8	12		05				
6,00	4/15 5/15 6/15	9	11		06		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COR MARROM E VERMELHO		
7,00	4/15 6/15 8/15	10	14		07				
8,00	5/15 7/15 8/15	12	15			8,45			8,00
9,00							POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A PERFURAÇÃO FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 8,45m.		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

OBS.:
NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • *30 cm FINAIS* • *TRADO CAVADEIRA - TC* • *TRADO HELICOIDAL - TH* • *CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA* • *REVESTIMENTO*

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
04/06/2018	F13818-A	10
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	FELIPE	JOSÉ

ENG. HENRIQUE BARBOSA

RUA DR. ADEMAR DE BARROS, 458, TERRA NOVA, VALINHOS, SP (19) 3244-3608 henrique@h3d.com.br www.h3d.com.br

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM – F13818

SERVIÇO: SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO

LOCAL: PIRACAIA, SP.

Foram realizados 08 (Oito) sondagens à percussão. Localizado na Estrada Municipal PRC-040, Bairro Cachoeira Abaixo, Piracaia, SP. Totalizando 67,60 metros lineares perfurados. O trabalho de sondagem teve início em 07/03/2018 e término em 08/03/2018.

ANEXOS:
FOTOS DO LOCAL DA SONDAGEM
CROQUI DO LOCAL DA SONDAGEM
PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGENS

METODOLOGIA:

O ensaio de SPT consiste na coleta de amostras representativas das várias camadas de solo atravessado, por meio de barrilete amostrador, aproveitando-se esta operação para medir a resistência oferecida pelos subtratos do subsolo à sua penetração. Para isto, é registrado o número de golpes de um peso batente de 65 Kg caindo de uma altura de 75 cm, necessário para cravar o amostrador cerca de 45 cm (operação esta realizada a cada metro perfurado), em três etapas de 15 cm, sendo computados para efeito de resistência do solo, somente o numero de golpes dos últimos 30 cm. São utilizados tubos de revestimento de 2 ½" de

diâmetro interno e amostrador tipo terzaghi peck de 2” de diâmetro externo e 1 3/8” de diâmetro interno.

As resistências assim medidas e expressas em números de golpes para os 30 cm finais do ensaio de penetração, dão uma idéia da consistência ou compacidade relativa às várias camadas atravessadas, aparecendo em gráficos ao lado do perfil de cada sondagem realizada, juntamente com os valores que indicam a resistência a penetração decorrente em centímetros representada pelo denominador.

Neste perfil individual ainda estão representados:

1 – Pontos de retiradas das amostras, na ordem e profundidade em que foram colhidas.

2 – O nível do lençol freático, quando encontrado.

3 – As amostras coletadas em campo são classificadas e descritas após análise táctil-visual e ficarão à disposição para uma possível contra prova por 30 dias.

Para execução dos serviços e do relatório final foram obedecidas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6484, NBR 6502, NBR 7250).

Valinhos, 13 de março de 2018.

Atenciosamente,

_____

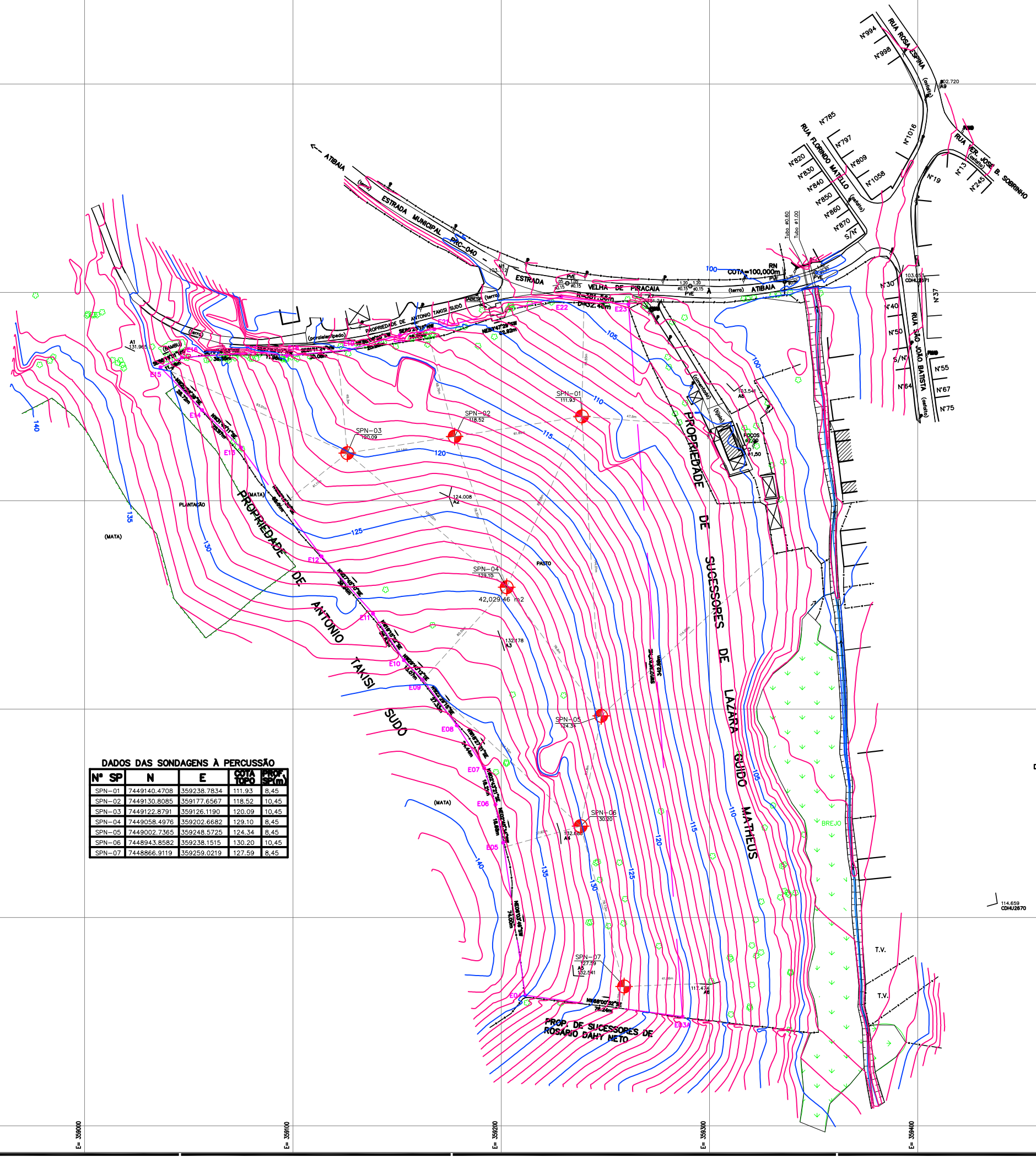
H3D Sondagem

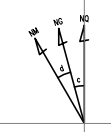
Eng. Henrique Barbosa

Site: www.h3d.com.br / e-mail: henrique@h3d.com.br

Rua Dr. Ademar de Barros, Nº 458, Terra Nova, Valinhos, SP.

Tel: (19) 3244-3608 – Cel: 19 99130.6270 – ID: 13*685835





Convergência Meridiana (c) = 0°32'17,3546"
Declinação Magnética(d) = -20°39'53" Var. anual = -0°07'09"

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PLANILHA DA POLIGONAL			
PONTO	NORTE	ESTE	COTA
A1	7.449.173,8765	359.019,4334	131,965
A2	7.449.101,8681	359.175,0090	124,008
A3	7.449.032,8988	359.200,1300	132,178
A4	7.448.940,4015	359.228,2808	132,683
A5	7.448.872,1139	359.234,7896	132,541
A6	7.448.867,8749	359.300,3497	117,474
A7	7.449.197,1860	359.268,3004	101,241
A8	7.449.152,6144	359.311,8451	103,541
A9	7.449.301,1883	359.408,9359	102,720
M1	7.449.212,8085	359.203,5532	103,717
CDHU2670	7.448.906,8072	359.438,2301	114,659
CDHU2671	7.449.208,0937	359.392,1645	103,054
CDHU2672	7.449.405,5420	359.261,5440	96,844

POLIGONAL – DIVISAS

PONTO	COORDENADAS	PONTO	COORDENADAS
E03A	N 7448852.4187 E 359287.0820	E14	N 7449143.5105 E 359056.4251
E04	N 7448862.6592 E 359211.5329	E15	N 7449164.0412 E 359036.3421
E05	N 7448935.9009 E 359200.9667	E16	N 7449168.7532 E 359046.7008
E06	N 7448954.2051 E 359197.2385	E17	N 7449171.2608 E 359085.2694
E07	N 7448971.6199 E 359191.9161	E18	N 7449169.6288 E 359097.1175
E08	N 7448992.1801 E 359178.7027	E19	N 7449172.4919 E 359127.0609
E09	N 7449014.0756 E 359162.3469	E20	N 7449179.5003 E 359151.3188
E10	N 7449023.4866 E 359153.2772	E21	N 7449182.3276 E 359167.9299
E11	N 7449045.8525 E 359138.4578	E22	N 7449198.0808 E 359228.8511
E12	N 7449073.2937 E 359113.7283	E23	N 7449194.3214 E 359261.0807
E13	N 7449125.5207 E 359075.0161		

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.973 DO C.R.I. DE PIRACAIA – SP

DADOS DAS SONDAGENS À PERCUSSÃO

Nº SP	N	E	COTA TOPO	PROF. (SPT-m)
SPN-01	7449140.4708	359238.7834	111.93	8,45
SPN-02	7449130.8085	359177.6567	118.52	10,45
SPN-03	7449122.8791	359126.1190	120.09	10,45
SPN-04	7449058.4976	359202.6682	129.10	8,45
SPN-05	7449002.7365	359248.5725	124.34	8,45
SPN-06	7448943.8582	359238.1515	130.20	10,45
SPN-07	7448866.9119	359259.0219	127.59	8,45

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

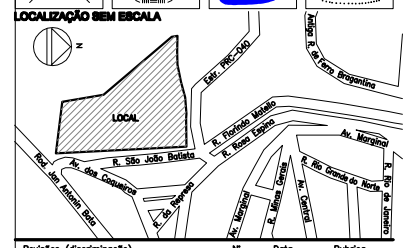
SOLOTEC
Rua Cenobelino Serra, 253 – Vila Sônia
São Paulo – S.P.
CEP 05518-010
Telefax: (0XX11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.eng.br

MARCOS MONTEIRO — 9222122011051533 3
Coordenador e responsável do Projeto — ART

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
SOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS - ORIGEM VÉRTICE POLI (COD.8888) DE COORDENADAS N=7.355.000,000 e E=355.200,705 (UTM-SIRGAS2000)

REF. ALTIMÉTRICA: PVR LOCALIZADO NA ESTRADA PRC-040. Cota=100,00 (adotada).

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 PIRACAIA C

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
ESTRADA MUNICIPAL PRC-040–ESTRADA VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO

TITULO	ÁREA	FOLHA
SONDAGEM	GEO	01/01

ASSUNTO
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGENS À PERCUSSÃO COMPLEMENTARES (SPN–01 À SPN–07)

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 20 40 60(m)	1:1000	MAIO/2011

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. 20914/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
2 0	0 5	9 7	C	0	0	P E

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-07

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,09		CAMADA VEGETAL			2/15 2/15 2/15		4
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2/15 3/15 2/15	1	5
	2,65					2/15 3/15 3/15	2	6
			SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	3/15 4/15 4/15	3	8
	4,70					3/15 3/15 4/15	4	7
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	4/15 4/15 6/15	5	10
						5/15 4/15 7/15	6	11
						4/15 6/15 6/15	7	12
	8,45					6/15 7/15 8/15	8	15
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7448866.9119
E: 359259.0219

COTA 127,59 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-06

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,15		CAMADA VEGETAL			3/15 2/15 3/15		5
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2/15 3/15 4/15	1	7
						3/15 2/15 3/15	2	5
	3,84					2/15 3/15 3/15	3	6
			SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	4/15 2/15 3/15	4	5
	5,65					3/15 4/15 2/15	5	6
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	2/15 4/15 4/15	6	8
						3/15 4/15 5/15	7	9
						4/15 7/15 6/15	8	13
						5/15 4/15 8/15	9	12
	10,45					4/15 6/15 7/15	10	13
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7448943.8582
E: 359238.1515

COTA 130,20 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-05

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 / 20 / 30)
	0,11		CAMADA VEGETAL			1 2 3 / 15 15 15		5
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2 2 4 / 15 15 15	1	6
	2,74					2 2 3 / 15 15 15	2	5
			SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	3 3 4 / 15 15 15	3	7
						2 3 5 / 15 15 15	4	8
	5,64					3 4 5 / 15 15 15	5	9
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	4 3 6 / 15 15 15	6	9
						3 4 7 / 15 15 15	7	11
	8,45					4 5 9 / 15 15 15	8	14
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449002.7365
E: 359248.5725

COTA 124,34 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-04

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,70		**CAMADA VEGETAL**			1 2 3 / 15 15 15		5
	2,80		**ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA**	S.R.	MOLE*	2 1 2 / 15 15 15 1 2 2 / 15 15 15	1 2	3 4
	4,90		**SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A MÉDIO, VERMELHO**	S.A.	MOLE A MÉDIO*	2 3 4 / 15 15 15 2 3 5 / 15 15 15	3 4	7 8
	8,45		**SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)**	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	2 3 4 / 15 15 15 3 3 4 / 15 15 15 4 5 5 / 15 15 15 3 4 6 / 15 15 15	5 6 7 8	7 7 10 10
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449058.4976
E: 359202.6682

COTA 129,10 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-03

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,30		CAMADA VEGETAL					
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA	S.R.	MOLE*	1/15 1/15 2/15 1/15 2/15 1/15 2/15 1/15 2/15	1 2	3 3
	2,90		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE, VERMELHO	S.A.	MOLE*	1/15 2/15 2/15 1/15 2/15 1/15	3 4	4 3
	4,80		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO A COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO A COM-PACTO**	2/15 2/15 3/15 2/15 3/15 4/15 3/15 4/15 5/15 3/15 4/15 6/15 4/15 6/15 8/15 6/15 8/15 11/15	5 6 7 8 9 10	5 7 9 10 14 19
	10,45		FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449122.8791
E: 359126.1190

COTA 120,09 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-02

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,25		CAMADA VEGETAL			2 1 1 / 15 15 15		2
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MUITO MOLE A MOLE, VERMELHA	S.R.	MUITO MOLE A MOLE*	1 2 2 / 15 15 15	1	4
						2 1 2 / 15 15 15	2	3
	3,00		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A RIJO, VERMELHO	S.A.	MOLE A RIJO*	2 2 3 / 15 15 15	3	5
						2 3 4 / 15 15 15	4	7
						3 3 4 / 15 15 15	5	7
						4 4 6 / 15 15 15	6	10
	8,00					3 4 6 / 15 15 15	7	10
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO, CINZA	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO A COM-PACTO**	7 8 10 / 15 15 15	8	18
						8 9 11 / 15 15 15	9	20
	10,45					7 9 12 / 15 15 15	10	21
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449130.8085
E: 359177.6567

COTA 118,52 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-01

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 / 20 / 30)
	2,60		ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA (AUSÊNCIA DE CAMADA VEGETAL)	S.R.	MOLE*	1 2 2 / 15 15 15 1 2 1 / 15 15 15 1 2 2 / 15 15 15	1 2	4 3 4
	6,95		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MOLE A MÉDIO*	1 2 3 / 15 15 15 2 2 3 / 15 15 15 2 3 4 / 15 15 15 4 4 6 / 15 15 15	3 4 5 6	5 5 7 10
	8,45		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO, CINZA	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	10 8 10 / 15 15 15 8 7 9 / 15 15 15	7 8	18 16
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449140.4708
E: 359238.7834

COTA 111,93 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	**1 : 100**	**23/05/2011**	

CREA-SP

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11

ART	1- Nº DA ART
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77	**92221220110515333**

CONTRATADO

2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL	3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL
0682420194	**03157293842**
4 - NOME DO PROFISSIONAL **MARCOS MONTEIRO**	5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL **Engenheiro Civil**

ART

6 - TIPO DE ART	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS
1-Obra/Servico		**1 - Não**
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART **1 - Não**		10 - SUBEMPREITADA **1 - Não**

ANOTAÇÃO

11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO	12 - ÁREA DE ATUAÇÃO	13 - TIPO DE CONTRATADO
1 - Responsabilidade Principal	**6 - Civil, Fortificacao E Construcao**	**1- Pessoa Jurídica**

EMPRESA CONTRATADA

14 - Nº DE REGISTRO NO CREA	15 - NOME COMPLETO
0473569	**SOLOTEC ENGENHARIA LTDA**
16 - CGC/CNPJ **01238289000144**	17 - CLASSIFICAÇÃO **1-Empresa Privada**

CONTRATANTE

18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO	19 - TELEFONE P/ CONTATO	20 - CPF/CNPJ
CDHU Cia de Desenv.Hab.e urb.do Est. de SP	**(00)00000000**	**47865597000109**

DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO

21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO	22 - CEP
Estrada Municipal - Piracaia - SP	**00000-000**

CLASSIFICAÇÃO

	23 - NATUREZA	24 - UNIDADE	25 - QUANTIFICAÇÃO	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS					
1	**A1708**	**11**	**65,15**	**6**	**23**				
2									
3									

27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO

OIS N. 067/10-006 - EXECUCAO DE SONDAGENS A PERCUSSAO (65,15M) PARA O EMPREENDIMENTO PIRACAIA C

RESUMO DO CONTRATO

Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...

OIS N. 067/10-006 - EXECUCAO DE SONDAGENS A PERCUSSAO (65,15M) PARA O EMPREENDIMENTO PIRACAIA C

28 - VALOR DO CONTRATO	29 - DATA DO CONTRATO	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE	32 - VALOR DA ART A PAGAR
2.442,54	**05/05/2011**	**06/05/2011**	**0**	**33,00**

ASSINATURA

Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.

33 - LOCAL E DATA	PROFISSIONAL	CONTRATANTE
Sao Paulo **12/05/2011**	**Marcos Monteiro**	**CDHU Cia de Desenv.Hab.e urb.do Est. de SP**

Obs:
- O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional
- Linha digitável:

Bradesco | Net Empresa

Comprovante de Pagamento
Boleto de Cobrança

Boleto Nº:	**00199.22210 29222.122011 10515.333218 4 49740000003300**
Favorecido Informado:	**CREA-SP - CDHU PIRACAIA C**
Debitado da:	**Conta Corrente**
Data:	**16/05/2011**
Valor do Pagamento R$:	**33,00**
Data do Pagamento:	**16/05/2011**
Data de Vencimento:	**21/05/2011**

A cobrança acima foi paga através do Bradesco Net Empresa, dentro das condições especificadas.

O lançamento consta no extrato do(a) cliente solotec engenharia s/c Ltda Agência 1531 - Conta Corrente 2250, da data de pagamento, sob o número de protocolo **0001819**.

Nº de Controle: **958157633415056579**

Banco Bradesco S.A.
www.bradesco.com.br

AUTENTICAÇÃO

```
cLRrseO4 5i7qjKvA XM67G@XR Ce6ena5a so?V@kTn l8tzBYko rQKrd6lk Hmy8JBy2
iAA7aNVl GA4@RCxV vkcZE#Pn KDS26qzt #fk?ea8c 3Wad7X55 AvBzZWnK nGz3N4lA
CXHpIbu7 7xOQbMPA lic54@b6 hEmpeHWx TXO#z*R2 qU?RzAD9 06911131 08113001
```

Alô Bradesco
SAC - Serviço de Apoio ao Cliente
Cancelamento, Reclamações e Informações - **0800 704 8383**
Deficiente Auditivo ou de Fala - 0800 722 0099
Atendimento 24h, 7 dias por semana
Ouvidoria - 0800 727 9933
Atendimento de segunda a sexta-feira das 8h às 18h, exceto feriados

SOLOTEC
Engenharia Ltda.

