LOTEAMENTO AURIFLAMA F

PROTOCOLO Nº 13793

13793

I – IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento : Loteamento AURIFLAMA "F"
- Município :Auriflama
- Proprietário : Prefeitura Municipal de Auriflama
- Responsável Técnico : Eng.Civil Edson Tatsumi Sakaue
- Área da Gleba : 84.000,00 m²
- Endereço da Gleba : Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari
- Distância do centro do Município : ± 1.200 m
- Acessos principais : Estrada Municipal ARF-010
-

II – DESCRIÇÃO DA GLEBA

A referida área, objeto de loteamento está localizado na Estrada Municipal ARF-010.

A área em questão encontra-se no perímetro urbano do município de Auriflama. A gleba não possui áreas vulneráveis como terrenos alagadiços, aterrados, declividades acentuadas e terrenos geologicamente frágeis, bem como faixas de domínio.

O terreno em questão apresenta declividade média de 11% e não apresenta linha de drenagem natural e Corpos d'água .O entorno da gleba é servido por rede de distribuição de energia elétrica, água potável e rede coletora de esgoto sanitário.

Não existe no terreno construções a demolir e seu uso anteriormente foi para pastagem.

III – CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

QUADRO 1 – Distribuição dos lotes por tipo de uso

Natureza do Loteamento			
Lotes	**Nº**	**Área (m²)**	**%**
Lotes residenciais	**170**	**35.961,67**	**42,81**
TOTAL	**170**	**35.961,67**	**42,81**

13793
GRAP

QUADRO 2 – Quadro de áreas

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m²)	%
1.	Áreas de lotes (170 lotes)	35.961,67	42,81
2.	Áreas públicas	48.038,33	57,19
2.1	Sistema viário	20.444,23	24,34
2.2	Áreas Institucionais:		
	Equipamentos Urbanos e Comunitários	7.523,15	8,96
2.3	Espaços Livres de Uso Público :	-	-
2.3.1	Áreas Verdes	20.070,95	23,89
2.3.2	Sistema de lazer	-	-
3.	Outros	-	-
4.	Área Total Loteada	84.000,00	100
5.	Área remanescente (se for o caso)	-	-
6.	TOTAL DA GLEBA	84.000,00	100

QUADRO 3 - Requisitos urbanísticos

Discriminação	Valores
População por lote residencial	H = 5
Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba	D = 101,19
Coeficiente de Proporcionalidade	K = 0,0475

REQUISITOS URBANÍSTICOS	LEGENDA
$H = \frac{P}{N} = \frac{850}{170} =$ 5 hab./lote $D = \frac{P}{AT} = \frac{850}{8,40} =$ 101,19 hab./has $K = \frac{AP}{D} = \frac{4,8038}{101,19} =$ 0,0475 has²/hab.	H = população por lote residencial; P = população total prevista para os lotes residenciais; N = número de lotes residenciais; D = densidade de ocupação residencial prevista para a gleba; AT = área total da gleba em ha; K = coeficiente de proporcionalidade AP = áreas públicas em has.

13793

QUADRO 4 – Especificação das Quadras

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
A	01	240,34	240,34	Residencial	1.776,34
	02 a 09	192,00	1.536,00	Residencial	1.776,34
B	01	198,47	198,47	Residencial	762,93
	02	186,77	186,77	Residencial	762,93
	03	186,04	186,04	Residencial	762,93
	04	191,65	191,65	Residencial	762,93
C	01	259,10	259,10	Residencial	4.337,79
	02	307,70	307,70	Residencial	4.337,79
	03	253,82	253,82	Residencial	4.337,79
	04	285,81	285,81	Residencial	4.337,79
	05	367,22	367,22	Residencial	4.337,79
	06	204,23	204,23	Residencial	4.337,79
	07 a 13	192,00	1.344,00	Residencial	4.337,79
	14	201,34	201,34	Residencial	4.337,79
	15	202,57	202,57	Residencial	4.337,79
	16 a 20	182,40	912,00	Residencial	4.337,79
D	01	212,00	212,00	Residencial	1.556,00
	02 a 08	192,00	1.344,00	Residencial	1.556,00
E	01 a 08	192,00	1.536,00	Residencial	4.726,79
	09	287,09	287,09	Residencial	4.726,79
	10 a 11	192,00	384,00	Residencial	4.726,79
	12	294,33	294,33	Residencial	4.726,79
	13	264,95	264,95	Residencial	4.726,79
	14	192,00	192,00	Residencial	4.726,79
	15	224,50	224,50	Residencial	4.726,79
	16 a 22	192,00	1.344,00	Residencial	4.726,79
	23	199,92	199,92	Residencial	4.726,79
F	01	240,28	240,28	Residencial	2.084,32
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	05 a 06	198,62	397,24	Residencial	2.084,32
	07 a 09	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	10	294,80	294,80	Residencial	2.084,32
G	01	275,24	275,24	Residencial	2.203,75
	02 a 04	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	05 a 06	202,62	405,24	Residencial	2.203,75
	07 a 09	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	10	287,27	287,27	Residencial	2.203,75

1379

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
H	01	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
	02 a 09	201,60	1.612,80	Residencial	4.605,63
	10	308,01	308,01	Residencial	4.605,63
	11	241,58	241,58	Residencial	4.605,63
	12 a 21	201,60	2.016,00	Residencial	4.605,63
	22	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
I	01	213,62	213,62	Residencial	5.464,32
	02 a 12	201,60	2.217,60	Residencial	5.464,32
	13	330,79	330,79	Residencial	5.464,32
	14	195,69	195,69	Residencial	5.464,32
	15 a 26	192,00	2.304,00	Residencial	5.464,32
	27	202,62	202,62	Residencial	5.464,32
J	01	421,74	421,74	Residencial	4.227,91
	02 a 09	210,00	1.680,00	Residencial	4.227,91
	10	249,41	249,41	Residencial	4.227,91
	11	264,39	264,39	Residencial	4.227,91
	12 a 17	200,00	1.200,00	Residencial	4.227,91
	18	412,37	412,37	Residencial	4.227,91
K	01	287,77	287,77	Residencial	1.577,20
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	1.577,20
	05	281,27	281,27	Residencial	1.577,20
	06	432,16	432,16	Residencial	1.577,20
L	01	202,02	202,02	Residencial	1.594,84
	02 a 03	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	04 a 05	192,62	385,24	Residencial	1.594,84
	06 a 07	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	08	201,18	201,18	Residencial	1.594,84
M	01	203,28	203,28	Residencial	1.023,12
	02 a 04	203,70	611,10	Residencial	1.023,12
	05	208,74	208,74	Residencial	1.023,12

IV – Especificação do sistema viário

– O sistema viário será constituído por 02 vias de acesso ao Loteamento, através da Avenida 01 e Rua 01.

Concordância de alinhamento : 9.00 m
Cruzamentos irregulares : 9.00 ou 6.00 m

V – Descrição do sistema viário

QUADRO 5

Identificação Das vias (nome, nº)	Largura do Leito Carroçável	Caixa de Rua (m)	Largura do Passeio (m)	Decliv. Máxima (%)	Tipo de Revest.	Espessura da camada de revest.(m)
Avenida 01	10,00	14,00	2,00	13,21	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 01	7,00	11,00	2,00	11,45	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 1A	6,00	9,50	2,00/1,50	14,00	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 02	7,00	11,00	2,00	1,04	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 2A	6,00	10,00	2,00	3,13	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 03	7,00	11,00	2,00	12,50	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 04	7,00	11,00	2,00	8,36	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 05	7,00	11,00	2,00	8,39	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 06	7,00	11,00	2,00	10,09	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 07	7,00	11,00	2,00	10,02	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 08	7,00	11,00	2,00	12,12	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 09	7,00	11,00	2,00	11,51	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 10	7,00	11,00	2,00	9,65	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 11	8,00	12,00	2,00	7,67	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 12	7,00	11,00	2,00	9,78	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 13	8,00	12,00	2,00	1,68	Concreto Asfáltico	0,10

13793
CDHAB

VI – Infra-estrutura

Dos serviços de infra-estruturas que farão parte do empreendimento, temos :

➢ Rede de Distribuição de Água Potável

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Coleta de Esgoto

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

Município atendido pela **ELEKTRO**

➢ Sistema de Coleta e Destinação do lixo

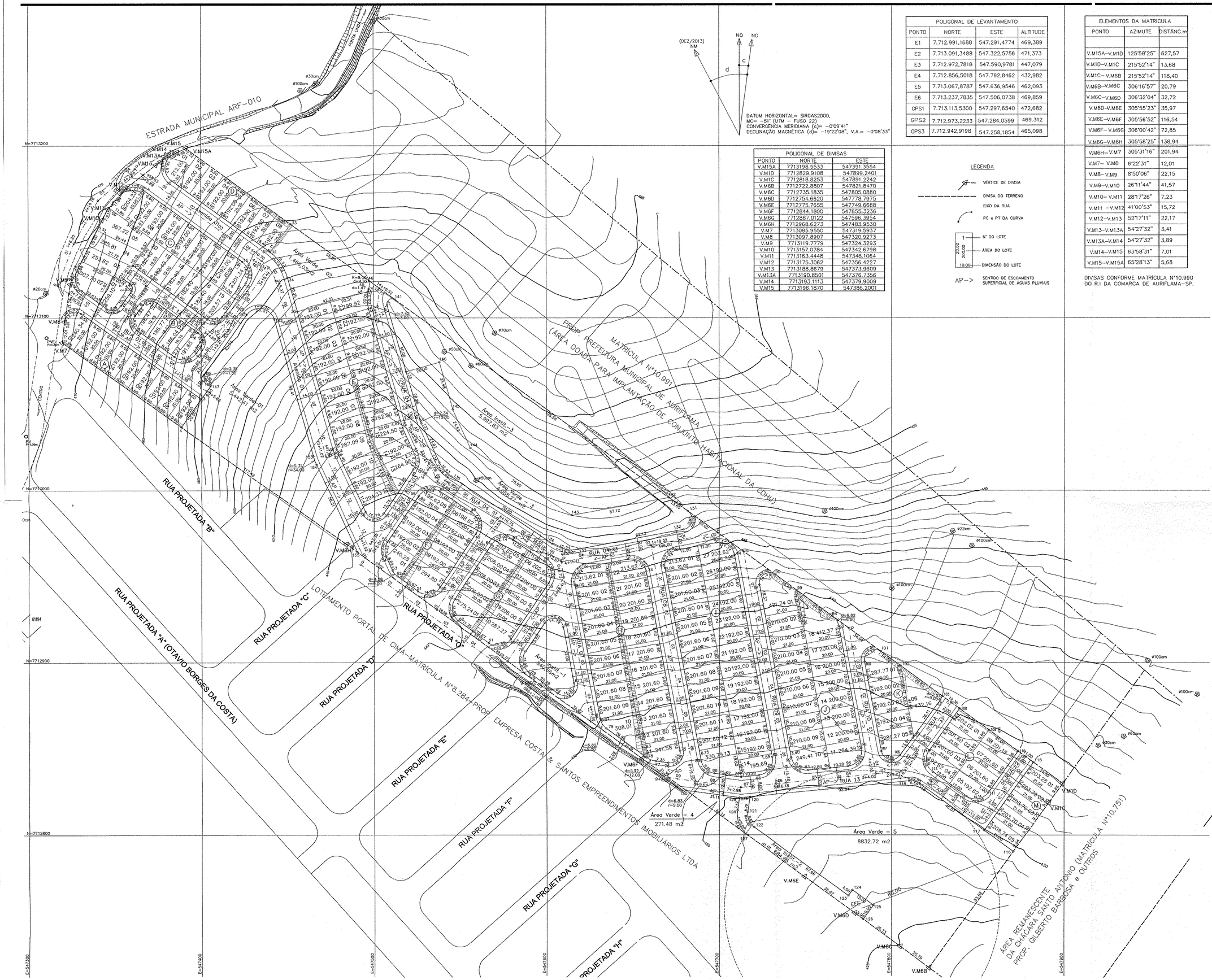
A Coleta do Lixo Doméstico gerado no referido empreendimento será realizado, 03(três) dias por semana pela Prefeitura Municipal de Auriflama.
Estes Resíduos domésticos serão destinados ao Aterro Sanitário.

Auriflama, 26 de Junho de 2015.

Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal

Eng Civil Edson T. Sakaue.
CREA-0600798079

graproh
APROVADO
Certificado nº 360/15
Lacir Fe... Bandeira
Presidente



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M15A	7713198.5533	547391.3554
V.M1D	7712829.9108	547899.2401
V.M1C	7712818.8253	547891.2242
V.M6B	7712722.8807	547821.8470
V.M6C	7712735.1835	547805.0880
V.M6D	7712754.6620	547778.7975
V.M6E	7712775.7655	547749.6688
V.M6F	7712844.1800	547655.3236
V.M6G	7712887.0122	547596.3954
V.M6H	7712968.6273	547483.9530
V.M7	7713085.9550	547319.5937
V.M8	7713097.8907	547320.9273
V.M9	7713119.7779	547324.3293
V.M10	7713157.0784	547342.6798
V.M11	7713163.4448	547346.1064
V.M12	7713175.3062	547356.4227
V.M13	7713188.8679	547373.9609
V.M13A	7713190.8501	547376.7356
V.M14	7713193.1113	547379.9009
V.M15	7713196.1870	547386.2001

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- PC e PT DA CURVA
- 1 — Nº DO LOTE; 20.00 x 200.00 = ÁREA DO LOTE; 10.00 = DIMENSÃO DO LOTE
- AP--> SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8–V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.990 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO	
Arqtª ANA MARIA ANTUNES COELHO	A10651-8
Gerente de Projetos	CAU
Arqtº ARTHUR LOZANO FILHO	A2093-1
Gestor do Projeto	CAU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto/Fone/fax(018) 3704-1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC	
ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI	92221220130910246
Coordenador Geral	A.R.T.
Arqtª RITA MARA NUNES	A13100-8
Coordenação Setorial	CAU
Arqtª JULIANA RABELLO	A49183-7
Analista	CAU

LEGENDA/TABELAS

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m2)	%
1	Área dos lotes (170 lotes)	35.961,67	42,81
2	Total de áreas públicas	48.038,33	57,19
2.1	Sistema viário	20.444,23	24,34
2.2	Áreas institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	7.523,15	8,96
2.3	Espaços livres de uso público		
2.3.1	Áreas verdes	20.070,95	23,89
2.3.2	Sistema de lazer		
3	Outros – (Especificar)		
4	Área Total Loteada	84.000,00	100,00
5	Área remanescente (se for o caso)		
6	Total da Gleba	84.000,00	100,00

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,898m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM.: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/03

ASSUNTO

PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1: 1.000	JUNHO/2015

ASSINATURAS

proprietário — cgc
Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA – SP

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 060.079.8079 — pref. — a.r.t.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue

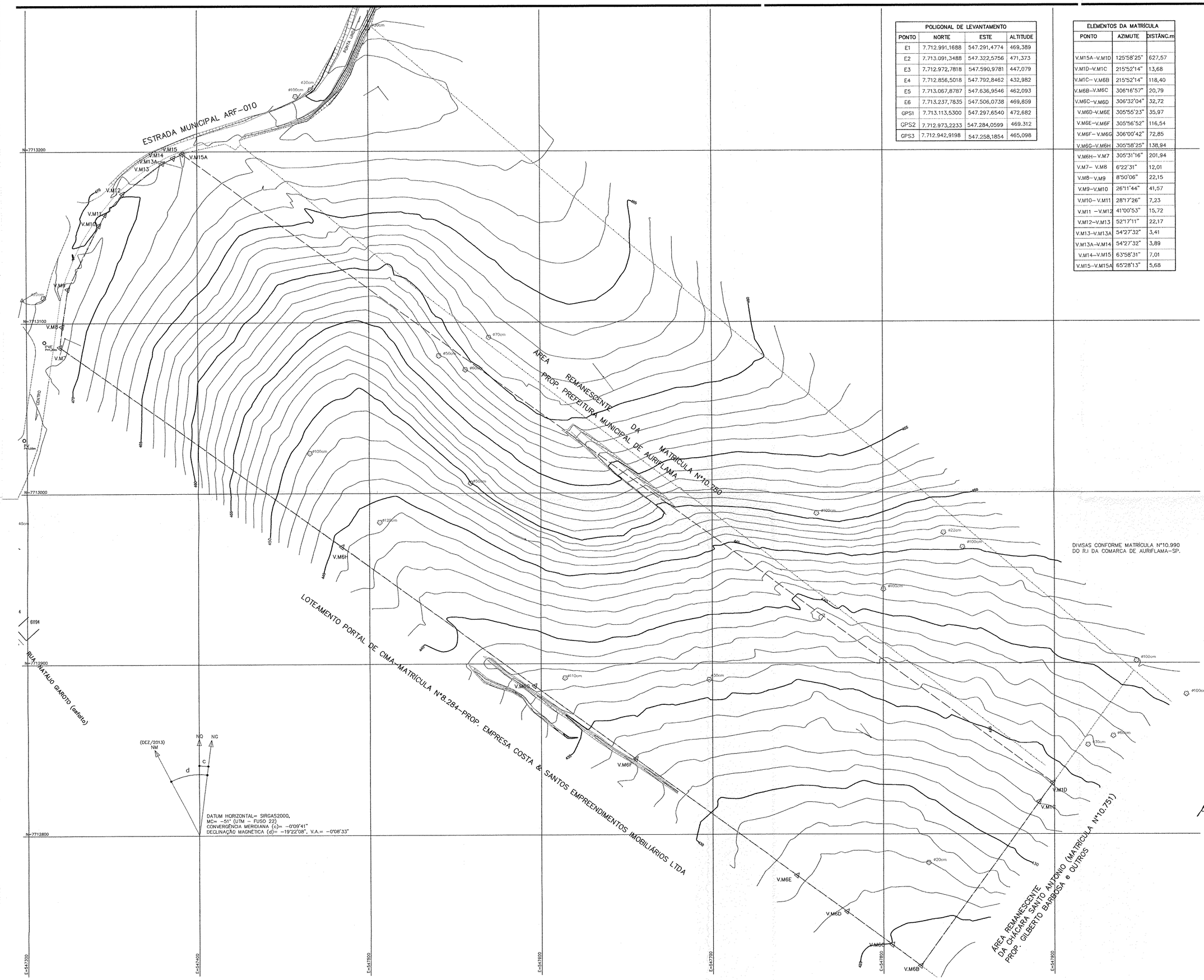
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

grapROL
APROVADO
Certificado nº 360115
Lucir F. Baldusco

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F 0	0	P	B



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C–V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8– V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651-8 — GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301-8 — GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC
ENGª JOSÉ MARCOS FIGUOLINI – ART 92221220130910246 — COORD. GERAL
ARQTª RITA MARA NUNES – CAU A13100-8 — COORD. PROJETOS
ARQTª JULIANA RABELLO – CAU A49183-7 — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704-1238
Eng. Civil Edson Totsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PROJETO
ROCA LOBO E LEAO | POÇO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPEÇAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETAÇAO
AREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SIRP COD. 9604-2 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 9554-0 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROTOCOLO 13793 GRAC

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TOPOGRAFIA	TOP	01/01

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=84.000,000m2

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:1.000	JANEIRO/2014

ASSINATURAS
proprietário — egc
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA-SP
Ivanildo Della Rovere Rodrigues
Prefeito Municipal
aprovação do projeto — responsável técnico — c.r.e.a. 060.079.8079
Eng. Civil Edson Totsumi Sakaue — pref. — a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

graprohab
APROVADO
Certificado nº 360/15
Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	

LOTEAMENTO AURIFLAMA F

PROTOCOLO Nº 13793

13793

I – IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento : Loteamento AURIFLAMA "F"
- Município :Auriflama
- Proprietário : Prefeitura Municipal de Auriflama
- Responsável Técnico : Eng.Civil Edson Tatsumi Sakaue
- Área da Gleba : 84.000,00 m²
- Endereço da Gleba : Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari
- Distância do centro do Município : ± 1.200 m
- Acessos principais : Estrada Municipal ARF-010
-

II – DESCRIÇÃO DA GLEBA

A referida área, objeto de loteamento está localizado na Estrada Municipal ARF-010.

A área em questão encontra-se no perímetro urbano do município de Auriflama. A gleba não possui áreas vulneráveis como terrenos alagadiços, aterrados, declividades acentuadas e terrenos geologicamente frágeis, bem como faixas de domínio.

O terreno em questão apresenta declividade média de 11% e não apresenta linha de drenagem natural e Corpos d'água .O entorno da gleba é servido por rede de distribuição de energia elétrica, água potável e rede coletora de esgoto sanitário.

Não existe no terreno construções a demolir e seu uso anteriormente foi para pastagem.

III – CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

QUADRO 1 – Distribuição dos lotes por tipo de uso

Natureza do Loteamento			
Lotes	**Nº**	**Área (m²)**	**%**
Lotes residenciais	**170**	**35.961,67**	**42,81**
TOTAL	**170**	**35.961,67**	**42,81**

13793
GRAP

QUADRO 2 – Quadro de áreas

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m²)	%
1.	Áreas de lotes (170 lotes)	35.961,67	42,81
2.	Áreas públicas	48.038,33	57,19
2.1	Sistema viário	20.444,23	24,34
2.2	Áreas Institucionais:		
	Equipamentos Urbanos e Comunitários	7.523,15	8,96
2.3	Espaços Livres de Uso Público :	-	-
2.3.1	Áreas Verdes	20.070,95	23,89
2.3.2	Sistema de lazer	-	-
3.	Outros	-	-
4.	Área Total Loteada	84.000,00	100
5.	Área remanescente (se for o caso)	-	-
6.	TOTAL DA GLEBA	84.000,00	100

QUADRO 3 - Requisitos urbanísticos

Discriminação	Valores
População por lote residencial	H = 5
Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba	D = 101,19
Coeficiente de Proporcionalidade	K = 0,0475

REQUISITOS URBANÍSTICOS	LEGENDA
$H = \frac{P}{N} = \frac{850}{170} =$ 5 hab./lote $D = \frac{P}{AT} = \frac{850}{8,40} =$ 101,19 hab./has $K = \frac{AP}{D} = \frac{4,8038}{101,19} =$ 0,0475 has²/hab.	H = população por lote residencial; P = população total prevista para os lotes residenciais; N = número de lotes residenciais; D = densidade de ocupação residencial prevista para a gleba; AT = área total da gleba em ha; K = coeficiente de proporcionalidade AP = áreas públicas em has.

13793

QUADRO 4 – Especificação das Quadras

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
A	01	240,34	240,34	Residencial	1.776,34
	02 a 09	192,00	1.536,00	Residencial	1.776,34
B	01	198,47	198,47	Residencial	762,93
	02	186,77	186,77	Residencial	762,93
	03	186,04	186,04	Residencial	762,93
	04	191,65	191,65	Residencial	762,93
C	01	259,10	259,10	Residencial	4.337,79
	02	307,70	307,70	Residencial	4.337,79
	03	253,82	253,82	Residencial	4.337,79
	04	285,81	285,81	Residencial	4.337,79
	05	367,22	367,22	Residencial	4.337,79
	06	204,23	204,23	Residencial	4.337,79
	07 a 13	192,00	1.344,00	Residencial	4.337,79
	14	201,34	201,34	Residencial	4.337,79
	15	202,57	202,57	Residencial	4.337,79
	16 a 20	182,40	912,00	Residencial	4.337,79
D	01	212,00	212,00	Residencial	1.556,00
	02 a 08	192,00	1.344,00	Residencial	1.556,00
E	01 a 08	192,00	1.536,00	Residencial	4.726,79
	09	287,09	287,09	Residencial	4.726,79
	10 a 11	192,00	384,00	Residencial	4.726,79
	12	294,33	294,33	Residencial	4.726,79
	13	264,95	264,95	Residencial	4.726,79
	14	192,00	192,00	Residencial	4.726,79
	15	224,50	224,50	Residencial	4.726,79
	16 a 22	192,00	1.344,00	Residencial	4.726,79
	23	199,92	199,92	Residencial	4.726,79
F	01	240,28	240,28	Residencial	2.084,32
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	05 a 06	198,62	397,24	Residencial	2.084,32
	07 a 09	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	10	294,80	294,80	Residencial	2.084,32
G	01	275,24	275,24	Residencial	2.203,75
	02 a 04	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	05 a 06	202,62	405,24	Residencial	2.203,75
	07 a 09	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	10	287,27	287,27	Residencial	2.203,75

1379

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
H	01	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
	02 a 09	201,60	1.612,80	Residencial	4.605,63
	10	308,01	308,01	Residencial	4.605,63
	11	241,58	241,58	Residencial	4.605,63
	12 a 21	201,60	2.016,00	Residencial	4.605,63
	22	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
I	01	213,62	213,62	Residencial	5.464,32
	02 a 12	201,60	2.217,60	Residencial	5.464,32
	13	330,79	330,79	Residencial	5.464,32
	14	195,69	195,69	Residencial	5.464,32
	15 a 26	192,00	2.304,00	Residencial	5.464,32
	27	202,62	202,62	Residencial	5.464,32
J	01	421,74	421,74	Residencial	4.227,91
	02 a 09	210,00	1.680,00	Residencial	4.227,91
	10	249,41	249,41	Residencial	4.227,91
	11	264,39	264,39	Residencial	4.227,91
	12 a 17	200,00	1.200,00	Residencial	4.227,91
	18	412,37	412,37	Residencial	4.227,91
K	01	287,77	287,77	Residencial	1.577,20
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	1.577,20
	05	281,27	281,27	Residencial	1.577,20
	06	432,16	432,16	Residencial	1.577,20
L	01	202,02	202,02	Residencial	1.594,84
	02 a 03	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	04 a 05	192,62	385,24	Residencial	1.594,84
	06 a 07	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	08	201,18	201,18	Residencial	1.594,84
M	01	203,28	203,28	Residencial	1.023,12
	02 a 04	203,70	611,10	Residencial	1.023,12
	05	208,74	208,74	Residencial	1.023,12

IV – Especificação do sistema viário

– O sistema viário será constituído por 02 vias de acesso ao Loteamento, através da Avenida 01 e Rua 01.

Concordância de alinhamento : 9.00 m
Cruzamentos irregulares : 9.00 ou 6.00 m

V – Descrição do sistema viário

QUADRO 5

Identificação Das vias (nome, nº)	Largura do Leito Carroçável	Caixa de Rua (m)	Largura do Passeio (m)	Decliv. Máxima (%)	Tipo de Revest.	Espessura da camada de revest.(m)
Avenida 01	10,00	14,00	2,00	13,21	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 01	7,00	11,00	2,00	11,45	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 1A	6,00	9,50	2,00/1,50	14,00	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 02	7,00	11,00	2,00	1,04	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 2A	6,00	10,00	2,00	3,13	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 03	7,00	11,00	2,00	12,50	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 04	7,00	11,00	2,00	8,36	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 05	7,00	11,00	2,00	8,39	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 06	7,00	11,00	2,00	10,09	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 07	7,00	11,00	2,00	10,02	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 08	7,00	11,00	2,00	12,12	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 09	7,00	11,00	2,00	11,51	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 10	7,00	11,00	2,00	9,65	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 11	8,00	12,00	2,00	7,67	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 12	7,00	11,00	2,00	9,78	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 13	8,00	12,00	2,00	1,68	Concreto Asfáltico	0,10

13793
CDHAB

VI – Infra-estrutura

Dos serviços de infra-estruturas que farão parte do empreendimento, temos :

➢ Rede de Distribuição de Água Potável

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Coleta de Esgoto

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

Município atendido pela **ELEKTRO**

➢ Sistema de Coleta e Destinação do lixo

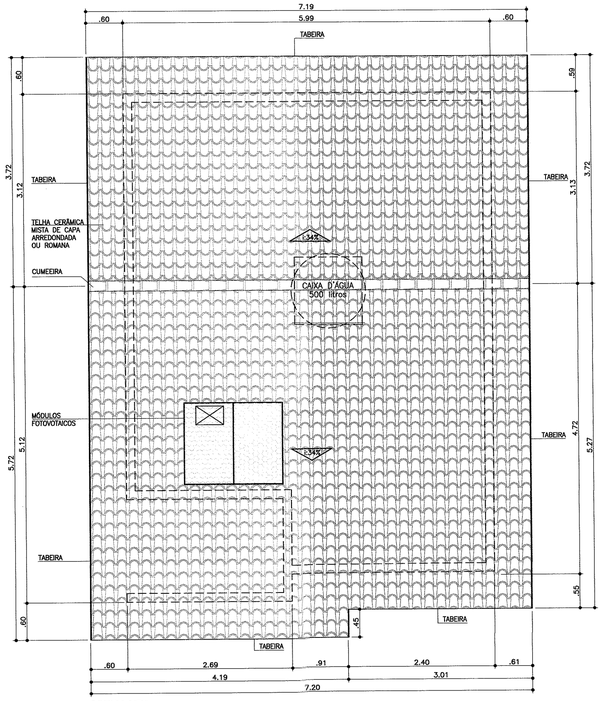
A Coleta do Lixo Doméstico gerado no referido empreendimento será realizado, 03(três) dias por semana pela Prefeitura Municipal de Auriflama.
Estes Resíduos domésticos serão destinados ao Aterro Sanitário.

Auriflama, 26 de Junho de 2015.