SONDAGEM À PERCUSSÃO

Cliente: C.D.H.U. – Cia de Desenv. Hab. e Urbano de São Paulo

Empreendimento: C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE

Local: Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040

Data: Maio/2011

Rua Cenobelino Serra, 253 – Vila Sônia - CEP 05518-010 - Telefax: (0xx11) 3742-3005 – São Paulo - SP

SOLOTEC
Engenharia Ltda.

São Paulo, 23 de Maio de 2011.

À

C.D.H.U. – Cia de Desenv. Hab. e Urbano de São Paulo
Empreendimento: C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE
Local: Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040

1. SONDAGENS À PERCUSSÃO

As sondagens a percussão foram executadas com tubos de 2 1/2" de diâmetro, e as amostras de solo foram extraídas de metro em metro, ao longo da perfuração. Na extração de amostras do solo foram utilizados o amostrador de 2" de diâmetro interno, do tipo TERZAGHI, tendo observado as resistências oferecidas pelo terreno à cravação do mesmo (Standart Penetracion Test. S.P.T.).

Os índices de resistências à cravação do amostrador permitem avaliar a compacidade e/ou consistência do solo ao longo da perfuração.

As sondagens atingiram profundidades tais, de modo a permitir a solução adequada ao problema de fundações. As profundidades foram limitadas pela ocorrência de matacões, obstruções, rochas não perfuráveis pelo equipamento em questão.

Foram executados 07 furos de sondagem à percussão, totalizando 65,15 metros.

Sendo o que se apresenta para o momento.

Atenciosamente,

SOLOTEC Engenharia Ltda
Eng.º Marcos Monteiro
CREA 0682420194

SOLOTEC
Engenharia Ltda.

BOLETINS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

Rua Cenobelino Serra, 253 – Vila Sônia - CEP 05518-010 - Telefax: (0xx11) 3742-3005 – São Paulo - SP

PROJESOFT (011)6991-5032

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-01

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	2,60		ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA (AUSÊNCIA DE CAMADA VEGETAL)	S.R.	MOLE*	1/15 2/15 2/15 1/15 2/15 1/15 1/15 2/15 2/15	1 2	4 3 4
	6,95		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MOLE A MÉDIO*	1/15 2/15 3/15 2/15 2/15 3/15 2/15 3/15 4/15 4/15 4/15 6/15	3 4 5 6	5 5 7 10
	8,45		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO, CINZA	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	10/15 8/15 10/15 8/15 7/15 9/15	7 8	18 16
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

COORD. N: 7449140.4708
E: 359238.7834

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

COTA 111,93 m

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PROJESOFT (011)6991-5032

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-02

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSISTÊNCIA* OU COMPACIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,25		CAMADA VEGETAL			2/15 1/15 1/15		2
	3,00		ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MUITO MOLE A MOLE, VERMELHA	S.R.	MUITO MOLE A MOLE*	1/15 2/15 2/15 2/15 1/15 2/15	1 2	4 3
	8,00		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A RIJO, VERMELHO	S.A.	MOLE A RIJO*	2/15 2/15 3/15 2/15 3/15 4/15 3/15 3/15 4/15 4/15 4/15 6/15 3/15 4/15 6/15	3 4 5 6 7	5 7 7 10 10
	10,45		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO, CINZA	S.A.	MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO**	7/15 8/15 10/15 8/15 9/15 11/15 7/15 9/15 12/15	8 9 10	18 20 21
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449130.8085
E: 359177.6567

COTA 118,52 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-03

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,30		CAMADA VEGETAL					
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA	S.R.	MOLE*	1/15 1/15 2/15 1/15 2/15 1/15 2/15 1/15 2/15	1 2	3 3 3
	2,90		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE, VERMELHO	S.A.	MOLE*	1/15 2/15 2/15 1/15 2/15 1/15	3 4	4 3
	4,80		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO A COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO A COM-PACTO**	2/15 2/15 3/15 2/15 3/15 4/15 3/15 4/15 5/15 3/15 4/15 6/15 4/15 6/15 8/15 6/15 8/15 11/15	5 6 7 8 9 10	5 7 9 10 14 19
	10,45		FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449122.8791
E: 359126.1190

COTA 120,09 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-04

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,70		CAMADA VEGETAL			1/15 2/15 3/15		5
	2,80		ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE, VERMELHA	S.R.	MOLE*	2/15 1/15 2/15 1/15 2/15 2/15	1 2	3 4
	4,90		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MOLE A MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MOLE A MÉDIO*	2/15 3/15 4/15 2/15 3/15 5/15	3 4	7 8
	8,45		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	2/15 3/15 4/15 3/15 3/15 4/15 4/15 5/15 5/15 3/15 4/15 6/15	5 6 7 8	7 7 10 10
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449058.4976
E: 359202.6682

COTA 129,10 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-05

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP GEOL.	CONSIS_ TÊNCIA* OU COMPA_ CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,11		CAMADA VEGETAL			1/15 2/15 3/15		5
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2/15 2/15 4/15	1	6
	2,74					2/15 2/15 3/15	2	5
			SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	3/15 3/15 4/15	3	7
						2/15 3/15 5/15	4	8
	5,64					3/15 4/15 5/15	5	9
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	4/15 3/15 6/15	6	9
						3/15 4/15 7/15	7	11
	8,45					4/15 5/15 9/15	8	14
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7449002.7365
E: 359248.5725

COTA 124,34 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-06

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP. GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,15		CAMADA VEGETAL			3 2 3 / 15 15 15		5
			ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2 3 4 / 15 15 15	1	7
						3 2 3 / 15 15 15	2	5
	3,84					2 3 3 / 15 15 15	3	6
			SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	4 2 3 / 15 15 15	4	5
	5,65					3 4 2 / 15 15 15	5	6
			SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	2 4 4 / 15 15 15	6	8
						3 4 5 / 15 15 15	7	9
						4 7 6 / 15 15 15	8	13
						5 4 8 / 15 15 15	9	12
	10,45					4 6 7 / 15 15 15	10	13
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	10,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7448943.8582
E: 359238.1515

COTA 130,20 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SPN-07

COTA E N. A. (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	INTERP GEOL.	CONSIS_TÊNCIA* OU COMPA_CIDADE**	NUMERO DE GOLPES	A M.	SPT últimos 30cm (10 20 30)
	0,09		CAMADA VEGETAL			2/15 2/15 2/15		4
	2,65		ARGILA SILTOSA, ARENOSA, MOLE A MÉDIA, VERMELHA	S.R.	MOLE A MÉDIA*	2/15 3/15 2/15 2/15 3/15 3/15	1 2	5 6
	4,70		SILTE ARGILOSO, ARENOSO, MÉDIO, VERMELHO	S.A.	MÉDIO*	3/15 4/15 4/15 3/15 3/15 4/15	3 4	8 7
	8,45		SILTE ARENOSO, ARGILOSO, POUCO COMPACTO A MEDIANEMENTE COMPACTO, VARIEGADO (CINZA E AMARELO)	S.A.	POUCO COM-PACTO A MEDIA-NAMENTE COM-PACTO**	4/15 4/15 6/15 5/15 4/15 7/15 4/15 6/15 6/15 6/15 7/15 8/15	5 6 7 8	10 11 12 15
			FINAL DO FURO					

Leitura	Data/Hora	N.A.(m)
1		SECO
2	--.--	--.--
3	--.--	--.--

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	0,00	8,00
T. Espiral	--.--	--.--
Lavagem	--.--	--.--

Lavagem por tempo - 10 min.
Profun. de Inicio (m) : --.--
Estagio 1 (cm) : --.--
Estagio 2 (cm) : --.--
Estagio 3 (cm) : --.--

OBS. :
LEGENDA:
- S.R. - SOLO RESIDUAL
- S.A. - SOLO DE ALTERAÇÃO

DATA DE INICIO 18/05/2011
TÉRMINO 18/05/2011

COORD. N: 7448866.9119
E: 359259.0219

COTA 127,59 m

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. º Marcos Monteiro
CREA Nº 0682420194

SOLOTEC Engenharia Ltda.
Rua Cenobelino Serra, 253
Vila Sônia - SP
CEP 01259-040
Telefax: (0xx11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.br

INTERESSADO : **C.D.H.U. - Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano**

LOCAL : **Rua Rosa Espina - Estrada Municipal PRC 040**

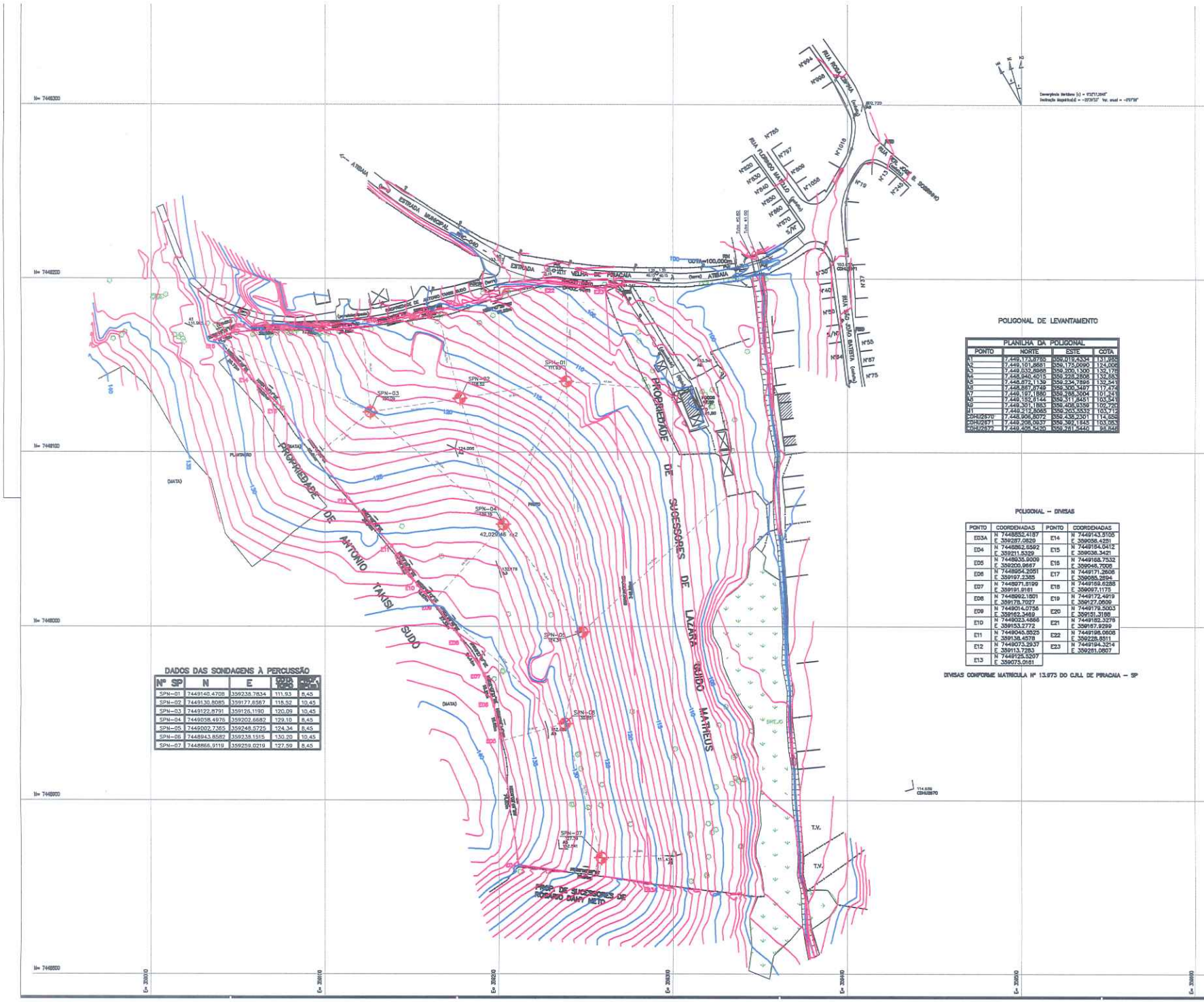
OBRA : **C.H. Piracaia C - Cód. Empr. 20.05.97.C.0.0.PE**

DESENHISTA	ESCALA	DATA	DESENHO Nº
Thaís Lima	1 : 100	23/05/2011	

SOLOTEC
Engenharia Ltda.

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Rua Cenobelino Serra, 253 – Vila Sônia - CEP 05518-010 - Telefax: (0xx11) 3742-3005 – São Paulo - SP



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO FORNECIDO PELA CDHU

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PLANILHA DA POLIGONAL

PONTO	NORTE	ESTE	COTA
A1	7.449.129,9755	359.201,2335	131,705
A2	7.449.101,8681	359.175,0090	124,006
A3	7.449.032,8968	359.200,1300	132,178
A4	7.448.940,4015	359.228,2808	132,563
A5	7.448.872,1139	359.234,7896	132,341
A6	7.448.857,9749	359.302,5487	117,474
A7	7.448.787,1880	359.286,5004	101,541
A8	7.448.752,8144	359.311,8451	103,341
A9	7.448.701,1863	359.408,9358	102,992
A1	7.448.212,8065	359.265,5532	103,712
CDHU2670	7.448.906,8072	359.438,2301	114,859
CDHU2671	7.448.908,0537	359.369,1745	103,005
CDHU2672	7.449.404,5420	359.261,5440	99,846

POLIGONAL – DIVISAS

PONTO	COORDENADAS	PONTO	COORDENADAS
ED3A	N 7448852.4187 E 359287.0820	E14	N 7449143.5105 E 359058.4251
ED4	N 7448883.8592 E 359211.5329	E15	N 7449154.0412 E 359038.3421
ED5	N 7448935.9009 E 359200.9567	E16	N 7449168.7532 E 359045.7009
ED6	N 7448954.2051 E 359197.2305	E17	N 7449171.2606 E 359055.2894
ED7	N 7448971.8199 E 359191.9181	E18	N 7449159.6285 E 359097.1175
ED8	N 7448992.1801 E 359178.7027	E19	N 7449172.4919 E 359127.0509
ED9	N 7449014.0758 E 359162.3469	E20	N 7449179.5003 E 359151.3195
E10	N 7449023.4865 E 359153.2772	E21	N 7449182.3279 E 359167.9299
E11	N 7449045.8525 E 359138.4578	E22	N 7449196.0608 E 359228.8511
E12	N 7449073.2937 E 359113.7283	E23	N 7449194.3214 E 359281.0807
E13	N 7449125.5207 E 359075.0181		

DIVISAS CONFORME MATRICULA Nº 13.973 DO C.R.I. DE PIRACAIA – SP

DADOS DAS SONDAGENS À PERCUSSÃO

Nº SP	N	E	COTA TERR.	PROF.
SPN–01	7449140.4708	359238.7834	111,93	8,45
SPN–02	7449130.8085	359177.8587	118,32	10,45
SPN–03	7449122.8791	359126.1190	120,09	10,45
SPN–04	7449098.4975	359202.6887	129,10	8,45
SPN–05	7449092.7365	359248.5725	124,34	8,45
SPN–06	7448943.8582	359238.1515	130,20	10,45
SPN–07	7448866.9119	359259.0219	127,59	8,45

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
ROCA, LODO E LAGO | POÇO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEVIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | CAIX. DE COBERT. | CAIXA DE INSPEÇÃO
TELEFONE PÚBLICO | CURVAS DE NÍVEL | PONTO DE BASE | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NÍVEL | LIM. VEGETAÇÃO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSÃO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

LOCAL

Revisões (discriminação) | Nº | Data | Rubrica

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3243.3000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO: CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA C
Nº UNIDADES:

ENDEREÇO/MUNICÍPIO: ESTRADA MUNICIPAL PRC–040–ESTRADA VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO

TÍTULO: SONDAGEM | ÁREA: GEO | FOLHA: 01/01

ASSUNTO: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGENS À PERCUSSÃO COMPLEMENTARES (SPN–01 À SPN–07)

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: MAIO/2011

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | 47.865.597/0001–09

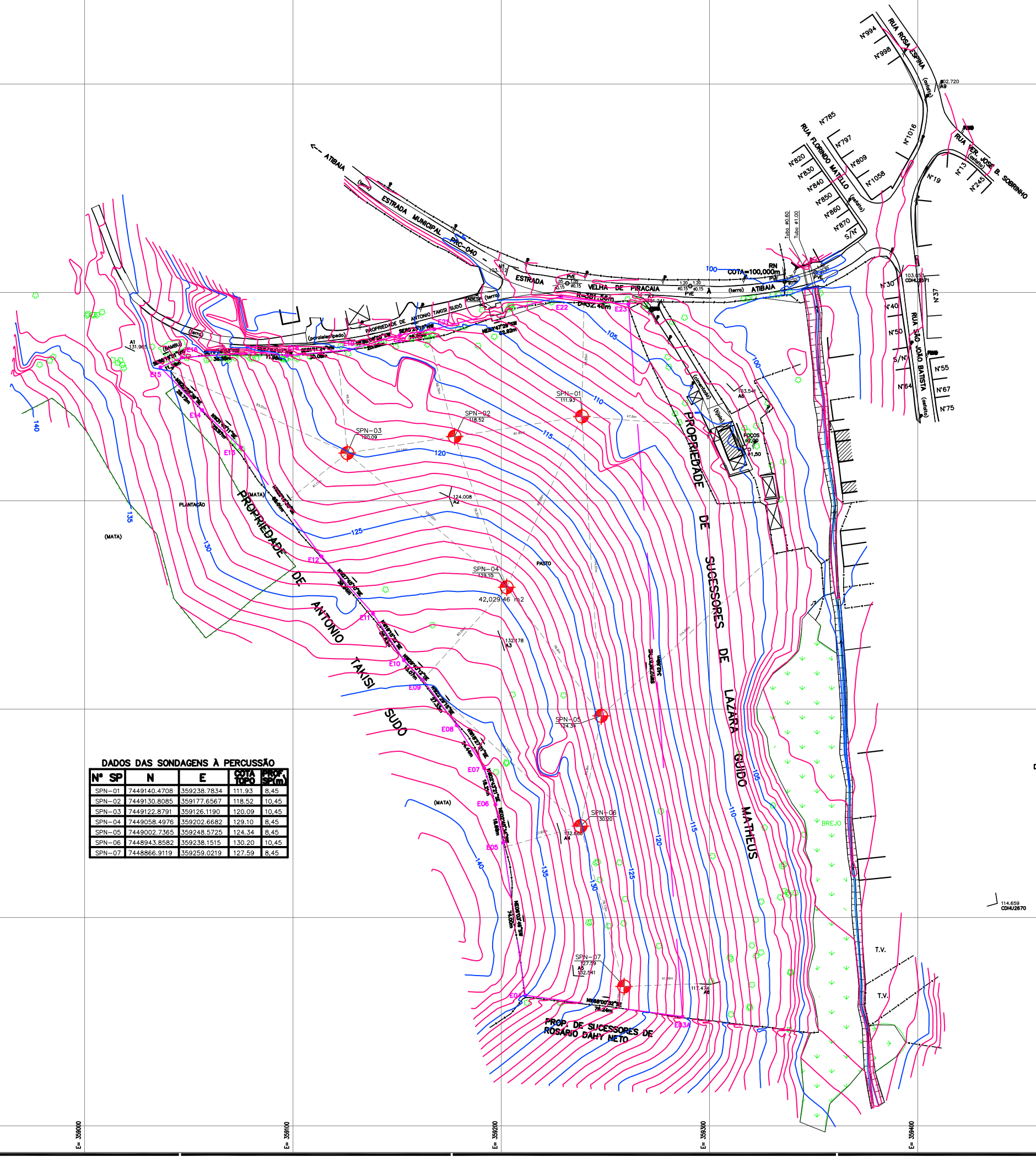
aprovação do projeto – responsável técnico | n.r.a.s. 2321620
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | prof. | n.r.t.

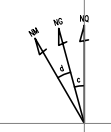
obra – responsável técnico | n.r.a.s. | prof. | n.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Subsistema	Ano	Produto	Classe do Projeto
2 0	0 5	9 7	C	0 0	P E





Convergência Meridiana (c) = 0°32'17,3546"
Declinação Magnética(d) = -20°39'53" Var. anual = -0°07'09"

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PLANILHA DA POLIGONAL			
PONTO	NORTE	ESTE	COTA
A1	7.449.173,8765	359.019,4334	131,965
A2	7.449.101,8681	359.175,0090	124,008
A3	7.449.032,8988	359.200,1300	132,178
A4	7.448.940,4015	359.228,2808	132,683
A5	7.448.872,1139	359.234,7896	132,541
A6	7.448.867,8749	359.300,3497	117,474
A7	7.449.197,1860	359.268,3004	101,241
A8	7.449.152,6144	359.311,8451	103,541
A9	7.449.301,1883	359.408,9359	102,720
M1	7.449.212,8085	359.203,5532	103,717
CDHU2670	7.448.906,8072	359.438,2301	114,659
CDHU2671	7.449.208,0937	359.392,1645	103,054
CDHU2672	7.449.405,5420	359.261,5440	96,844

POLIGONAL – DIVISAS

PONTO	COORDENADAS	PONTO	COORDENADAS
E03A	N 7448852.4187 E 359287.0820	E14	N 7449143.5105 E 359056.4251
E04	N 7448862.6592 E 359211.5329	E15	N 7449164.0412 E 359036.3421
E05	N 7448935.9009 E 359200.9667	E16	N 7449168.7532 E 359046.7008
E06	N 7448954.2051 E 359197.2385	E17	N 7449171.2608 E 359085.2694
E07	N 7448971.6199 E 359191.9161	E18	N 7449169.6288 E 359097.1175
E08	N 7448992.1801 E 359178.7027	E19	N 7449172.4919 E 359127.0609
E09	N 7449014.0756 E 359162.3469	E20	N 7449179.5003 E 359151.3188
E10	N 7449023.4866 E 359153.2772	E21	N 7449182.3276 E 359167.9299
E11	N 7449045.8525 E 359138.4578	E22	N 7449198.0808 E 359228.8511
E12	N 7449073.2937 E 359113.7283	E23	N 7449194.3214 E 359261.0807
E13	N 7449125.5207 E 359075.0161		

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 13.973 DO C.R.I. DE PIRACAIA – SP

DADOS DAS SONDAGENS À PERCUSSÃO

Nº SP	N	E	COTA TOPO	PROF. (SPT-m)
SPN-01	7449140.4708	359238.7834	111.93	8,45
SPN-02	7449130.8085	359177.6567	118.52	10,45
SPN-03	7449122.8791	359126.1190	120.09	10,45
SPN-04	7449058.4976	359202.6682	129.10	8,45
SPN-05	7449002.7365	359248.5725	124.34	8,45
SPN-06	7448943.8582	359238.1515	130.20	10,45
SPN-07	7448866.9119	359259.0219	127.59	8,45

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

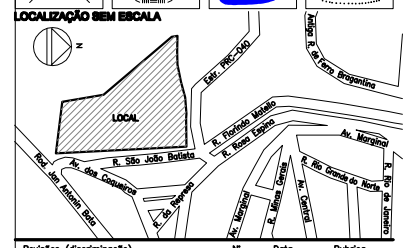
SOLOTEC
Rua Cenobelino Serra, 253 – Vila Sônia
São Paulo – S.P.
CEP 05518-010
Telefax: (0XX11) 3742-3005
e-mail: solotec@solotec.eng.br

MARCOS MONTEIRO — 9222122011051533 3
Coordenador e responsável do Projeto — ART

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
SOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS - ORIGEM VÉRTICE POLI (COD.8888) DE COORDENADAS N=7.355.000,000 e E=355.200,705 (UTM-SIRGAS2000)

REF. ALTIMÉTRICA: PVR LOCALIZADO NA ESTRADA PRC-040. Cota=100,00 (adotada).

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 PIRACAIA C

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
ESTRADA MUNICIPAL PRC-040–ESTRADA VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO

TITULO	ÁREA	FOLHA
SONDAGEM	GEO	01/01

ASSUNTO
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGENS À PERCUSSÃO COMPLEMENTARES (SPN–01 À SPN–07)

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 20 40 60(m)	1:1000	MAIO/2011

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. 20914/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.

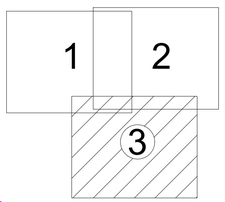
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
2 0	0 5	9 7	C	0	0	P E

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787.495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795.536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800.408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803.721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814.115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818.080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817.316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817.980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799.573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789.224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792.809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796.156

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



FONTE / DADOS DE BASE

Geribello I Estática

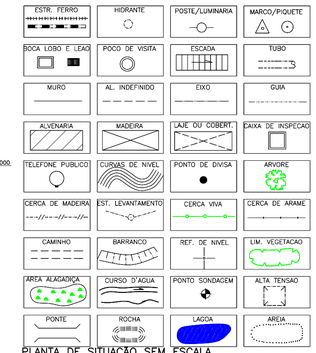
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ENG° AGRIM. MARCELO ANIBAL R. DE ARRUDA – CREA 5062199421

ART N°92221220141092602

ROSANA AP. S. DE OLIVEIRA – TÉCNICA EM GERENCIAMENTO

LEGENDA/TABELAS



PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GIS–1573=VGIS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino.
SABESP– Cota=863,8727.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO

ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TITULO | ÁREA | FOLHA

TOPOGRAFIA | TOP | 03/03

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	AGOSTO/2014

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. 20314/D

Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. 060164880

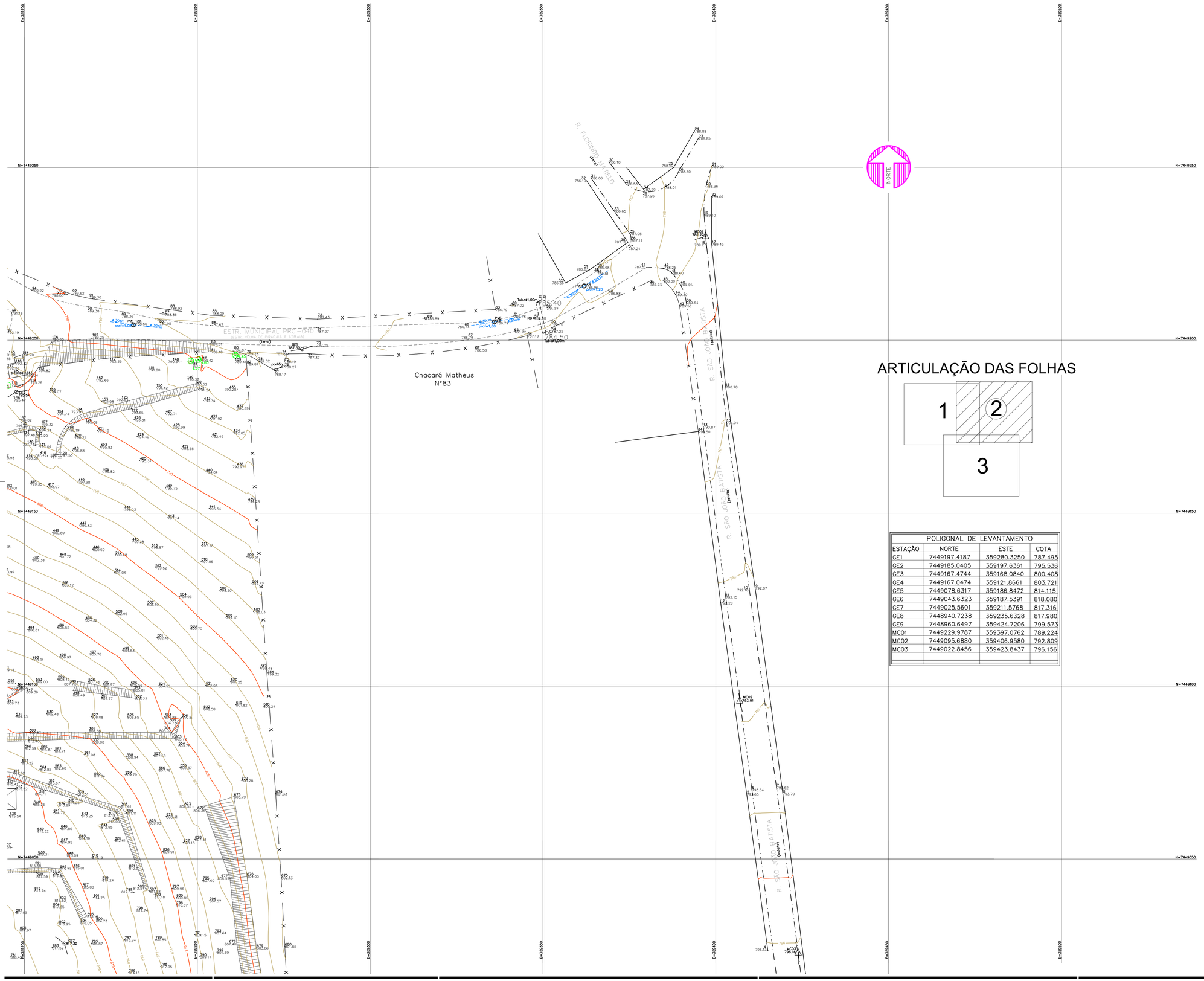
ENG. JOÃO MILTON BORDINHON | pref. | a.r.t. 92221220141092481

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	

H:\Geribello\Dep\TOPO\TOPOGRAF\CDHU\CDHTP\Gerenciadora\Concremat\Obras\CH Piracaia\C\Levantamento Geribello\Desenho



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787.495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795.536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800.408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803.721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814.115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818.080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817.316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817.980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799.573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789.224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792.809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796.156

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ENG° AGRIM. MARCELO ANIBAL R. DE ARRUDA – CREA 5062199421

ART N°92221220141092602

ROSANA AP. S. DE OLIVEIRA – TÉCNICA EM GERENCIAMENTO

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

PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRAFICAS, ORIGEM:
Foi adotado a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMETRICA: RN–GIS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situado entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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

CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"

ENDEREÇO/MUNICIPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TITULO | ÁREA | FOLHA

TOPOGRAFIA | TOP | 02/03

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	AGOSTO/2014

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. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref.
	a.r.t.

obra – responsável técnico	c.r.e.a. 0601648800
ENG. JOÃO MILTON BORDINHON	pref.
	a.r.t. 92221220141092481

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	

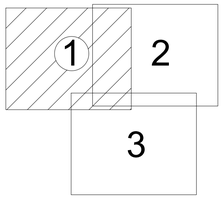
H:\Geribello\Dep\TOPO\TOPOGRAF\CDHU\CDHTP\Gerenciadora\Concremat\Obras\CH Piracaia\C\Levantamento Geribello\Desenho

E=359000 E=359050 E=359100 E=359150 E=359200 E=359250

N=7449250 N=7449200 N=7449150 N=7449100 N=7449050

NORTE

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787,495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795,536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800,408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803,721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814,115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818,080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817,316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817,980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799,573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789,224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792,809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796,156

ESTR. MUNICIPAL PRC-040

PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ENG° AGRIM. MARCELO ANIBAL R. DE ARRUDA – CREA 5062199421

ART N°92221220141092602

ROSANA AP. S. DE OLIVEIRA – TÉCNICA EM GERENCIAMENTO

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

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GIS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TOPOGRAFIA	TOP	01/03

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	AGOSTO/2014

ASSINATURAS

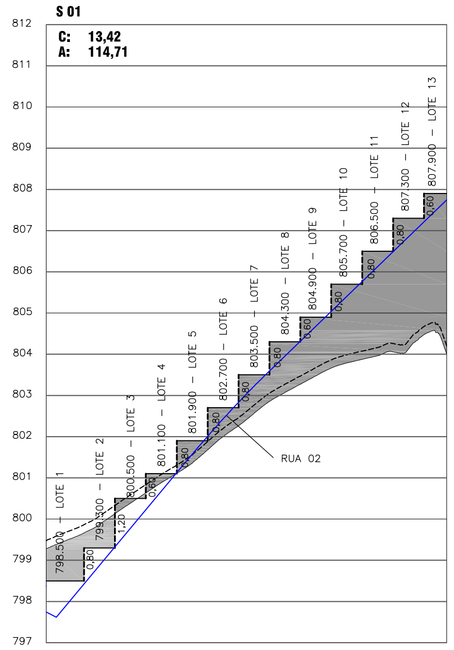
proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. 0601648800
ENG. JOÃO MILTON BORDINHON	pref.
	a.r.t. 92221220141092481

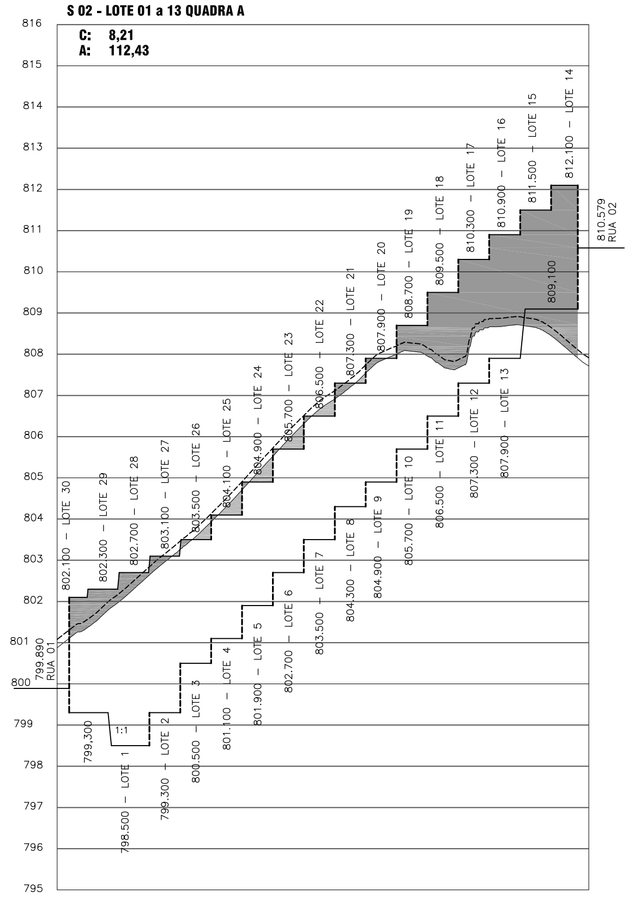
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

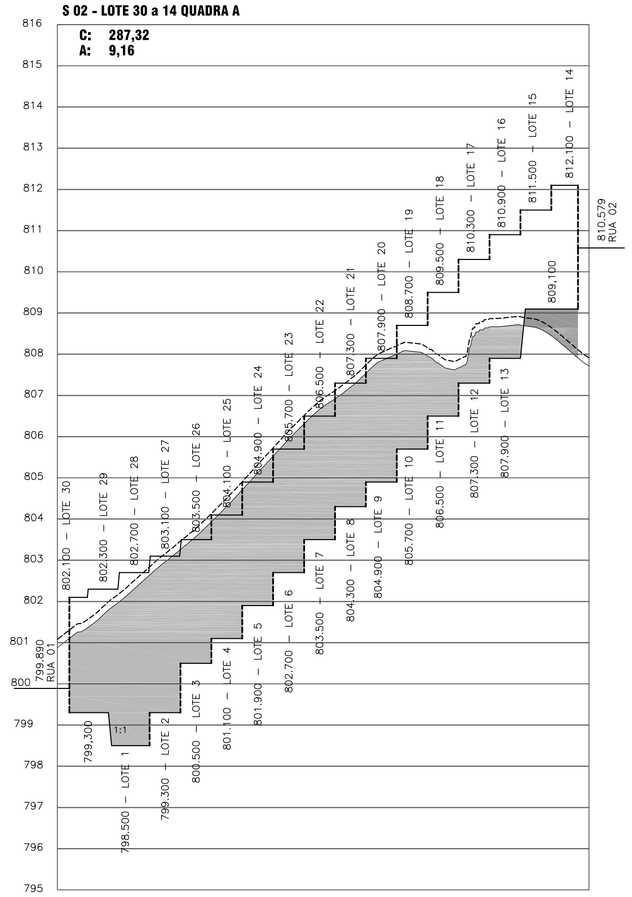
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

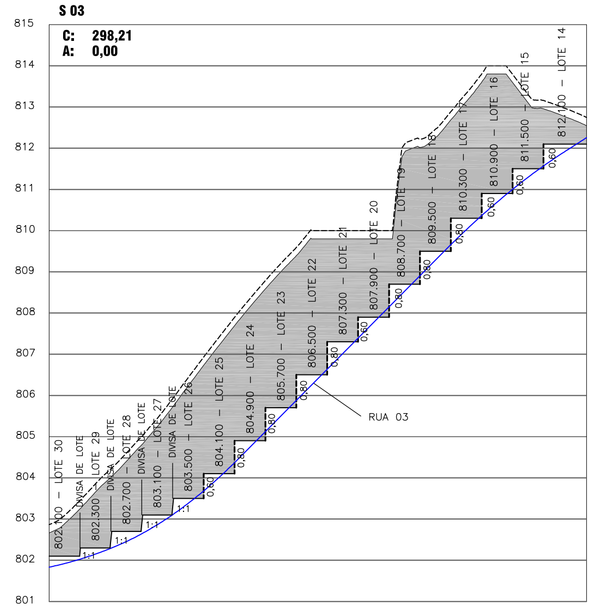
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	

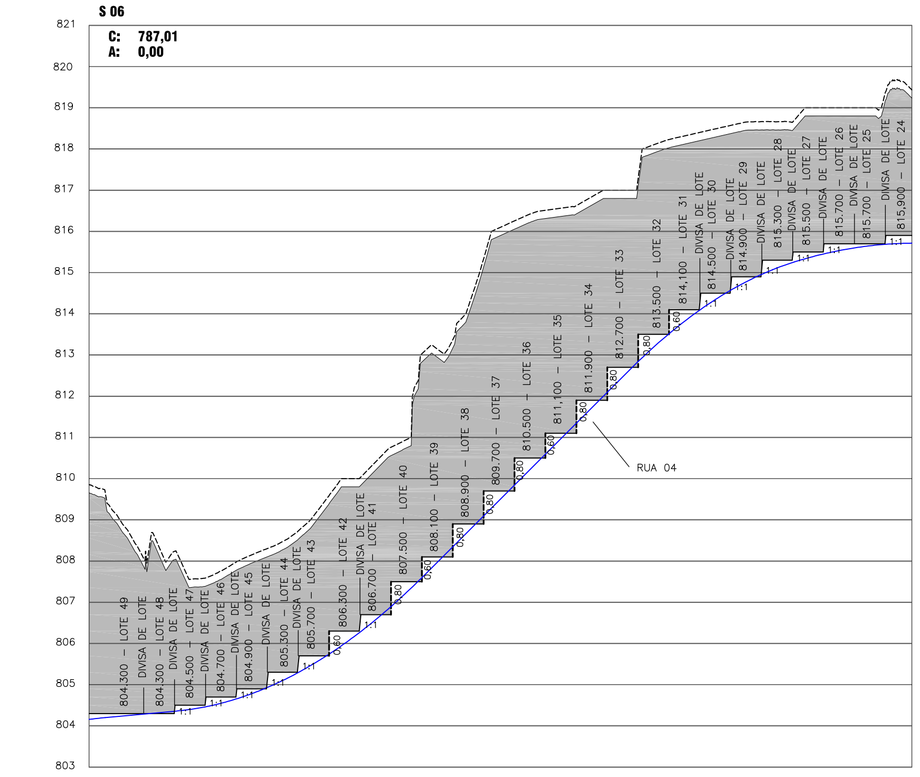
H:\Geribello\Dep\TOPO\TOPOGRAF\CDHU\CDHTP\Gerenciadora\Concremat\Obras\CH Piracaia\C\Levantamento Geribello\Desenho