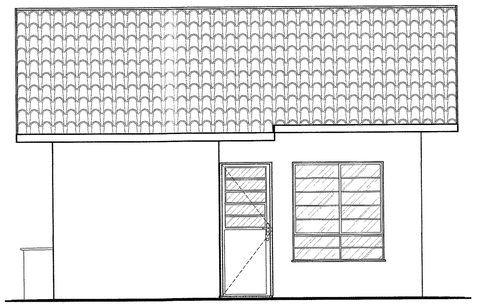
Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal

Eng Civil Edson T. Sakaue.
CREA-0600798079

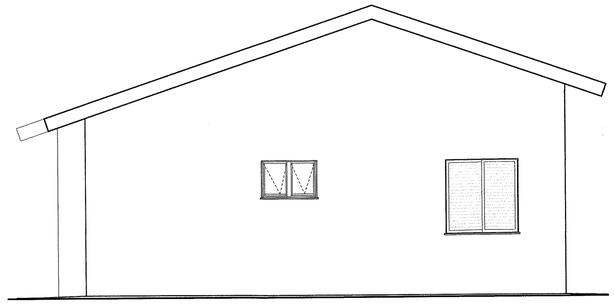
graproh
APROVADO
Certificado nº 360/15
Lacir Fe... Bandeira
Presidente



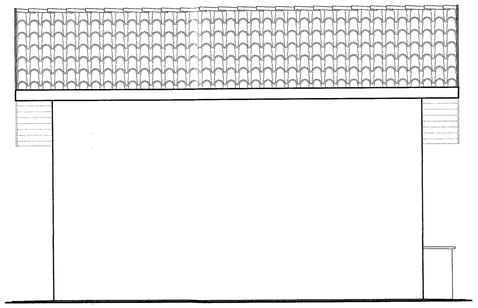
COBERTURA
ESCALA 1:50



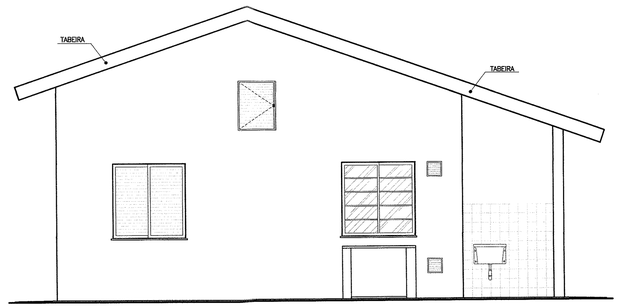
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



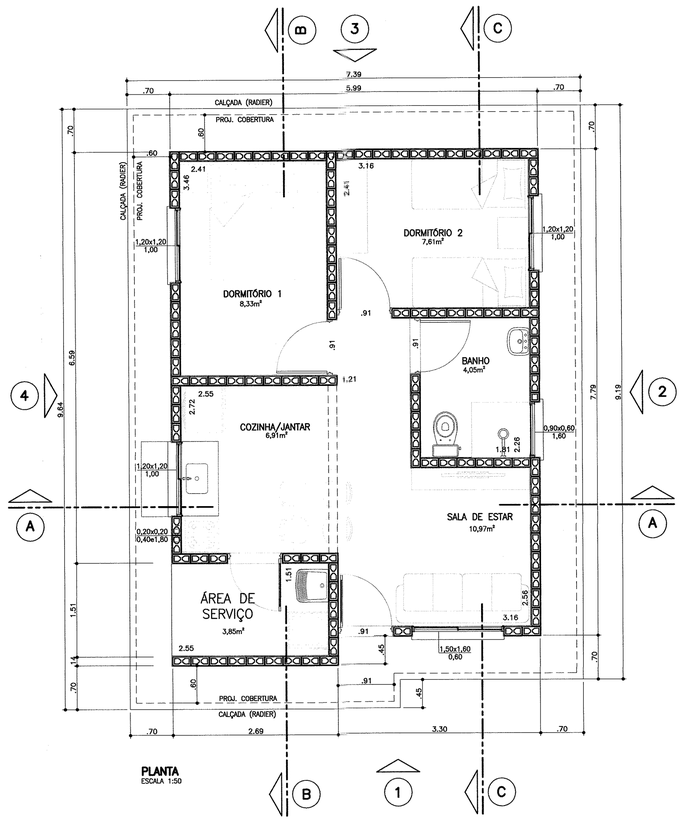
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



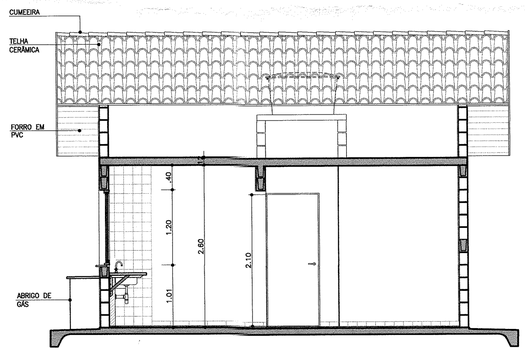
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



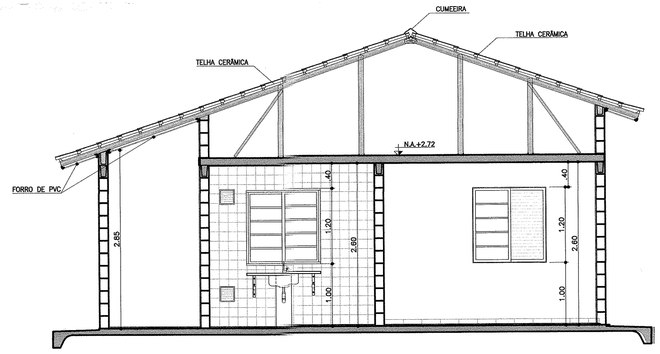
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



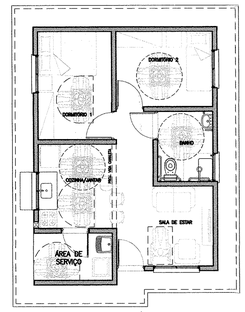
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50



CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100

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

CORTE CC
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170, CEP. 01014-200, São Paulo, Tel.3243.2000, CGC/MF 47.865.597/0001-9

PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL
LOTEAMENTO - AURIFLAMA F

LOCAL : LOTE Nº01.01 SETOR Nº74 QUADRA Nº67 ESTRADA MUNICIPAL ARF010

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

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

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

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
APROVADO
Em 15 março 2018
Sob nº 016 2018

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006356424
RETIFICADOR à 6338084
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO
Registro Nacional: A41445-0 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.
CNPJ: 33.146.648/0007-15
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 01/06/2005 Data de Início: 02/10/2017 Previsão de término: 31/10/2017

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

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA RUA BOA VISTA - LADO ÍMPAR Nº: 170
Complemento: 4 AO 13 ANDAR Bairro: CENTRO
UF: SP CEP: 01014001 Cidade: SÃO PAULO
Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.54614220157449 Longitude: -46.633419191576756

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico
Quantidade: 47,87 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

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

6. VALOR

Este RRT é isento de taxa

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

São Paulo, 06 de novembro de 2017
Local Dia Mês Ano

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

CAROLINA MIDORI OSHIRO
CPF: 220.889.138-40

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 3ZdxAC Impresso em: 06/11/2017 às 09:20:22 por: , ip: 177.103.221.56

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

versão 0

UNIDADES TÉRREAS

TI22A-01

15 março 2018
016 2018

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

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

1. Fundação

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

2. Impermeabilização

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

3. Superestrutura

3.1 Alvenaria armada

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

3.2 Lajes

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

4. Forro

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

5. Cobertura

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

6. Esquadrias Metálicas

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

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

7. Esquadrias de Madeiras

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

8. Vidro

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

9. Revestimento de Piso

9.1 Interno

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

9.2 Externo

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

10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.
As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

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

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

11. Instalação de Água Fria

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

12. Sistema de Esgoto

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

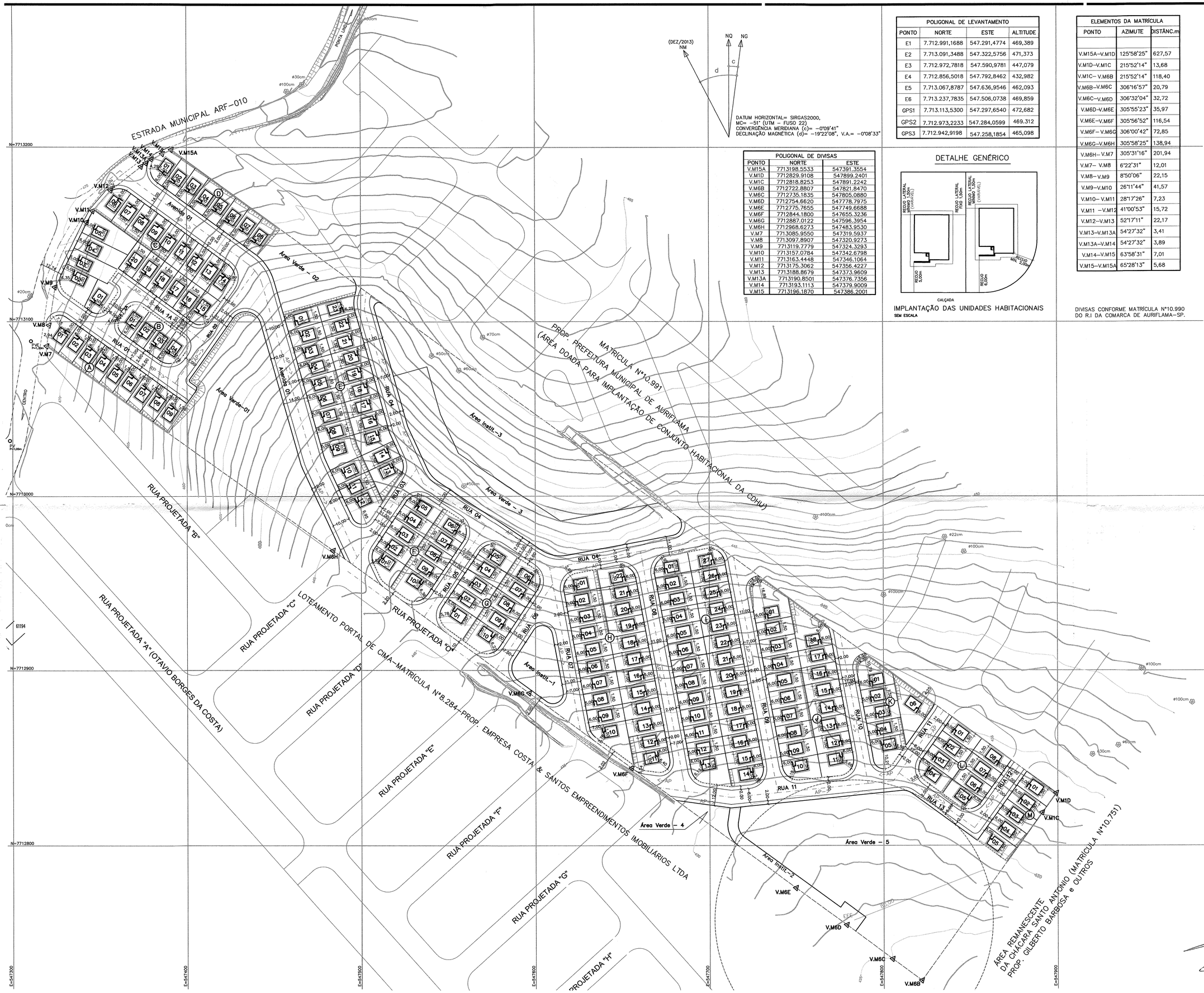
13. Instalação Gás Combustível (GLP)

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

14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

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



(DEZ/2013)
NM NQ NG
d c

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –19°22'08", V.A.= –0°08'33"

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M15A	7713198,5533	547391,3554
V.M1D	7712829,9108	547899,2401
V.M1C	7712818,8253	547891,2242
V.M6B	7712722,8807	547821,8470
V.M6C	7712735,1835	547805,0880
V.M6D	7712754,6620	547778,7975
V.M6E	7712775,7655	547749,6688
V.M6F	7712844,1800	547655,3236
V.M6G	7712887,0122	547596,3954
V.M6H	7712968,6273	547483,9530
V.M7	7713085,9550	547319,5937
V.M8	7713097,8907	547320,9273
V.M9	7713119,7779	547324,3293
V.M10	7713157,0784	547342,8798
V.M11	7713163,4448	547346,1064
V.M12	7713175,3062	547356,4227
V.M13	7713188,8679	547373,9609
V.M13A	7713190,8501	547376,7356
V.M14	7713193,1113	547379,9009
V.M15	7713196,1870	547386,2001

DETALHE GENÉRICO

IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8–V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.990 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651–8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301–8	GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 92221220130910246	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100–8	COORD. PROJETOS
Arqtª JULIANA RABELLO	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704–1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

EDIFICAÇÕES					
Residenciais				Área de Construção (m2)	
Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
T122A–01 2D	170	47,87	–	47,87	8.137,90

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	8.137,90

LEGENDA

TIPOLOGIA T122A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS

TIPOLOGIA T122A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO = Adap.

DIVISA DO TERRENO

AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

DIVISA – MURO EM ALVENARIA (h=0,80m)

DIVISA – MURO EM ALVENARIA SOBRE MURO DE ARRIMO (h=0,80m)

NOTA:
Todos os Raios são de 9,00m exceto os indicados.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000

REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	02/02

ASSUNTO

IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:1.000	FEVEREIRO/2018

ASSINATURAS

proprietário
Otávio Henrique Ortunho Wedekin
Prefeito Municipal

cgc

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Em 15 março 2018
Sob nº 016 / 2018

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO											
Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão		Etapa do Projeto	
1	2	0	9	0	3	F	0	0	P	E	

ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Nº. 016/2018

Localização do Imóvel: Estrada Municipal ARF-010, Setor 74, Quadra 67, Lote 01.0, S/N, Fazenda Lambari, Auriflama/SP.

O Setor de Obras desta Prefeitura Municipal tendo aprovado o projeto apresentado para construção do imóvel acima mencionado e considerado que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **170 (cento e setenta) unidades habitacionais – Tipologia TI-22A-01, com área de 47,87 m² por unidade habitacional, totalizando a área de 8.137,90 m², no Conjunto Habitacional Auriflama F, com projeto aprovado sob Nº 016/2018.**

Auriflama/SP, 15 de março de 2018.

Otávio Henrique Ortunho Wedekin
Prefeito Municipal

Otávio Henrique Ortunho Wedekin
Prefeito Municipal

Danilo Galdeano Mendes
Engenheiro Civil
CREA/SP: 506.898.209-0

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA HABITAÇÃO

gr hab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

CERTIFICADO GRAPROHAB Nº 360/2015

O GRUPO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo Decreto Estadual 52.053, de 13 de agosto de 2.007, expede o presente Certificado de Aprovação de Projeto Habitacional, bem como Termo de Compromisso conforme o disposto no Artigo 15 do referido Decreto, com base no que consta no Protocolo GRAPROHAB nº **13.793**:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**

Endereço: **JOÃO PACHECO DE LIMA, Nº 44-60 – AURIFLAMA - SP**

Empreendimento: **LOTEAMENTO "AURIFLAMA - F"**

Localização: **ESTRADA MUNICIPAL ARF-010 – FAZENDA LAMABARI – AURIFLAMA - SP**

ÁREAS DA GLEBA:

Especificações	Áreas (m²)	%
1. Área de Lotes (nº de lotes: – 170)	*35.961,67*	*42,81*
2. Áreas Públicas		
2.1. Sistema Viário	*20.444,23*	*24,34*
2.2. Áreas Institucionais	*7.523,15*	*8,96*
2.3. Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1. Áreas Verdes/APP	*20.070,95*	*23,89*
2.3.2. Sistema de Lazer		
3. Outros (especificar)		
4. Área Loteada	*84.000,00*	*100,00*
5. Área Remanescente		
6. Total da Gleba	*84.000,00*	

O presente Certificado, emitido no âmbito de competência do GRAPROHAB, não implica no reconhecimento de propriedade do terreno, nem exime o interessado do atendimento as demais disposições da legislação vigente, e somente terá validade se acompanhado de uma via do Projeto e Memorial Descritivo carimbados. Este certificado tem validade de 02 anos contados da data de sua expedição.

graprohab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
APROVADO
Certificado n.360/15
Lacir F. Baldusco
Presidente

São Paulo, 28 de Julho de 2.015.

FKA

TERMO DE COMPROMISSO Nº 360/2015

O presente Termo de Compromisso composto de 04 folhas é parte integrante do Certificado de Aprovação nº 360/2015 relativo ao Protocolo 13.793, conforme o disposto no Artigo 15 do Decreto nº 52.053/07. Nesta data o proprietário e o responsável técnico do empreendimento em questão, tomam ciência da obrigatoriedade de cumprimento das condicionantes emitidas pelos órgãos, conforme segue:

SECRETARIA DA HABITAÇÃO – (SH) – Sem Condicionantes.

FLÁVIO CARDOSO CUNHA
DENISE MARIA CORRÊA

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – O proprietário do empreendimento deverá acompanhar e solidariamente implantar as redes internas de abastecimento de água e de coleta de esgotos, bem como providenciar suas interligações aos sistemas públicos existentes, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. As referidas redes e interligações deverão estar em condições de operação por ocasião do início da ocupação dos lotes. A Estação Elevatória de Esgotos (EEE) deverá conter conjunto de moto-bomba reserva, poço pulmão, devendo atender a Legislação vigente e Normas da SABESP. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento deverão ser adequadamente dispostos a fim de evitar problemas de poluição ambiental. Obter a devida Autorização para a supressão dos indivíduos arbóreos nativos que se fizerem necessária à implantação do empreendimento, devendo ser preservadas os indivíduos que ocorrem no interior das Áreas Verdes. No ato do registro do empreendimento, deverá ser apresentado ao Oficial de Registro de Imóveis o Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) firmado com a CETESB, referente à recuperação das Áreas Verdes. Não implantar arborização urbana com espécies de grande porte, seguindo as diretrizes do município e as orientações da concessionária local de energia elétrica, de forma a garantir a convivência harmoniosa entre a arborização urbana, a rede de energia elétrica e os demais aparelhos públicos, evitando futuros problemas. Manter a permeabilidade da Área

Verde, conforme determina o artigo 6° da Resolução SMA n°. 31/09. A drenagem do loteamento deve adequar-se de acordo com o perfil do terreno, de forma a não acarretar processos erosivos ou danos aos recursos hídricos, respeitando as condições físicas e ecológicas das Áreas Verdes, além de não degradar as propriedades vizinhas. O presente empreendimento deverá ter suas obras de implantação iniciadas em um prazo máximo de dois anos, contados a partir da data de emissão do presente Certificado, sob pena de caducidade da aprovação concedida, conforme disposto no parágrafo 1º do Artigo 70 do Regulamento da Lei Estadual n°. 997/76 aprovada pelo Decreto n°. 8.468/76 e alterações. Depois da implantação de toda infraestrutura e antes da ocupação dos lotes do empreendimento, o proprietário deverá requerer a Licença de Operação da CETESB, conforme disposto no Artigo 62 do Regulamento da Lei n°. 997/76, aprovado pelo Decreto n°. 8.468/76 e alterações. A análise e aprovação no âmbito da CETESB refere-se às Licenças Prévia e de Instalação.

MARGARITA SHATKOVSKY
CÉLIA REGINA B. PALIS POETA

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – (SABESP) – Esta aprovação será válida até 20/07/2017. Depois de vencido o prazo de validade, o empreendedor deverá solicitar revalidação da aprovação do projeto.

MAURÍCIO SOUTTO MAYOR JÚNIOR
WANDERLEY W. SHOUGA MENDES

NADA MAIS,

São Paulo, 28 de Julho de 2.015.

CIENTE: 28 / 07 / 2015

P/P

Proprietário
Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
CNPJ: 45.660.594/0001-03

Responsável Técnico
Nome: EDSON T. SAKAUE
CREA: 060.079.807- 9

Item	Especificação	Área (m²)
1	Área total de terreno	61.200,00
2	Área total construída do empreendimento	7.367,10
2.1	Área construída das unidades habitacionais (130 un.)	56,67
2.2	Área construída – uso comum	---

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA

PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B–V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A–V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18–V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20–V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22–V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

LEGENDA

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIARIA
- DIVISA DO TERRENO
- M1 — VÉRTICE DA DIVISA
- EIXO DA RUA
- 12 — Nº LOTE
- 320,00m² — ÁREA DO LOTE
- 16,00 — DIMENSÃO DO LOTE

NOTA:
Todos os Raio são de 6,00m, exeto os indicados

LOTES:
Maior = 355,27m²
Menor = 192,00m²

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engª José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arqª Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Arqª Alyne Saraiva Analista	A94545–5 CAU
Autores/Colaboradores Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

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

URBANISMO

FOLHA URB 01/01

PROTOCOLO Nº 14478
CAT.USO: RESID.
GRAPROHAB

ASSUNTO: PLANTA PARCELAMENTO DE SOLO
REF.: LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA–G
LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 – FAZENDA LAMBARI
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
MATRÍCULA Nº: 10.991
CERT. CONFORM.: 01/2016
ESC.: 1:1.000
DATA: AGOSTO/2016

SITUAÇÃO

VIDE PRANCHA DE LOCALIZAÇÃO

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

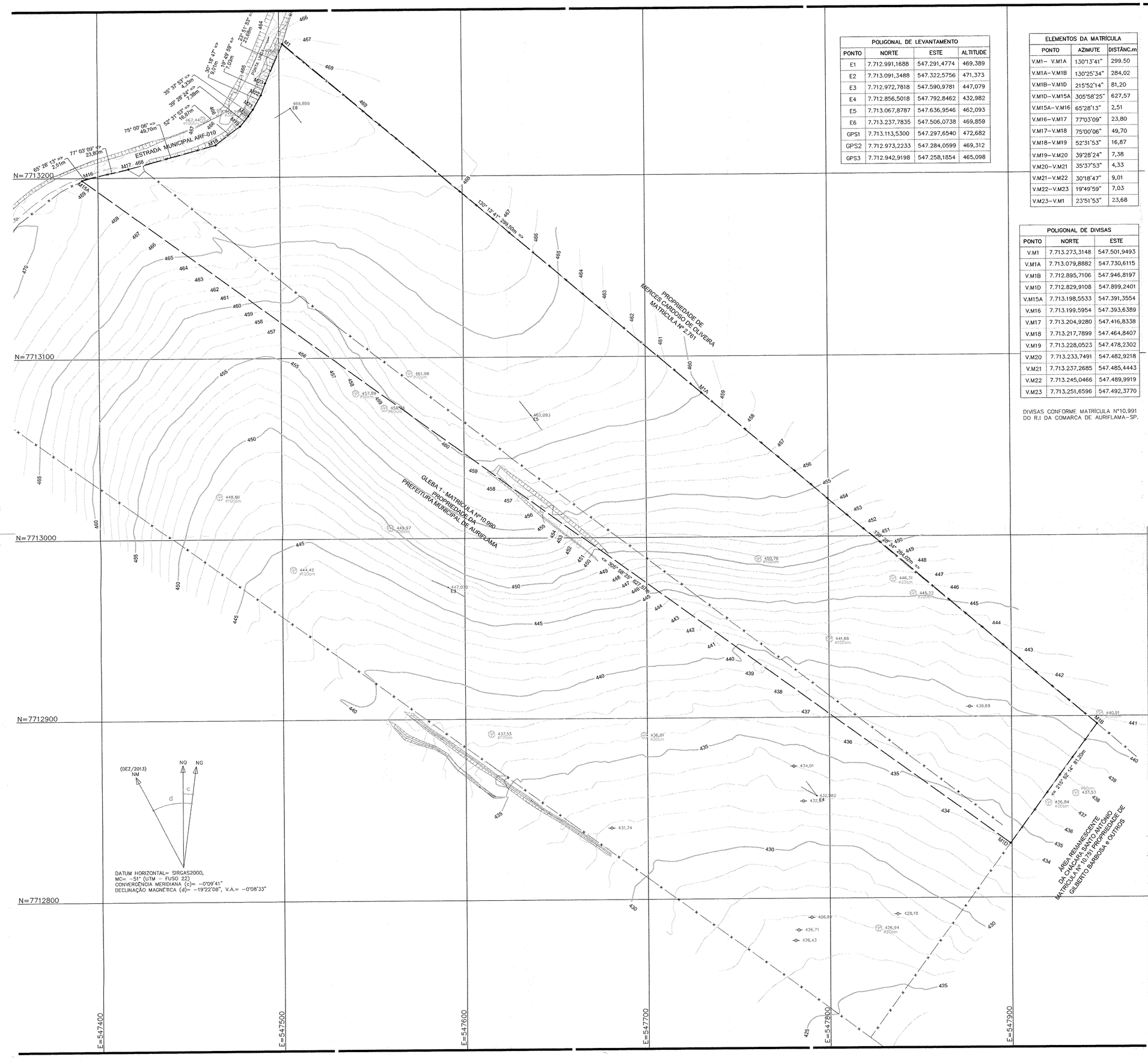
ESPECIFICAÇÃO:		ÁREA (m²)	%		
1.	ÁREA DE LOTES (130 Lotes)	27.601,80	45,10	PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
2.	ÁREAS PÚBLICAS	33.598,20	54,90		
2.1	SISTEMA VIÁRIO	19.939,36	32,58		ASSINATURA:
2.2	ÁREAS INSTITUCIONAIS	1.418,84	2,32		
2.2.1	Equipamentos Comunitários	1.418,84	2,32		
2.2.2	Equipamentos Urbanos	———	———	AUTOR DO PROJ.	IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.
2.3	ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO	12.240,00	20,00	CAU:	12825–2
2.3.1	ÁREAS VERDES/APP	11.564,59	18,90		arquitetura e urbanismo
2.3.2	SISTEMA DE LAZER	675,41	1,10		
3.	OUTROS	———	———	RESP.TÉCNICO	HUMBERTO JUSTINO PIRES
4.	ÁREA LOTEADA	61.200,00	100,00	CAU:	A57285–3
5.	ÁREA REMANESCENTE	———	———	PREF.:	ASSINATURA:
6.	TOTAL DA GLEBA	61.200,00	100,00	RRT:	0000004591140

APROVAÇÕES

graprohab
APROVADO
Certificado nº 389/16
Lacir Ferreira Baldasso
Presidente

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO	Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
	1 2	0 9	0 3	G	0	0	P B

AURIF G 00 URB 01_01_PAR_PB.DWG



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1 – V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A – V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B – V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D – V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A – V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16 – V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17 – V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18 – V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19 – V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20 – V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21 – V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22 – V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23 – V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991
DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA-SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engº José Marcos Figliolini Coordenação Geral	9222122013091024 6 ART
Arqª Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Arqª Alyne Saraiva Analista	A94545-5 CAU
Autores/Colaboradores Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004614119 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINÁRIA | 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 PÚBLICO | CURVAS DE NÍVEL | PONTO DE INVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NÍVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

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

TOPOGRAFIA

FOLHA TOP 01/01

ASSUNTO:	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO.
REF.:	LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G
LOCAL:	ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 – FAZENDA LAMBARI
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
MATRÍCULA Nº:	10.991
CERT. CONFORM.:	01/2016
ESC.:	1:1.000
DATA:	AGOSTO/2016

PROTOCOLO Nº 14478
GRAPROHAB

SITUAÇÃO

VIDE PRANCHA DE LOCALIZAÇÃO

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

ESPECIFICAÇÕES

VIDE PRANCHA DE URBANISMO

PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
	ASSINATURA:	
AUTOR DO PROJ.		IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.
	CAU:	12825-2
		arquitetura e urbanismo
RESP.TÉCNICO		HUMBERTO JUSTINO PIRES
	CAU:	A57285-3
	PREF.:	ASSINATURA:
	RRT:	0000004614119

APROVAÇÕES

graprohab
APROVADO
Certificado nº 324/16
Lacir Ferreira Balduci
Presidente

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO: Programa 12 | Região 09 | Município 03 | Terreno G | Fase 00 | Versão P | Etapa do Projeto B

AURIF_G_00_TOP_01_01_PLA_PB.DWG

arquitetura
e urbanismo

Rodovia Péricles Bellini Km 122
Votuporanga - SP - Cep 15.505-970
Caixa Postal 76 - (17) 3423-2097

Votuporanga, 06 de fevereiro de 2017.

Ofício nº 06.02/2017

Ref. Loteamento Residencial Auriflama G, município de Auriflama.

Assunto: Encaminhamento de projetos aprovados pelo Graprohab para Maubertec e CDHU.

Prezada Senhora,

Cumprimentando-a cordialmente, servimo-nos deste para **encaminhar** 2 vias do projeto urbanístico parcelamento do solo, memorial justificativo do empreendimento e do projeto de topografia levantamento planialtimétrico, sendo 1 via para a Maubertec e 1 via para a CDHU.

A Sra. Arqtª Alyne Saraiva
Analista de Projetos - Maubertec

PROTOCOLO 5 BL 3
6040200/ 070 /17
ENTR. 09 FEV. 2017
SAIDA: VISTO
GER. DE PROD. DE PROJETOS

PROTOCOLO Nº
14478
GRAPROHAB

I – Identificação

Município: Auriflama-SP
Proprietário: Prefeitura Municipal de Auriflama
Resp. Téc. pelo Proj. Urbanístico: Humberto Justino Pires
Área da Gleba: 61.200,00 m²
Endereço da Gleba: Estrada Municipal ARF-010 – Fazenda Lambari
Distância do centro do Município: 2,00 Km
Acessos Principais: Estrada Municipal ARF-010

II – Descrição da Gleba

A gleba se encontra em uma região já muito antropizada, de fronte para a via de acesso a cidade. A área confronta-se, à nordeste com a propriedade de Merces Cardoso de Oliveira, à sudoeste, com o Conjunto Habitacional Auriflama-F (Loteamento em fase de Aprovação), a sudeste com a propriedade de Gilberto Barbosa e outros e a noroeste com a Estrada Municipal ARF-010. Possui declividade média de 5,58%, considerada suave.