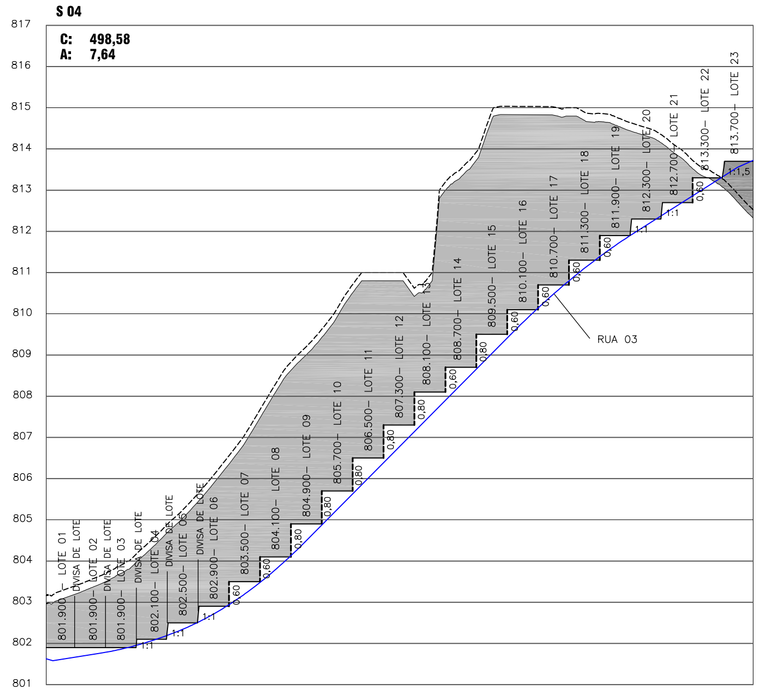


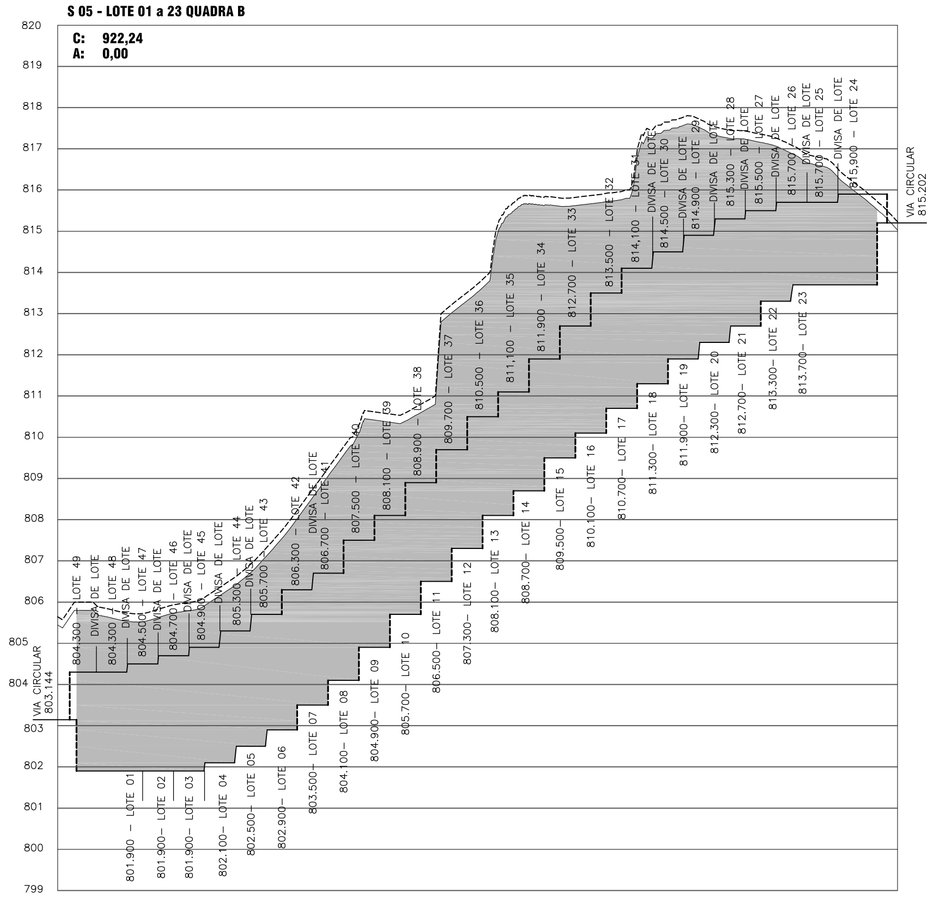


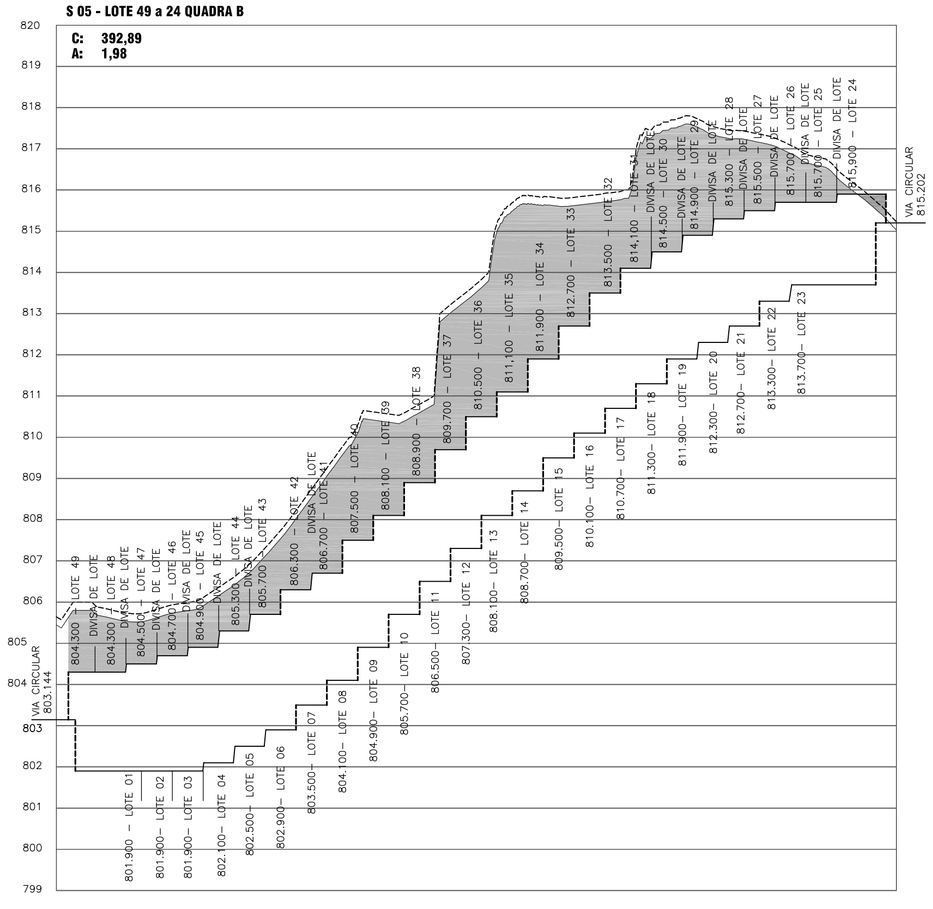












FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
. PROJETO URBANÍSTICO

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

EQUIPE TÉCNICA: ARQ. MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO

EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J. SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA

EQUIPE TÉCNICA: ENG. TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO

EQUIPE TÉCNICA: ARQ. PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – COORDENAÇÃO GERAL

ENG. FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 9222122015009337 1

LEGENDA

- TERRENO NATURAL
- CAMADA VEGETAL
- GREIDE PROJETADO
- PLATO PROJETADO
- ÁREA DE CORTE
- ÁREA DE ATERRO
- DIVISA DE LOTE EM MURO DE ARRIMO
- 1:1 DIVISA DE LOTE COM TALUDE DE CORTE
- 1:1,5 DIVISA DE LOTE COM TALUDE DE ATERRO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS-2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN-GS-1573=VGS 0623, localizada no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. DAEE/SP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC-040 - ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA - BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO
PIRACAIA - S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	4/4

ASSUNTO
SEÇÕES LONGITUDINAIS DE QUADRA

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
V=0 1 2 3(m) / H=0 10 20 30(m)	V=1:1.00 H=1:1.000	SET/18

ASSINATURAS

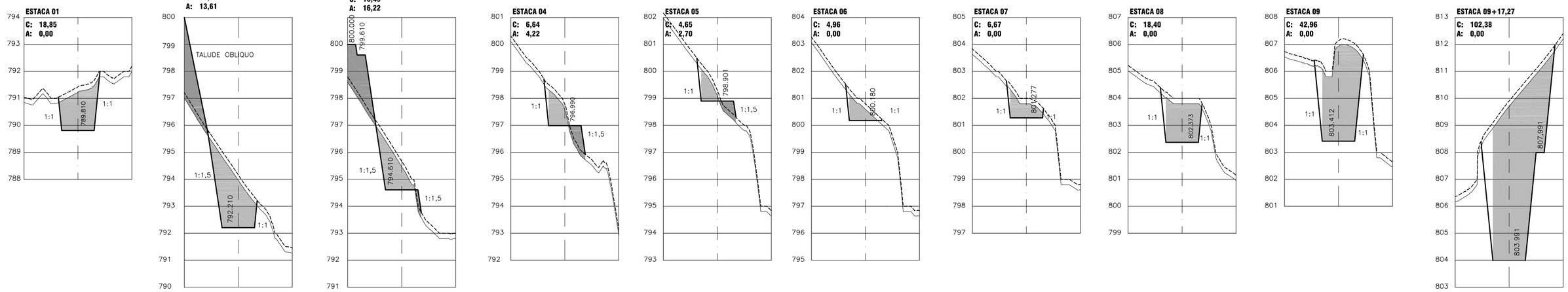
proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001-09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

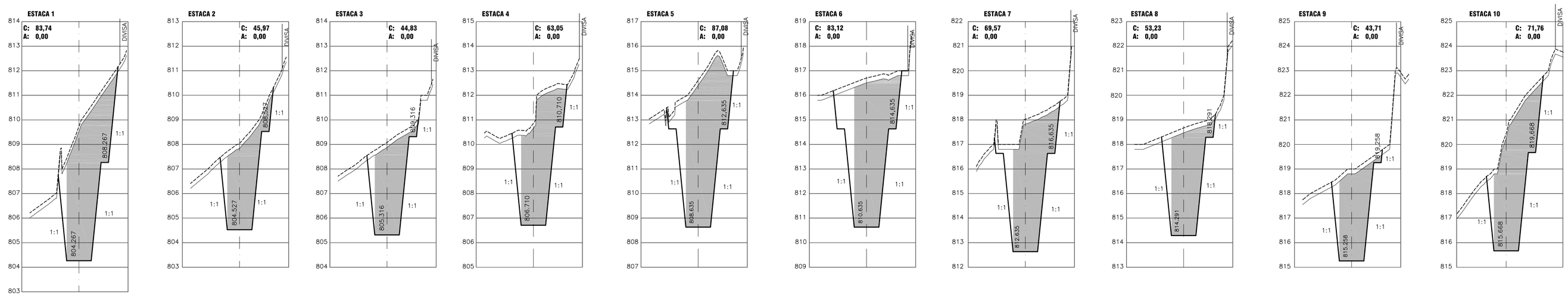
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	8	0	5	9	7	C	0	0	P	E

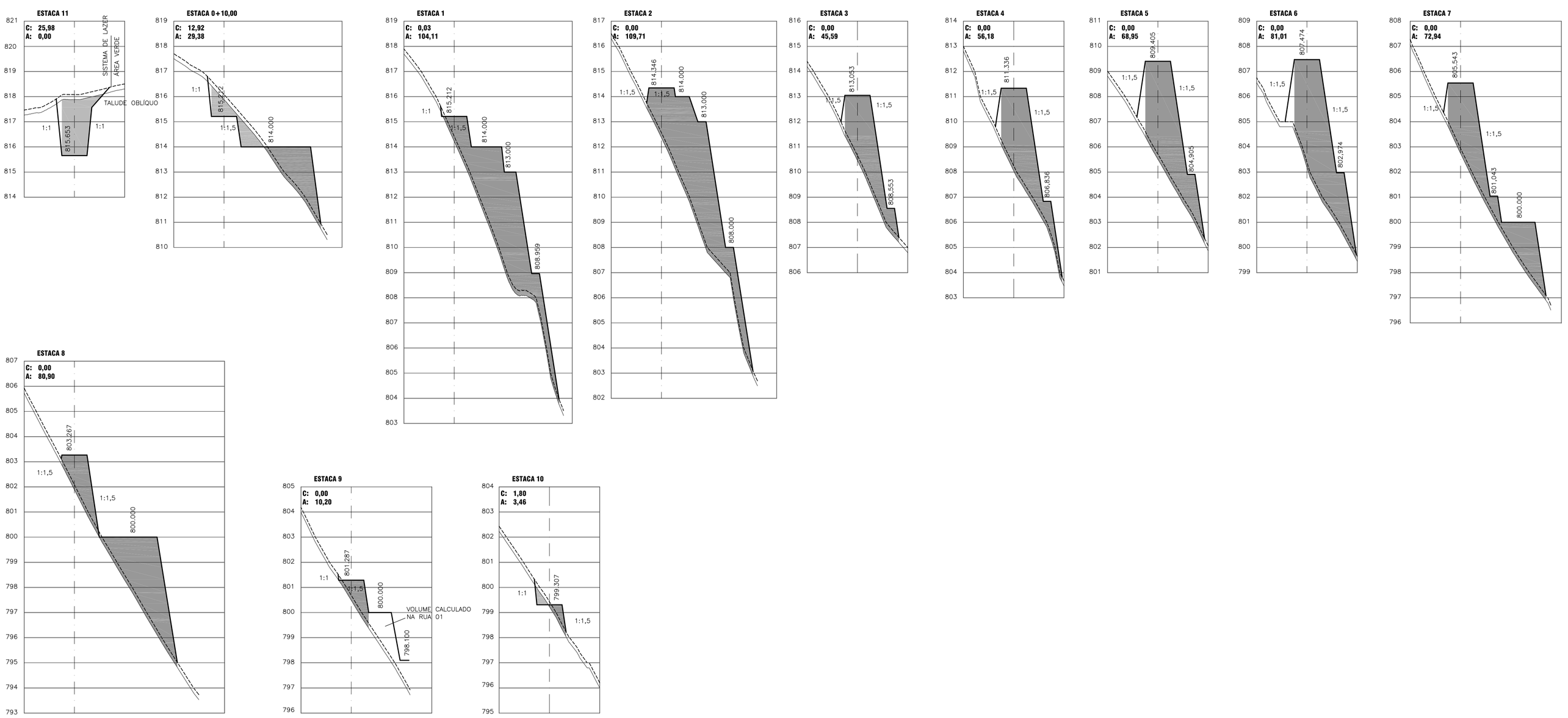
RUA 1



RUA 4



RUA 2



FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
. PROJETO URBANÍSTICO

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J. SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 9222120150093371

LEGENDA

TERRENO NATURAL
CAMADA VEGETAL
GREIDE PROJETADO
ÁREA DE CORTE
ÁREA DE ATERRO

OBSERVAÇÃO:

PARA A RUA 01 O VOLUME FOI CALCULADO A PARTIR DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE ESTACA, MAS FOI CONSIDERADO SOMENTE O VOLUME REFERENTE A VIA E AO BORDO DIREITO A PARTIR DA ESTACA 3.

PARA A RUA 02 O VOLUME FOI CALCULADO A PARTIR DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE ESTACA, MAS FOI CONSIDERADO SOMENTE O VOLUME REFERENTE A VIA E AO BORDO DIREITO E INCLUÍDO O MOVIMENTO DE TERRA REFERENTE A ÁREA INSTITUCIONAL E SISTEMA DE LAZER.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–1573=VDS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C" | 79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC-040 - ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA - BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO
PIRACAIA - S.P.

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
TERRAPLENAGEM | TRP | 3/4

ASSUNTO
SEÇÕES TRANSVERSAIS DE ESTACA DE VIA.
RUA 01, RUA 02 e RUA 04

ESCALA GRÁFICA: V=0 1 2 3(m) / H=0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: V=1:1.00 H=1:1.000 | DATA: SET/18

ASSINATURAS

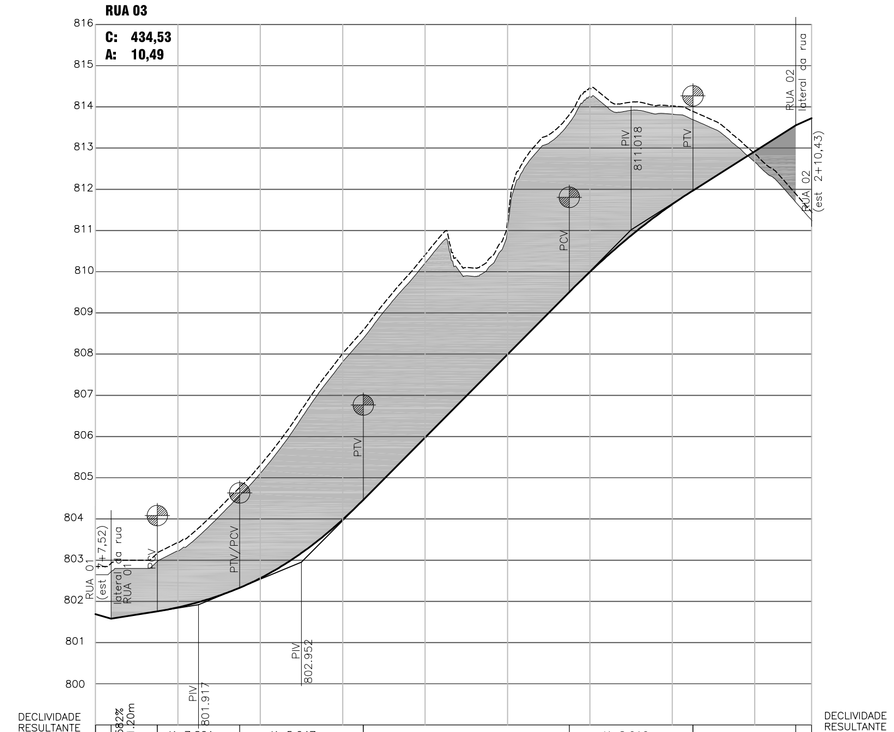
proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