Quanto à vegetação verificam-se espécies de gramíneas e arbustivas, sem formação florestal. Não apresenta características de remanescente florestal. De acordo com a Certidão de Conformidade 01/2016 expedida pela Prefeitura Municipal a área não foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que possam trazer riscos à saúde e não se situa em área potencialmente suscetível a problemas geotécnicos, tais como erosão, instabilidade de encosta.

III – Caracterização do Loteamento Residencial

O projeto obedeceu às diretrizes específicas para a área, que se encontra em Zona Residencial, de acordo com a própria Certidão Municipal 01/2016.

Todos os lotes do empreendimento serão de uso residencial e atenderão as melhores condições de implantação e posicionamento no tecido urbano, garantindo boa acessibilidade e facilidade de deslocamento aos moradores. A topografia determinou a forma geral da malha viária. O resultado é um sistema viário do tipo fechado com todas as vias interligadas entre si e com 5 conexões com o Conjunto Habitacional Auriflama-F, e 1 conexão (Rua 01) com a Estrada Municipal interligando o empreendimento ao acesso da cidade.

As áreas verdes foram divididas em cinco porções; a maior delas, Área Verde IV de 9.038,42 m², posicionada na região central do loteamento de forma a compor um conjunto com vocação contemplativa e de proteção ambiental.

Tabela 1. Distribuição dos lotes por tipo de uso

Natureza do Loteamento			
Lotes	Nº	Área (m²)	%
Lotes residenciais	130	27.601,80	45,10
Lotes comerciais	-----	-------	-------
Total	130	27.601,80	45,10

Tabela 2. Área dos lotes residenciais por quadra

Quadra A			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	264,39	264,39	Residencial
2 a 6	192,00	960,00	Residencial
7	195,08	195,08	Residencial
Total Quadra		1.419,47 m²	
Quadra B			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	202,90	202,90	Residencial
2	203,05	203,05	Residencial
3	203,15	203,15	Residencial
4	203,30	203,30	Residencial
5	203,45	203,45	Residencial
6	203,60	203,60	Residencial
7	203,75	203,75	Residencial
8	203,90	203,90	Residencial
9	204,05	204,05	Residencial
10	204,15	204,15	Residencial
11	204,30	204,30	Residencial
12	204,45	204,45	Residencial
13	204,60	204,60	Residencial
14	204,75	204,75	Residencial
15	204,90	204,90	Residencial
16	205,05	205,05	Residencial
17	205,20	205,20	Residencial
18	206,43	206,43	Residencial
Total Quadra		3.674,98 m²	
Quadra C			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	202,62	202,62	Residencial
2	213,62	213,62	Residencial
3 a 6	201,60	806,40	Residencial
7	285,96	285,96	Residencial
8	201,42	201,42	Residencial
9 a 12	192,00	768,00	Residencial
Total Quadra		2.478,02 m²	

Continuação Tabela 2

Quadra D			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	295,52	295,52	Residencial
2 a 4	210,00	630,00	Residencial
5	213,62	213,62	Residencial
6 a 10	210,00	1.050,00	Residencial
11	224,45	224,45	Residencial
Total Quadra		2.413,59 m²	

Quadra E			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	202,62	202,62	Residencial
2	213,62	213,62	Residencial
3 a 7	201,60	1.008,00	Residencial
8 a 12	192,00	960,00	Residencial
Total Quadra		2.384,24 m²	

Quadra F			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	249,86	249,86	Residencial
2	192,33	192,33	Residencial
3 a 9	192,00	1.344,00	Residencial
10	290,02	290,02	Residencial
11	351,22	351,22	Residencial
12 a 16	192,00	960,00	Residencial
17	255,67	255,67	Residencial
Total Quadra		3.643,10 m²	

Quadra G			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	200,61	200,61	Residencial
2	197,57	197,57	Residencial
3	197,71	197,71	Residencial
4	197,81	197,81	Residencial
5	197,95	197,95	Residencial
6	198,10	198,10	Residencial
7	198,24	198,24	Residencial
8	198,38	198,38	Residencial
9	198,48	198,48	Residencial
10	198,56	198,56	Residencial
11	198,43	198,43	Residencial
12	198,24	198,24	Residencial
13	198,05	198,05	Residencial
14	197,86	197,86	Residencial
15	197,66	197,66	Residencial
16	197,47	197,47	Residencial
17	197,28	197,28	Residencial
18	197,09	197,09	Residencial
19	256,83	256,83	Residencial
Total Quadra		3.822,32 m²	

Continuação Tabela 2

Quadra H			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	201,60	201,60	Residencial
2	202,45	202,45	Residencial
3	212,30	212,30	Residencial
4	236,24	236,24	Residencial
5	355,27	355,27	Residencial
6	290,75	290,75	Residencial
7	270,52	270,52	Residencial
8	209,98	209,98	Residencial
9 a 13	201,60	1.008,00	Residencial
Total Quadra		2.987,11 m²	

Quadra I			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	237,03	237,03	Residencial
2 e 3	201,60	403,20	Residencial
4	201,74	201,74	Residencial
5	236,91	236,91	Residencial
6	291,12	291,12	Residencial
7	205,59	205,59	Residencial
8	266,79	266,79	Residencial
9	201,46	201,46	Residencial
10 e 11	201,60	403,20	Residencial
12	283,56	283,56	Residencial
Total Quadra		2.730,60 m²	

Quadra J			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	286,55	286,55	Residencial
2	249,90	249,90	Residencial
3	236,08	236,08	Residencial
4	217,54	217,54	Residencial
5	203,84	203,84	Residencial
6	213,69	213,69	Residencial
Total Quadra		1.407,60 m²	

Quadra K			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	213,54	213,54	Residencial
Total Quadra		213,54 m²	

Quadra L			
Lotes	Área (m²)	Área Total (m²)	Uso
1	202,54	202,54	Residencial
2	224,69	224,69	Residencial
Total Quadra		427,23 m²	

Tabela 3. Quadro de áreas do empreendimento

	Especificação	Área (m^2)	%
1	Área dos lotes (130)	27.601,80	45,10
2	Áreas públicas	33.598,20	54,90
2.1	Sistema viário	19.939,36	32,58
2.2	Áreas Institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	1.418,84	2,32
2.3	Espaços livres de uso público	12.240,00	20,00
2.3.1	Áreas verdes	11.564,59	18,90
2.3.2	Sistemas de lazer	675,41	1,10
3	Outros	------	------
4	Área Total Loteada	61.200,00	100
5	Área Remanescente	------	------
6	Total da Gleba	61.200,00	100

Tabela 4. Quadro de áreas – Condomínios

	Especificação	Área (m^2)
1	Área total de terreno	61.200,00
2	Área total construída do empreendimento	7.367,10
2.1	Área construída das Unidades Habitacionais (130 unidades)	56,67
2.2	Área construída - uso comum	-----

IV – Especificação do Sistema Viário

O sistema viário do empreendimento é do tipo fechado, composto por onze vias locais, sendo que apenas uma via conecta o loteamento da sua entrada pela Estrada Municipal até a última via, a Rua 11. As medidas das vias que compõem o sistema viário do empreendimento estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 5. Sistema Viário

Identificação das vias (nome, nº)	Largura do leito carroçável	Largura do passeio (m)	Declividade máxima (%)	Tipo de revestimento
Rua 01	8,00	2,00	13,70	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 02	7,00	2,00	7,06	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 03	7,00	2,00	11,45	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 04	7,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 05	7,00	2,00	13,40	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 06	8,00	2,00	10,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino

Rua 07	6,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 08	7,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Brita
Rua 09	7,00	2,00	13,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino.
Rua 10	8,00	2,00	12,76	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 11	7,00	2,00	9,38	Asfalto (CBUQ) Solo Fino

Tabela 6. Requisitos Urbanísticos

População total prevista	650 habitantes
Densidade de Ocupação Prevista	D= 106,20 hab/ha
Coeficiente de Proporcionalidade	K= 0,0315 ha^2/hab

Considerando que:

H=população por lote residencial;

P=população total prevista para os lotes residenciais;

N=número de lotes residenciais;

D=densidade de ocupação residencial prevista para a gleba;

AT=área total da gleba em ha;

K=coeficiente de proporcionalidade;

AP=áreas públicas em ha.

H= P / N= hab/lote
P= N*H = hab
D= P / AT = hab/ha
K= AP / D = ha^2/hab

V – Infra-estrutura

O sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto do empreendimento será interligado à rede da operadora do sistema, a Sabesp, conforme sua diretriz e projeto a ser elaborado pela própria operadora. Para o abastecimento de água serão utilizados tubos em PVC com juntas elásticas, formando assim uma rede totalmente integrada, com registros distribuídos por ela a fim de propiciar as devidas manobras para manutenções, bem como derivações dos ramais para as ligações das unidades de lotes.

A coleta dos esgotos domésticos será possível com a implantação de uma rede em PVC "ocre" interligada ao sistema da operadora.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares no município é realizada pela prefeitura, ocorre 3 vezes por semana em dias alternados e todos os resíduos são conduzidos para um aterro sanitário licenciado.

O abastecimento de energia se dá através de redes primárias e secundárias nas tensões compatíveis com os usos domésticos, conforme padrões de fornecimento da concessionária local, que assumirá o controle operacional e de manutenção.

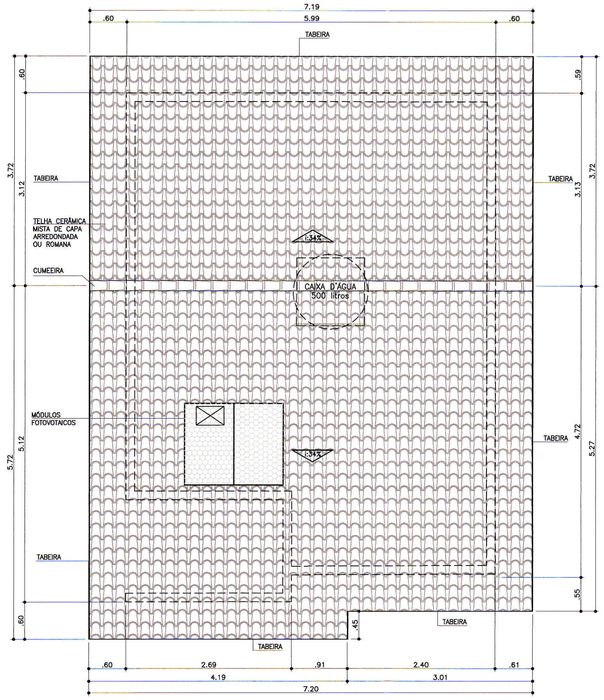
O pavimento do empreendimento será do tipo CBUQ sobre base solo fino na para as vias locais. As galerias serão compostas em tubos de concreto com diâmetros variados e as águas pluviais serão lançadas na rede e encaminhadas no corpo d'água mais próximo. As redes de drenagem e a pavimentação das vias serão operadas e receberão manutenção da prefeitura municipal.

Auriflama, 27 de setembro de 2016.

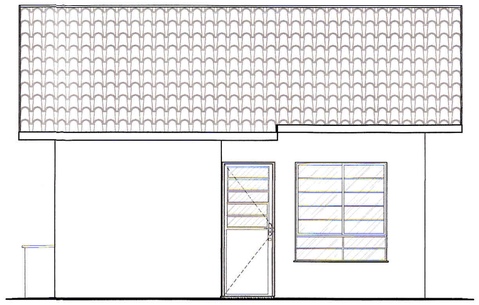
graprohab
APROVADO
Certificado nº 324/16
Lacir Ferreira Balduaco
Presidente

Prefeitura Municipal de Auriflama
Proprietário

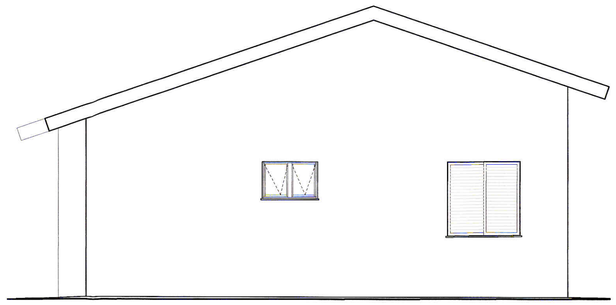
Humberto Justino Pires
CAU: A 57285-3
Resp. Téc. IP Arquitetura e Urbanismo



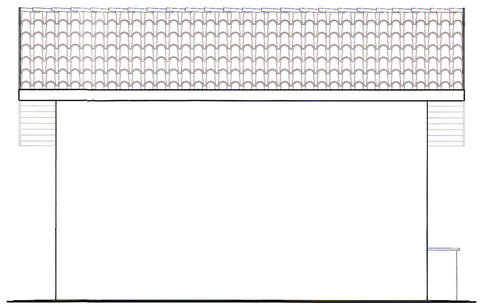
COBERTURA
ESCALA 1:50



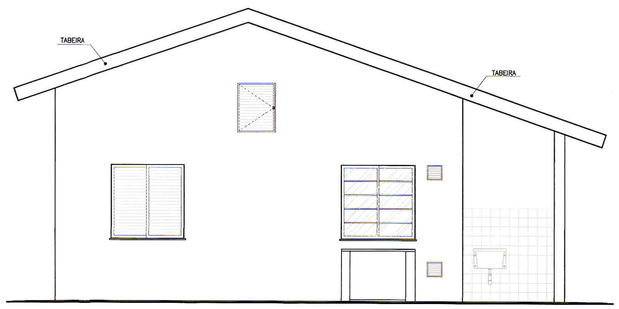
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



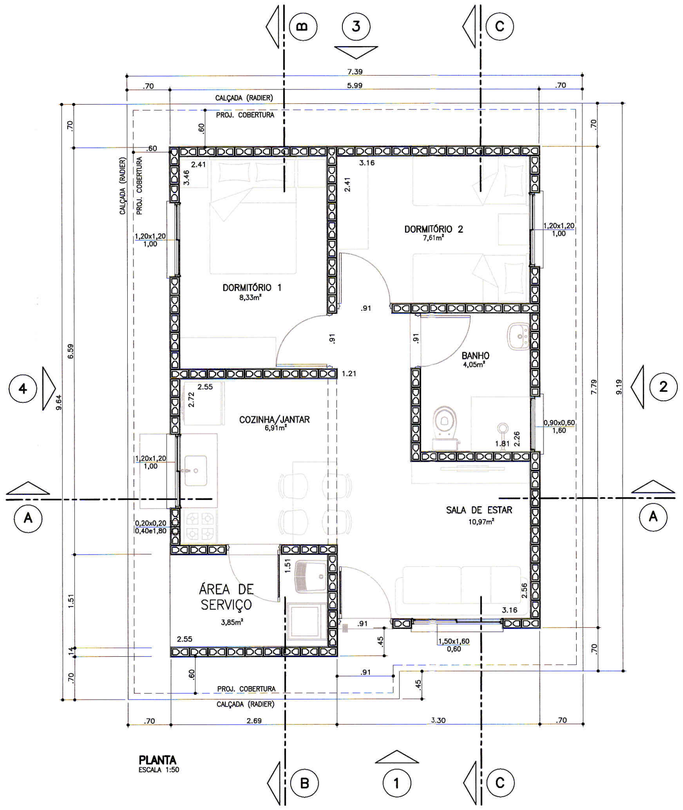
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



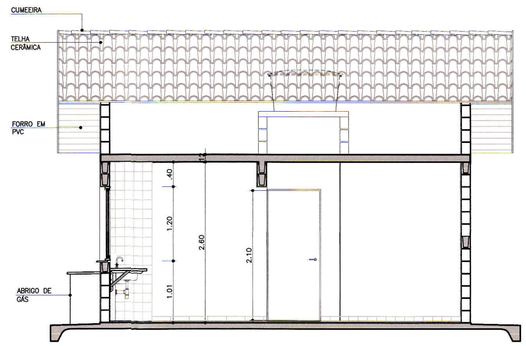
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



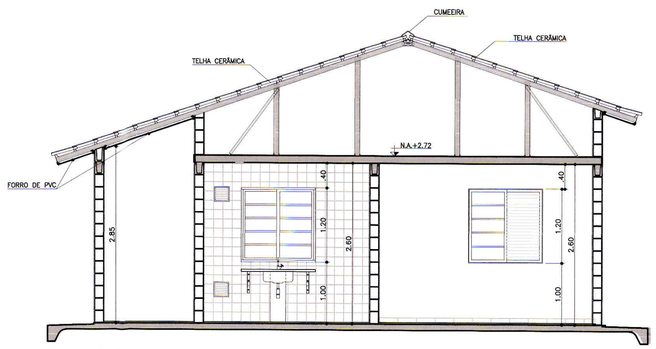
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



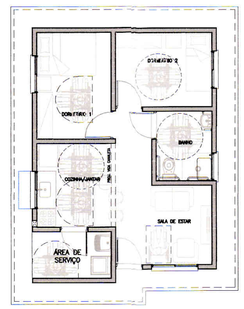
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

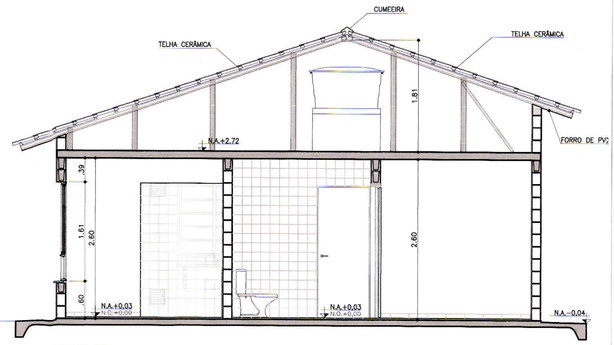


CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100

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



CORTE CC
ESCALA 1:50

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

PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: LOTEAMENTO AURIFLAMA – G

LOCAL : LOTE N°01.01–SETOR N°74–QUADRA–N°67 – ESTRADA MUNICIPAL ARF–010 FAZENDA LAMBARI – AURIFLAMA – SP

PROP.: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: 1 : 50

CÓD. LOGR.: — CEP : 15300-000

SITUAÇÃO (sem escala)



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

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A–01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

Proprietário	Nome:	Prefeitura Municipal de Auriflama
	Assinatura:	Diana Hennrich Quirino Westrupp Prefeita Municipal
Autor do Projeto	Nome:	Carolina Midori Oshiro Arquiteta - CAU A41445-0
cau:	Assinatura:	
pref.:	Nome:	
r.r.t.: 6356424	Assinatura:	
Resp Técnico		
creo:		
pref.:		
o.r.t.:		

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA DEPARTAMENTO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
APROVADO
Em 10 janeiro 2018
Sob nº 02 2018

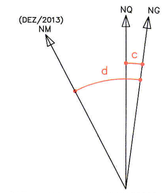
TABELA DE PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS			
PONTO	COORD. E(X)	COORD. N(Y)	OBSERVAÇÃO
1	547.391,3554	7.713.198,5533	QUADRA A
2	547.393,6389	7.713.199,5954	QUADRA A
3	547.412,6819	7.713.203,9734	QUADRA A
4	547.419,9852	7.713.202,4858	QUADRA A
5	547.459,6451	7.713.173,0991	QUADRA A
6	547.466,4084	7.713.168,8244	QUADRA A
7	547.466,6250	7.713.166,5882	QUADRA A
8	547.495,8398	7.713.124,7218	QUADRA A
9	547.497,1965	7.713.121,7297	QUADRA A
10	547.455,6274	7.713.151,9022	QUADRA A
11	547.501,9493	7.713.273,3145	QUADRA B
12	547.513,7848	7.713.263,3030	QUADRA B
13	547.651,8984	7.713.146,4720	QUADRA B
14	547.644,4325	7.713.137,6716	QUADRA B
15	547.631,7472	7.713.136,6309	QUADRA B
16	547.500,6642	7.713.247,8373	QUADRA B
17	547.459,2883	7.713.199,0660	QUADRA B
18	547.447,1386	7.713.197,8047	QUADRA B
19	547.441,7858	7.713.201,4900	QUADRA B
20	547.443,7572	7.713.212,1412	QUADRA B
21	547.464,8407	7.713.217,7899	QUADRA B
22	547.478,2302	7.713.228,0523	QUADRA B
23	547.482,9218	7.713.233,7491	QUADRA B
24	547.485,4443	7.713.237,2685	QUADRA B
25	547.489,9919	7.713.245,0466	QUADRA B
26	547.492,3770	7.713.251,6596	QUADRA B
27	547.496,1138	7.713.225,4700	QUADRA C
28	547.508,7991	7.713.226,5107	QUADRA C
29	547.526,3378	7.713.211,6314	QUADRA C
30	547.527,3785	7.713.198,9461	QUADRA C
31	547.497,2415	7.713.163,4226	QUADRA C
32	547.482,9979	7.713.164,0946	QUADRA C
33	547.476,4659	7.713.173,4552	QUADRA C
34	547.469,8466	7.713.180,8821	QUADRA C
35	547.468,9458	7.713.193,4462	QUADRA C
36	547.535,7666	7.713.191,8300	QUADRA D
37	547.548,6519	7.713.192,8706	QUADRA D
38	547.584,9782	7.713.161,8829	QUADRA D
39	547.586,0189	7.713.149,1976	QUADRA D
40	547.550,9293	7.713.107,8362	QUADRA D
41	547.538,7796	7.713.106,3750	QUADRA D
42	547.528,4879	7.713.113,9450	QUADRA D
43	547.509,4069	7.713.127,6948	QUADRA D
44	547.505,9170	7.713.131,2503	QUADRA D
45	547.500,1614	7.713.139,4964	QUADRA D
46	547.500,8791	7.713.150,4710	QUADRA D
47	547.507,5607	7.713.158,5828	QUADRA D
48	547.528,0035	7.713.182,6793	QUADRA D
49	547.562,2422	7.713.153,6324	QUADRA D
50	547.541,7993	7.713.129,5357	QUADRA D
51	547.594,4079	7.713.142,0815	QUADRA E
52	547.607,0923	7.713.143,1221	QUADRA E
53	547.624,6310	7.713.128,2429	QUADRA E
54	547.625,6717	7.713.115,5575	QUADRA E
55	547.593,3255	7.713.077,4298	QUADRA E
56	547.593,1331	7.713.077,2031	QUADRA E
57	547.580,9834	7.713.075,7418	QUADRA E
58	547.562,3163	7.713.089,2911	QUADRA E
59	547.560,7400	7.713.102,3970	QUADRA E
60	547.562,0608	7.713.103,9538	QUADRA E
61	547.661,0602	7.713.138,7220	QUADRA F
62	547.730,6115	7.713.079,8882	QUADRA F
63	547.805,0614	7.713.016,4678	QUADRA F
64	547.794,4947	7.713.008,0749	QUADRA F
65	547.783,0545	7.713.008,2670	QUADRA F
66	547.654,6240	7.713.117,2230	QUADRA F
67	547.653,5832	7.713.129,9085	QUADRA F
68	547.670,1398	7.713.090,4528	CANTEIRO
69	547.670,4553	7.713.090,6785	CANTEIRO
70	547.674,4512	7.713.087,2885	CANTEIRO
71	547.674,4032	7.713.086,4900	CANTEIRO
72	547.672,8942	7.713.085,3108	CANTEIRO
73	547.672,0906	7.713.085,4569	CANTEIRO
74	547.634,8223	7.713.107,7944	QUADRA G
75	547.647,5076	7.713.108,8351	QUADRA G
76	547.653,2293	7.713.103,9811	QUADRA G
77	547.657,4834	7.713.099,0361	QUADRA G
78	547.685,8773	7.713.025,8901	QUADRA G
79	547.684,7861	7.713.017,3074	QUADRA G
80	547.682,0342	7.713.013,5160	QUADRA G
81	547.669,4639	7.713.011,5192	QUADRA G
82	547.643,7254	7.713.030,2012	QUADRA G
83	547.638,7016	7.713.036,5444	QUADRA G
84	547.620,2869	7.713.083,3248	QUADRA G
85	547.621,7986	7.713.092,4429	QUADRA G
86	547.604,4870	7.713.072,0371	S. LAZER II
87	547.614,6455	7.713.070,3528	S. LAZER II
88	547.621,3739	7.713.053,2566	S. LAZER II
89	547.616,8201	7.713.049,7301	S. LAZER II
90	547.605,3317	7.713.058,0688	S. LAZER II
91	547.603,7554	7.713.071,1747	S. LAZER II
92	547.678,2225	7.713.075,3786	A. VERDE IV
93	547.682,9549	7.713.078,7629	A. VERDE IV
94	547.775,9383	7.712.999,8790	A. VERDE IV
95	547.801,2843	7.712.999,4519	A. VERDE IV
96	547.801,8389	7.712.999,8832	A. VERDE IV
97	547.804,9508	7.712.997,2453	A. VERDE IV
98	547.816,7015	7.713.006,5522	A. VERDE IV
99	547.864,9709	7.712.965,4338	A. VERDE IV
100	547.852,1388	7.712.917,5813	QUADRA H
101	547.846,3058	7.712.903,8178	QUADRA H
102	547.834,7305	7.712.900,3100	QUADRA H
103	547.805,2622	7.712.914,2768	QUADRA H
104	547.801,8238	7.712.927,6832	QUADRA H
105	547.809,8686	7.712.938,8087	QUADRA H
106	547.820,1337	7.712.960,3872	QUADRA H
107	547.823,3085	7.712.972,2265	QUADRA H
108	547.843,5919	7.712.966,7873	QUADRA H
109	547.844,6875	7.712.970,8730	QUADRA H
110	547.808,8204	7.712.976,1116	A. VERDE IV
111	547.804,9353	7.712.961,6235	A. VERDE IV
112	547.808,7365	7.712.960,6042	A. VERDE IV
113	547.801,0088	7.712.945,3288	A. VERDE IV
114	547.792,4023	7.712.933,4266	A. VERDE IV
115	547.779,8225	7.712.931,4166	A. VERDE IV
116	547.892,9333	7.712.994,4642	A. VERDE IV
117	547.690,9364	7.713.007,0545	A. VERDE IV
118	547.693,6883	7.713.010,8458	A. VERDE IV
119	547.696,1131	7.713.029,9155	A. VERDE IV
120	547.793,8534	7.712.906,4046	A. VERDE V
121	547.824,9853	7.712.891,5493	A. VERDE V
122	547.829,3464	7.712.880,6423	A. VERDE V
123	547.877,6130	7.712.954,6646	QUADRA I
124	547.910,4824	7.712.928,6647	QUADRA I
125	547.901,7454	7.712.894,0832	QUADRA I
126	547.893,2859	7.712.876,2648	QUADRA I
127	547.892,1029	7.712.874,6522	QUADRA I
128	547.879,5231	7.712.872,8422	QUADRA I
129	547.859,7625	7.712.886,9852	QUADRA I
130	547.857,2408	7.712.898,7445	QUADRA I
131	547.863,7293	7.712.914,4733	QUADRA I
132	547.870,1970	7.712.938,5923	QUADRA I
133	547.873,0947	7.712.937,8153	QUADRA I
134	547.839,3527	7.712.873,3794	QUADRA L
135	547.840,5151	7.712.874,9870	QUADRA L
136	547.853,0949	7.712.876,9969	QUADRA L
137	547.872,5179	7.712.862,8990	QUADRA L
138	547.874,5242	7.712.850,3418	QUADRA L
139	547.873,3428	7.712.848,7080	QUADRA L
140	547.923,1245	7.712.915,8955	QUADRA J
141	547.946,8197	7.712.895,7106	QUADRA J
142	547.912,7171	7.712.849,5487	QUADRA J
143	547.902,9925	7.712.855,6072	QUADRA J
144	547.900,9862	7.712.858,1644	QUADRA J
145	547.902,1827	7.712.869,8192	QUADRA J
146	547.911,0945	7.712.887,0432	QUADRA J
147	547.915,5540	7.712.895,6686	QUADRA J
148	547.920,0135	7.712.904,2940	QUADRA J
149	547.882,2400	7.712.842,2465	QUADRA K
150	547.883,4074	7.712.843,8540	QUADRA K
151	547.895,9872	7.712.845,8640	QUADRA K
152	547.905,6656	7.712.838,8246	QUADRA K
153	547.899,2401	7.712.829,9106	QUADRA K

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299,50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B– V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A– V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18– V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20– V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22– V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23– V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.828,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –19°22'08", V.A.= –0°08'33"

LEGENDA

- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIARIA
- DIVISA DO TERRENO
- VÉRTICE DA DIVISA
- TIPOLOGIA T122A–01 2D DE DOIS DORMITÓRIOS
- TIPOLOGIA T122A–01 2D DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO (03 Unid.)

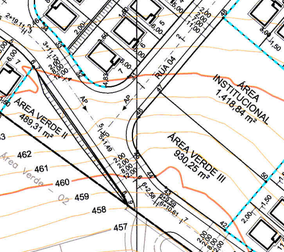
NOTA:
Todos os Raio são de 6,00m, exeto os indicados

LOTES:
Maior = 355,27m²
Menor = 192,00m²

FECHAMENTOS

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

DETALHE GENÉRICO



IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA

"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"

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Arq° Alyne Saraiva Analista	A94545–5 CAU

Autores/Colaboradores

Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

EDIFICAÇÕES

Residenciais				Área de Construção (m2)	
Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
T122A–01 2D	130	47,87	–	47,87	6.223,10

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

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

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA	6.223,10

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº 01.01 - SETOR Nº 74 - QUADRA - Nº 67
ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 - FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	02/02

ASSUNTO
IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2017

ASSINATURAS

	CNPJ
aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3
	pref.
	r.r.t. 0000004591140
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
SECRETARIA DA HABITAÇÃO
APROVADO
Em 10 Janeiro 2018
SHAB 02 2018

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO									
Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1	2	0	9	0	3	G	0	0	P E

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Estado de São Paulo
CNPJ 45.660.594/0001-03
(17) 3482-9000
Rua João Pacheco de Lima, 44-65 - Centro - CEP: 15350-000 - **Auriflama-SP**
www.auriflama.sp.gov.br

ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Nº. 02/2018

Localização do Imóvel: Estrada Municipal ARF-010, Setor 74, Quadra 67, Lote 01.01, S/N, Fazenda Lambari, Auriflama/SP.

O Setor de Obras desta Prefeitura Municipal tendo aprovado o projeto apresentado para construção do imóvel acima mencionado e considerado que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **130 (cento e trinta) unidades habitacionais – Tipologia TI-22A-01, com área de 47,87 m² por unidade habitacional, totalizando a área de 6.223,10 m², no Conjunto Habitacional Auriflama G, com projeto aprovado sob Nº 02/2018.**

Auriflama/SP, 10 de janeiro de 2018.

Danilo Galdeano Mendes

Engenheiro Civil – CREA/SP: 506.898.209-0

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

versão 0

UNIDADES TÉRREAS

TI22A-01

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

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

1. Fundação

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

2. Impermeabilização

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

3. Superestrutura

3.1 Alvenaria armada

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

3.2 Lajes

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

4. Forro

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

5. Cobertura

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

6. Esquadrias Metálicas

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

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

7. Esquadrias de Madeiras

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

8. Vidro

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

9. Revestimento de Piso

9.1 Interno

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

9.2 Externo

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

10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

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

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

10.2 Externo

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

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

11. Instalação de Água Fria

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

12. Sistema de Esgoto

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

13. Instalação Gás Combustível (GLP)

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

14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
DEPTº DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS
APROVADO
Em 10 / janeiro / 2018
Sob nº 02 / 2018
Bruno Galdeano Mendes
Engº Civil - CREA 506982090

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006356424
RETIFICADOR à 6338084
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO
Registro Nacional: A41445-0 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.
CNPJ: 33.146.648/0007-15
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 01/06/2005 Data de Início: 02/10/2017 Previsão de término: 31/10/2017

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

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA RUA BOA VISTA - LADO ÍMPAR Nº: 170
Complemento: 4 AO 13 ANDAR Bairro: CENTRO
UF: SP CEP: 01014001 Cidade: SÃO PAULO
Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.54614220157449 Longitude: -46.633419191576756

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico
Quantidade: 47,87 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

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

6. VALOR

Este RRT é isento de taxa

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

São Paulo, 06 de novembro de 2017
Local Dia Mês Ano

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

CAROLINA MIDORI OSHIRO
CPF: 220.889.138-40

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA HABITAÇÃO

gr hab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

CERTIFICADO GRAPROHAB Nº 384/2016

O GRUPO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo Decreto Estadual 52.053, de 13 de agosto de 2.007, expede o presente Certificado de Aprovação de Projeto Habitacional, bem como Termo de Compromisso conforme o disposto no Artigo 15 do referido Decreto, com base no que consta no Protocolo GRAPROHAB nº **14.478**:

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**

Endereço: **RUA JOÃO PACHECO DE LIMA, Nº 44-65 - AURIFLAMA - SP**

Empreendimento: **LOTEAMENTO RESIDENCIAL "AURIFLAMA - G"**

Localização: **ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 – FAZENDA LAMBARI - AURIFLAMA - SP**

ÁREAS DA GLEBA:

Especificações	Áreas (m²)	%
1. Área de Lotes (nº de lotes: – 130)	***27.601,80***	***45,10***
2. Áreas Públicas		
2.1. Sistema Viário	***19.939,36***	***32,58***
2.2. Áreas Institucionais	***1.418,84***	***2,32***
2.3. Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1. Áreas Verdes/APP	***11.564,59***	***18,90***
2.3.2. Sistema de Lazer	***675,41***	***1,10***
3. Outros (especificar)		
4. Área Loteada	***61.200,00***	***100,00***
5. Área Remanescente		
6. Total da Gleba	***61.200,00***	

O presente Certificado, emitido no âmbito de competência do GRAPROHAB, não implica no reconhecimento de propriedade do terreno, nem exime o interessado do atendimento as demais disposições da legislação vigente, e somente terá validade se acompanhado de uma via do Projeto e Memorial Descritivo carimbados. Este certificado tem validade de 02 anos contados da data de sua expedição.

graprohab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

APROVADO
Certificado n.384/16
Lacir F. Baldusco
Presidente

São Paulo, 27 de Setembro de 2.016.

FKA

RELATÓRIO DA AUTORIDADE POLICIAL

Durante policiamento militar ambiental rural pelo município de Auriflama, e em atendimento à solicitação de vistoria com protocolo SISGED nº 55448, a qual versa sobre orientações para utilização de área próxima ao perímetro urbano na implantação de um novo conjunto habitacional através do CDHU, área esta onde teria sido identificada a existência de uma possível nascente, deslocamos até a referida propriedade onde realizamos vistoria ambiental no local indicado pela PN01, constatamos que trata-se de uma área até o momento utilizada apenas como pastagem, tendo como vegetação arbustos da espécie "Assa-peixe" e gramíneas da espécie "Grama Mato Grosso", naquela área nenhuma nascente ou olho d'água foi localizado, mesmo que intermitente.

A PN01 foi orientada quanto a legislação ambiental em vigor.

087-1, 159-1, 190-1, 202-1, 439-1

INTEGRANTES DA GUARNIÇÃO

NATUREZA DA OCORRÊNCIA	PREFIXO DA VIATURA	COD. OCOR	SETOR	DATA DO FATO
VISTORIA AMBIENTAL	A-02142	I-29	006	07/08/2014

RE	NOME DE GUERRA	RE	NOME DE GUERRA
883485-7	ROBERTO	873384-8	AMAURI

DOCUMENTOS ANEXOS

( ) AUTO DE INFRAÇÃO AMBIENTAL	( ) TERMO DE APREENSÃO	( ) TERMO DE DEPOSITO	( ) TERMO DE DESTINAÇÃO
( ) LAUDO TÉCNICO	( ) FOTOS	( ) ORDEM JUDICIAL	OUTROS ( ) TERMO DE ADVERTÊNCIA

ELABORADOR

DATA	RE	POSTO / GRAD. / NOME	ASSINATURA
07/08/2014	883485-7	2º SGT PM ROBERTO	

COMANDANTE DA OPM / AMB

PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES

DATA	POSTO / GRADUAÇÃO	NOME DE GUERRA	ASSINATURA

POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

BOLETIM DE OCORRÊNCIA AMBIENTAL ☐
TERMO CIRCUSTANCIADO ☐
TERMO DE VISTORIA AMBIENTAL ☒

DATA DA EMISSÃO	CODIGO DA OPM	NUMERO	Nº FL
07/08/2014	2121	140138	1 | 1

ORIGEM DA COMUNICAÇÃO

HORA COMUNICAÇÃO	COMO FOI SOLICITADO O ATENDIMENTO DA OCORRÊNCIA?	NOME DO SOLICITANTE
	☐ DENUNCIA ☐ DIRETAMENTE A GUARNIÇÃO ☐ DETERMINADO PELA ADM	

QUALIFICADO COMO ENVOLVIDO ?		LOGRADOURO FORNECIDO (AV, RUA, NUMERO, ETC)
☐ SIM	☐ NÃO	

MUNICÍPIO	BAIRRO	COMPLEMENTO (ANDAR, APTO, BLOCO, ETC)

DADOS DA OCORRÊNCIA

NATUREZA DO FATO	PREFIXO DA VIATURA	COD. OCOR	SETOR	DATA DO FATO
VISTORIA AMBIENTAL	A-02142	I-26	006	07/08/2014

MUNICÍPIO	OPM	HORA DO FATO	HORA LOCAL	HORA FINAL
AURIFLAMA/SP.	2ºBPAMB		10:00	10:30

LOGRADOURO FORNECIDO (AV, RUA, NUMERO, ETC)	COMPLEMENTO (ANDAR, APTO, BLOCO, ETC)
SÍTIO SANTO ANTONIO	PROPRIEDADE RURAL – CDHU

BAIRRO	PONTO DE REFERENCIA	ÁREA
PORTAL DAS PAINEIRAS	CDHU	☐ URBANA ☒ RURAL

TIPO	LONG.	LAT.	ÁREA EM HÁ
☒ FLORA ☐ FAUNA ☐ FAUNA ICTIOLÓGICA ☐ OUTROS	050º 32' 29,8"	20º 41' 01,2"	3,0

SANÇÕES ADMINISTRATIVAS IMPOSTAS
☐ EMBARGO ☐ SUSPENSÃO PARCIAL ☐ SUSPENSÃO TOTAL ☐ APREENSÃO ☐ SUSPENSÃO DE VENDA ☐ ADVERTÊNCIA

ATENUANTES	AGRAVANTES	VALOR DA MULTA

QUALIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS

CONDIÇÃO: AUTOR DIRETO = AD | CONDUTOR = C | INDICIADO = I | COAUTOR = CA | PREDESTRE = PE | TESTEMUNHA = T | PARTE NÃO DEFINIDA = PN
AUTOR INDIRETO = AI | VITIMA = V | SINDICADO = S | PROPRIETÁRIO = P | PASSAGEIRO = PA | ADMINISTRADOR = ADM

DADOS PESSOAIS

Nº	CONDIÇÃO	NOME	RG – DC	UF
01	PN	JOSÉ APARECIDO BARBOSA DE MIRANDA	4.185.388	SP

☐ CRIANÇA (MENOR DE 12 ANOS) ☐ ADOLESCENTE (DE 12 A 17 ANOS)	PAI	MÃE
	EUCLIDES BARBOSA MIRANDA	PAULINA MARTINS BARBOSA

NACIONALIDADE	NATURALIDADE	UF	SEXO	DATA DE NASCIMENTO
BRASILEIRA	SÃO PAULO	SP	☒ MASC ☐ FEM	01/02/1953

CÚTIS (PELE)	ESTADO CIVIL	PROFISSÃO	OUTRO DOC	NUMERO
BRANCA	CASADO	FUNCIONÁRIO PÚBLICO	CPF	598.380.788/91

LOGRADOURO FORNECIDO (AV, RUA, NUMERO, ETC)	COMPLEMENTO (ANDAR, APTO, BLOCO, ETC)
RUA JOSÉ BARBOSA, 4454	CASA

BAIRRO	MUNICÍPIO
CENTRO	AURIFLAMA/SP.

CEP	DDD	TELEFONE	PONTO DE REFERENCIA
15350-000	17	99601-8404	

DADOS FUNCIONAIS

NOME DA EMPRESA	LOGRADOURO FORNECIDO (AV, RUA, NUMERO, ETC)

COMPLEMENTO (ANDAR, APTO, BLOCO, ETC)	BAIRRO	MUNICÍPIO

CEP	DDD	TELEFONE	PONTO DE REFERENCIA

VERSÃO DO ENVOLVIDO

AVALIAÇÃO ECONÔMICO – FINANCEIRA

SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTO

CONJUNTO HABITACIONAL VI

MUNICÍPIO DE AURIFLAMA

VERSÃO PRELIMINAR

EVEF 09/2013

Este relatório tem por objetivo apresentar uma avaliação econômico-financeira preliminar dos serviços de água e esgoto, com a finalidade de celebrar, entre a Sabesp e a CDHU, um convênio específico para o Conjunto Habitacional VI, no município de Auriflama, por um horizonte de 25 anos e 06 meses, a partir de 07/2014.

Foi elaborado com base no estudo de viabilidade econômico-financeira validado internamente em 05/09/2013. A metodologia de avaliação utilizada é a do valor presente líquido de um fluxo de caixa descontado considerando-se uma taxa de desconto de 8,06% ao ano.

A data base considerada da avaliação econômico-financeira é dezembro de 2012. Foram adotadas as tarifas médias da categoria residencial social vigente do município.

Foram consideradas apenas as despesas diretamente ligadas aos serviços de água e esgoto do município, não sendo incorporado o incremento das despesas com pessoal, visto que o empreendimento da CDHU será atendido pelo Sistema de água e esgoto do município.

O plano de investimentos para adequação e ampliação dos sistemas de água e esgoto está baseado no Parecer de Viabilidade Técnica emitido em 08/2013, não possuindo as características e detalhamento típico dos projetos de engenharia e meio ambiente. As reais intervenções que serão realizadas nos sistemas de água e esgoto dependem de estudos detalhados e projetos específicos e das respectivas aprovações ambientais e dos demais órgãos de controle, que poderão resultar em ações, soluções e dispêndios diferentes dos previsto.

A previsão do total dos investimentos em água, esgoto e bens de uso geral, totalizou R$ 462.911,64 a preços de 2012, e acrescentando os valores referentes à troca de hidrômetros, o total dos investimentos atingirá R$ 496.445,64.

O valor presente líquido do fluxo de caixa descontado à taxa mencionada resultou em **- R$ (219.351,18)**, demonstrando que a receita prevista no novo contrato não é suficiente para o custeio dos serviços e a amortização integral dos investimentos no prazo contratual.

CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP

FLUXO DE CAIXA - SISTEMAS DE ÁGUA + ESGOTOS

CDHU em Auriflama

Valores em R$ a preços de DEZ/2012

ANO	Nº DE RESIDÊNCIAS	VOLUME FATURÁVEL (A+E)	INVESTIMENTOS	DESPESAS			RECEITAS				IMPOSTO DE RENDA	FLUXO LÍQUIDO
				PESSOAL	OPERACIONAIS	TOTAL	BRUTA (Dir. + Ind.)	EVASÃO	IMPOSTOS (pis e cofins)	LÍQUIDA		
2014	180	31.429	462.912		6.624	6.624	21.663	243	1.768	19.653	1.282	-451.165
2015	180	62.858			13.249	13.249	43.327	486	3.535	39.305	2.564	23.493
2016	180	62.858			13.249	13.249	43.327	486	3.535	39.305	2.564	23.493
2017	180	62.858			13.249	13.249	43.327	486	3.535	39.305	2.564	23.493
2018	180	62.858			13.527	13.527	43.327	486	3.535	39.305	2.469	23.310
2019	180	62.858			13.527	13.527	43.327	486	3.535	39.305	2.469	23.310
2020	180	62.858			13.527	13.527	43.327	486	3.535	39.305	2.469	23.310
2021	180	62.858			13.527	13.527	43.327	486	3.535	39.305	2.469	23.310
2022	180	62.858	11.178		14.083	14.083	43.327	486	3.535	39.305	2.056	11.988
2023	180	62.858			14.083	14.083	43.327	486	3.535	39.305	2.056	23.166
2024	180	62.858			14.083	14.083	43.327	486	3.535	39.305	2.056	23.166
2025	180	62.858			14.083	14.083	43.327	486	3.535	39.305	2.056	23.166
2026	180	62.858			15.196	15.196	43.327	486	3.535	39.305	1.678	22.431
2027	180	62.858			15.196	15.196	43.327	486	3.535	39.305	1.678	22.431
2028	180	62.858			15.196	15.196	43.327	486	3.535	39.305	1.678	22.431
2029	180	62.858			15.196	15.196	43.327	486	3.535	39.305	1.678	22.431
2030	180	62.858	11.178		16.309	16.309	43.327	486	3.535	39.305	877	10.941
2031	180	62.858			16.309	16.309	43.327	486	3.535	39.305	877	22.119
2032	180	62.858			16.309	16.309	43.327	486	3.535	39.305	877	22.119
2033	180	62.858			16.309	16.309	43.327	486	3.535	39.305	877	22.119
2034	180	62.858			16.309	16.309	43.327	486	3.535	39.305	877	22.119
2035	180	62.858			17.422	17.422	43.327	486	3.535	39.305	499	21.384
2036	180	62.858			17.422	17.422	43.327	486	3.535	39.305	499	21.384
2037	180	62.858			17.422	17.422	43.327	486	3.535	39.305	499	21.384
2038	180	62.858	11.178		17.422	17.422	43.327	486	3.535	39.305		10.705
2039	180	62.858			17.422	17.422	43.327	486	3.535	39.305	5.208	16.675
VP			473.897		159.753	159.753	481.809	5.405	39.316	437.089	22.790	-219.351

Taxa de Desconto	8,06%
Custo Médio Incremental de Longo Prazo - CMILP (R$/m³)	
Tarifa Média Recebida do Município (R$/m³)	7,09
Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	
Valor Presente Líquido do Fluxo de Caixa	(219.351,18)

Silvio Miucci Siviero
Analista Econômico-financeiro
Departamento de Controladoria e Planejamento Integrado - RTC

Valter Mendonça Guilherme
Gerente de Departamento de Controladoria e Planejamento Integrado do Baixo Tietê e Grande - RTC

companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp

PARECER TECNICO SABESP / GRAPROHAB (VOTO)

PROTOCOLO N.º : **13116**
EMPREENDIMENTO : **Conjunto Habitacional Auriflama F**
INTERESSADO : **Prefeitura Municipal de Auriflama**
MUNICÍPIO : **Auriflama**

PARECER : (X) **Aprovado**
( ) Aprovado com Condicionantes
( ) Exigências Técnicas
( ) Indeferido
( ) Dispensa de Análise

Conforme Parecer Técnico 071/14 – RTO.14 em anexo.

A SABESP EXECUTARÁ OS PROJETOS REFERENTES Á REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E REDE COLETORA DE ESGOTOS.

DATA: 07/10/14

Engº Maurício Soutto Mayor Júnior
Representante Titular junto ao GRAPROHAB
Matrícula SABESP 020718-1

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Divisão de Jales - RTDJ
Av. Francisco Jales, 3.109 - centro – CEP 15700-110 – Jales, SP
Tel. (17) 3632-1606 – Fax Ramal 6013
E-mail: grodrigues@sabesp.com.br
www.sabesp.com.br

OFÍCIO/RTDJ Nº. 342

Jales-SP, 04 de setembro de 2014.

Referente: Conjunto Habitacional Auriflama F.

Prezada Senhora,

Declaramos que de acordo com o Termo de Compromisso de Cooperação Mútua, firmado entre a Companhia de Saneamento Básico do Estado São Paulo-Sabesp e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo-CDHU, como segue:

"Cláusula Segunda- Das Reponsabilidades da Sabesp"

2.1 - Caberá à SABESP:

2.1.1 - Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes à categoria especificada no subitem 1.2.1 da Cláusula Primeira.

2.1.2 - Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes às categorias especificadas nos subitens 1.2.2, 1.2.3 e 1.2.4 da Cláusula Primeira, quando o VPL for > O(maior ou igual a zero), quando **VPL** for < 0 (menor que zero) haverá repasse do valor pela CDHU.

2.1.3 Responsabilizar-se pelo desenvolvimento dos projetos das obras de infraestrutura dos serviços de água e esgotos e pelo licenciamento ambiental.

Atenciosamente,

GILMAR RODRIGUES DE JESUS
Gerente da Divisão de Jales
Matrícula 65437-3

Excelentíssima Senhora
IVANILDE DELLA ROVERI RODRIGUES
Prefeita Municipal de
Auriflama – SP

Companhia de saneamento básico do estado de são paulo – sabesp

EMPREENDIMENTOS – RTO - 14 - LINS SP.

Parecer Técnico Nº. 071 / 2014 – RTO - 14

Protocolo nº. **13 116**
Empreendimento: **CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA F**
Município: **- AURIFLAMA - SP.**

PARECER: **(X) APROVADO**
( ) APROVADO COM CONDICIONANTES
( ) COM EXIGÊNCIA TÉCNICA
( ) INDEFERIDO

Sistema de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

1. A formalização desta aprovação dar-se-á com a apresentação á **SABESP RTDJ**, situado á **Avenida Francisco Jales, 319, Jales / SP**; dos seguintes documentos:

- Certificado de aprovação pelo **GRAPROHAB**;
- Conforme :
  TERMO DE COMPROMISSO E COOPERAÇÃO MÚTUA
  Nº 9.00.00.00/3.00.00.00/0444/12
  PROTOCOLO nº 204955/12
  PROCESSO PROVISÓRIO nº 23.24.02
  SABESP nº 002/13 CJ
  OFICIO/SABESP RTDJ Nº 342/2014 EMITIDO EM 04/09/2014
  A Sabesp executará os projetos referentes à Rede de Distribuição de Água e Rede Coletora de Esgotos, ;
- Uma via em meio digital (arquivos de desenho em extensão **.dwg**).

2. Esta aprovação será válida até **03/10/2016**. Depois de vencido o prazo de validade, o empreendedor deverá solicitar revalidação da aprovação do projeto.

Maiores esclarecimentos através do Tel.: (14) 3533-5562.

ORIGINAL ASSINADO
Nilton da Costa Pimenta
Tecnólogo
Matrícula: 15.333-1
03/10/2014

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Divisão de Jales - RTDJ
Av. Francisco Jales, 3.109 - centro – CEP 15700-110 – Jales, SP
Tel. (17) 3632-1606 – Fax Ramal 6013
E-mail: grodrigues@sabesp.com.br
www.sabesp.com.br

OFICIO/RTDJ Nº. 084

Jales-SP, 24 de março de 2015.

Ref.: CDHU Auriflama F

Senhora Prefeita,

Em atenção ao Ofício G.P. nº. 116/2015, declaramos que de acordo com o Termo de Compromisso de Cooperação Mútua, firmado entre a Companhia de Saneamento Básico do Estado São Paulo-Sabesp e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo- CDHU, como segue:

"Cláusula Segunda- das Reponsabilidades da Sabesp"

2.1.3 - Responsabilizar-se pelo desenvolvimento dos projetos das obras de infraestrutura dos serviços de água e esgotos e pelo licenciamento ambiental.

Portanto, a responsabilidade de execução dos projetos das redes de água e esgotos e da estação elevatória de esgotos é da Sabesp.

Sem mais, aproveitamos para reiterar votos de estima e respeito.

Atenciosamente,

Gilmar Rodrigues de Jesus
Gerente da Divisão de Jales
Matrícula 65.437-3

Excelentíssima Senhora
Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal de
Auriflama-SP

Matrícula nº 11.372 — Auriflama – SP, 25 de Março de 2015.

Identificação Nominal:- "Área Verde 2", situado neste município e comarca de Auriflama – SP, no loteamento Residencial Portal de Cima, denominado Lote 01.0 – Quadra 47 – Setor 74, Código do Imóvel nº 6672, localizado na Rua Projetada "Q", com a seguinte descrição:- *Frente 15,08 metros em curvatura, na confluência das ruas projetada "K e Q", e 18,38 metros para Rua Projetada "Q", deflete com o ângulo de 161°24'23" a esquerda e segue numa distância de 152,82 metros dividindo com a área institucional 6, deflete a direita com um ângulo de 11°1'9" e segue 6,00 metros frente para a viela sanitária, daí deflete a direita a 90° numa distância de 5,72 metros e deflete à direita confrontando com a viela sanitária com o ângulo de 149°59'58" numa distância de 1,07 metros confrontando com a mesma viela sanitária, daí deflete a 90° à esquerda numa distância de 15,00 metros com a área institucional 05, deflete a esquerda num ângulo de 68°52'39", numa distância de 63,32 metros confrontando com Ivaldo Ferreira Pinto, até o Marco 10, matrícula nº 25, daí segue defletindo num ângulo de 81°48'36", numa distância de 204,57 metros até o Marco 11 confrontando com a propriedade de Gilberto Barbosa e outros, matrícula nº 6.158, daí deflete à esquerda num ângulo de 174°39'33", numa distância de 175,33 metros confrontando com Gilberto Barbosa e outros , matrícula nº 6.158, e deflete a esquerda com o ângulo de 101°51'16", numa extensão de 30,65 metros confrontando com a Área Institucional 2, e deflete a esquerda com o ângulo de 90°22'23", numa extensão de 180,48 metros confrontando com o Sistema de Lazer 2, segue defletindo a esquerda num ângulo de 90°, numa distância de 18,06 metros confrontando ainda com o Sistema de Lazer 3, totalizando numa área de 21.787,64 metros quadrados.*-.....-

Proprietário:- Prefeitura Municipal de Auriflama, inscrita no CNPJ-MF nº 45.660.594/0001-03, com o endereço na Rua João Pacheco de Lima nº 44-60 – centro, em Auriflama – SP.-.....-

Registro Anterior:- Matrícula número 8.284 – datada de 17 de novembro de 2009.– desta Serventia.-.....-

O Escrevente Substituto / (Mauro Lucio Martins).-.....-

(Prenotação nº 23.414 – 25/03/2015).–

.

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

013520

12438-8 - AA

12438-8-012001-014000-0215

FSC MISTO Papel

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

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Divisão de Jales - RTDJ
Av. Francisco Jales, 3.109 - centro – CEP 15700-110 – Jales, SP
Tel. (17) 3632-1606 – Fax Ramal 6013
E-mail: grodrigues@sabesp.com.br
www.sabesp.com.br

OFÍCIO/RTDJ Nº. 342

Jales-SP, 04 de setembro de 2014.

Referente: Conjunto Habitacional Auriflama F.

Prezada Senhora,

Declaramos que de acordo com o Termo de Compromisso de Cooperação Mútua, firmado entre a Companhia de Saneamento Básico do Estado São Paulo-Sabesp e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo-CDHU, como segue:

"Cláusula Segunda- Das Reponsabilidades da Sabesp"

2.1 - Caberá à SABESP:

2.1.1 - Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes à categoria especificada no subitem 1.2.1 da Cláusula Primeira.

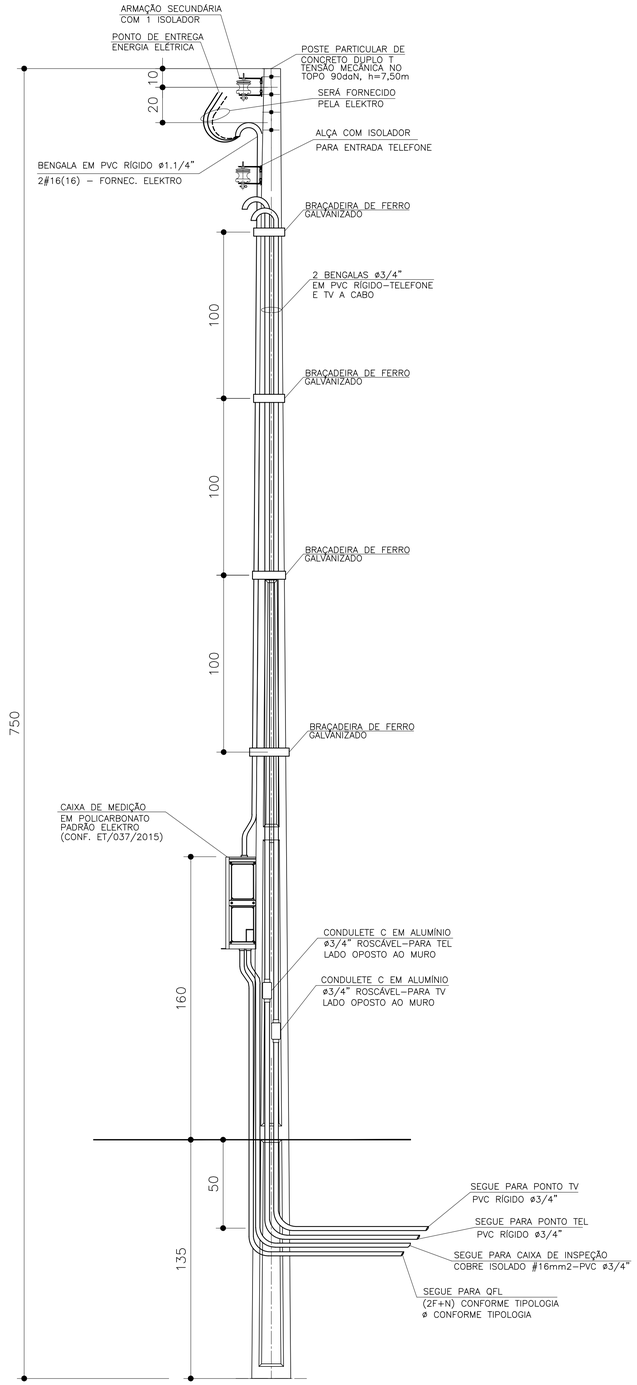
2.1.2 - Responsabilizar-se integralmente pela implantação, operação e manutenção da infraestrutura dos serviços de água e esgoto nos conjuntos habitacionais pertencentes às categorias especificadas nos subitens 1.2.2, 1.2.3 e 1.2.4 da Cláusula Primeira, quando o VPL for > O(maior ou igual a zero), quando **VPL** for < 0 (menor que zero) haverá repasse do valor pela CDHU.