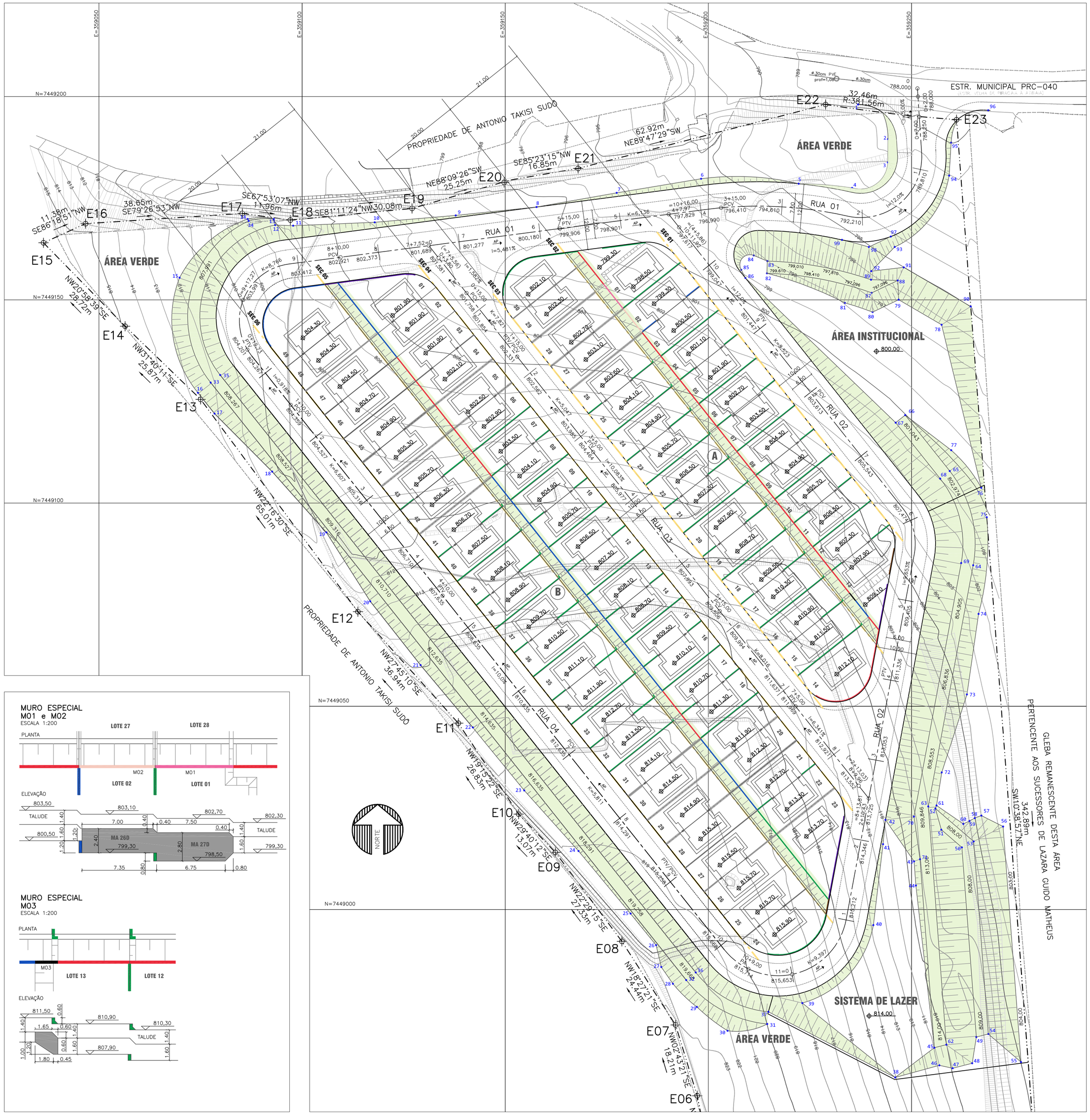
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E

RUA 03

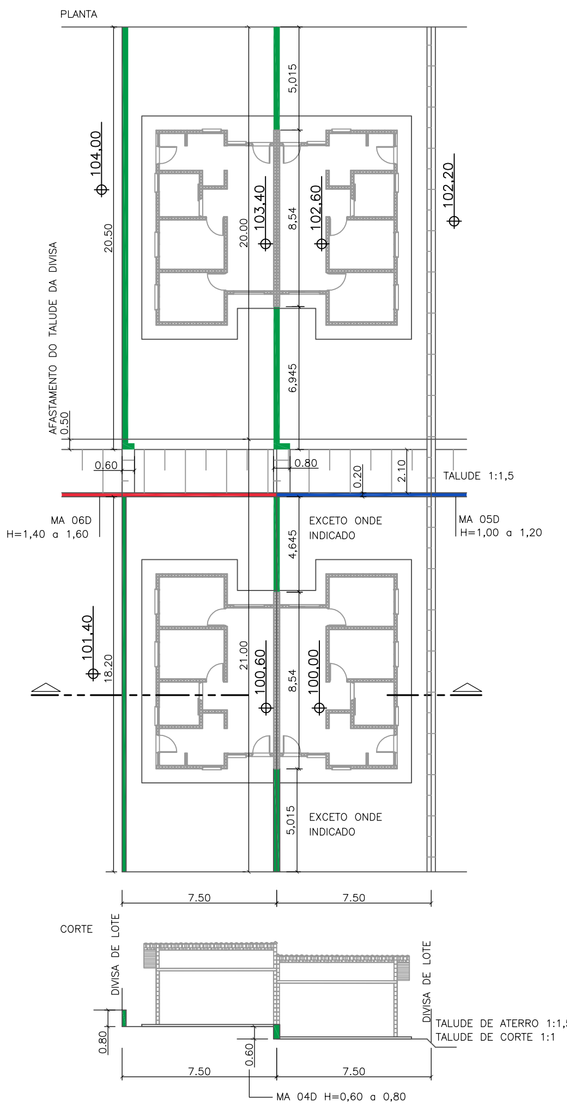

C: 434,53
A: 10,49
RUA 01 (est 7+7,52) lateral do rua
RUA 02 (est 24+10,43) lateral da rua
PCV
PTV/PCV
PTV
PTV 801.911
PTV 802.952
PTV 811.018
PTV

| | | |



DETALHE TÍPICO DA IMPLANTAÇÃO

ESCALA 1:200



MURO ESPECIAL M01 e M02

ESCALA 1:200

MURO ESPECIAL M03

ESCALA 1:200

FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA
. PROJETO URBANÍSTICO

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

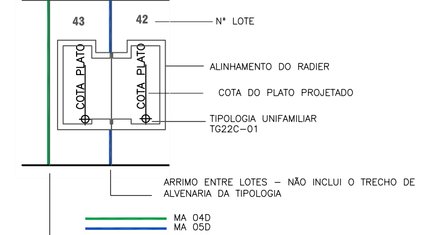
CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 92221220150093371

LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA GLEBA
- ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- LOTE PROJETADO
- ALINHAMENTO DO EIXO VIÁRIO
- SEC 04 — DENOMINAÇÃO DA SEÇÃO
- ALINHAMENTO DA SEÇÃO



PROTEÇÃO DOS TALUDES COM PLANTIO DE GRAMA
7.621,17 m2

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–1573=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=883,8727.

POLIGONAL DE DIVISA

VÉRTICE	COORDENADA	
	NORTE	ESTE
E03A	7448852.4187	359287.0820
E04	7448862.6592	359211.5329
E05	7448935.9009	359200.9667
E06	7448954.2051	359197.2385
E07	7448971.6199	359191.9161
E08	7448992.1801	359178.7027
E09	7449014.0756	359162.3469
E10	7449023.4866	359153.2772
E11	7449045.8525	359138.4578
E12	7449073.2937	359113.7283
E13	7449125.5207	359075.0161
E14	7449143.5105	359056.4251
E15	7449164.0412	359036.3421
E16	7449168.7532	359046.7008
E17	7449171.2608	359085.2694
E18	7449169.6288	359097.1175
E19	7449172.4919	359127.0609
E20	7449179.5003	359151.3188
E21	7449182.3276	359167.9299
E22	7449198.0608	359228.8511
E23	7449194.3214	359261.0807

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787.495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795.536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800.408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803.721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814.115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818.080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817.316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817.980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799.573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789.224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792.809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796.156

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	1/4

ASSUNTO
PLANTA DE COTAS DOS PLATOS E SISTEMA VIÁRIO DIRETRIZ DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	SET/18

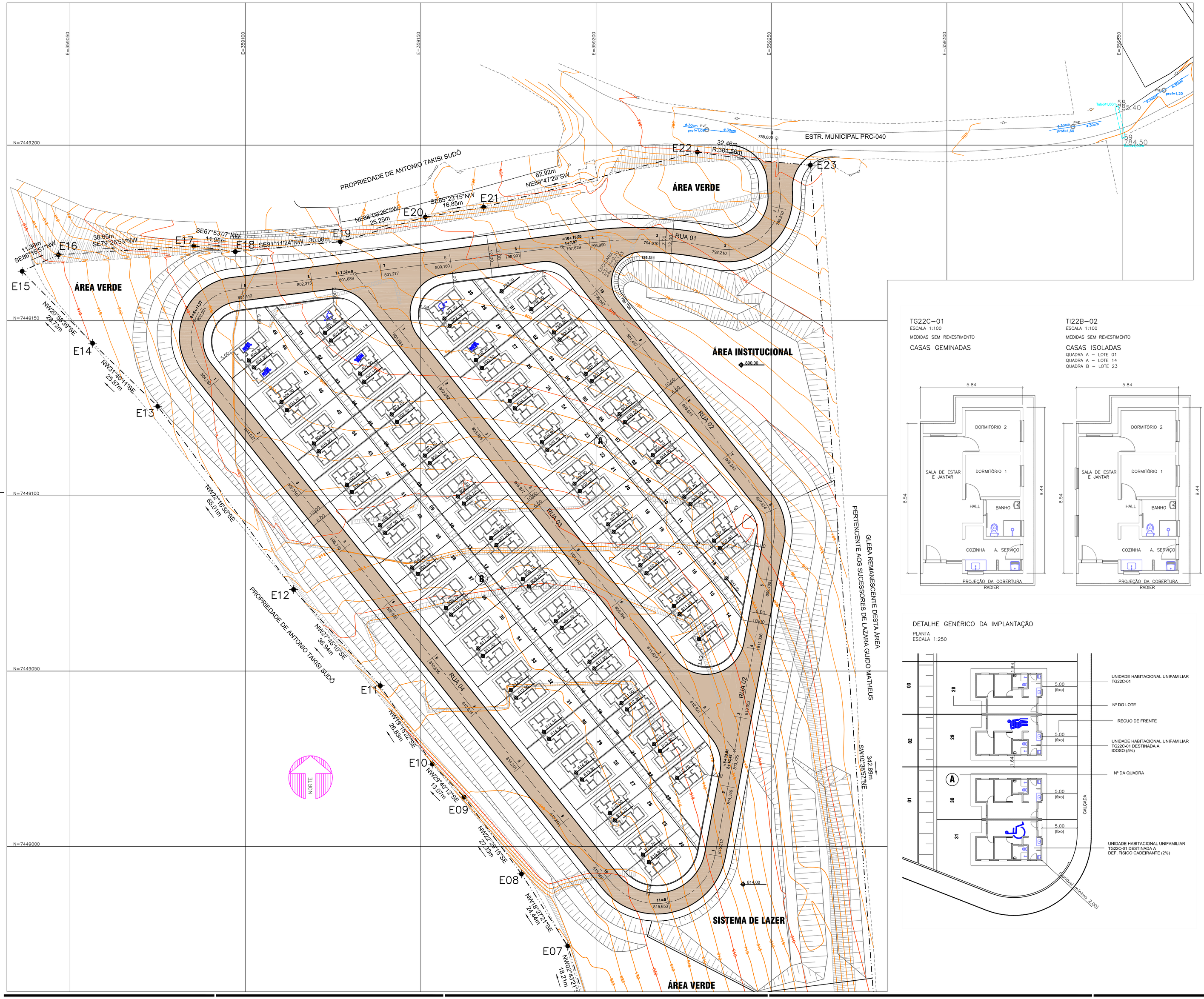
ASSINATURAS

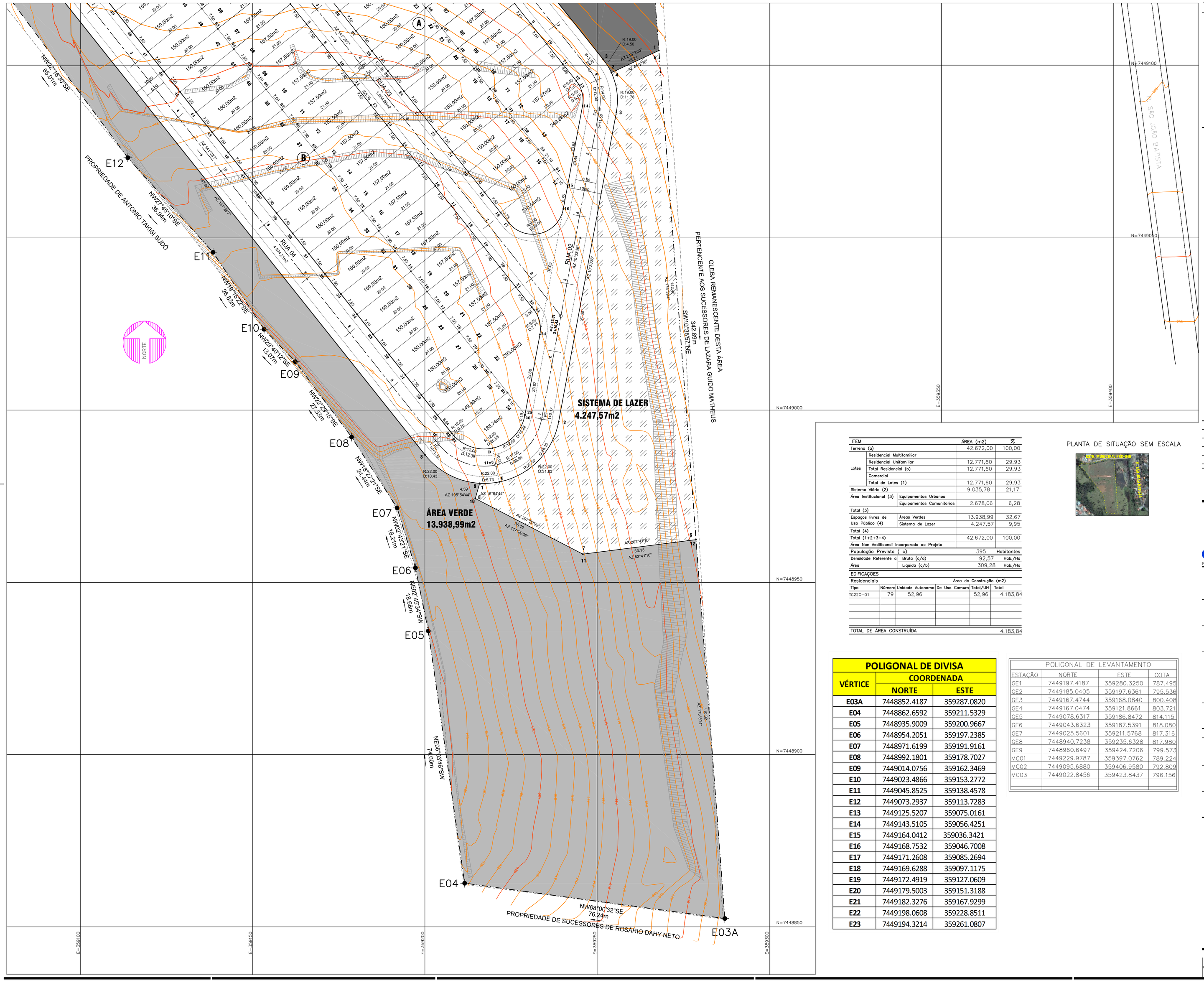
proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E


E=359050
E=359100
E=359150
E=359200
E=359250
E=359300
E=359350
N=7449200
N=7449150
N=7449100
N=7449050
N=7449000
PROPRIEDADE DE ANTONIO TAKISI SUDÓ
ESTR. MUNICIPAL PRC-040
ÁREA VERDE
ÁREA INSTITUCIONAL
SISTEMA DE LAZER
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
GLEBA REMANESCENTE DESTA ÁREA PERTENCENTE AOS SUCESSORES DE LAZARA GUIDO MATHEUS
PROPRIEDADE DE ANTONIO TAKISI SUDÓ
E15
E16
E17
E18
E19
E20
E21
E22
E23
E14
E13
E12
E11
E10
E09
E08
E07
E01
E02
E03
E04
E05
E06
R:381,56m
32,46m
62,92m
NE89°47'29"SW
SE85°23'15"NW 16,85m
NE89°09'26"SW 25,25m
SE67°53'07"NW 11,96m
SE81°11'24"NW 30,08m
SE73°26'53"NW 38,66m
SE69°19'51"NW 11,39m
NW20°58'39"SE 28,72m
NW31°40'11"SE 25,87m
NW22°16'10"SE 65,01m
NW27°45'10"SE 36,94m
NW19°15'22"SE 26,89m
NW29°40'12"SE 13,01m
NW22°29'15"SE 21,39m
NW18°27'21"SE 24,44m
NW82°43'21" 18,21m
SW10°38'27"NE 342,89m
NORTE
Tubo ø1,00m
Tubo ø1,20m
PVC
prof=1,00
prof=1,20
prof=1,50
prof=1,60
prof=1,70
prof=1,80
prof=2,00
prof=2,20
prof=2,30
prof=2,40
prof=2,50
prof=2,60
prof=2,70
prof=2,80
prof=2,90
prof=3,00
prof=3,10
prof=3,20
prof=3,30
prof=3,40
prof=3,50
prof=3,60
prof=3,70
prof=3,80
prof=3,90
prof=4,00
prof=4,10
prof=4,20
prof=4,30
prof=4,40
prof=4,50
prof=4,60
prof=4,70
prof=4,80
prof=4,90
prof=5,00
prof=5,10
prof=5,20
prof=5,30
prof=5,40
prof=5,50
prof=5,60
prof=5,70
prof=5,80
prof=5,90
prof=6,00
prof=6,10



FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 92221220150093371

LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA GLEBA
- ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- LOTE PROJETADO
- ALINHAMENTO DO EIXO VIÁRIO
- E15 — VÉRTICE DE DIVISA VER COORDENADA NA TABELA AO LADO
- PONTO DE TÉRMINO DA CURVA HORIZONTAL
- RAIO DA CURVA
- DESENVOLVIMENTO DA CURVA
- PONTO DE INÍCIO DA CURVA HORIZONTAL
- AZ 252°49'36" — AZIMUTE / SENTIDO DO AZIMUTE
- ESTACA DE CRUZAMENTO NO EIXO INDICADO
- NÚMERO DO LOTE
- ÁREA DO LOTE
- DIMENSÃO DO LOTE

ITEM		ÁREA (m2)	%
Terreno (a)		42.672,00	100,00
Lotes	Residencial Multifamiliar		
	Residencial Unifamiliar	12.771,60	29,93
	Total Residencial (b)	12.771,60	29,93
	Comercial		
	Total de Lotes (1)	12.771,60	29,93
Sistema Viário (2)		9.035,78	21,17
Área Institucional (3)	Equipamentos Urbanos		
	Equipamentos Comunitarios	2.678,06	6,28
Total (3)			
Espaços livres de Uso Público (4)	Áreas Verdes	13.938,99	32,67
	Sistema de Lazer	4.247,57	9,95
Total (4)			
Total (1+2+3+4)		42.672,00	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto			
População Prevista (c)		395	Habitantes
Densidade Referente a	Bruta (c/a)	92,57	Hab./Ha
Área	Liquida (c/b)	309,28	Hab./Ha

EDIFICAÇÕES

Residenciais				Área de Construção (m2)	
Tipo	NGmero	Unidade Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TG22C-01	79	52,96		52,96	4.183,84
TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA					4.183,84

PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA

POLIGONAL DE DIVISA

VÉRTICE	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
E03A	7448852.4187	359287.0820
E04	7448862.6592	359211.5329
E05	7448935.9009	359200.9667
E06	7448954.2051	359197.2385
E07	7448971.6199	359191.9161
E08	7448992.1801	359178.7027
E09	7449014.0756	359162.3469
E10	7449023.4866	359153.2772
E11	7449045.8525	359138.4578
E12	7449073.2937	359113.7283
E13	7449125.5207	359075.0161
E14	7449143.5105	359056.4251
E15	7449164.0412	359036.3421
E16	7449168.7532	359046.7008
E17	7449171.2608	359085.2694
E18	7449169.6288	359097.1175
E19	7449172.4919	359127.0609
E20	7449179.5003	359151.3188
E21	7449182.3276	359167.9299
E22	7449198.0608	359228.8511
E23	7449194.3214	359261.0807

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787.495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795.536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800.408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803.721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814.115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818.080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817.316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817.980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799.573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789.224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792.809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796.156

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFRÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GS–157=VGS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino. SABESP– Cota=883,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	2/3

ASSUNTO
PARCELAMENTO DO SOLO E LOCAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	JUL/18

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 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
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E

FONTE / DADOS DE BASE

. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL/AGOSTO 2014
DESENVOLVIDO POR CONSÓRCIO GERIBELLO ESTÁTICA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ. ADILSON J SILVA
GESTÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACAIA
EQUIPE TÉCNICA: ENG TIAGO OLIVEIRA
COORDENAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA: ARQ PASCOAL MÁRIO COSTA GUGLIELMI
AUTOR DO PROJETO RRT Nº 6827415

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA - COORDENAÇÃO GERAL
ENG FERNANDO SEFAIR DE BRITO ART Nº 92221220150093371

LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA GLEBA
- ALINHAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- LOTE PROJETADO
- ALINHAMENTO DO EIXO VIÁRIO
- E15 — VÉRTICE DE DIVISA VER COORDENADA NA TABELA AO LADO
- PONTO DE TÉRMINO DA CURVA HORIZONTAL
- RAIO DA CURVA
- DESENVOLVIMENTO DA CURVA
- PONTO DE INÍCIO DA CURVA HORIZONTAL
- AZ 252°49'36" — AZIMUTE / SENTIDO DO AZIMUTE
- ESTACA DE CRUZAMENTO NO EIXO INDICADO
- VÉRTICE DE LOCAÇÃO DA DIVISA DE LOTE
- NÚMERO DO LOTE
- ÁREA DO LOTE
- DIMENSÃO DO LOTE

ITEM		ÁREA (m2)	%
Terreno (a)		42.672,00	100,00
Lotes	Residencial Multifamiliar		
	Residencial Unifamiliar	12.771,60	29,93
	Total Residencial (b)	12.771,60	29,93
	Comercial		
	Total de Lotes (1)	12.771,60	29,93
Sistema Viário (2)		9.035,78	21,17
Área Institucional (3)	Equipamentos Urbanos		
	Equipamentos Comunitarios	2.678,06	6,28
Total (3)			
Espaços livres de Uso Público (4)	Áreas Verdes	13.938,99	32,67
	Sistema de Lazer	4.247,57	9,95
Total (4)			
Total (1+2+3+4)		42.672,00	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto			

População Prevista (c)		395	Habitantes
Densidade Referente a	Bruta (c/a)	92,57	Hab./Ha
Área	Liquida (c/b)	309,28	Hab./Ha

EDIFICAÇÕES

Residenciais					Área de Construção (m2)	
Tipo	Número	Unidade Autonoma	De Uso Comum		Total/UH	Total
TG22C-01	79	52,96			52,96	4.183,84
TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA						4.183,84

PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA



POLIGONAL DE DIVISA

VÉRTICE	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
E03A	7448852.4187	359287.0820
E04	7448862.6592	359211.5329
E05	7448935.9009	359200.9667
E06	7448954.2051	359197.2385
E07	7448971.6199	359191.9161
E08	7448992.1801	359178.7027
E09	7449014.0756	359162.3469
E10	7449023.4866	359153.2772
E11	7449045.8525	359138.4578
E12	7449073.2937	359113.7283
E13	7449125.5207	359075.0161
E14	7449143.5105	359056.4251
E15	7449164.0412	359036.3421
E16	7449168.7532	359046.7008
E17	7449171.2608	359085.2694
E18	7449169.6288	359097.1175
E19	7449172.4919	359127.0609
E20	7449179.5003	359151.3188
E21	7449182.3276	359167.9299
E22	7449198.0608	359228.8511
E23	7449194.3214	359261.0807

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

ESTAÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
GE1	7449197.4187	359280.3250	787.495
GE2	7449185.0405	359197.6361	795.536
GE3	7449167.4744	359168.0840	800.408
GE4	7449167.0474	359121.8661	803.721
GE5	7449078.6317	359186.8472	814.115
GE6	7449043.6323	359187.5391	818.080
GE7	7449025.5601	359211.5768	817.316
GE8	7448940.7238	359235.6328	817.980
GE9	7448960.6497	359424.7206	799.573
MC01	7449229.9787	359397.0762	789.224
MC02	7449095.6880	359406.9580	792.809
MC03	7449022.8456	359423.8437	796.156

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REFERÊNCIA PLANIMÉTRICA: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS, ORIGEM:
Foi adotada a Referência Planimétrica coordenadas topográficas, origem: POLI 93800
N=7.393.902,042 E=323.390,708 – UTM – SIRGAS–2000 e EST. 99520 (CAMPINAS)
N=7.475.338,887 E=288.294,847 – UTM – SIRGAS 2000.
REFERÊNCIA ALTIMÉTRICA: RN–GIS–1573=VGIS 0623, localizado no canteiro da praça s/nº situada entre a Rua Capri e a Avenida Roma altura do nº 646, no Jardim San Marino.
SABESP – Cota=863,8727.

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
CONJUNTO HABITACIONAL PIRACAIA "C"	79

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
ESTR. MUNICIPAL PRC–040 – ESTR. VELHA DE PIRACAIA À ATIBAIA – BAIRRO CACHOEIRA ABAIXO PIRACAIA – S.P.

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	1/3

ASSUNTO
PARCELAMENTO DO SOLO E LOCAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 05 10 15(m)	1:500	JUL/18

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 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
0 8	0 5	9 7	C	0	0	P E

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Conjunto Habitacional Piracaia - C

Endereço: Estrada Municipal PRC-04, Bairro Cachoeira Abaixo, Piracaia (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

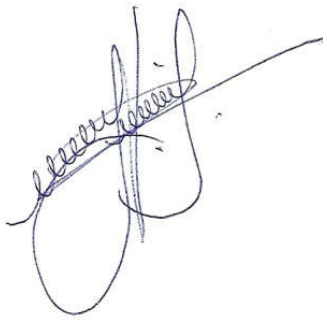
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

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

Conjunto Habitacional Piracaia "C" – COD: 08.05.97.C.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 Piracaia, parecer técnico de fundações a se utilizar no Conjunto Habitacional Piracaia "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, MA16-D, MA26-D e MA27-D, para as 80 Unidades Habitacionais com Tipologias Padrão TG22C-01 e TI22B-02, na cidade de Piracaia (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230180850130

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3. DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO 4
4. CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO 9
5. SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES 11
5.1. DOS RADIERS 11
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO 12
6. CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS 37
7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS 39
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA 40

1. INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 80 edificações com Tipologia Padrão TG22C-01 e TI22B-02 a serem construídas no Conjunto Habitacional Piracaia "C", distribuídas nas Quadras A e B, na cidade de Piracaia (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 a 4,20 metros.

2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Urbanismo, de abril de 2018
- Projeto de Terraplenagem, de abril de 2018
- Projetos de Arquitetura das Tipologias Padrão: TG22C-01 e TI22B-02
- Projetos de Fundação das Tipologias Padrão: TG22C-01 e TI22B-02
- Projetos dos Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D,
- Projetos dos Muros de Arrimo Padrão: MA16-D, MA26-D e MA27-D
- Projetos de Muros de Divisa Padrão: FP01-G
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de junho de 2018
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela H3D Sondagem, em junho de 2018

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 Piracaia (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

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

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

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

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* opção "*solo colapsível*" com espessura de 12 cm, apresentados pela CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 2000 (kgf/m) e 150 (kgf/m²) para as ações providas do piso em geral, acrescidas das ações provenientes do peso próprio do elemento resistente *radier* de 300 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 47,70 metros totalizando assim, ação de 95.400,00 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 10.467,00 kgf de ação providas do piso e 20.934,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem em área de 69,78 m² por unidade habitacional. Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, na ordem de 126.801,00 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Ver planta da Tipologia Padrão na Figura 1, descrita a seguir.

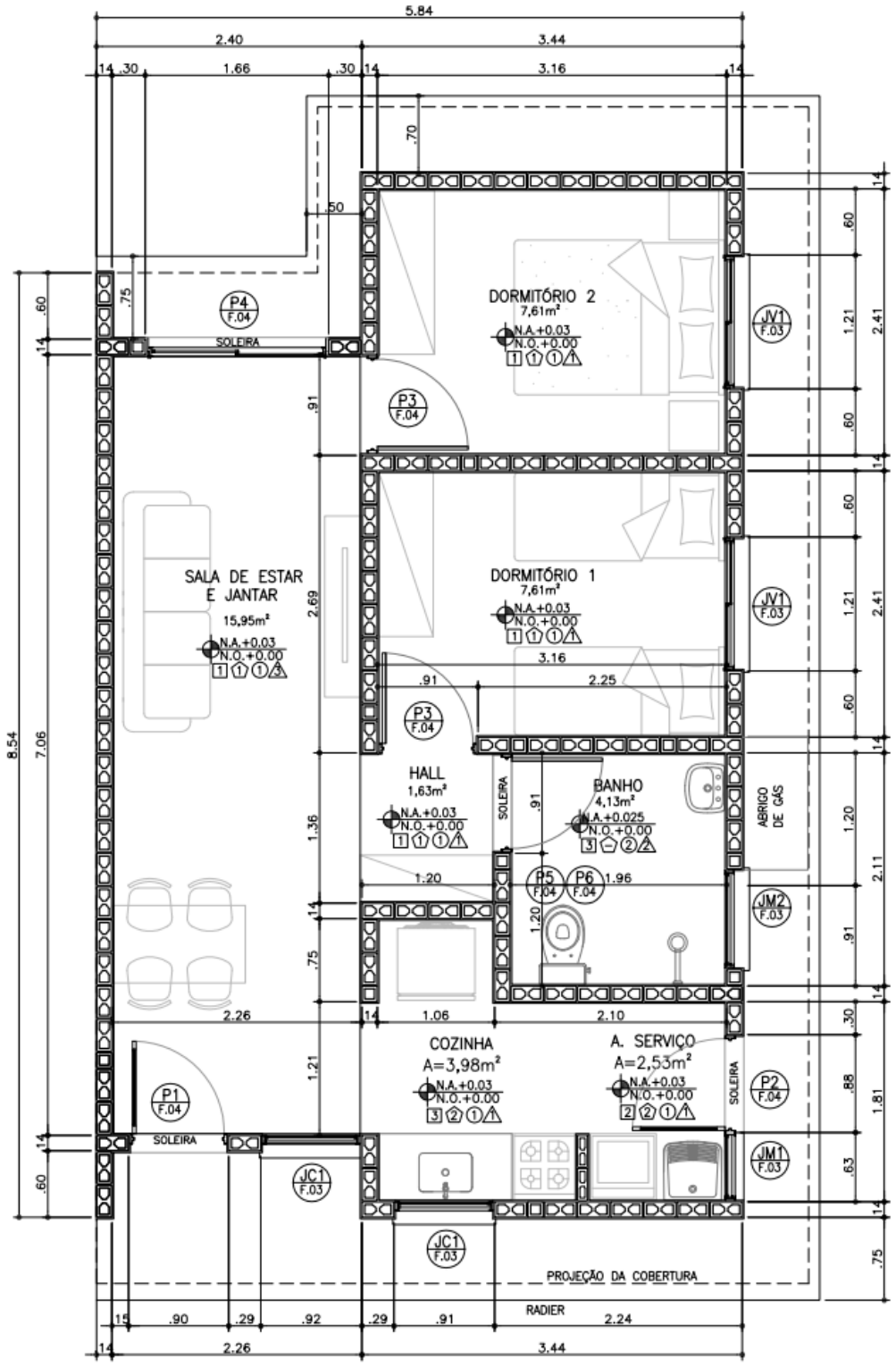


Figura 1 – Planta das Tipologias Padrão: TG22C-01 e TI22B-02

Considerando a área o *radier* de uma edificação, com Tipologia Padrão TG22C-01, com espessura de 12 centímetros, define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.817,15 (126.801,00 ÷ 69,78) kgf/m². Basta verificar se a carga admissível do solo tem capacidade de resistir à tensão atuante de cálculo de 1.817,15 kgf/m², ou seja, 0,182 kgf/cm². Observa-se a Figura 2, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2018.m – Licença número 81982.

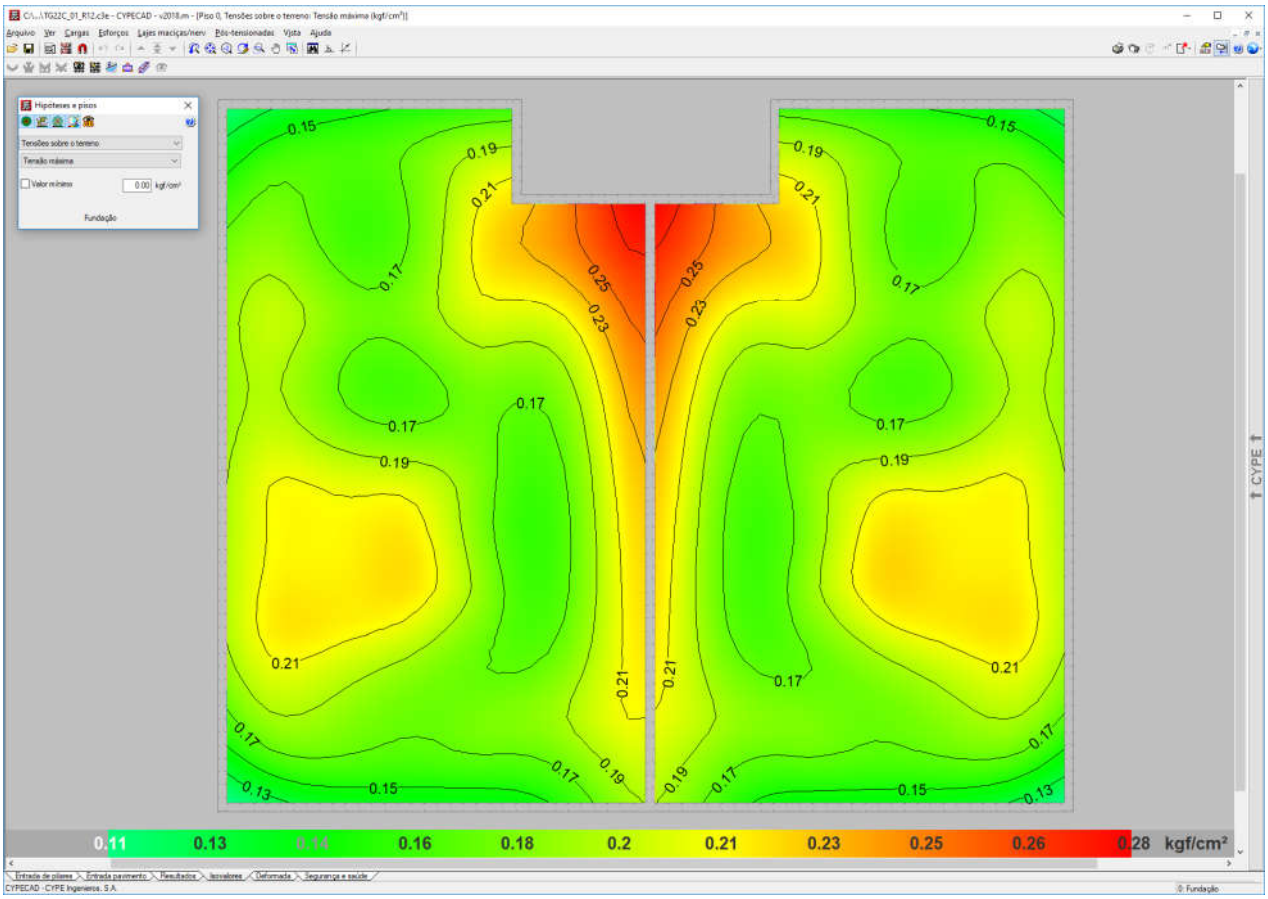


Figura 2 - Tipologia Padrão TG22C-01. Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor verde, que tem intensidade aproximada entre 0,15 e 0,18 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.817,15 kgf/m² ou 0,182 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.800,00 kgf/m² ou 0,28 kgf/cm² ou 28 kPa – acordo com os valores expressos na Figura 2, considerando coeficiente de Recalque Vertical de 650.000,00 kgf/m³.

Considerando a área o *radier* de uma edificação, com Tipologia Padrão TI22B-02, com espessura de 12 centímetros, define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.817,15 (126.801,00 ÷ 69,78) kgf/m². Basta verificar se a carga admissível do solo tem capacidade de resistir à tensão atuante de cálculo de 1.817,15 kgf/m². 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.m – Licença número 81982.

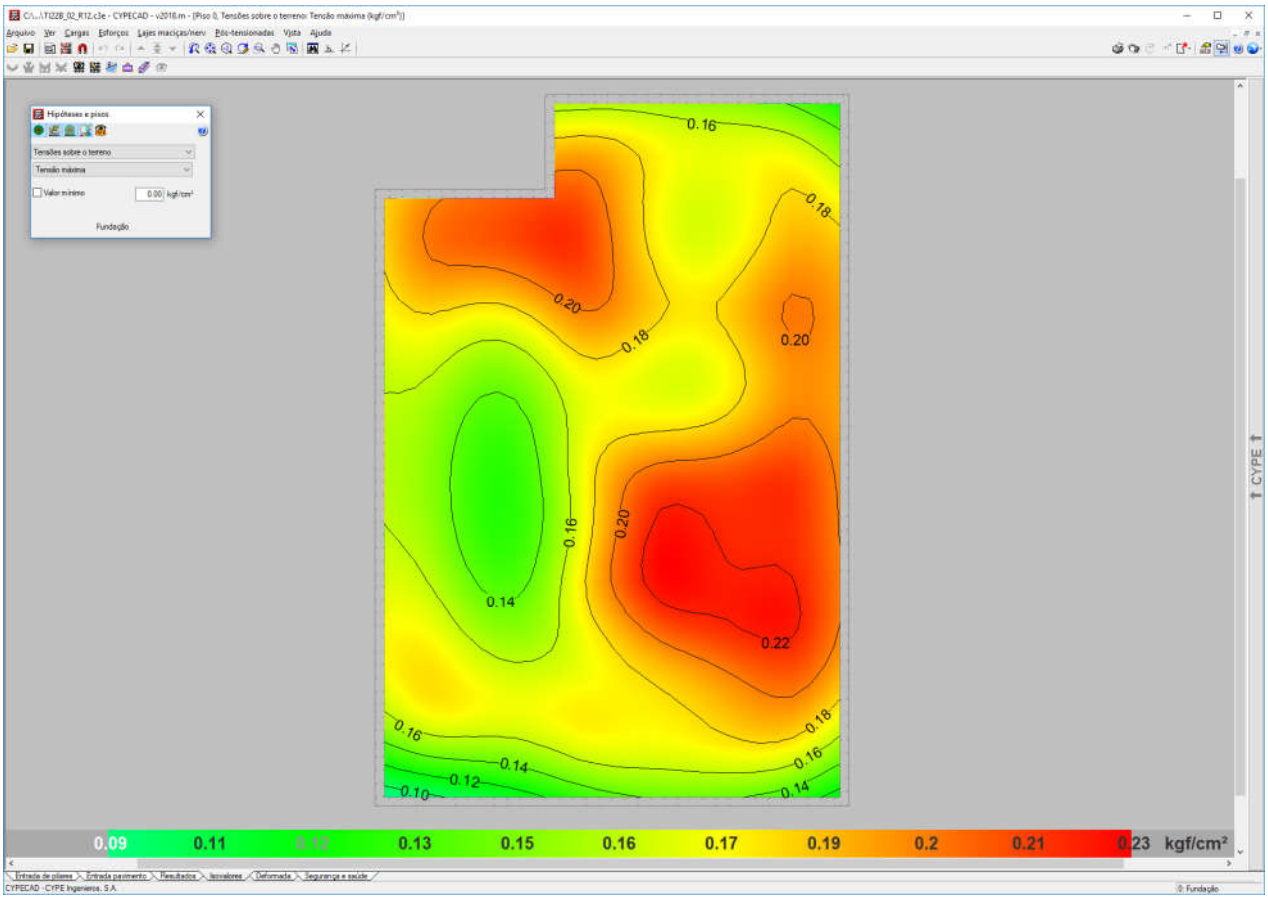


Figura 3 - Tipologia Padrão TI22B-02. Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor amarelo, que tem intensidade aproximada entre 0,15 e 0,19 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.817,15 kgf/m² ou 0,182 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 3, considerando coeficiente de Recalque Vertical de 650.000,00 kgf/m³.

4. CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Piracaia "C", desenvolvidas pela H3D Sondagem, em junho de 2018, 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 homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – argila siltosa ou argila arenosa, marrom ou marrom amarelado - com índices de SPT (*Standard Penetration Test*) na camada inicial de 1 metro, que variam de 1/29 a 3. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 1/28 a 3. As argilas presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm consistência de mole. Há indicações da presença de níveis de água em profundidades ensaiadas, que não interferem na implantação das unidades habitacionais.

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
4,0	8.000,00	10.000,00

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,4' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT) ÷ 5,0", se desejarmos a tensão admissível de 2.800,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma tensão mínima sobre o solo de 0,06 MPa, ou seja, 6.000,00 kgf /m², concluímos que as ações consideradas são inferiores às 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 6.000,00 kgf /m², ou seja, 0,06 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 6.000,00 kgf/m², o valor do SPT nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3.

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 e lona plástica com face preta com espessura mínima de 200 micra (ver descrição a seguir).

Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os índices ensaiados são variáveis de 1/29 a 3. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos índices de SPT variáveis de 1/30 a 3.

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 4, descrita a seguir.

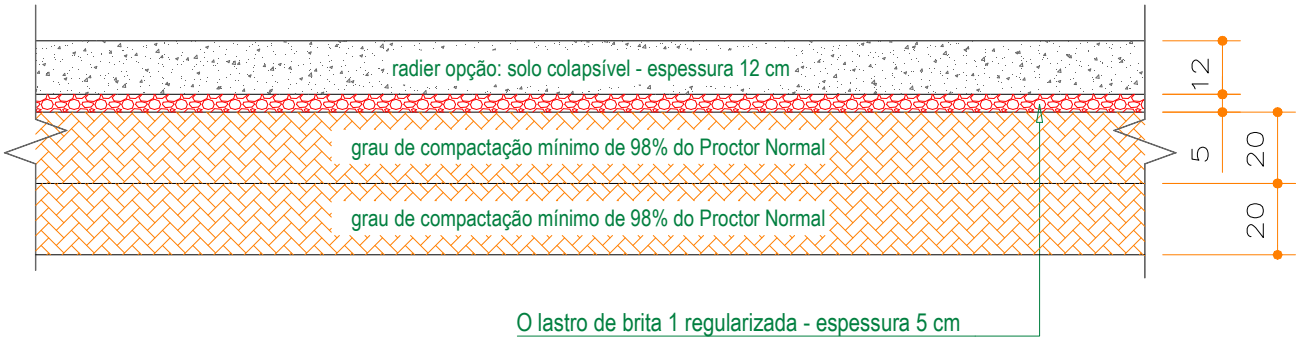


Figura 4 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

Por se tratar de solo argiloso, sujeito 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 dos solos analisados, 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. A Figura 5 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.

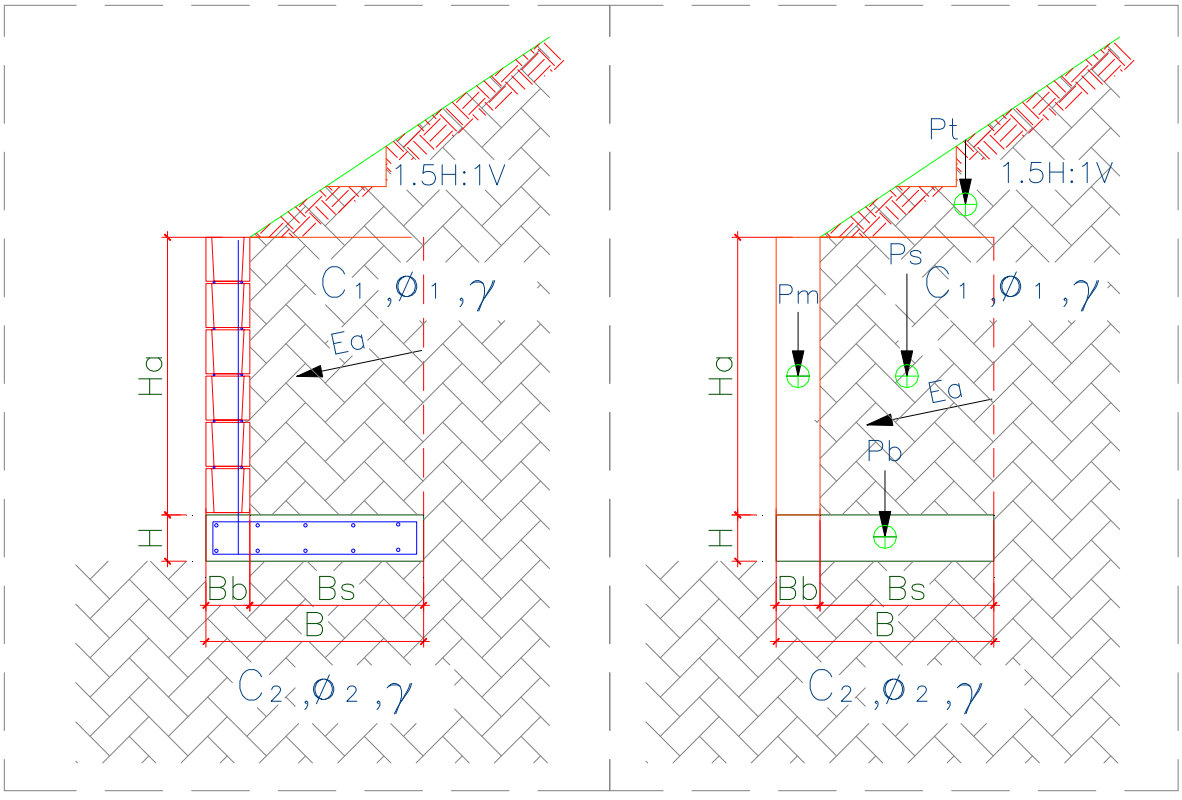


Figura 5 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

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 5.

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 dos solos analisados, 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.

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 6 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo estudados.

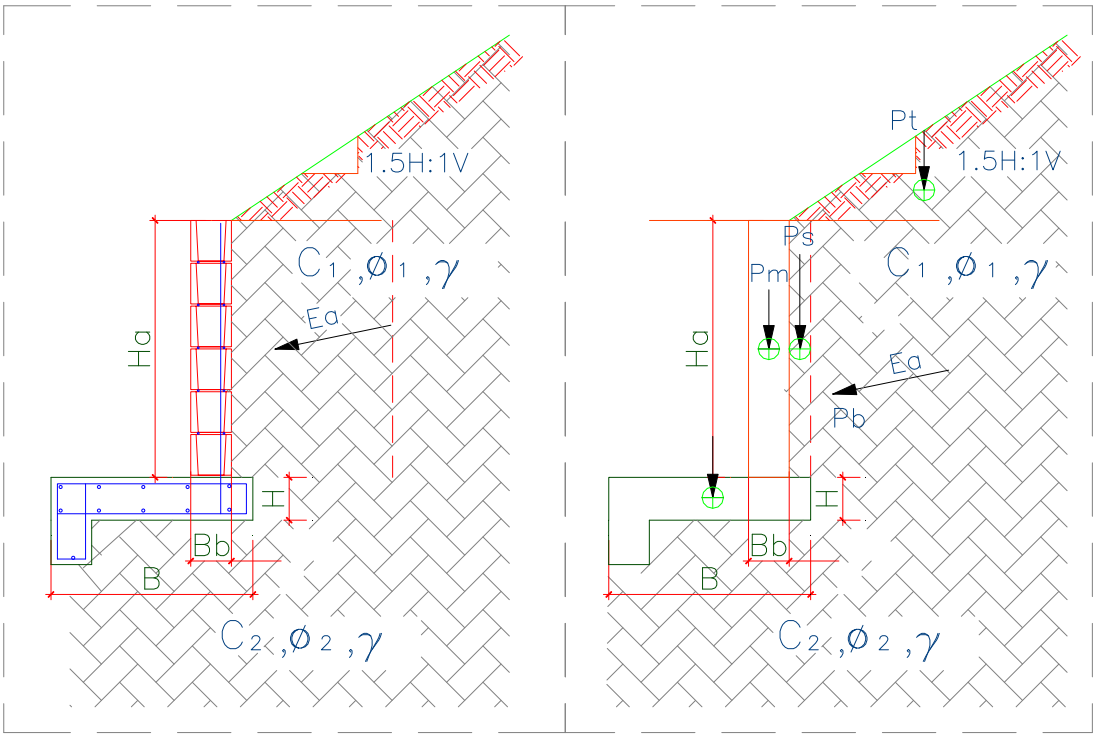


Figura 6 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para fora do talude

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 6.

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

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

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 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, 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 em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

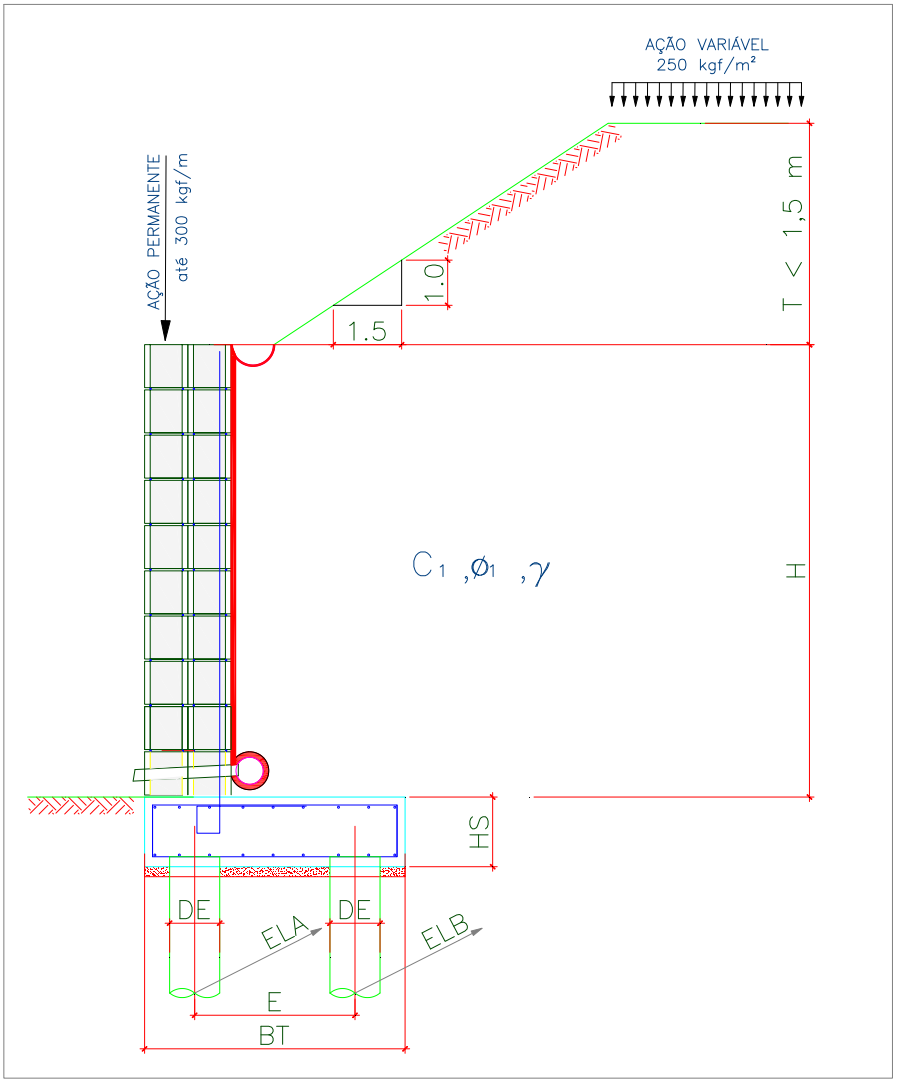
5) Para o muro de arrimo padrão MA08-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

- ✓ *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 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

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 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

Para os Muros de Arrimo padrão com altura superior a 1,60 metros com talude à montante, considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura de 1,4 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 3,80 a 4,20 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. Para o Muro de Arrimo Padrão MA26-D, com altura de 2,40 metros, este está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas na Figura 7, a seguir.



Onde:

BM = 28 cm

BT = 160 cm

HS = 35 cm

E = 100 cm

DE = 30 cm

ELA = 100 cm

ELB = 125 cm

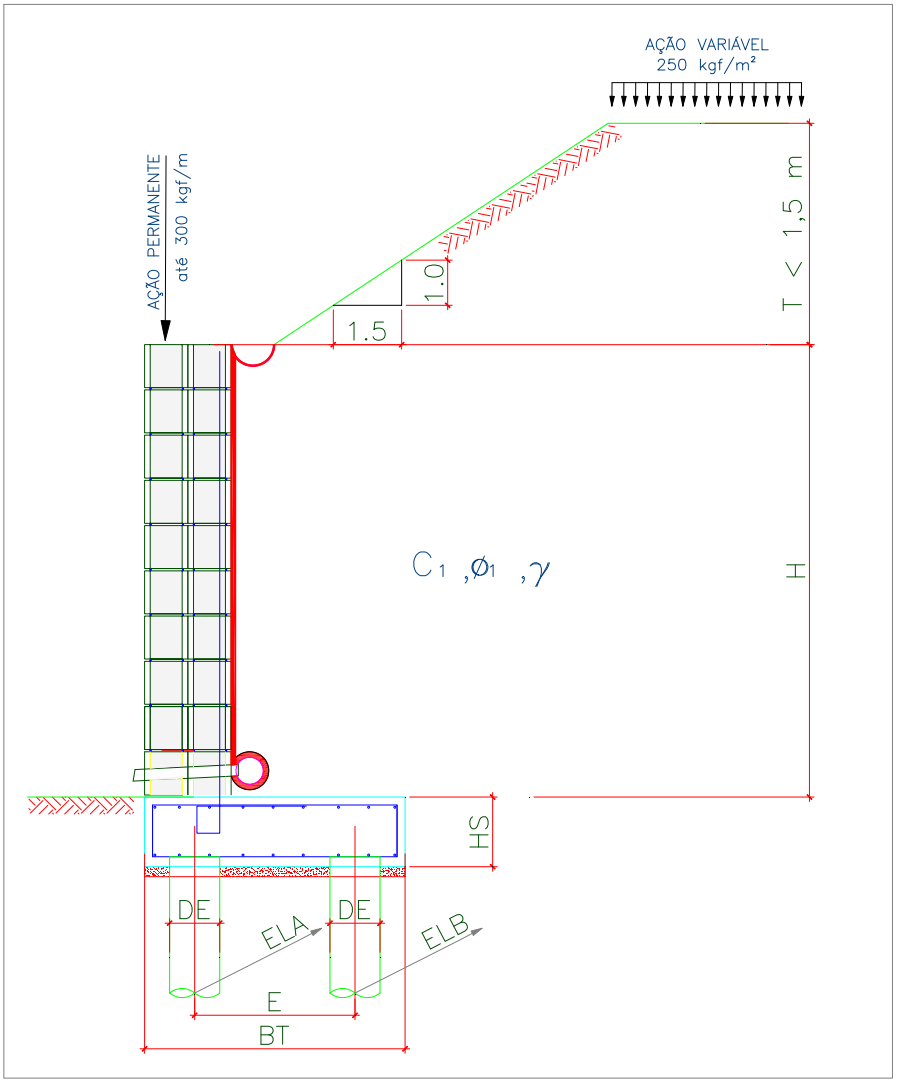
H = 240 cm

T = 140 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 7 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA26-D

Para o Muro de Arrimo Padrão MA27-D, com altura de 2,80 metros, este está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas na Figura 8, 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 = 280 cm

T = 140 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 8 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA27-D

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.

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 8 - 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 8 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA26-D e MA27-D, para as alturas descritas, 240 e 280 centímetros, respectivamente

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	240	1,97	2,15	1,54	1,81	3,09	1,07	1,34	8,62	5,04
MA27-D	280	2,96	2,92	2,55	2,04	3,92	1,09	1,46	8,06	4,78

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 das Figuras 9 e 10, descritas a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

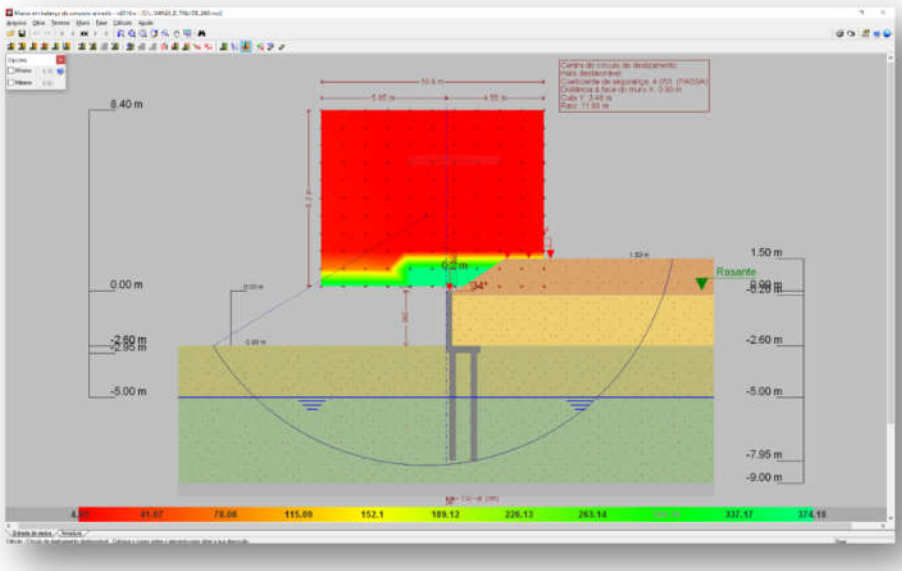


Figura 9 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

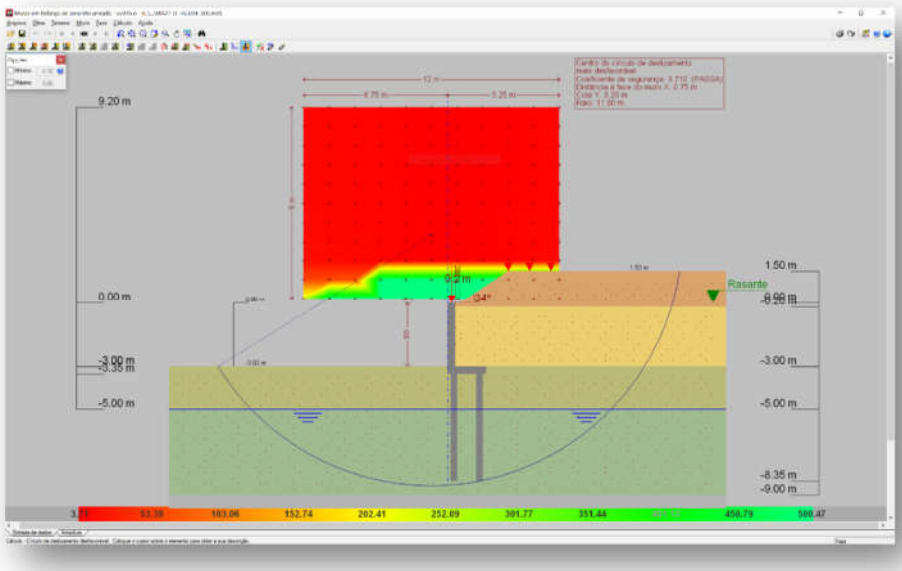


Figura 10 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,71

- ✓ 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 seguintes situações críticas de cálculo, onde consideramos as condições descritas na Figura 11 para os muros de arrimo padrão MA26-D e as condições descritas na Figura 12 para os muros de arrimo padrão MA27-D, a seguir.

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, para os Muros de Arrimo MA26-D e MA27-D:

- ✓ 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.