2.1.3 Responsabilizar-se pelo desenvolvimento dos projetos das obras de infraestrutura dos serviços de água e esgotos e pelo licenciamento ambiental.

Atenciosamente,

GILMAR RODRIGUES DE JESUS
Gerente da Divisão de Jales
Matrícula 65437-3

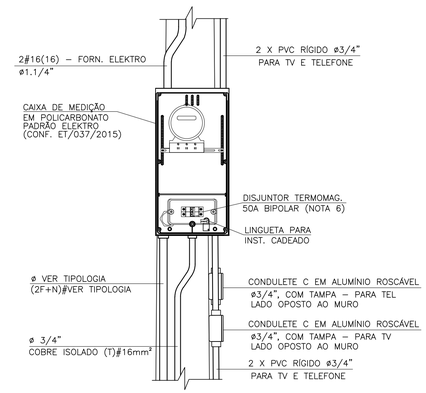
Excelentíssima Senhora
IVANILDE DELLA ROVERI RODRIGUES
Prefeita Municipal de
Auriflama – SP



DETALHE DO POSTE DE ENTRADA

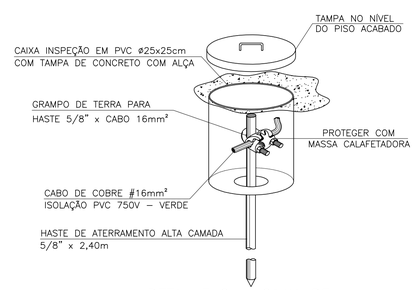
SEM ESCALA

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



DETALHE 1
VISTA FRONTAL

SEM ESCALA



DETALHE 2 – CAIXA DE
INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

ARQ°. IRENE BORGES RIZZO — Gerente — ART

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

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

LOURIVALDO CAMPOS MACEDO — Estagiário de Elétrica

NOTAS:

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

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

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

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

5 – CADEADO A SER FORNECIDO PELO MORADOR.

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

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

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

PROJETO

ENTRADA DE ENERGIA – PADRÃO ELEKTRO

CÓDIGO

E | E | 0 | 1 | H | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/1

ASSUNTO

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

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

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 1

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Estado de São Paulo
CNPJ 45.660.594/0001-03
(17) 3482-9000
Rua João Pacheco de Lima, 44-65 - Centro - CEP - 15350-000 - **Auriflama/SP**
www.auriflama.sp.gov.br
www.facebook.com/prefeituraauriflama

Auriflama, 21 de Novembro de 2017.

Oficio G.P. nº 324/2017.

Á 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 Auriflama G e Auriflama F, será feito pela empresa Eléktro – Eletricidades e Serviços S/A e será do tipo:

Fornecimento Elétrico Bifásico 220V e 127 V.

- Iluminação e Tomadas = 127 V;

- Chuveiro = 220V.

Atenciosamente,

OTÁVIO HENRIQUE ORTUNHO WEDEKIN
Prefeito Municipal

Bradesco
Net Empresa

Transação Realizada com Sucesso

Boletos de Cobrança
Data da operação: 05/12/2014 - 08h27
Nº de controle: 849.976.608.669.678.181 | Documento: 0000286

Conta de débito: **Agência: 1516 | Conta: 0000036-1 | Tipo: Conta-Corrente**

Empresa: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LT| CNPJ: 018.881.665/0001-17**

Código de barras: **00199 22210 29222 122011 41693 683215 9 62770000006364**

Banco destinatário: **001-BANCO DO BRASIL S.A.**

Data de vencimento: **14/12/2014**

Valor: **R$ 63,64**

Data de débito: **05/12/2014**

Descrição: **CONS REG ENG AGR - CREA / SP**

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

Autenticação

```
unwrheor QS8i9l9l @sqOhXEB xk9FezKk FLHUi#Sh jYsO@Zwq zKxDb7Mv engxNJQ#
SoBh?yD# hWVQc55m qVayl8Sw ZmCmxKK9 yFTcY9kQ tqOGgmYw pw?A9xHy zLvXI5Bt
F?byNA7O 4qW46Jmt A2P4H3ye *asO7*yz JHJrZEU3 5eoR#v5M 65610164 02483140
```

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente | Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana. | Demais telefones consulte o site Fale Conosco

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

BANCO DO BRASIL

Recibo do Sacado

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Agência / Código do Cedente: 3336-7/00401783-8
Nosso Número: 92221220141693683

SACADO:	RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP	N° Registro:1961541
Profissional:	ROBERTO RACANICCHI	CREASP:5060540918
Data de Emissão: 05/12/2014		Data Vencimento: 14/12/2014
Numero ART:92221220141693683		
Valor		**R$ 63,64**

Depósitos ou transferências entre contas não serão reconhecidos por nossos sistemas.
A quitação do título ocorrerá somente após a informação do crédito bancário.

Autenticação Mecânica

---------- CORTE AQUI ----------

BANCO DO BRASIL **001-9** **00199.22210 29222.122011 41693.683215 9 62770000006364**

Local de pagamento **PAGUE PREFERENCIALMENTE NAS AGÊNCIAS DO BANCO DO BRASIL**					Vencimento **14/12/2014**
Cedente **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**					Agência / Código do Cedente **3336-7/00401783-8**
Data da Emissão **05/12/2014**	Número do Documento **92221220141693683**	Espécie doc. **RC**	Aceite **N**	Data do Processamento **05/12/2014**	Nosso número/Código Documento **92221220141693683**
Uso do banco	Carteira **18-027**	Espécie Moeda **R$**	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento **R$ 63,64**
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) **NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.** **BOLETO REFERENTE A ART N°92221220141693683** **Unidade Cedente: 3336**					(-) Desconto / Abatimentos (-) Outras deduções (+) Mora / Multa (+) Outros acréscimos (=) Valor cobrado
Sacado	**RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**				
Sacador/Avalista					Código de baixa

Ficha de Compensação/Autenticação mecânica

---------- CORTE AQUI ----------

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
92221220141693683

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**
Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**
N°: **4465**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Contrato: **Sem número**
Celebrado em: **01/12/2014**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Conjunto Habitacional AURIFLAMA - F**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Data de Início: **05/12/2014**
Previsão de Término: **05/12/2015**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.09.03.F.00.PE**
Proprietário:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
2	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Concreto Armado**	**173,00**	**unidade**
	Parecer	**Muro de Arrimo**	**Bloco**	**173,00**	**unidade**

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

5. Observações

CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS ARQUIVOS DIGITAIS. PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O EMPREENDIMENTO CDHU AURIFLAMA - F, COM 173 UNIDADES HABITACIONAIS. PROJETO PADRÃO DA CDHU - TIPOLOGIA TI33B-03.

6. Declarações

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

Profissional

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ _____ de _____ de _____

Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

MUNICÍPIO DE AURIFLAMA - CPF/CNPJ: 45.660.594/0001-03

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ 63,64 Registrada em: 05/12/2014 Valor Pago R$ 63,64 Nosso Numero: 92221220141693683 Versão do sistema

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220141693683

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**
Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**
N°: **4465**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Contrato: **Sem número**
Celebrado em: **01/12/2014**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Conjunto Habitacional AURIFLAMA - F**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Data de Início: **05/12/2014**
Previsão de Término: **05/12/2015**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.09.03.F.00.PE**
Proprietário:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
2	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Concreto Armado**	**173,00**	**unidade**
	Parecer	**Muro de Arrimo**	**Bloco**	**173,00**	**unidade**

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

5. Observações

CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS ARQUIVOS DIGITAIS. PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O EMPREENDIMENTO CDHU AURIFLAMA - F, COM 173 UNIDADES HABITACIONAIS. PROJETO PADRÃO DA CDHU - TIPOLOGIA TI33B-03.

6. Declarações

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

Profissional

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FAD 05 DEZEMBRO 2014

Local de data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

MUNICÍPIO DE AURIFLAMA - CPF/CNPJ: 45.660.594/0001-03

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ 63,64 | Registrada em: 05/12/2014 | Valor Pago R$ 63,64 | Nosso Numero: 92221220141693683 | Versão do sistema

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Loteamento Auriflama – F

Endereço: Lote nº 01.0 – Setor nº 74 – Quadra nº 67, Estrada Municipal ARF-010, Fazenda Lambari, Auriflama (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

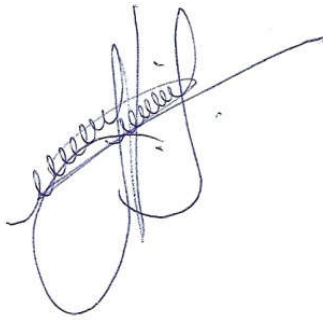
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

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

Loteamento Auriflama "F" – COD: 12.09.03.F.00.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 506.054.091-8, vem apresentar ao Município de Auriflama, parecer técnico de fundações a se utilizar no Loteamento Auriflama "F" – CDHU, inclusive para os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D, MA10-D e MA11-D, para as 170 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de Auriflama (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 92221220141693683

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 4
2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO 4
4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO 8
5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES 10
5.1. DOS RADIERS 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO 11
6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS 25
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 27
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 27

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 170 edificações com tipologia TI22A-01 a serem construídas no Loteamento Auriflama "F", distribuídas nas Quadras A a M, na cidade de Auriflama (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 a 2,60 metros.

2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Urbanismo, de fevereiro de 2018
- Projeto de Terraplenagem, de fevereiro de 2018
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D, MA10-D e MA11-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de março de 2014
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela SilvaGeo Fundações, em março de 2014

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 Auriflama (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

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

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

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

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

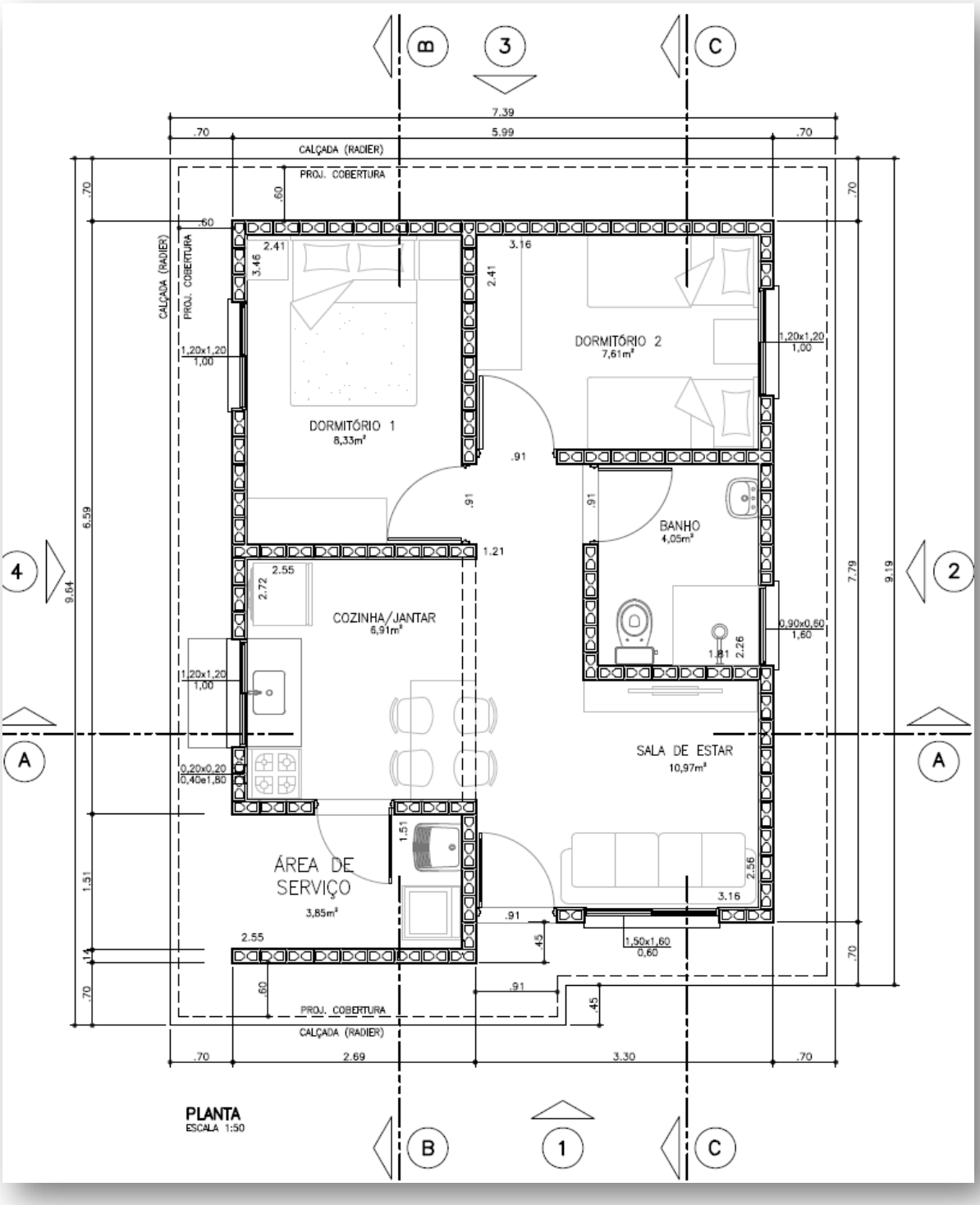


Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

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

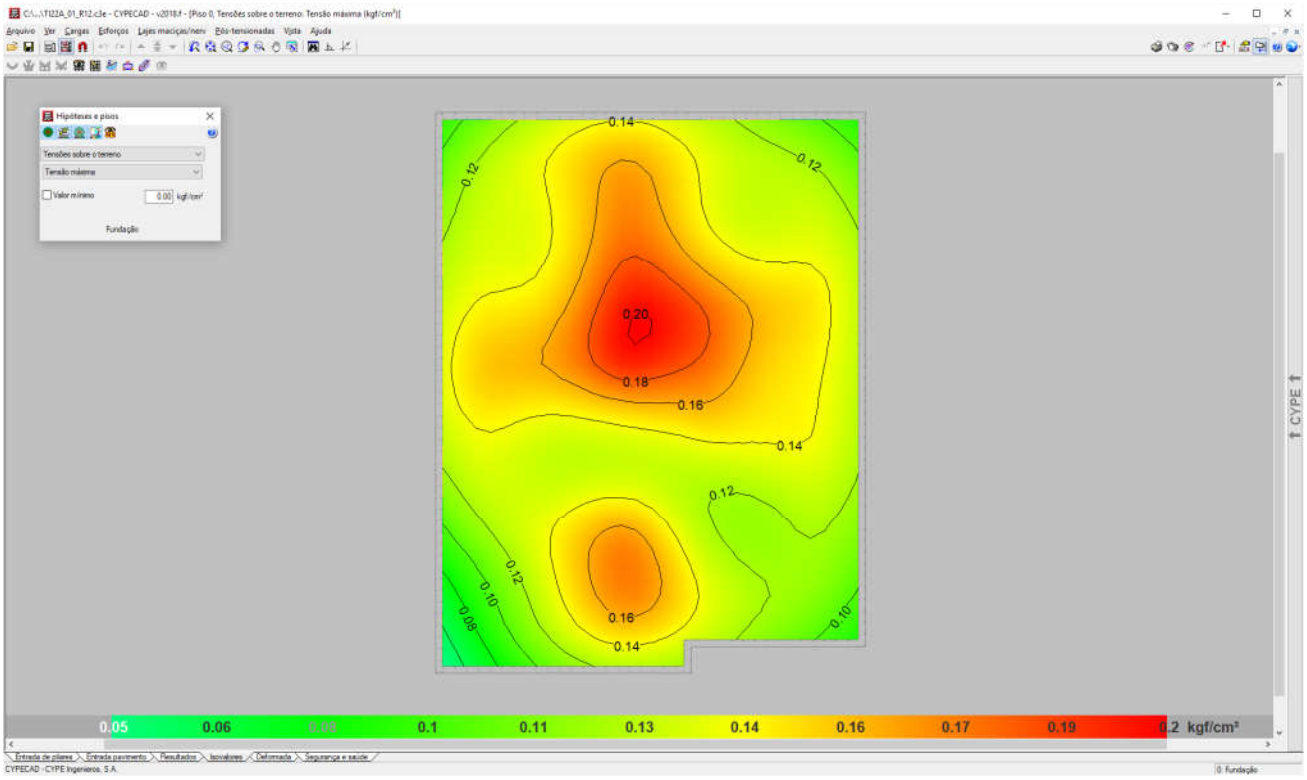


Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

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

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Auriflama "F", em um total de 14 (catorze) pontos, e de acordo com a NRB 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, desenvolvidas pela SilvaGeo Fundações, em março de 2014, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina argilosa, marrom avermelhada ou bege amarelada – com valores de SPT (*Standard Penetration Test*) na camada inicial de 1 metro, que variam de 2 a 4. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 1 a 19. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade, fofa e medianamente compacta. Há indicações da presença do nível d'água em profundidades variáveis de 3,60 a 7,20 metros que não interferem na implantação do loteamento. Sabe-se então da necessidade do controle do grau de compactação do solo em 98% do Proctor Normal. Sobre o valor esperado do SPT para cálculo da tensão admissível do solo, podemos considerar três equações para σ_s (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

c) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x 0,6 x SPT) ÷ 3,0 (areia argilosa)

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

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

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,0' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção 'solo colapsível" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são próximas as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.000,00 kgf /m², ou seja, 0,020 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo loteamento é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 20 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada de 5 centímetros de brita (ver descrição a seguir). Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 2 a 4. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 1 a 19.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 20 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

5.1. DOS RADIERS

Para o tipo de edificação e para o perfil do solo da situação analisada, a utilização dos elementos de fundação do tipo *radier*, com dimensões, armaduras e características físicas e geométricas descritas nos projetos básicos e complementares do CDHU, tem a viabilidade técnica e atende com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança.

Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier*/lastro de brita/recompactação na Figura 3, descrita a seguir.

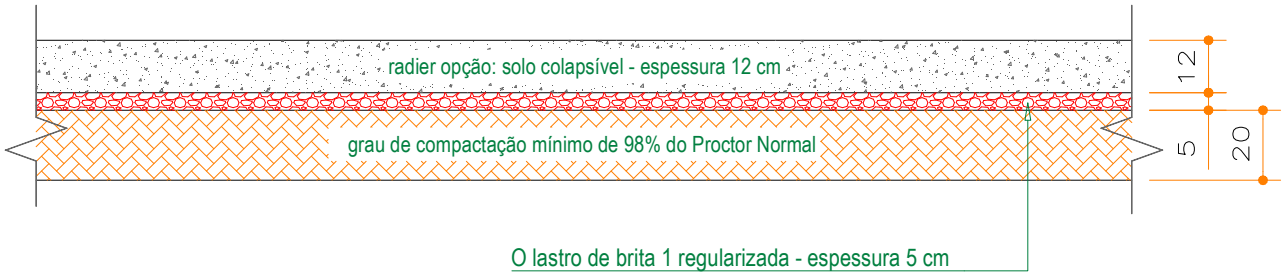


Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

Por se tratar de solo arenoso, colapsível ao acréscimo de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D, MA05-D e MA06-D – que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 2, 3 e 4 - descritas a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², φ = 30⁰ e γ = 1,8 tf/m³. A Figura 4 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude.

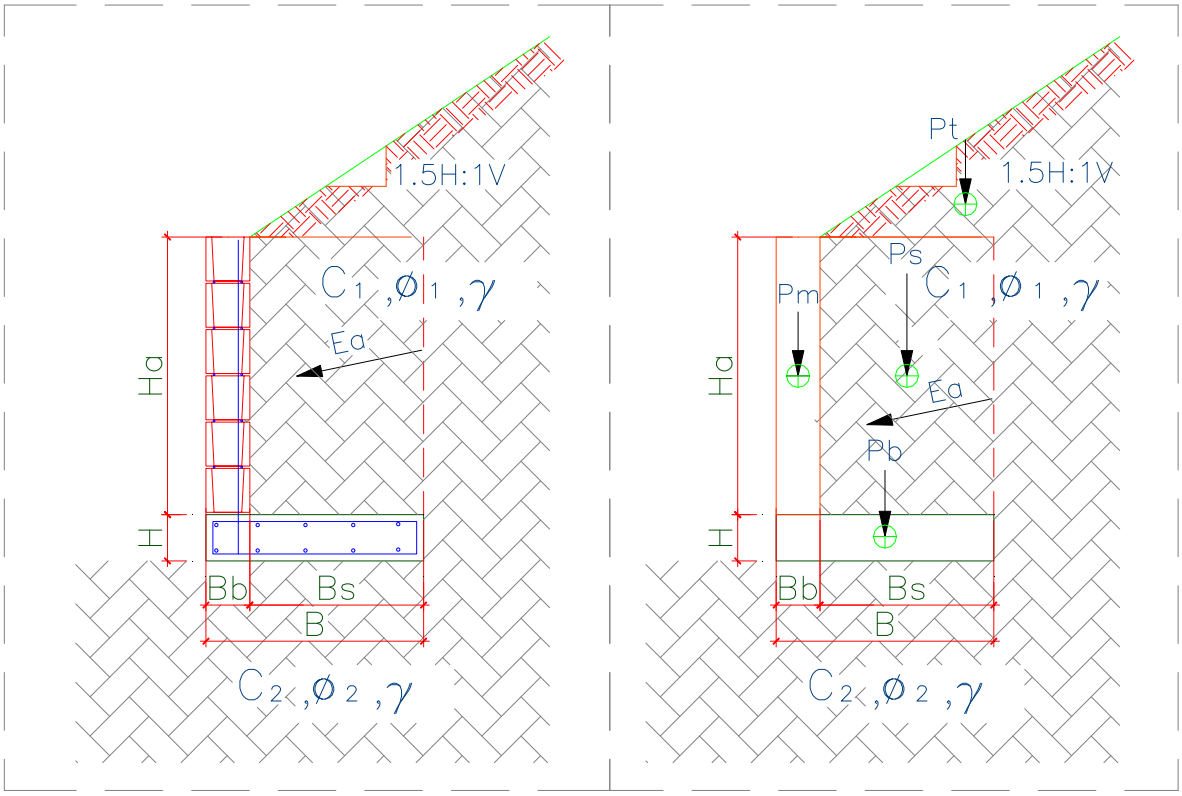


Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

Para os muros de arrimo MA04-D, MA05-D e MA06-D - apresentam-se nas Tabelas 2, 3 e 4 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 4.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA04-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	0,80	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,54	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	0,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,40	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,00	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	1,20	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	0,32	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	1,68	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	0,32	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,03	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	2,94	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,70	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**9,19**	**Verifica**
Cargas Verticais	10,40	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	10,40	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	1,20	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	5,72	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**4,77**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,25	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	19,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,02	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	23,1	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,4	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,40	kgf/cm²

Tabela 3 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA05-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA05-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,20	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,74	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,20	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,60	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	3,60	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,44	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,52	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,44	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,78	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	7,54	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	14,40	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**5,24**	**Verifica**
Cargas Verticais	19,70	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	19,70	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	3,60	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	10,83	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,01**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,31	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	26,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,06	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	39,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	13,6	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,40	kgf/cm²

Tabela 4 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA06-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA06-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,09	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,60	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,90	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	7,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	4,16	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	4,56	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	4,16	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	4,09	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	20,58	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	27,99	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**4,95**	**Verifica**
Cargas Verticais	36,64	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	36,64	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	7,80	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	20,15	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**2,58**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,45	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	33,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,10	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	51,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,7	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,50	kgf/cm²

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para fora do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA07-D, MA08-D e MA09-D, que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radier*, 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 $\gamma = 1{,}8$ tf/m³.

Temos casos distintos das situações de projeto destes muros: uma quando há necessidade de corte do terreno natural em altura que varia em até a dimensão vertical do muro de arrimo utilizado – e a outra quando o muro de arrimo é executado em terreno natural ou aterro controlado. A Figura 5 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo estudados.

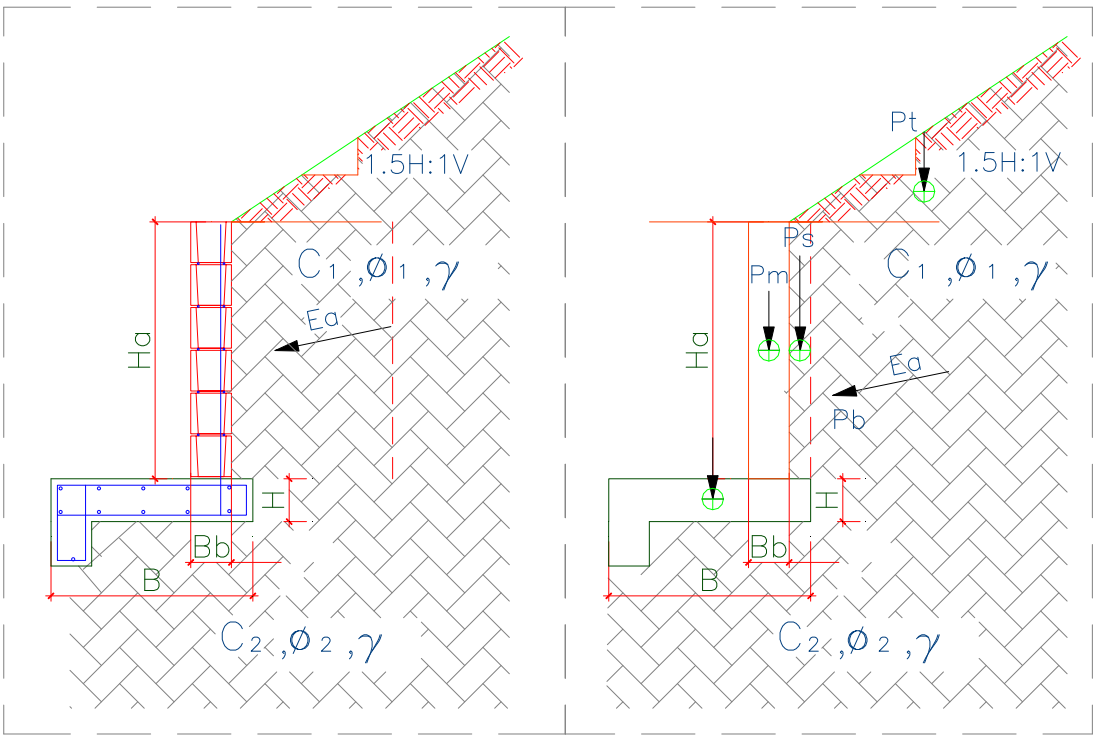


Figura 5 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para fora do talude

Para os muros de arrimo MA07-D, MA08-D e MA09-D, apresentam-se nas Tabelas 5, 6 e 7 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 5.

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

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA07-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	0,80	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,70	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,00	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,10	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,20	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	4,30	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	3,30	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	3,75	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	3,50	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**2,68**	**Verifica**
Cargas Verticais	8,90	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	8,90	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	1,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	3,29	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,29**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,26	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	21,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,08	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	4,1	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,30	kgf/cm²

Tabela 6 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA08-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA08-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,20	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,00	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,40	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,10	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	5,40	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	2,50	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,50	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	2,50	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	4,50	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	8,70	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	5,20	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**3,48**	**Verifica**
Cargas Verticais	12,20	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	12,20	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	3,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	4,51	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**1,50**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,50	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	20,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,00	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	0,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,20	kgf/cm²

Tabela 7 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA09-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA09-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,20	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,34	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,20	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	3,00	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	10,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	6,40	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	5,10	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	6,40	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	6,70	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	19,60	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,50	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**3,06**	**Verifica**
Cargas Verticais	18,30	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	22,80	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	4,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	8,44	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**2,11**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,58	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	24,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,09	(m)	Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	10,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,24	kgf/cm²

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA10-D e MA11-D - que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região das sapatas corridas, ou seja, superior as tensões de projeto definidas respectivamente de 0,07 e 0,08 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 8 e 9 - descritas a seguir. Atendido estes critérios de resistência, consideramos estes muros adequados aos esforços solicitantes e compatíveis com o empreendimento. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '5' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e $\gamma = 1{,}8$ tf/m³.

Temos casos distintos das situações de projeto destes muros: uma quando há necessidade de corte do terreno natural em altura que varia em até a dimensão vertical do muro de arrimo utilizado – e a outra quando o muro de arrimo é executado em terreno natural ou aterro controlado. A Figura 6 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo do muro de arrimo estudados.

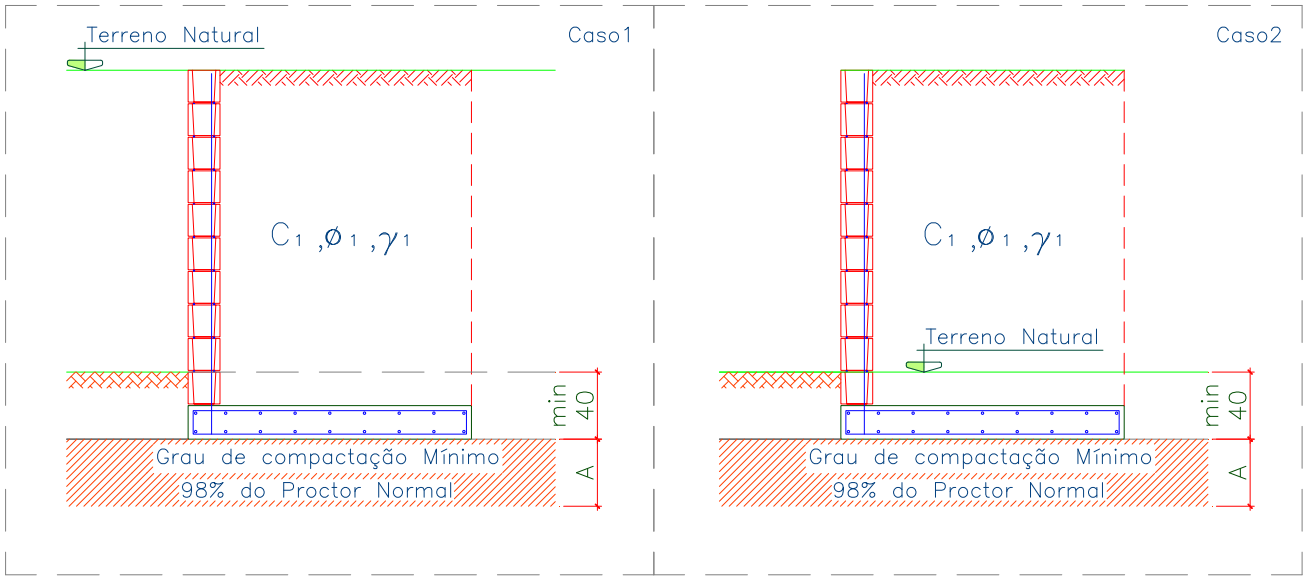


Figura 6 – Situações de projeto para os muros de arrimo padrão.

Para o muro de arrimo MA10-D e MA11-D, apresentam-se nas Tabelas 8 e 9 - os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 7, a seguir.

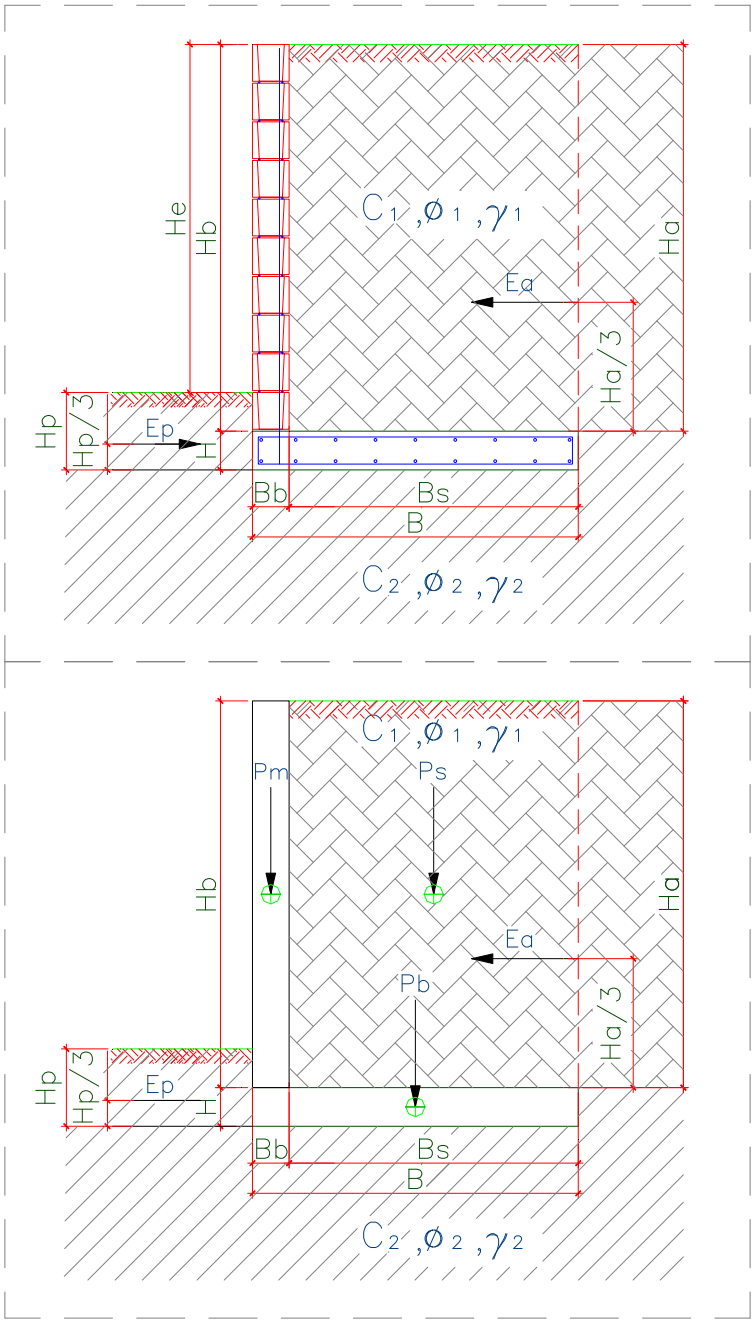


Figura 7 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão.

Tabela 8 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA10-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA10-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	2,00	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,25	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,00	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	2,00	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,81	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Sobrecarga	0,25	(tf/m²)	Peso específico do bloco armado	25,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,36		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
Muro de Fechamento	0,30	(tf/m)	Ângulo do Talude	0,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	3,70	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	2,00	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	9,50	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	2,00	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	6,25	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	21,38	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	29,16	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**10,60**	**Verifica**
Cargas Verticais	44,91	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	44,91	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	3,70	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	16,17	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**7,89**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,38	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	50,4	(kN/m²)
Excentricidade	0,12	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	73,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,70	kgf/cm²

Tabela 9 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA11-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA11-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	2,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,25	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,30	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	2,60	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	1,11	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Sobrecarga	0,25	(tf/m²)	Peso específico do bloco armado	25,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,36		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
Muro de Fechamento	0,30	(tf/m)	Ângulo do Talude	0,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	8,00	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	6,00	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	12,35	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	6,00	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	8,13	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	45,20	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	51,95	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**7,49**	**Verifica**
Cargas Verticais	72,42	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	72,42	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	8,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	26,07	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**4,10**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,50	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	60,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,15	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	97,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,80	kgf/cm²

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA05-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA07-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas 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 20 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 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado externo dos taludes.*

7) Para o muro de arrimo padrão MA10-D (de 1,80 a 2,00 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

8) Para o muro de arrimo padrão MA11-D (de 2,20 a 2,60 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muro de divisa padrão FP01-G, há possibilidade de utilização destes, desde que se preserve o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.

6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal de 4 a 11 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela SilvaGeo Fundações, em março de 2014, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

Para eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 20 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos ‘3’ necessários em função das solicitações.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,0 metros nos fundos dos lotes e 1,2 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este empreendimento.

Há de se planejar a efetividade dos cortes e dos aterros do empreendimento, de maneira que o tratamento do solo, através da obtenção do grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal, tenha função fundamental de impermeabilização da camada inferior ao maciço formado pela camada tratada de 20 centímetros, lastro de brita e o próprio *radier*. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos cortes e aterros necessários, limitando-os a variação máxima de altura 4 metros, como descrito a seguir - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos cortes pode ser de até 1V:1H – e limita-se a altura em 4 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para os taludes formados pelos aterros a declividade máxima recomendável é 1V:1,5H, limitado a uma altura de 4 metros, desde que haja um controle rigoroso na formação destes taludes – executando-se camadas compactadas de no máximo 20 centímetros de espessura de forma a se obter um aterro novo com material selecionado compactado com controle e de forma que os parâmetros geotécnicos obtidos sejam ao menos: c = 1,0 tf/m², $\varphi = 28^0$ e $\gamma = 1{,}8$ tf/m³, respectivamente coesão efetiva, ângulo de atrito efetivo e peso especifico.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009).

7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com tipologia TI22A-01, inclusive projeto de fundações em *radier* opção "solos colapsível" com espessura de 12 cm e os projetos referentes aos muros de arrimo analisados MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA07-D, MA08-D, MA09-D, MA10-D e MA11-D - podem ser desenvolvidos com segurança para o Loteamento Auriflama "F", desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
15. 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.

```
01/03/2016    -  BANCO  DO  BRASIL  -   16:24:46
040200402                                   0002

     COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: RACANICCHI CONSULTORIA E
AGENCIA: 0402-2          CONTA:         33.350-6
================================================
BANCO DO BRASIL
------------------------------------------------
00199222102922212201160217473218567290000007437
NR. DOCUMENTO                              30.102
NOSSO NUMERO                   92221220160217473
CONVENIO                                00922212
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A
AG/COD. BENEFICIARIO               3336/00401783
DATA DE VENCIMENTO                   10/03/2016
DATA DO PAGAMENTO                    01/03/2016
VALOR DO DOCUMENTO                        74,37
VALOR COBRADO                             74,37
================================================
NR.AUTENTICACAO            7.DE6.28A.AD7.B5E.7EC
```

Transação efetuada com sucesso por: JA513145 ROBERTO RACANICCHI.

BANCO DO BRASIL

Recibo do Sacado

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Agência / Código do Cedente: 3336-7/00401783-8
Nosso Número: 92221220160217473

SACADO:	RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP	**N° Registro:**1961541
Profissional:ROBERTO RACANICCHI		**CREASP:**5060540918
Data de Emissão: 01/03/2016		Data Vencimento: 10/03/2016
Numero ART:92221220160217473		
Valor		**R$ 74,37**

A quitação do título ocorrerá somente apos a compensação bancária.
Depósito ou transferência não serão reconhecidos para quitação do título.
Não receber após o vencimento.

Autenticação Mecânica

---------- CORTE AQUI ----------

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00199.22210 29222.122011 60217.473218 5 67290000007437**

Local de pagamento **PAGUE PREFERENCIALMENTE NAS AGÊNCIAS DO BANCO DO BRASIL**					Vencimento **10/03/2016**
Cedente **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**					Agência / Código do Cedente **3336-7/00401783-8**
Data da Emissão **01/03/2016**	Número do Documento **92221220160217473**	Espécie doc. **RC**	Aceite **N**	Data do Processamento **01/03/2016**	Nosso número/Código Documento **92221220160217473**
Uso do banco	Carteira **18-027**	Espécie Moeda **R$**	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento **R$ 74,37**
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) **NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.** **BOLETO REFERENTE A ART N°92221220160217473** **Unidade Cedente: 3336**					(-) Desconto / Abatimentos (-) Outras deduções (+) Mora / Multa (+) Outros acréscimos (=) Valor cobrado
Sacado	**RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**				
Sacador/Avalista					Código de baixa

Ficha de Compensação/Autenticação mecânica

---------- CORTE AQUI ----------

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
92221220160217473

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**
Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**
N°: **4465**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Contrato:
Celebrado em: **13/01/2016**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.400,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Conjunto Habitacional AURIFLAMA - G**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Data de Início: **01/03/2016**
Previsão de Término: **01/03/2017**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código: **12.09.03.G.00.PE**
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	**Parecer**	**Fundações Superficiais**	**Radier**	**130,00000**	**unidade**
	Parecer	**Muro de Arrimo**		**130,00000**	**unidade**

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

5. Observações

PARECER TECNICO DE FUNDAÇOES E MUROS DE ARRIMO, PARA O EMPREENDIMENTO C.D.H.U. AURIFLAMA - G, COM 130 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TI33B-03. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.

6. Declarações

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

Profissional

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ _____ de _____ de _____
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

MUNICÍPIO DE AURIFLAMA - CPF/CNPJ: 45.660.594/0001-03

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ **74,37** Registrada em: **01/03/2016** Valor Pago R$ **74,37** Nosso Numero: **92221220160217473** Versão do sistema

Impresso em: 02/03/2016 20:09:09

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
92221220160217473

1. Responsável Técnico

ROBERTO RACANICCHI

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2603193228**

Registro: **5060540918-SP**

Empresa Contratada: **RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA-EPP**

Registro: **1961541-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE AURIFLAMA**

CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**

Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**

Nº: **4465**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Auriflama**

UF: **SP**

CEP: **15350-000**

Contrato:

Celebrado em: **13/01/2016**

Vinculada à Art nº:

Valor: R$ **2.400,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Conjunto Habitacional AURIFLAMA - G**

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **Auriflama**

UF: **SP**

CEP: **15350-000**

Data de Início: **01/03/2016**

Previsão de Término: **01/03/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **12.06.03.G.00.PE**

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	Parecer	Fundações Superficiais	Radier	130,00000	unidade
	Parecer	Muro de Arrimo		130,00000	unidade

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

5. Observações

PARECER TECNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO, PARA O EMPREENDIMENTO C.H.H.U. AURIFLAMA - G, COM 130 UNIDADES HABITACIONAIS - DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO DA C.D.H.U. TIPOLOGIA TIPO01. CONTRATAÇÃO DIRETA. ENTREGA DOS DOCUMENTOS DIGITAIS.

6. Declarações

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

Assinatura

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local 02 de março de 2016
data

ROBERTO RATANICCHI - CPF: 121.615.038-68

MUNICÍPIO DE AURILÂNDIA - CPF/CNPJ: 45.660.584/0001-03

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ 74,37 Registrada em: 01/03/2016 Valor Pago R$ 74,37 Nosso Número: 92221220169217473 Versão do sistema

Impresso em: 02/03/2016 20:09:09

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Conjunto Habitacional Auriflama – G

Endereço: Rua Benedito de Souza – Auriflama (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

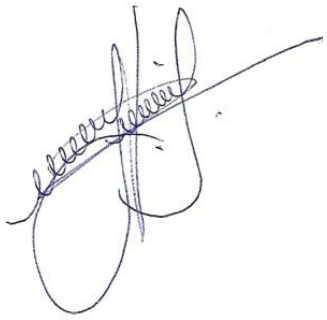
Autor: Eng. Roberto Racanicchi

REF: Parecer Técnico de Fundações

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

Conjunto Habitacional Auriflama "G" – COD: 12.09.03.G.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 Auriflama, parecer técnico de fundações a se utilizar no Conjunto Habitacional Auriflama "G" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA16-D, MA17-D, MA18-D e específicos para este Conjunto Habitacional - para as 130 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI33B – 03, na cidade de Auriflama (SP).



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 92221220160217473

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 4
2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO 4
4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO 8
5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES 10
5.1. DOS RADIERS 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO 11
6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS 17
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 19
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 19

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 130 edificações com tipologia TI33B – 03 a serem construídas no Conjunto Habitacional Auriflama "G", distribuídas nas Quadras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K, na cidade de Auriflama (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 a 3,60 metros.

2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Urbanismo, de fevereiro de 2016
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI33B – 03
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI33B – 03
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA16-D, MA17-D, MA18-D
- Projetos de Muros de Divisa Padrão: FP01-G.
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de novembro de 2015.
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Silva Geotecnia e Fundações Ltda., de novembro de 2015.

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 Auriflama (SP) - sobretudo há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações superficiais (ou rasas ou diretas) tipo *radier*.

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

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

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

Adotando-se as cargas mínimas para o cálculo das fundações expressas no projeto de fundações, tipo *radier* opção “solo colapsível” com espessura de 12 cm, apresentados pela CDHU, consideram-se ações providas das paredes iguais a 1960 (kgf/m) e 150 (kgf/m²) para as ações providas do piso em geral, acrescidas das ações provenientes do peso próprio do elemento resistente *radier* de 300 (kgf/m²). Os quantitativos apresentados para as paredes somam-se 57,63 metros totalizando assim, ação de 112.954,80 kgf de parede distribuído sobre o solo; combinados com 15.684,00 kgf de ação providas do piso e 31.368,00 kgf providos do peso próprio do elemento resistente *radier,* que consistem área de 104,56 m². Em sua totalidade, possuímos uma ação crítica e máxima distribuída sobre toda área do elemento de fundação *radier*, sem majorações, na ordem de 160.006,80 kgf (peso total característico da edificação sobre o solo resistente). Para efeito de cálculo, utiliza-se o valor majorado em 40% (fator de majoração 1,4) que resulta em um peso total de cálculo de 224.009,52 kgf (peso total de cálculo da edificação sobre o solo resistente). Ver planta baixa esquemática na Imagem 1 descrita a seguir.

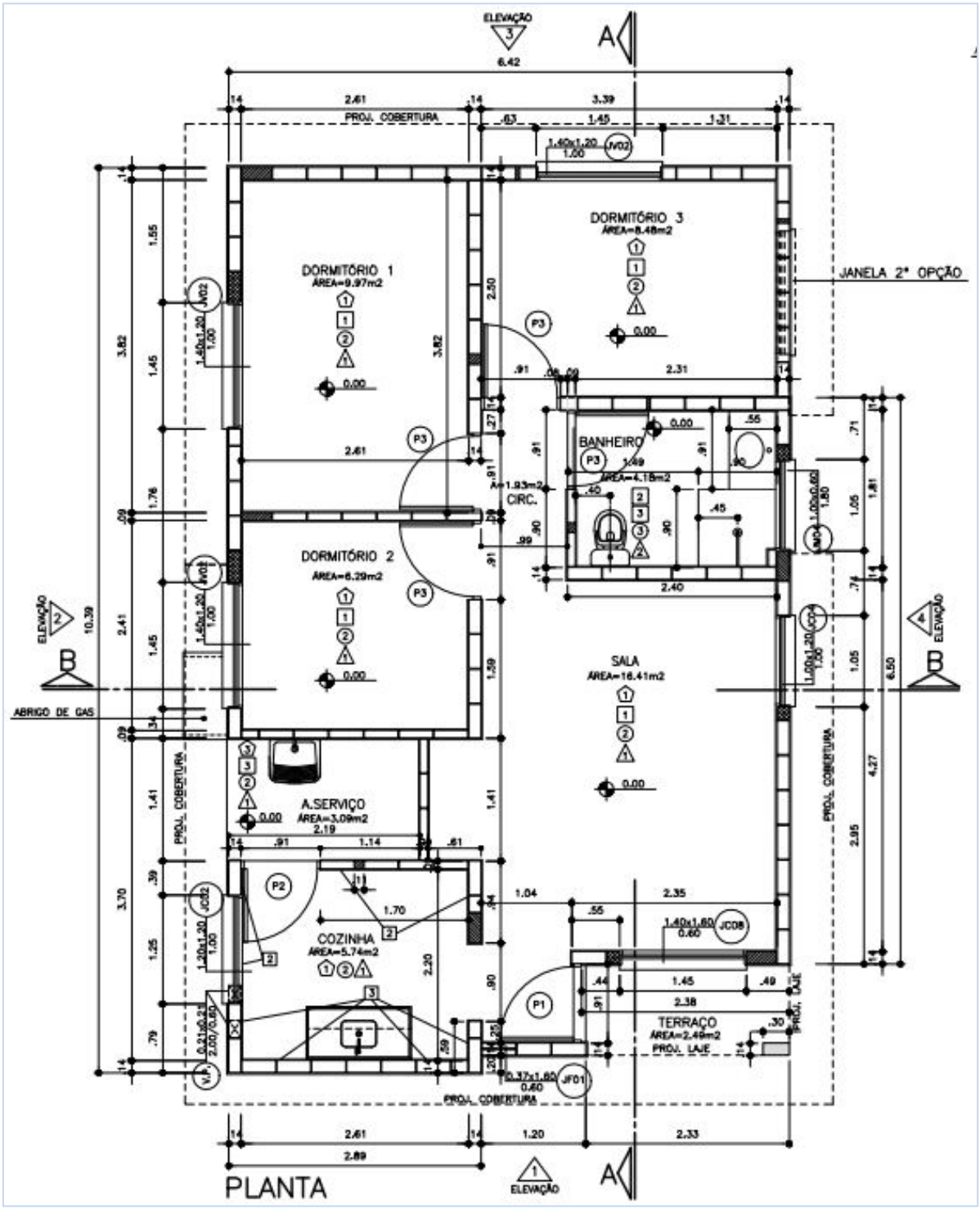


Imagem 1 – Planta baixa esquemática, tipologia TI33B – 03 - com opção de três dormitórios.

Considerando a área do *radier* de 104,56 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 2.142,40 (224.009,52÷104,56) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 2.142,40 kgf/m², ou seja, 0,214 kgf/cm². Observa-se a Imagem 2, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2016.e – Licença número 81982.

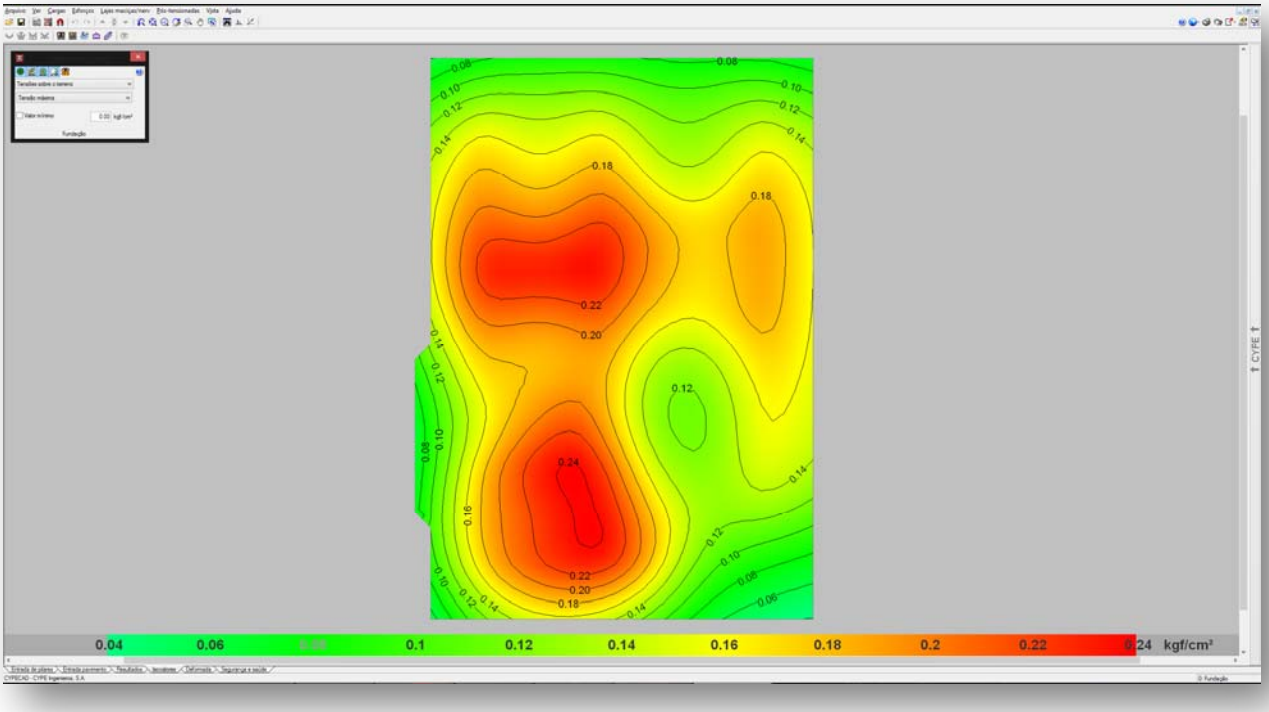


Imagem 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor vermelha, que tem intensidade aproximada entre 0,20 e 0,24 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 2.142,40 kgf/m² ou 0,214 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.400,00 kgf/m² ou 0,24 kgf/cm² ou 24 kPa.

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Conjunto Habitacional Auriflama "G", desenvolvidas pela empresa Silva Geotecnia e Fundações Ltda., de novembro de 2015, em um total de 11 (onze) pontos, de acordo com a NBR 6484 (2001) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, apresentam homogeneidade quanto ao tipo de solo encontrado nas camadas superficiais – areia fina pouco argilosa, marrom avermelhada - com valores de SPT (Standard Penetration Test) na camada inicial de 1 metro, que variam de 2 a 6. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os valores dos SPT variam de 4 e 13. As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm consistência fofa. Não há indicações da presença níveis de água em profundidades descritas nas sondagens.

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

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

c) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x 0,6 x SPT) ÷ 3,0 (areia argilosa)

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

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

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,2' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.400,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção 'solo colapsível" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são superiores as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.400,00 kgf /m², ou seja, 0,024 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.400,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo loteamento é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 40 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada de 5 centímetros de brita (ver descrição a seguir). Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 2 a 6. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos valores mínimos de SPT variáveis de 4 a 13.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 20 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

5.1. DOS RADIERS

Para o tipo de edificação e para o perfil do solo da situação analisada, a utilização dos elementos de fundação do tipo *radier*, com dimensões, armaduras e características físicas e geométricas descritas nos projetos básicos e complementares do CDHU, tem a viabilidade técnica e atende com margem considerável de segurança as ações impostas pelas edificações, no que diz respeito aos critérios de resistência, estabilidade e segurança.

Nota-se a importância de preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, que pode ser corrigido, apenas na superfície do solo da área apresentada, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier*/lastro de brita/recompactação na Figura 1, descrita a seguir.

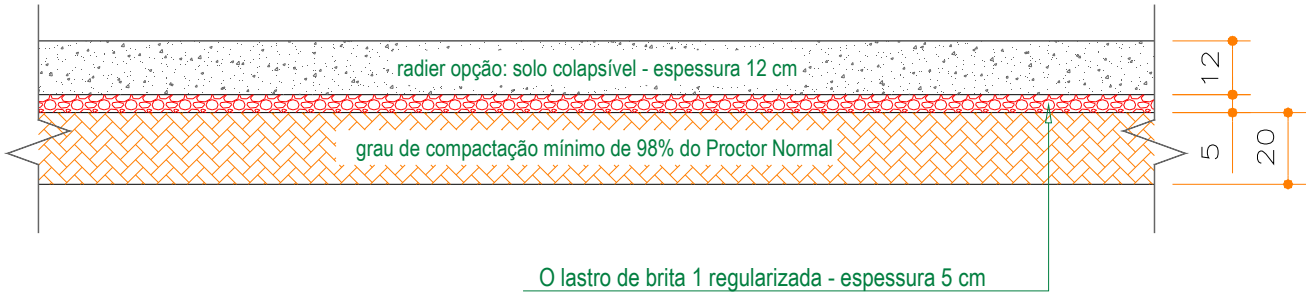


Figura 1 - Corte genérico da seção transversal do conjunto radier/brita/recompactação.

Por se tratar de um solo arenoso, colapsível ao acréscimo de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para dentro do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D, MA05-D e MA06-D – que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região dos *radiers*, ou seja, superior a mesma tensão 0,06 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 2, 3 e 4 - descritas a seguir. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '3' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e γ = 1,8 tf/m³. Há de se planejar instrumentos para verificação destes parâmetros, pois são fundamentais para o equilíbrio estático dos elementos de contenção. A Figura 2 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muro de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude.

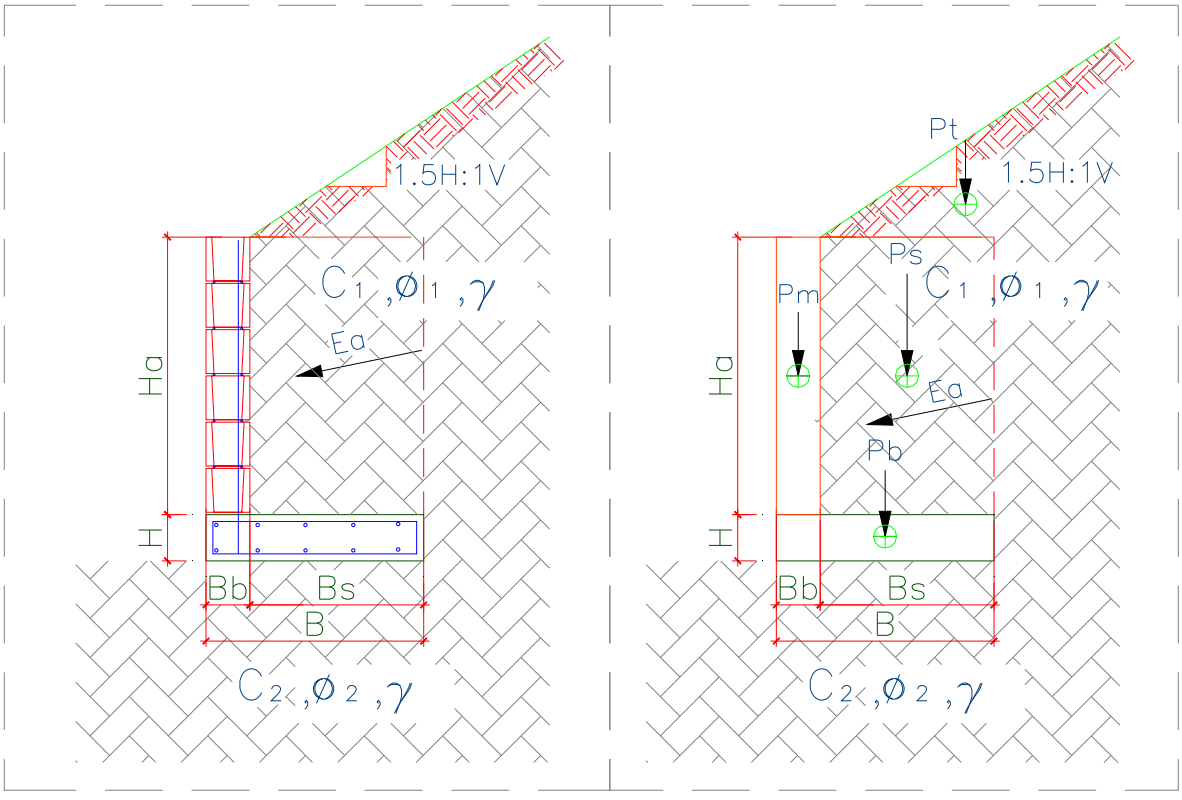


Figura 2 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para dentro do talude

Para os muros de arrimo MA04-D, MA05-D e MA06-D - apresentam-se nas Tabelas 2, 3 e 4 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 2.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				MA04-D	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	0,80	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,54	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	0,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,40	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,00	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	1,20	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	0,32	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	1,68	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	0,32	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,03	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	2,94	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,70	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	9,19	Verifica
Cargas Verticais	10,40	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	10,40	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	1,20	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	5,72	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	4,77	Verifica
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,25	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	19,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,02	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	23,1	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,4	(kN/m²)

Tabela 3 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA05-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				MA05-D	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,20	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,74	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,20	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,60	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	3,60	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,44	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,52	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,44	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,78	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	7,54	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	14,40	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	5,24	Verifica
Cargas Verticais	19,70	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	19,70	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	3,60	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	10,83	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	3,01	Verifica
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,31	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	26,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,06	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	39,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	13,6	(kN/m²)

Tabela 4 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA06-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				MA06-D	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,09	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	1,60	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,90	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	7,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	4,16	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	4,56	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	4,16	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	4,09	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	20,58	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	27,99	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	4,95	Verifica
Cargas Verticais	36,64	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	36,64	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	7,80	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	20,15	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	2,58	Verifica
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,45	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	33,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,10	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	51,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,7	(kN/m²)

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA05-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 40 centímetros de solo recompactado, divididas em 2 camadas distintas com 20 centímetros cada, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.*

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.