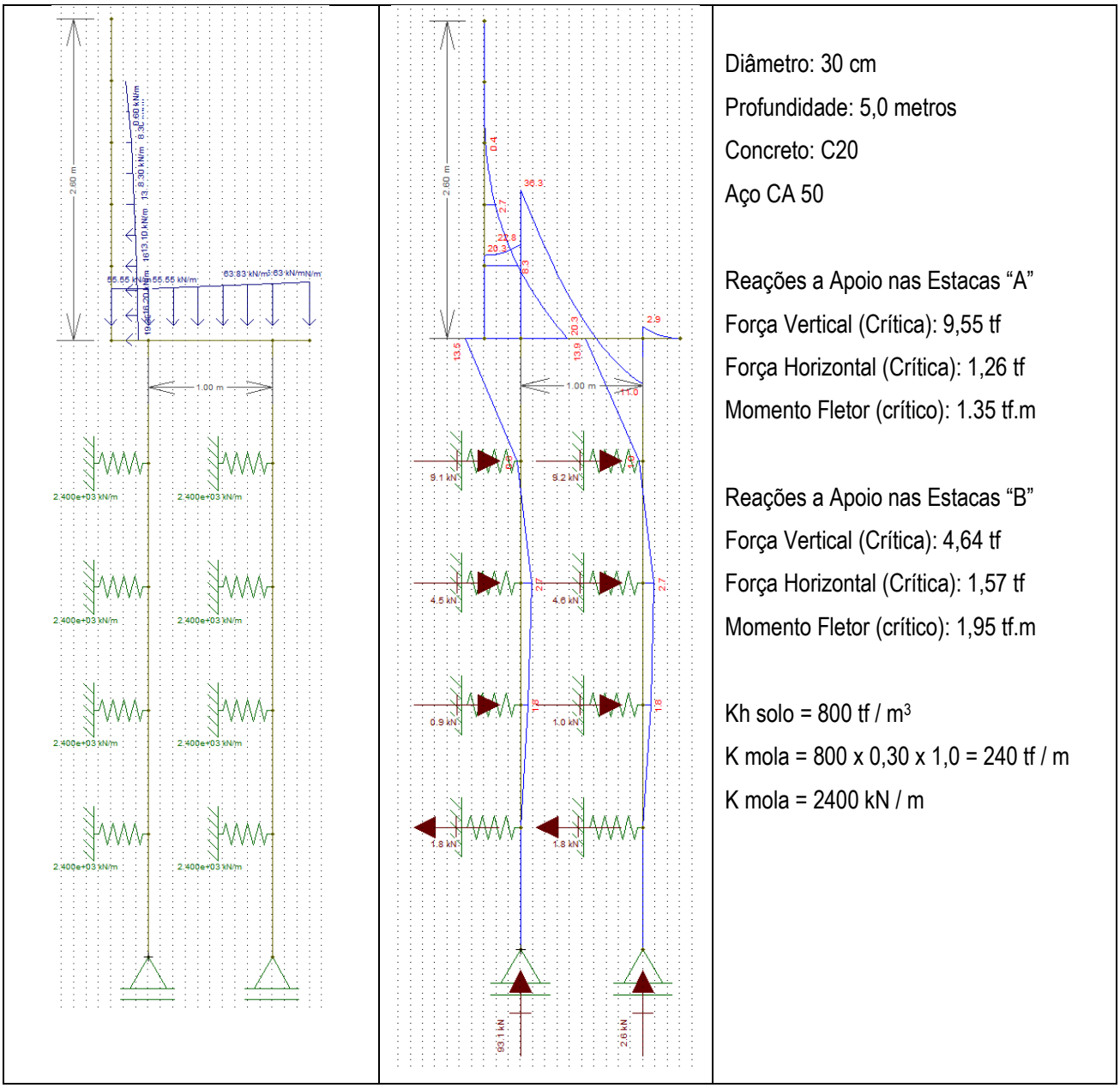
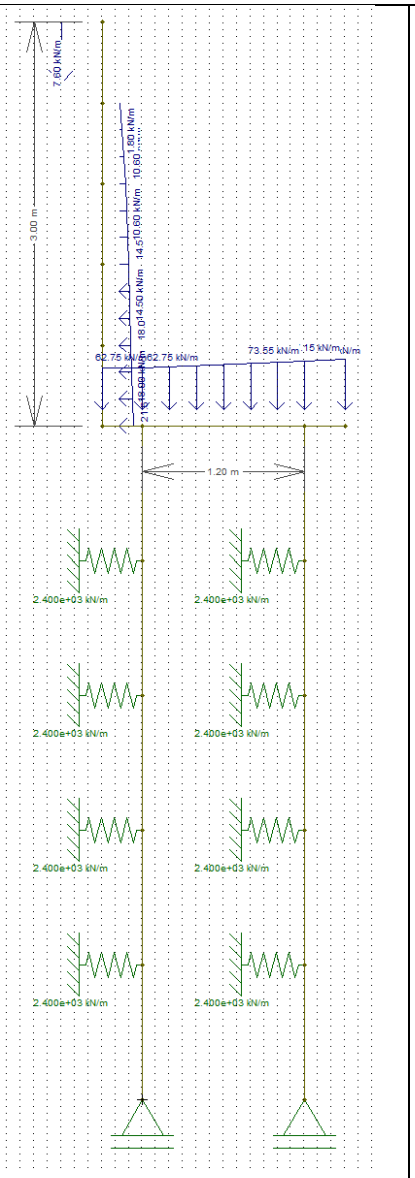
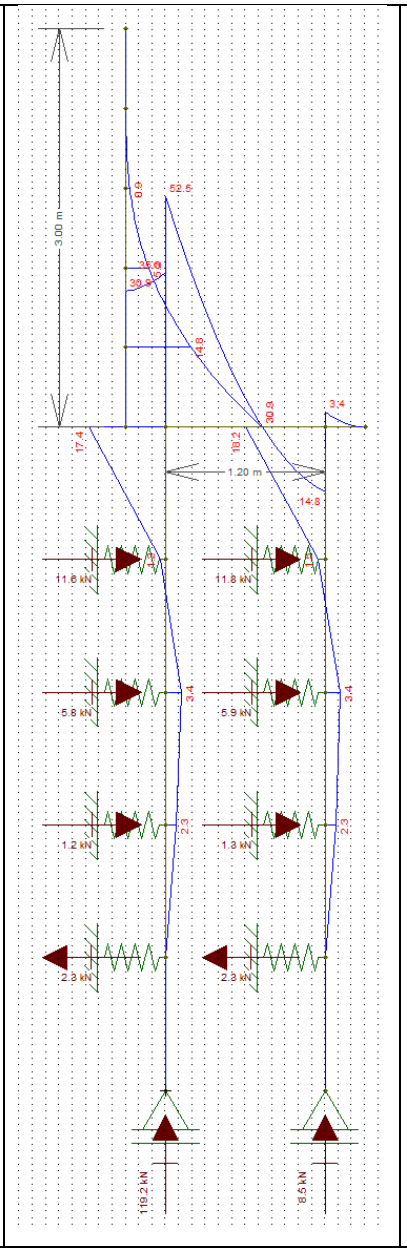


Figura 11 – Esforços nas Estacas, considerados nos Muros de Arrimo Padrão MA26-D





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

Figura 12 – Esforços nas Estacas, considerados nos Muros de Arrimo Padrão MA27-D

Para o material descrito nas investigações geotécnicas, há necessidade de execução de Estacas Hélice Contínua, pelo fato das informações da presença do lençol freático na região de execução destas fundações profundas. Desta forma, considerar:

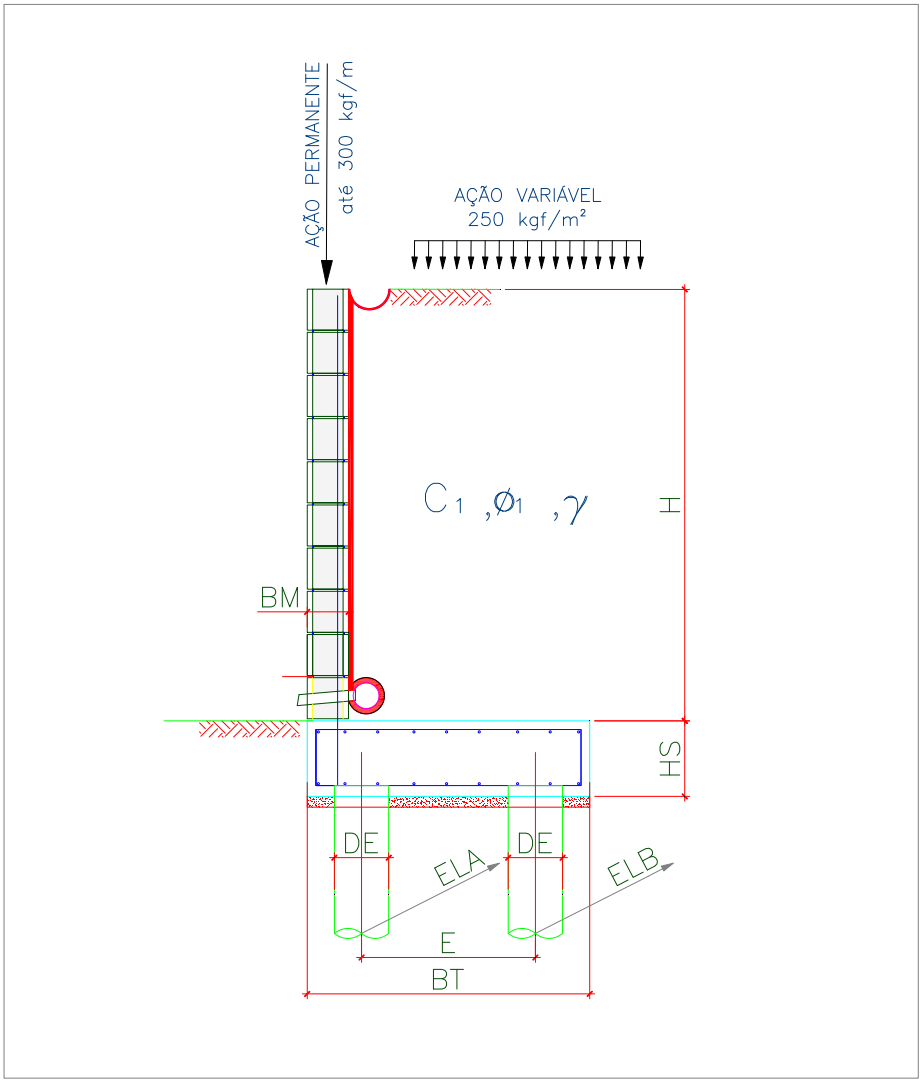
1) Para o muro de arrimo padrão MA26-D (de 2,20 a 2,60 metros de altura) com talude à montante com 1,40 metros

   - ✓ *Muros de arrimo em alvenaria estrutural e fundações em estacas hélice contínua com diâmetro de 30 centímetros e profundidade de 5,0 metros, com bloco corrido para o lado interno do talude*

2) Para o muro de arrimo padrão MA27-D (de 2,80 a 3,00 metros de altura) com talude à montante com 1,40 metros

   - ✓ *Muros de arrimo em alvenaria estrutural e fundações em estacas hélice contínua com diâmetro de 30 centímetros e profundidade de 5,0 metros, com bloco corrido para o lado interno do talude*

Para os Muros de Arrimo padrão com altura superior a 1,60 metros, 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. Para o Muro de Arrimo Padrão MA16-D, com altura de 2,00 metros, este está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas na Figura 13, a seguir.



Onde:

BM = 19 cm

BT = 130 cm

HS = 35 cm

H = 200 cm

E = 80 cm

DE = 25 cm

ELA = 100 cm

ELB = 200 cm

Figura 13 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA16-D

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.

Consoante solicitações descritas anteriormente, a Tabela 8 - 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 9 – Resultados dos esforços solicitantes característicos, verificações de estabilidade global e reações de apoio características nas estacas, Muro de Arrimo, MA16-D, para as alturas descritas, 200 e 180 centímetros, respectivamente

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

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 14, descrita a seguir – e superior ao fator de segurança limite 1,5.

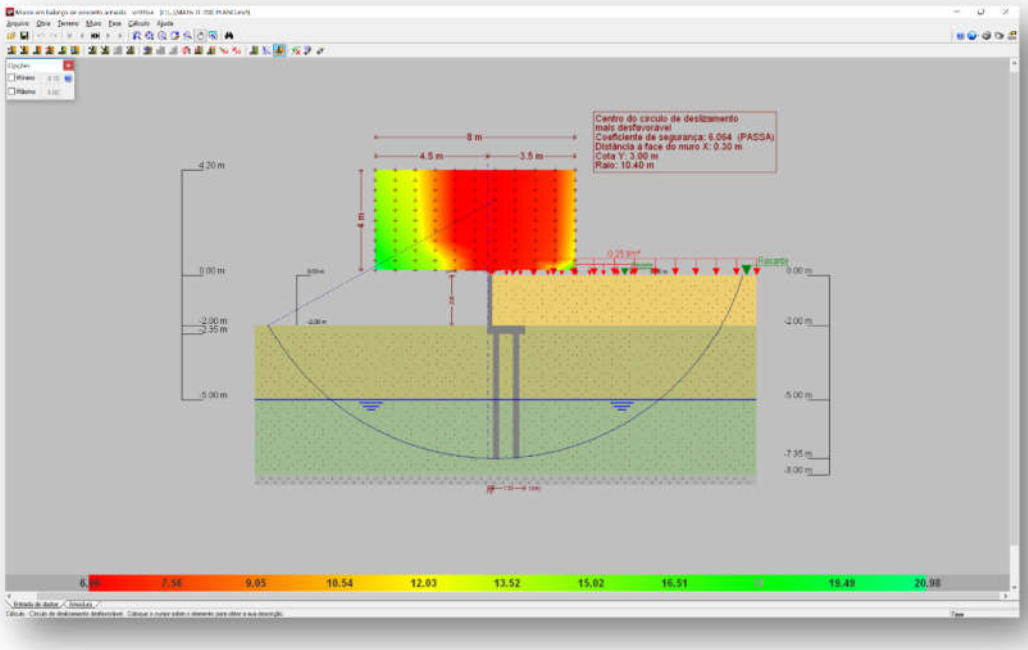


Figura 14 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

- ✓ 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 seguintes situações críticas de cálculo, onde consideramos as condições descritas na Figura 15 para os muros de arrimo padrão MA16-D, a seguir.

Considerando somente as forças axiais, concluímos que há necessidade apenas de armadura mínima nas estacas, pelo fato que:

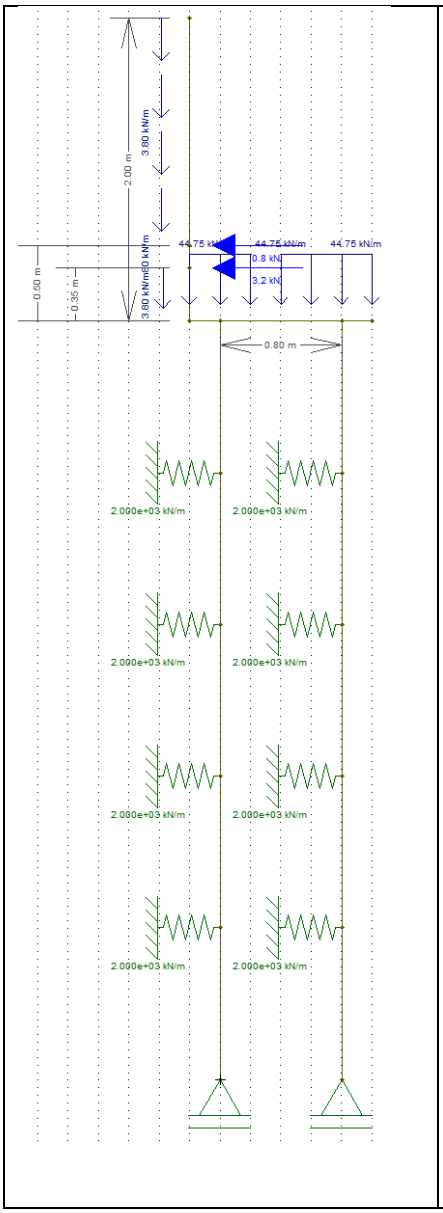
$$\gamma_f N\left(1+\frac{6}{De}\right) = 0{,}85Ac.fcd + As.fyd = 1{,}4.45{,}9.1{,}24 = 0{,}85.490{,}875.\frac{2{,}0}{1{,}9} + As.fyd$$

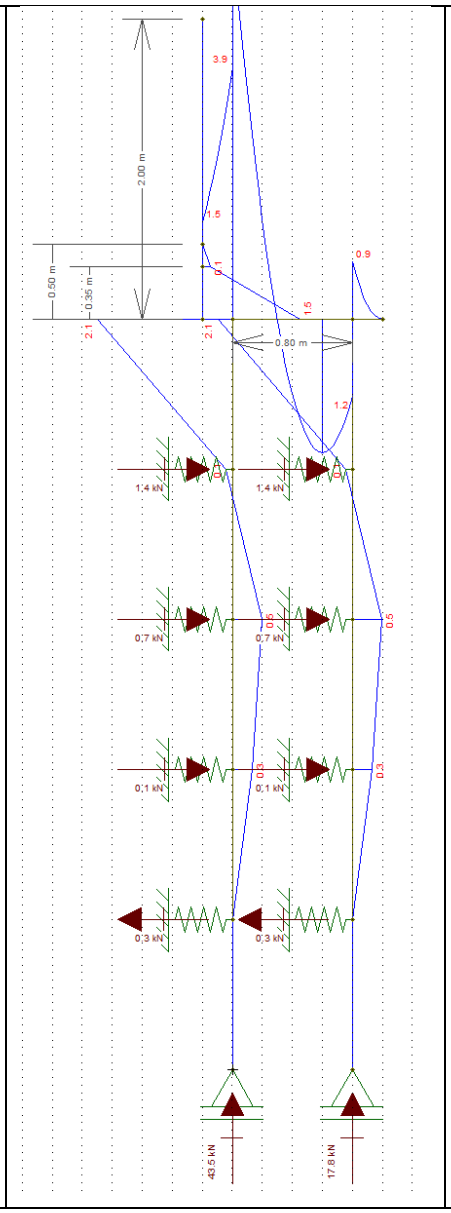
Pois As < 0

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.





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

Figura 15 – Esforços nas Estacas, considerados nos Muros de Arrimo Padrão MA16-D

Para o material descrito nas investigações geotécnicas, há necessidade de execução de Estacas Hélice Contínua, pelo fato das informações da presença do lençol freático na região de execução destas fundações profundas. Desta forma, considerar:

3) Para o muro de arrimo padrão MA16-D (de 1,80 a 2,0 metros de altura)

- ✓ *Muros de arrimo em alvenaria estrutural e fundações em estacas hélice contínua com diâmetro de 25 centímetros e profundidade de 5,0 metros, com bloco corrido para o lado interno do talude*

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 com espessura variável de 10 a 15 centímetros, de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela H3D Sondagens, de junho de 2018 – em toda área do Conjunto Habitacional.

As obras de terraplenagem deverão ser acompanhadas por um engenheiro geotécnico, o qual deverá aferir se os aterros ora recomendados, estão apresentando o desempenho proposto e, em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto às reais necessidades de campo. Para o processo de compactação, recomenda-se a utilização do equipamento de terraplenagem tipo Dynapac CA-25 ou similar, de patas curtas e sem vibração.

As camadas dos aterros e reaterros deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto, e seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de +/- 2,0% hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro/reaterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro. Espera-se que os recalques imediatos condicionados aos solos arenosos, ocorram durante os movimentos, tratamentos e acabamentos do solo base, anteriormente a execução dos radiers padrão e sapatas corridas dos muros de arrimo padrão.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,00 metros nos fundos dos lotes e 0,80 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este loteamento. Com exceção dos fundos entre os Lotes 1 e 28 e Lotes 2 e 27, da Quadra A, quem tem condições específicas de desnível, 420 e 380 centímetros, respectivamente, onde os muros de arrimo padrão (MA26-D e MA27-D) adequados, podem ser utilizados.

Para eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 40 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos '3' necessários em função das solicitações. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos movimentos de terra necessários, limitando-os a variação máxima de altura 2,0 metros - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos aterros pode ser de até 1V:1,5H – e limita-se a altura em 2,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009).

7. CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com Tipologias Padrão TG22C-01 e TI22B-02, 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, MA09-D, MA16-D, MA26-D e MA27-D, os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G - podem ser desenvolvidos com segurança para o Conjunto Habitacional Piracaia "C", 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. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
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. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.