Para os muros de arrimo com alturas superiores a 1,6 metros, há de se utilizar muros de arrimo com estacas escavadas mecanicamente. Para o caso, sugerimos os seguintes:

1) Para o muro de arrimo padrão MA16-D (de 1,80 a 2,00 metros de altura)

   - ✓ *Muros de arrimo com estacas escavadas com diâmetro de 25 centímetros e profundidade de 3,0 a 5,0 metros – até apoio em material rígido (impenetrável à percussão), com compacidade compacta - com bloco corrido para o lado interno do talude.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA17-D (de 2,20 a 2,60 metros de altura)

   - ✓ *Muros de arrimo com estacas escavadas com diâmetro de 25 centímetros e profundidade de 3,0 a 5,0 metros – até apoio em material rígido (impenetrável à percussão), com compacidade compacta - com bloco corrido para o lado interno do talude.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA18-D (de 2,80 a 3,00 metros de altura)

   - ✓ *Muros de arrimo com estacas escavadas com diâmetro de 25 centímetros e profundidade de 3,0 a 5,0 metros – até apoio em material rígido (impenetrável à percussão), com compacidade compacta - com bloco corrido para o lado interno do talude.*

6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal de 3 a 8 centímetros – de acordo com a Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela empresa Silva Geotecnia e Fundações Ltda., de novembro de 2015, em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes.

Para eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 20 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos '3' necessários em função das solicitações.

Há de se planejar a efetividade dos cortes e dos aterros do empreendimento, de maneira que o tratamento do solo, através da obtenção do grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal, tenha função fundamental de impermeabilização da camada inferior ao maciço formado pela camada tratada de 20 centímetros, lastro de brita e o próprio *radier*. O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos cortes e aterros necessários, limitando-os a variação máxima de altura 5 metros, como descrito a seguir - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos cortes pode ser de até 1V:1H – e limita-se a altura em 5,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para os taludes formados pelos aterros a declividade máxima recomendável é 1V:1,5H, limitado a uma altura de 4,0 metros, desde que haja um controle rigoroso na formação destes taludes – executando-se camadas compactadas de no máximo 20 centímetros de espessura de forma a se obter um aterro novo com material selecionado compactado com controle e de forma que os parâmetros geotécnicos obtidos sejam ao menos: c = 1,0 tf/m², $\varphi = 28^0$ e γ = 1,8 tf/m³, respectivamente coesão efetiva, ângulo de atrito efetivo e peso especifico.

Ainda por questões tangentes à terraplenagem, nos cortes projetados, há se planejar que estes não atinjam o solo impermeável, por dificuldades de escavações para implantação das unidades habitacionais e elementos de infraestrutura (p.e. abastecimento de água e coleta de esgoto) – principalmente na região do ponto SP-02 das sondagens, onde a camada impermeável está descrita a apenas 1,30 metros de profundidade.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009).

7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com tipologia TI33B – 03, inclusive projeto de fundações em *radier* opção "solos colapsível" com espessura de 12 cm, os projetos referentes aos muros de arrimo analisados MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA16-D, MA17-D, MA18-D e os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Conjunto Habitacional Auriflama "G", desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004.
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
3. ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. Das, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
15. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
16. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.



170 UHs

PODOTATIL 44*1.4 = 61,60m2

PÍSO EXTERNO 4,80*un.def. = 19,20m2

+ 88 árvores

ASFALTO PRIMARIO	1.665,25m2 (pavimentação de acesso fora da área da gleba)
ASFALTO SECUNDARIO	13.112,12m2
CALÇADA	2.979,05m2
GRAMA	1.612,65m2
GUIA	3.372,95m2 + 421,85m2 (guia externa Rua Dr. Antonio Valentini)

PROJETO	ENDEREÇO/MUNICÍPIO	N° UNIDADES	ESCALA	DATA:
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	LOTE N°01.0–SETOR N°74–QUADRA–N°67 ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI AURIFLAMA – SP	170	SEM ESCALA	MAR./2018

CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

CDHU

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	12.09.03.F.0.0.PE	
Assunto	Data	Folha
Projeto de Drenagem do Sistema Viário	JUN./2016	1/5

PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL / SERVIÇO	QTDS	UNIDADE
1.	**Abertura de valas**		
1.1.	Escavação mecânica	3724,53	m³
1.2.	Escavação manual	899,17	m³
1.3.	Reaterro Compactado	3114,27	m³
1.4.	Remoção de material excedente para distância de 1,00 km	1509,43	m³
2.	**Escoramento de valas,conforme PP-9**		
2.1.	Pontaleteamento	-	m²
2.2.	Descontínuo	4798,55	m²
2.3.	Contínuo		m²
3.	**Berços para tubos, conforme PP-7**		
3.1.	Lastro de brita nº 1	-	m³
3.2.	Lastro de brita nº 3 e 4	160,42	m³
3.3.	Lastro de concreto magro - fck 9 Mpa	-	m³
4.	**Fornecimento e assentamento de tubos**		
4.1.	Tubos de PVC rígido		
4.1.1.	DN 75	-	m
4.1.2.	DN 100	-	m
4.1.3.	DN 150	-	m
4.2.	Tubos de concreto simples, classe PS-1		
4.2.1.	DN 200	-	m

4.2.2.	DN 300	-	m
4.2.3.	DN 400	292,34	m
4.2.4.	DN 500	29,25	m
4.3.	Tubos de concreto armado, classe PA-2		
4.3.1.	DN 400	-	m
4.3.2.	DN 500	-	m
4.3.3.	DN 600	321,89	m
4.3.4.	DN 800	170,28	m
4.3.5.	DN 1000	170,00	m
4.3.6.	DN 1200	210,48	m
4.3.7.	DN 1500		m
4.4.	Tubos de concreto simples para drenos		
4.4.1.	DN 200	-	m
5.	**Poços de visita de alvenaria, conforme PP-3**		
5.1.	Balões		
5.1.1.	1,40 x 1,40		
	a - Jogo de lajes (sup. e inf.)	17	un
	b - Paredes (altura total)	24,66	m
5.1.2.	1,60 x 1,60		
	a - Jogo de lajes (sup. e inf.)	6	un
	b - Paredes (altura total)	10,40	m
5.1.3.	1,80 x 1,80		
	a - Jogo de lajes (sup. e inf.)	5	un
	b - Paredes (altura total)	7,54	m
5.1.4.	2,00 x 2,00		
	a - Jogo de lajes (sup. e inf.)	-	un
	b - Paredes (altura total)	-	m

5.2.	Chaminés	11,2	m
5.3.	Tampões	28	un
6.	**Poços de visita de concreto, conforme PP-4**		
6.1.	Balão de concreto armado (chaminés e tampões inclusos nos itens 5.2 e 5.3)	-	m³
7.	**Caixas pluviais, conforme PP-6**		
7.1.	CP-1		
7.1.1.	Jogo de lajes (fundo e tampa)	-	un
7.1.2.	Paredes (altura total)	-	m
8.	**Bocas de lobo, conforme PP-1 e PP-2**		
8.1.	Simples	-	un
8.2.	Duplas	25	un
8.3.	Triplas	7	un
8.4.	Quádruplas	2	un
9.	**Guias e sarjetas, conforme PP-7**	3372,95	m
10.	**Sarjetões, conforme PP-7**	296,52	m
11.	**Enrocamentos, conforme PP-7**	-	m³
12.	**Enrocamento de pedra jogada Φ0,20m**	109,83	m³

13.	**Bocas, conforme PP-5**		
13.1.	DN 600	-	un
13.2.	DN 800	-	un
13.3.	DN 1000	-	un
13.4.	DN 1200.....	1	un
13.5.	DN 1500	-	un
14.	**Canaletas**		
14.1.	Tipo meia-cana, pré-moldada		
14.1.1.	DN 300	-	m
14.1.2.	DN 400	-	m
14.2.	Retangular, conforme PP-19		
14.2.1.	Tipo R1	-	m
14.2.2.	Tipo R2	-	m
14.2.3.	Tipo R3	-	m
14.2.4.	Tipo R4	-	m
14.2.5.	Tipo R5	-	m
14.3.	Trapezoidal, moldadas in-loco, conforme PP-19		
14.3.1.	Tipo T1	-	m
14.3.2.	Tipo T2	-	m
14.3.3.	Tipo T3	-	m
14.3.4.	Tipo T4.....	-	m
14.3.5	Tipo T5.....	594,60	m
15.	**Gárgula, conforme PP-19**		
15.1.	Tipo G1	-	m
15.2.	Tipo G2	1	m

16.	**Rápido retangular, conforme PP-5**	-	m
17.	**Rápido retangular, conforme PP-19**		
17.1.	Tipo RR1	-	m
17.2.	Tipo RR2	-	m
17.3.	Tipo RR3	-	m
17.4.	Tipo RR4	-	m
17.5.	Tipo RR5	-	m
18.	**Manta geotextil**	-	m²
19.	**Boca de leão, conforme PP-8**	-	un
20.	**Curva 90º, PVC, Ø 75mm**	-	un
21.	**Curva 45º, PVC, Ø 100mm**	-	un
22.	**Ralo com grelha quadrada (25 x 25cm)**	-	un
23.	**Descida d'água em degraus**		
23.1.	Concreto fck ≥ 15 MPa	-	m³
23.2.	Forma	-	m²
23.3.	Aço CA 50ª	-	Kg
24.	**Cadastro de Rede**	1194,24	m
25.	**Locação de Rede**	1194,24	m

LOTEAMENTO AURIFLAMA "F"

MEMORIAL DO PROJETO DE DRENAGEM

DO SISTEMA VIÁRIO

ÍNDICE **PÁGINA**

1 - APRESENTAÇÃO 3

2 - DO PROJETO 3

3 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO 5

3.1 - VAZÕES DE PROJETO 5

3.1.1 - Método Racional 5

3.1.2 - Coeficiente de Escoamento Superficial " C " 6

3.1.3 - Intensidade de Precipitação 7

3.2. – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM 8

3.2.1- Guias e Sarjetas..... 8

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo deste projeto é apresentar a os elementos que influenciam no escoamento superficial da área em estudo bem como as medidas adotadas com resultado para atenuar os efeitos da ocupação pela conseqüente alteração das características do escoamento superficial local.

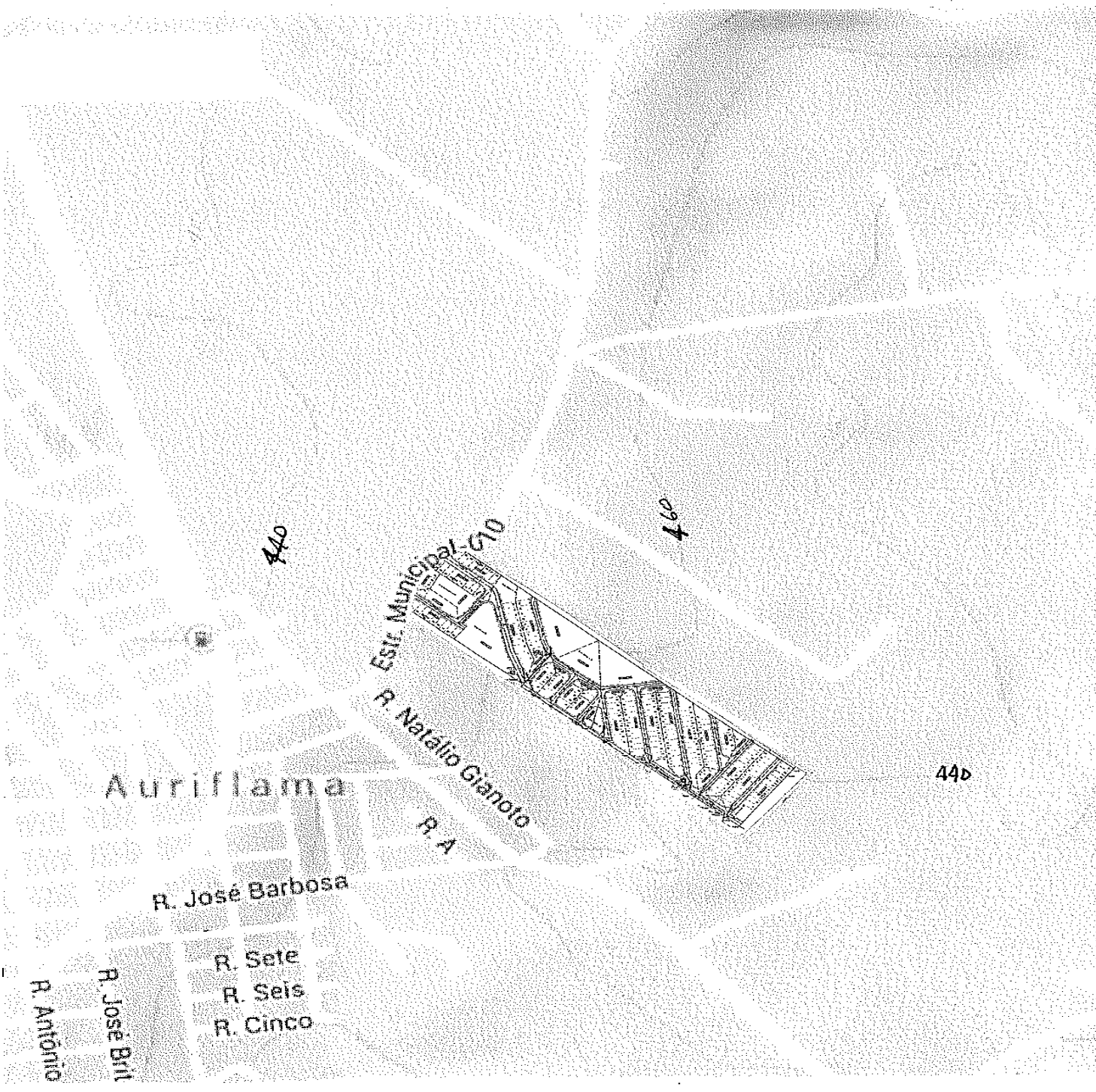
Os estudos ora apresentados referem-se ao sistema de drenagem do empreendimento Conjunto Habitacional Auriflama "F" , situado no município de Auriflama - SP.

Os documentos que servem de base para a elaboração deste projeto são: levantamento planialtimétrico e cadastral da área em estudo e os projetos executivos de urbanismo e terraplenagem. Para delimitação exata das áreas de contribuição externa, foi utilizado o levantamento planialtimétrico e cadastral elaborado pela Prefeitura Municipal de Auriflama e Carta Geográfica do IBGE.

2. DO PROJETO

A concepção principal do projeto é direcionar as águas superficialmente, através das vias públicas do empreendimento em suas guias e sarjetas, parte irão se dissipar em finais de vias, o restante será captado através de implantação de galeria que captarão águas de bacias externas e internas, sendo que o lançamento final dar-se-á em muro de ala e sistema de enrocamento de forma a dissipar a energia e evitar processos de erosões nocivas no terreno. Foram também utilizados outros dispositivos de drenagem superficial, tais como: guias, sarjetas, sarjetões, BL's e PV's para esse encaminhamento final.

As contribuições externas consideradas estão situadas á Nordeste do loteamento, em área ainda não urbanizada. A área correspondente ao Loteamento Portal de Cima, não foi considerada, as obras estão suspensas, mas possui projeto de drenagem aprovado, cujo lançamento está previsto em local próximo ao ponto de lançamento do empreendimento Auriflama F.


440
Estr. Municipal 010
R. Natálio Gianoto
Auriflama
R. A
R. José Barbosa
R. Sete
R. Seis
R. Cinco
R. José Brit
R. Antônio

3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

3.1. VAZÕES DE PROJETO

3.1.1. Método Racional

Tendo em vista o pequeno porte das bacias hidrográficas, inferior a 50,00 ha, foi utilizado para cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas do sistema de microdrenagem, o Método Racional, conforme abaixo:

$Q = C \cdot \mathbf{i} \cdot A$, sendo:

Q: Vazão;
C :Coeficiente de escoamento superficial;
i : intensidade média da precipitação; e
A: área da bacia.

A concepção básica da fórmula proposta por este método é de que, a máxima vazão ocasionada por uma chuva de intensidade **' i '** uniforme ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de controle em estudo.

O tempo necessário para que isto ocorra é medido a partir do início da chuva, sendo denominado tempo de concentração.

A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatores a serem considerados favorece a utilização, sendo difundido no estudo de cheias em pequenas bacias hidrográficas.

3.1.2. Coeficiente de Escoamento Superficial " C "

Do volume precipitado sobre a bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo.

O volume escoado é, portanto, parcela do volume precipitado, sendo denominado coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial a relação entre os dois.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, sendo utilizado neste projeto o valor de C = 0,70, conforme recomendado pelo Manual de Projetos da CDHU.

Quadro 1 - Valores de C

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; Partes residenciais tipo "Cidade Jardim", com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação; Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte; Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

3.1.3. Intensidade de Precipitação

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, de acordo com o Manual de Projetos da CDHU, será utilizado o período de retorno de 10 anos.

Intensidade de precipitação " i "

A intensidade da chuva será obtida através da adoção da equação de chuvas da cidade de Votuporanga – SP - distante cerca de 66 km de Auriflama.

A equação de chuvas a ser utilizada se apresenta da seguinte forma:

Relação intensidade – duração – período de retorno para Votuporanga.
Nome da estação: Votuporanga – B6–036R
Coordenadas geográficas: Lat. 20°26' S; Long. 49°59' W
Altitude: 510 m
Períodos de dados utilizados: 1966- 68; 1970-75; 1977-86; 1988- 97 (29 anos)

Equação:

$$i_{t,T} = 59{,}1192\,(t+30)^{-0{,}9566} + 7{,}5593\,(t+30)^{-0{,}8250}.\,[-0{,}4744 - 0{,}8863\,\ln\ln(T/T-1)]$$

para $10 \leq t \leq 1440$
onde:
i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;
t: duração da chuva em minutos;
T: período de retorno em anos.

Para t = 10 min e T = 10 anos ; i = 137,0 mm/h = 22,8 mm = 2,28 mm/min.

Tempo de concentração tc

Ao se considerar que o tempo de duração da chuva será igual ao tempo de concentração da bacia, ter-se-á, na seção de controle, a máxima vazão proporcionada pela área drenada.

Por definição, tempo de concentração é o tempo em minutos que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até a seção de controle.

O tempo de concentração da bacia será calculado através da expressão:

$$t_C = \frac{L}{90} + 10(\text{min})$$ onde:

L = distância do ponto mais distante da bacia até a seção estudada, em metros;

tc= tempo de concentração, em minutos;

Para as áreas em questão, o tempo de concentração TOTAL das bacias de drenagem será calculado considerando os dados do levantamento topográfico e cadastral do empreendimento:

Se em razão do tempo de concentração não calculado, o menor valor adotado será de tc= 10 min.

3.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

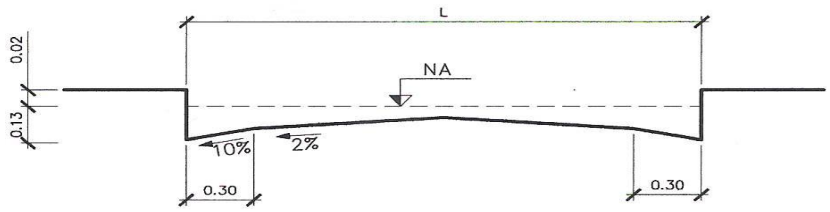
3.2.1. Guias e Sarjetas

Para cálculo de capacidade de escoamento das vias foi utilizada a tabela DRE-03, folha 09/14.

As planilhas de Verificação de Capacidade das Vias, é apresentada nas folhas 10/14 a 11/14 e a planilha do cálculo da rede de drenagem é apresentada nas folhas 12/14 e 13/14.

TABELA DRE - 03

TABELA DE VALORES DE A e B PARA CÁLCULOS DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS



L	A	B
4,00	12,4587	4,3756
5,00	12,0385	4,9622
6,00	11,6529	5,3978
7,00	11,3057	5,7004
8,00	11,0061	5,8904
9,00	10,7700	5,9902
10,00	10,6225	6,0250
11,00	10,5937	6,0278
12,00	10,5937	6,0278
13,00	10,5937	6,0278
14,00	10,5937	6,0278

$V = A \times I^{05}$

$Q = B \times I^{05}$

V= velocidade de escoamento à secção plena em m/s.

Q= capacidade de escoamento à secção plena em m^3/s.

I= declividade longitudinal da via em m/m.

A e B= valores tabelados em função da largura da via.

L= largura da via.

CONDIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS VIAS:

a) A vazão contribuinte é maior que 600 l/s ou do que a capacidade de escoamento obtida nesta tabela;

b) A velocidade do escoamento da vazão contribuinte é maior que 3,00 m/s;

c) Existência de ponto baixo.

Verificação da Capacidade de Escoamento da Via

		Contribuição					Capacidade						
Trecho	Extensão	t	i	C	A	Q	Caixa			I	V	Q	Obs
(est)	(m)	(min)	(l/sha)		(ha)	(m³/s)	L (m)	A	B	(m/m)	(m/s)	(m³/s)	
0+0,00							**RUA 02**						
a	79,49	11,92	364,027	0,7	0,4428	0,11	7,00	11,3057	5,7004	0,0105	1,15849	0,58412	disp. gal.
3+19,49													
0+0,00							**AV. 01**						
a	90,70	11,01	371,511	0,7	0,4169	0,11	10,00	10,6225	6,025	0,1050	3,44208	1,95232	disp. gal.
4+10,70													
4+10,7													
a	180,82	13,02	355,41	0,7	2,3323	0,58	10,00	10,6225	6,025	0,0830	3,06031	1,73579	disp. gal.
13+11,52													
14+10,52							**RUA 04**						
a	101,43	12,50	359,43	0,7	3,0084	0,76	7,00	11,3057	5,7004	0,0355	2,13016	1,07404	galeria
9+9,09													
9+9,09													
a	80,80	12,86	356,637	0,7	0,5055	0,13	7,00	11,3057	5,7004	0,0290	1,92529	0,97074	disp. gal.
5+8,29													
0,00													
a	91,71	11,02	371,409	0,7	1,0713	0,28	7,00	11,3057	5,7004	0,0255	1,80538	0,91028	disp. gal.
4+11,71													
3+3,53								**RUA 05**					
a	63,53	11,48	367,597	0,7	0,2731	0,07	7,00	11,3057	5,7004	0,0840	3,2767	1,65213	disp. Gal.
0+0,00													

Verificação da Capacidade de Escoamento da Via

		Contribuição					Capacidade						
Trecho	Extensão	t	i	C	A	Q	Caixa			I	V	Q	Obs
(est)	(m)	(min)	(l/sha)		(ha)	(m³/s)	L (m)	A	B	(m/m)	(m/s)	(m³/s)	
2+18,41							**RUA 06**						
a	58,41	11,58	366,779	0,7	0,2312	0,06	7,00	11,3057	5,7004	0,1010	3,59301	1,81162	disp. gal.
0+0,00													
0+0,00							**RUA 07**						
a	94,66	11,88	364,349	0,7	1,9213	0,49	7,00	11,3057	5,7004	0,1000	3,57518	1,80262	disp. gal.
4+14,66													
0+0,00							**RUA 08**						
a	139,25	12,33	360,765	0,7	0,6650	0,17	7,00	11,3057	5,7004	0,0735	3,06508	1,54543	disp. gal.
6+19,25													
0+0,00							**RUA 09**						
a	136,48	11,52	367,27	0,7	0,6198	0,16	7,00	11,3057	5,7004	0,0605	2,78083	1,40211	disp. gal.
6+16,48													
0							**RUA 10**						
a	85,92	11,84	364,671	0,7	1,6115	0,41	7,00	11,3057	5,7004	0,0795	3,18773	1,60727	disp. gal.
4+5,92													
0							**RUA 11**						
a	64,00	11,32	368,914	0,7	0,6277	0,16	8,00	11,0061	5,8904	0,0710	2,93267	1,56955	Galeria
3+4,00													
9+5,29													
a	121,29	13,68	350,44	0,7	2,4744	0,61	8,00	11,0061	5,8904	0,0130	1,25489	0,67161	disp. gal.
3+4,00													

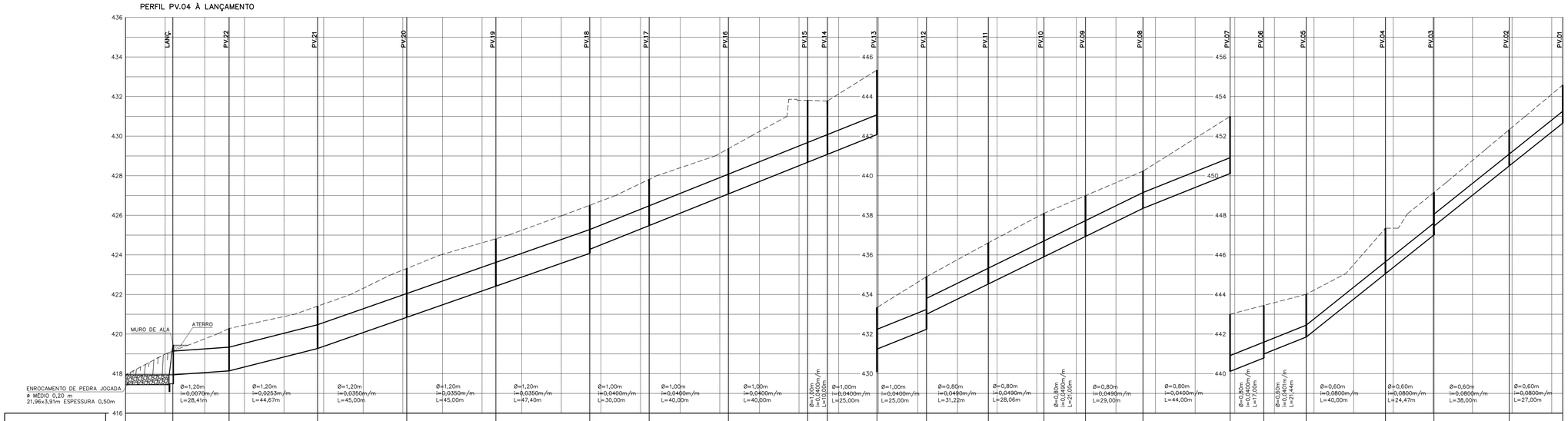
CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO AURIFLAMA "F"	**12.09.03.F.00.PE**	
Referência / Assunto	Data	Folha
MEMORIAL DO PROJETO DE DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO	JUN./2016	12/12

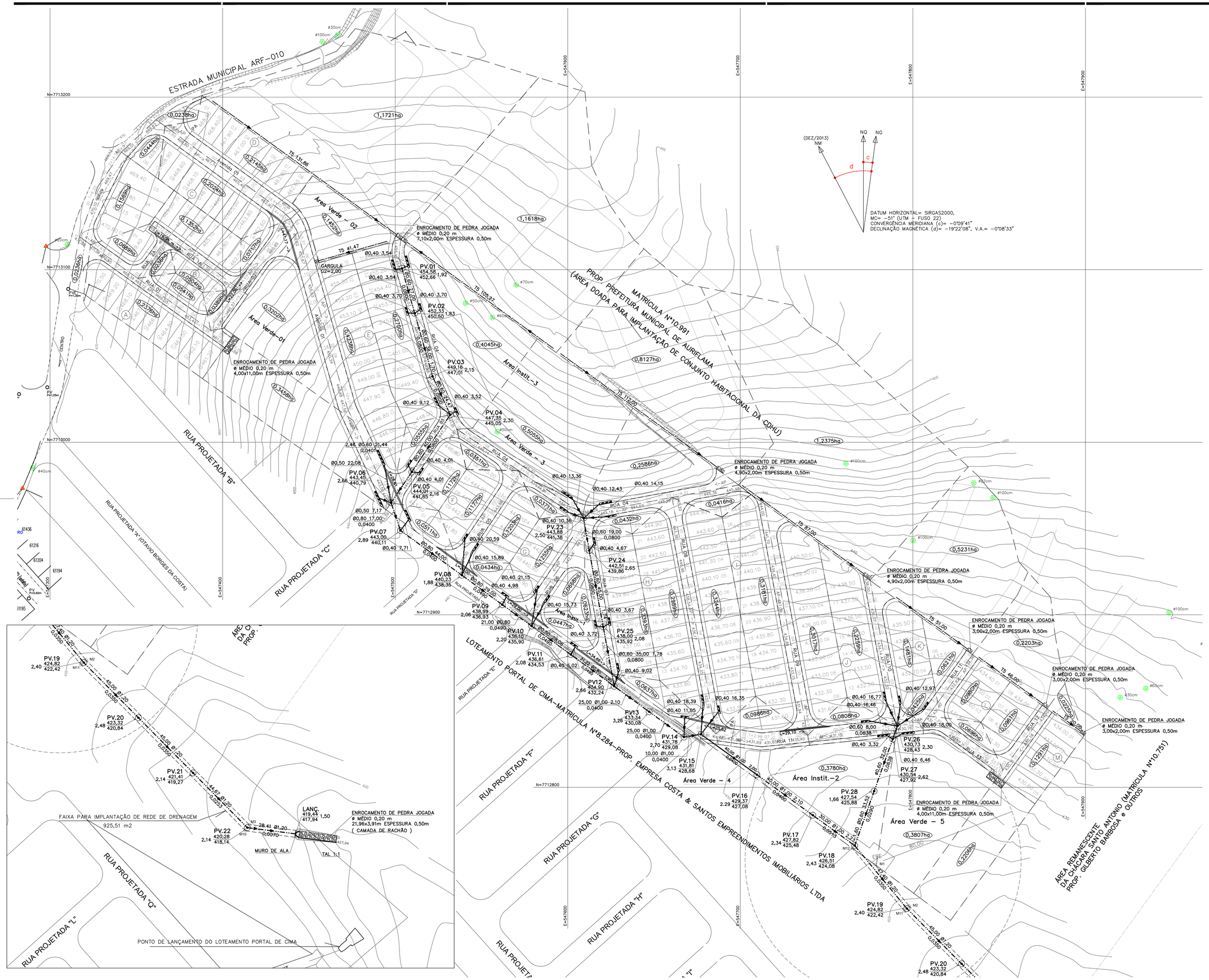
Planilha de Cálculo de Drenagem

Trecho	C	tc	i	Área Contr. (ha)		Vazão	Compr.	Seção	Decl.	Capac.	Vel.	Cotas Gal.		Cotas Terreno	
PV a PV		(min)	(l/s ha)	Parc	Acum	(m³/s)	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)	(m/s)	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.
1-2	0,70	11,67	366,29	2,334	2,334	0,598	27,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	452,66	450,50	454,58	452,33
2-3	0,70	11,75	365,65	0,472	2,806	0,718	38,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	450,50	447,46	452,33	449,16
3-4	0,70	11,86	364,75	0,000	2,806	0,716	24,47	0,60	0,0800	1,612	5,70	447,01	445,05	449,16	447,35
4-5	0,70	11,93	364,18	0,202	3,008	0,767	40,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	445,05	441,85	447,35	444,01
5-6	0,70	12,05	363,24	0,172	3,181	0,809	21,44	0,60	0,0401	1,141	4,04	441,85	440,99	444,01	443,45
6-7	0,70	12,14	362,53	2,332	5,513	1,399	17,00	0,80	0,0400	2,717	5,40	440,79	440,11	443,45	443,00
7-8	0,70	12,19	362,12	0,051	5,564	1,410	44,00	0,80	0,0400	2,454	4,88	440,11	438,35	443,00	440,23
8-9	0,70	12,34	360,93	0,526	6,090	1,539	29,00	0,80	0,0490	2,717	5,40	438,35	436,93	440,23	438,99
9-10	0,70	12,43	360,23	0,044	6,134	1,547	21,00	0,80	0,0490	2,717	5,40	436,93	435,90	438,99	438,10
10-11	0,70	12,49	359,72	0,229	6,363	1,602	28,06	0,80	0,0490	2,717	5,40	435,90	434,53	438,10	436,61
11-12	0,70	12,58	359,04	0,045	6,408	1,610	31,22	0,80	0,0490	2,717	5,40	434,53	433,00	436,61	434,90
12-13	0,70	12,68	358,29	1,669	8,077	2,026	25,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	432,24	431,24	434,90	433,34
13-14	0,70	12,75	357,72	0,000	8,077	2,022	25,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	430,08	429,08	433,34	431,78
14-15	0,70	12,82	357,15	0,064	8,141	2,035	10,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	429,08	428,68	431,78	431,81
15-16	0,70	12,85	356,93	0,665	8,805	2,200	40,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	428,68	427,08	431,81	429,37
16-17	0,70	12,97	356,02	0,000	8,805	2,194	40,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	427,08	425,48	429,37	427,82
17-18	0,70	13,09	355,12	0,000	8,805	2,189	30,00	1,00	0,0400	4,451	5,67	425,48	424,28	427,82	426,51
18-19	0,70	13,18	354,45	3,038	11,843	2,939	47,40	1,20	0,0350	6,770	5,99	424,08	422,42	426,51	424,82
19-20	0,70	13,31	353,45	0,000	11,843	2,930	45,00	1,20	0,0350	6,770	5,99	422,42	420,84	424,82	423,32
20-21	0,70	13,43	352,51	0,000	11,843	2,922	45,00	1,20	0,0350	6,770	5,99	420,84	419,27	423,32	421,41
21-22	0,70	13,56	351,57	0,000	11,843	2,915	44,67	1,20	0,0253	5,756	5,09	419,27	418,14	421,41	420,28
22-Lanc	0,70	13,71	350,49	0,000	11,843	2,906	28,41	1,20	0,0070	3,028	2,68	418,14	417,94	420,28	419,44
23-24	0,70	13,78	349,93	1,367	1,367	0,335	19,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	441,38	439,86	443,88	442,51
24-25	0,70	13,84	349,52	0,000	1,367	0,335	45,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	439,86	436,26	442,51	438,00
25-12	0,70	13,97	348,56	0,302	1,669	0,407	35,00	0,60	0,0800	1,612	5,70	435,92	433,12	438,00	434,90
26-27	0,70	11,89	364,51	2,239	2,239	0,571	8,00	0,60	0,0638	1,439	5,09	428,43	427,92	430,73	430,54
27-28	0,70	11,92	364,30	0,799	3,038	0,775	32,00	0,60	0,0638	1,439	5,09	427,92	425,88	430,54	427,54
28-18	0,70	12,02	363,46	0,000	3,038	0,773	33,52	0,60	0,0290	0,970	3,43	425,88	424,91	427,54	426,51

PERFIL PV.04 À LANÇAMENTO

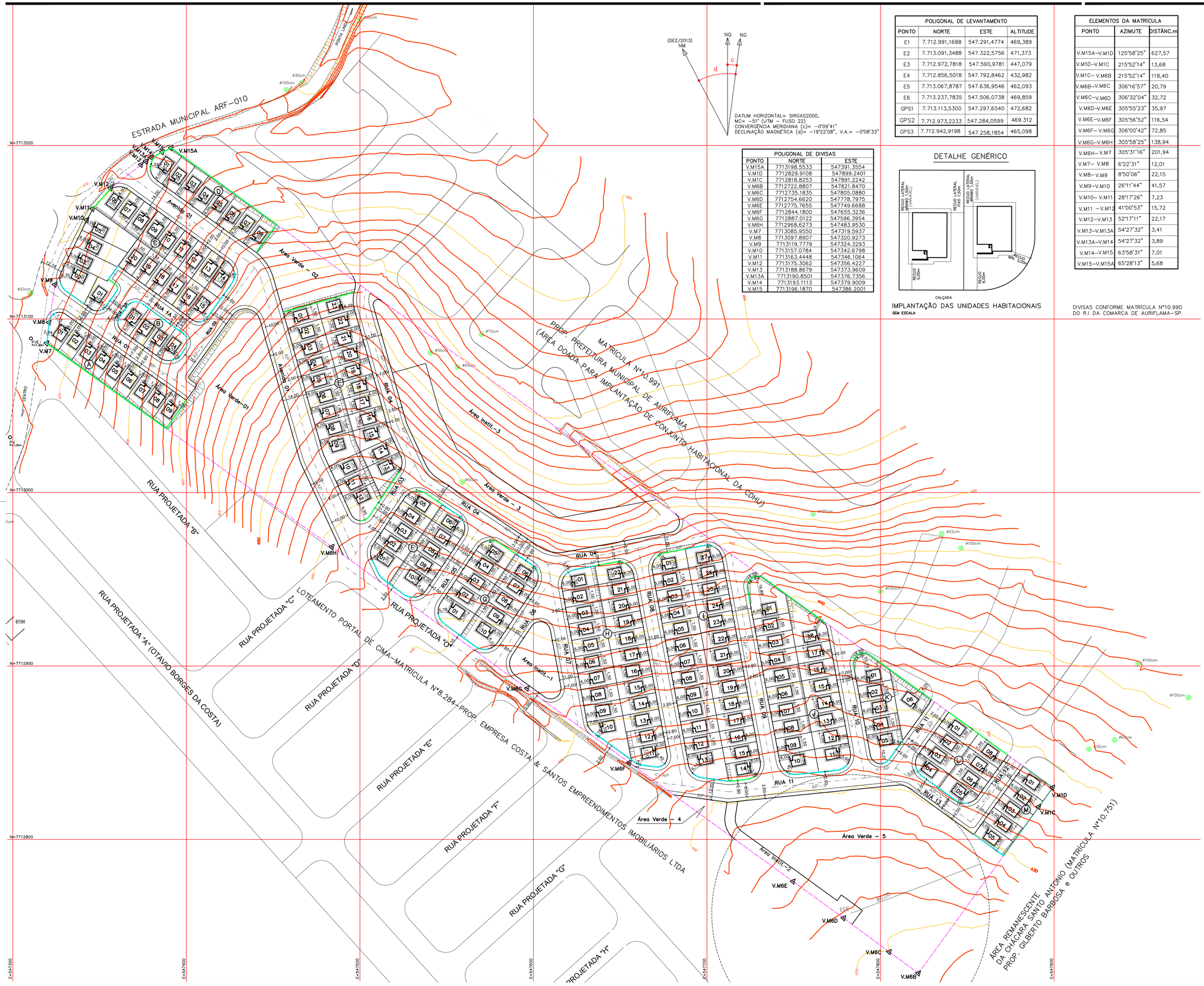


| | | |


ESTRADA MUNICIPAL ARF-010
RUA PROJETADA "A" (OTAVIO BORGES DA COSTA)
RUA PROJETADA "B"
RUA PROJETADA "C"
RUA PROJETADA "D"
RUA PROJETADA "E"
RUA PROJETADA "F"
RUA PROJETADA "G"
RUA PROJETADA "H"
RUA PROJETADA "I"
RUA PROJETADA "L"
RUA PROJETADA "Q"
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
RUA 05
RUA 06
RUA 07
RUA 08
RUA 09
RUA 10
RUA 11
RUA 12
RUA 13
RUA 14
RUA 15
RUA 16
RUA 17
RUA 18
RUA 19
RUA 20
RUA

Empreendimento	Código	
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	**12.09.03.F.0.0.PE**	
Assunto	Data	Folha
Planilha de Quantidades e Serviços de Urbanização e Edificação	**FEV./ 2018**	**1/ 1**

CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**QUANTIDADE**	**UNIDADE**
EDIFICAÇÕES			
003621	Divisa muro em alvenaria h=0,60m	595,80	m
003384	Divisa muro sobre muro de arrimo h=0,60m	392,40	m²



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M15A	7713198,5533	547391,3554
V.M1D	7712829,9108	547899,2401
V.M1C	7712818,8253	547891,2242
V.M6B	7712722,8807	547821,8470
V.M6C	7712735,1835	547805,0880
V.M6D	7712754,6620	547778,7975
V.M6E	7712775,7655	547749,6688
V.M6F	7712844,1800	547655,3236
V.M6G	7712887,0122	547596,3954
V.M6H	7712968,6273	547483,9530
V.M7	7713085,9550	547319,5937
V.M8	7713097,8907	547320,9273
V.M9	7713119,7779	547324,3293
V.M10	7713157,0784	547342,6798
V.M11	7713163,4448	547346,1064
V.M12	7713175,3062	547356,4227
V.M13	7713188,8679	547373,9609
V.M13A	7713190,8501	547376,7356
V.M14	7713193,1113	547379,9009
V.M15	7713196,1870	547386,2001

DETALHE GENÉRICO

IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8– V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.990 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651–8 — GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301–8 — GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 92221220130910246 — COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100–8 — COORD. PROJETOS
Arqtª JULIANA RABELLO — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704–1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

EDIFICAÇÕES					
Residenciais				Área de Construção (m2)	
Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
T122A–01 2D	170	47,87	–	47,87	8.137,90

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	8.137,90

LEGENDA

- TIPOLOGIA T122A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS
- TIPOLOGIA T122A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO = 4uhs
- DIVISA DO TERRENO
- AP SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- DIVISA – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m)
- DIVISA – MURO EM ALVENARIA SOBRE MURO DE ARRIMO (h=0,60m)

NOTA:
Todos os Raios são de 9,00m exceto os indicados.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO — Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F — 170

ENDEREÇO/MUNICIPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TITULO — ÁREA — FOLHA
URBANISMO — URB — 02/02

ASSUNTO
IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:1.000	FEVEREIRO/2018

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

1. Número	2. Sigla/Número/Ano do Processo
0000081020 / 2015	000006210448 / 2015

A(s) pessoa(s) física(s) ou jurídica(s) abaixo identificada(s) compromete(m)-se, por si e por seus herdeiros ou sucessores, perante a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo a executar, dentro do prazo estipulado, as medidas abaixo descritas, visando à recuperação da área indicada na planta anexa com objetivo de mitigar os danos causados pela atividade, empreendimento ou obra licenciada.

3. Nome da pessoa física ou jurídica (compromissário)	4. CPF ou CNPJ
MUNICIPIO DE AURIFLAMA	45660594000103
5. Nome do Procurador ou Representante Legal	**6. CPF ou CNPJ**
Ivanilde Della Roveri Rodrigues	24757642873
7. Denominação da propriedade	**8. Área total da propriedade (ha)**
CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA F	8,400000

9. Localização da propriedade (endereço, bairro, distrito, loteamento)	10. CEP	11. Município
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010	15350000	AURIFLAMA

12. Coordenadas Geográficas de acordo com a planta	
-20,68204402 Latitude	-50,54392851 Longitude
13. Tipo de atividade, obra ou empreendimento	**14. Área total a ser recuperada**
Graprohab (parcelamento de solo e conjunto habitacional em área urbana)	2,070950

15. Medidas de recuperação ambiental a serem executadas:

Efetuar o plantio de 1.225 (Mil, Duzentas e Vinte e Cinco) mudas arbóreas utilizando-se de essências florestais nativas típicas da flora regional, adaptáveis às condições edafoclimáticas da área a ser reflorestada, empregando-se espécimes do bioma de floresta estacional semidecidual e com representantes de todos os grupos ecológicos, seguindo recomendações da legislação ambiental vigente e orientações de projeto técnico de reflorestamento apresentado no interior das Áreas Verdes do empreendimento, o espaçamento será de 4 x 4 m, mantendo-se a permeabilidade do solo.

Do total de 1225 mudas nativas, 125 indivíduos arbóreos referem-se a compensação pelo corte de 05 árvores isoladas autorizadas para supressão

Deve-se manter as práticas de manutenção e os tratos culturais, como capinas, coroamentos, controle de formigas e suplementação hídrica quando necessário, com vistas ao efetivo desenvolvimento das espécies de árvores nativas e vegetação regenerante, e ainda, realizar o replantio dos indivíduos arbóreos que vieram a morrer e substituição daqueles sem desenvolvimento adequado, monitorando o reflorestamento por no mínimo 24 meses ou até que os fustes tenham atingido altura aproximada de 1,5 metros e principalmente quando houver fechamento de dossel, possibilitando o sombreamento do sub-bosque, impedindo o desenvolvimento das gramíneas exóticas invasoras.

O Relatório a que se refere o presente TCRA deverá ser em formato técnico-fotográfico, elaborado por profissional legalmente habilitado, que demonstre a adequadas execução e condução das medidas de recuperação estabelecidas neste documento, bem como a proteção das mudas.

O reflorestamento dever ser isolado com cerca ao limitar-se com área de pastagem ou carreados quando for limítrofe à áreas de cultura, devendo se mantido aceiros limpos como forma de proteção do reflorestamento às eventuais ocorrências de queimadas.

16. Cronograma para execução das medidas de recuperação e entrega dos relatórios de acompanhamento a contar da data de assinatura

12 mês(es) para o início das medidas de recuperação (12/08/2016)	48 mês(és) para a execução total das medidas de recuperação (12/08/2019)
24 mês(es) para entrega do 1º relatório de acompanhamento (12/08/2017)	Periodicidade de 24 mês(es) para entrega dos relatórios de acompanhamento

17. Nome do Técnico responsável pela planta e memorial descritivo	18. Nº CREA	19. Nº ART
Eng.º Agr.º Claudio Toshio Mogari	5060336138	92221220141217684

20. Exigências Técnicas de Recuperação Florestal:

a. Deverão ser selecionadas espécies adequadas ao bioma e ao nível de encharcamento do solo;
b. Após a realização do plantio deverão ser executados os tratos culturais, como controle de insetos e plantas invasoras, que deverão ocorrer pelo período necessário ao pegamento das mudas e à medida que forem ocorrendo as falhas no plantio original as mudas devem ser repostas, sendo admissível, ao final desse período, um máximo de 5% de falhas;
c. Os Relatórios Técnicos de Acompanhamento do TCRA deverão ser entregues na unidade da CETESB na qual o termo foi firmado.

21. Valor da recuperação ambiental para efeito de cobrança do Título Extrajudicial

R$ 42.327,66 1.991,89 UFESP's

22.Condições do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental

23. Data da expedição	24. Agência Ambiental da CETESB
12/08/2015	CETESB/CFJ - Agência Ambiental de Jales

26. Assinatura da 1ª Testemunha

Caio Cesar Ferreira de Faria
Estagiário Eng. Ambiental
Ag. Ambiental de Jales
Reg. 62 02003-2

27. Assinatura da 2ª Testemunha

28. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental e Carimbo

Tecnólogo Silvio Beraldi
Gerente da Agência Ambiental de Jales
Reg. 62-2372-4 - CREA 0600713108

29. Assinatura do Proprietário ou Representante Legal

Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

1. Número	2. Sigla/Número/Ano do Processo
0000081020 / 2015	000006210448 / 2015

A Autoridade Ambiental CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, celebra o presente Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – T.C.R.A. com a pessoa física ou jurídica e identificada acima, nos seguintes termos:

I. O valor da recuperação ambiental é neste ato fixado, para todos os efeitos legais, de acordo com o estabelecido no item 21 deste T.C.R.A. e não contempla eventual dano ambiental causado a terceiro;

II. Na hipótese de descumprimento das obrigações e prazos previstos no presente instrumento, o compromissário pagará, a título de multa moratória, o valor de 0,16% da quantia constante do item 21, por dia de atraso no cumprimento da obrigação;

III. Caso o Estado de São Paulo tenha que ingressar em juízo para a execução de qualquer das obrigações assumidas pelo compromissário neste instrumento, será cobrada a multa moratória prevista no inciso II, ou outra que venha a ser fixada pelo juiz, se mais elevada, a contar da mora no cumprimento do cronograma estabelecido no item 16 até o efetivo cumprimento da obrigação;

IV. O valor da recuperação fixado no item 21 é definido com base nos custos de mercado para recuperação da área indicada no item 14 e será atualizado monetariamente pela variação da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo – UFESP a partir da data da assinatura deste TCRA;

V. O presente compromisso tem sua vigência limitada ao prazo final fixado no item 16 admitindo-se prorrogação desde que comprovado a existência de fatores não imputáveis ao compromissário, devidamente aceitos pela CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO;

VI. O foro da comarca onde está localizado o imóvel objeto da degradação é o competente para dirimir as questões decorrentes deste compromisso;

VII. O presente Termo é firmado em 3 (três) vias de igual forma e teor pelo compromissário na presença do gerente ambiental e de duas testemunhas abaixo assinadas, que igualmente rubricam a planta, em 3 (três) vias.

23. Data da expedição	24. Agência Ambiental da CETESB
12/08/2015	CETESB/CFJ - Agência Ambiental de Jales
26. Assinatura da 1ª Testemunha	27. Assinatura da 2ª Testemunha
Caio Cesar Ferreira de Faria Estagiário Eng. Ambiental Ag. Ambiental de Jales Reg. 62 02003-2	Aguinaldo Lima de Souza 12.742.120
28. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental e carimbo	29. Assinatura do Proprietário ou Representante Legal
Tecnólogo Silvio Beraldi Gerente da Agência Ambiental de Jales Reg. 62-2372-4 - CREA 0600713108	Ivanilde Della Roveri Rodrigues Prefeita Municipal

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

AUTORIZAÇÃO

1. Número	2. Sigla/Número/Ano do Processo
0000081023 / 2015	000006210448 / 2015

3. Nome do interessado	4. CPF ou CNPJ
MUNICIPIO DE AURIFLAMA	45660594000103

5. Denominação da Propriedade.	6. Area total da propriedade. (ha)
CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA F	8,400000

7. Localização da Propriedade (endereço,bairro,distrito,loteamento).	8. CEP	9. Município
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010	15350000	AURIFLAMA

10. Cartório de Registro de Imóveis.	11. Nº(s) Registros ou matrícula(s).
1º - AURIFLAMA	10990

12. Finalidade do Pedido

Corte de árvore isolada para implantação de loteamento residencial de interesse social.

13. Classificação da Área Protegida por Legislação Específica.	14. Nome da Área Protegida por Legislação Específica.
Área Comum Não protegida	Área Comum Não protegida

15. Documentos Relacionados

Tipo	Nº	Data de Emissão
CETESB - TCRA Licenciamento	0000081020/2015	12/08/2015

16. Autorização para Intervenção em Várzea / Corte de Vegetação / Intervenção de APP

Discriminação	Tipo Vegetação	Estágio Sucessão	Área Autorizada em (ha)
Total (em ha)			

17. Autorização para Corte de Árvore Isolada

Discriminação	Nome Espécie	Nº de Árvores	Nº de Árvores/ha	Volume lenhoso (em m³)
Área Comum Não protegida	Tamboril	1	0,0000	1,570000
Área Comum Não protegida	Farinha-seca	1	0,0000	5,090000
Área Comum Não protegida	Amendoim-bravo	3	0,0000	0,150000
Total (em unidades)		5		6,810000

18. Autorização para Execução de Plano de Manejo Florestal

Discriminação	Tipo vegetação	Estágio de Sucessão	Espécie Manejada	No. Indivíduos Manejados/ha	Área Autorizada (em ha)
Total					

19. Observações:

a) Autorização condicionada ao cumprimento do TCRA acima descrito que prevê o plantio de 1250 mudas de árvores nativas nas Áreas Verdes do Loteamento Conjunto Habitacional Auriflama F.

b) Demais cortes de árvores isoladas e/ou intervenções em APPs, se necessários, deverão ser previamente requeridos junto à CETESB.

c) A área autorizada localiza-se nas proximidades das coordenadas UTM 22K 547.499 m E, 7.712.974 m N (DATUM WGS-84).

d) O material lenhoso oriundo do corte autorizado deverá ser acondicionado fora de APPs, áreas úmidas ou Reservas Legais.

e) Para o escoamento do material lenhoso, o interessado deverá solicitar, previamente ao transporte, a inclusão do volume lenhoso gerado no Sistema DOF - IBAMA junto à CETESB.

f) A concessão desta Autorização não implica no reconhecimento, por parte da CETESB, de título da propriedade objeto deste Licenciamento.

20. Data da expedição	21. Agência Ambiental da CETESB
12/08/2015	CETESB/CFJ - Agência Ambiental de Jales

22. Data da validade	23. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental
12/08/2016	

Tecnólogo Silvio Beraldi
Gerente da Agência Ambiental de Jales
Reg. 62-2372-4 - CREA 0600713108

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

AUTORIZAÇÃO

1. Número	2. Sigla/Número/Ano do Processo
0000081023 / 2015	000006210448 / 2015

Observações:

1º Esta autorização deverá, obrigatoriamente, permanecer no local da atividade para fins de fiscalização.

2º Conforme disposto na Resolução SMA 58/2009, antes do início da intervenção ora autorizada, deverá ser afixada na propriedade, na testada do terreno voltada para a via de circulação, placa com o tamanho mínimo de 1,50m X 1,70m, com fundo branco e letras pretas, visível ao público durante a execução da intervenção, com as seguintes informações:

- Número do Processo CETESB;
- Numero de Autorização;
- Data da emissão;
- Número do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, se houver.

3º Esta autorização não dá permissão para que a madeira resultante da supressão autorizada de vegetação (ou corte autorizado de árvores isoladas) seja escoada para fora dos limites da propriedade. A retirada da madeira para fora da propriedade dependerá do Documento de Origem Florestal - DOF, a ser obtido da seguinte forma:

Preencher o Cadastro Técnico Ferderal do Ibama, no endereço http://www.ibama.gov.br, disponível no link "Serviços on-line", "Documento de Origem Florestal-DOF". Se você está fazendo o cadastro pela primeira vez, clique na opção "Faça seu cadastro" e siga as demais instruções.

- Solicitar à Agência Ambiental da CETESB o lançamento do saldo de madeira a ser escoada no DOF;
- Emitir o DOF, por meio do endereço http://www.ibama.gov.br, acessar "Serviços on-line" e selecionar, em "Serviços", a opção "Documentode Origem Florestal – DOF".

4º A não observância do estabelecido na presente autorização poderá acarretar as seguintes penalidades: multa, embargo, apreensão do produto da infração, cassação de autorização, representação contra o profissional responsável perante o CREA, denúncia ao Ministério Público (Curadoria do Meio Ambiente) sem prejuízo das demais penalidades previstas em Lei.

20. Data da expedição	21. Agência Ambiental da CETESB
12/08/2015	CETESB/CFJ - Agência Ambiental de Jales
22. Data da validade	**23. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental**
12/08/2016	

Tecnólogo Silvio Beraldi
Gerente da Agência Ambiental de Jales
Reg. 62-2372-4 - CREA 0600713108

PROJETO DE ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES E DOS PASSEIOS PÚBLICOS

1 - INTRODUÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

Denominação:	Loteamento Auriflama - F
Município:	Auriflama - SP
Matrícula:	10.990
Área:	84.000m2

QUADRO DE ÁREAS

item	Área (m²)	%
terreno	84.000,00	100,00
Residencial Unifamiliar	35.961,67	42,81
comercial	**********	*******
Total dos lotes (1)	35.961,67	42,81
Total de Áreas Públicas (2)	48.038,33	57,19
Sistema viário (3)	20.444,23	24,34
Área institucional (4)	7.523,15	8,96
Área Verde (5)	20.070,95	23,89
Total (1+3+4+5)	84.000,00	100,00
Total de lotes	170	

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome:	Claudio Toshio Mogari
Título profissional:	Engenheiro Agrônomo
CREA	5060336138/ SP
ART nº	92221220141217684

2 - PRELIMINARES

O presente projeto refere-se aos Anexos 21 e 22 do manual GRAPROHAB, tendo a finalidade apresentar e implantar na área citada a arborização do sistema de lazer e dos passeios públicos de modo que haja uma harmonia da paisagem urbana com a natureza beneficiando toda a população, ou seja compatibilizar os benefícios da arborização com os equipamentos de utilidade pública, plantando árvores nos lugares certos.

Por ser uma região de clima quente, é necessário o uso de espécies que possam proporcionar muita sombra, cores e contrastes diversos, procurando harmonizar a sensação de bem estar dos futuros moradores.

Nos passeios públicos, as espécies propostas são de características apropriadas, segundo as normas propostas pela Elektro – Eletricidade e Serviços S. A., com espécies de árvores nativas de pequeno e médio porte para evitarmos conflitos com a futura fiação dos postes e conseqüentemente despesas desnecessárias com podas, buscando dessa maneira, uma boa formação das sombras harmonizando o ambiente urbano com a natureza.

3 – ARBORIZAÇÃO DOS PASSEIOS

3.1 – Escolha da espécie

A espécie deve se adaptar ao local, procurando utilizar espécies regionais.

Utilizaremos o plantio de espécies de forma aleatório (ao acaso) nos passeios, para garantir a diversidade aleatória de espécies, conforme a Resolução SMA 34/14.

As mudas deverão ter altura de 2,00m e deverão ser transportadas em embalagens próprias para não perder o torrão e deverão ser plantadas sempre com o torrão e nunca com as raízes nuas.

As raízes devem ser pivotante, evitando – se o quanto possível espécies de sistema radiculares superficial ou tabular, que prejudiquem as fundações dos prédios e promovem o levantamento de pisos e calçadas, mesmos em canteiros tecnicamente dimensionados.

Devemos escolher espécies cujo desenvolvimento seja de médio a rápido, de modo a fugir o mais cedo possível de uma eventual depredação e também a possibilitar pronta recuperação da planta, de possíveis acidentes em que a aplicação da poda, venha a ser a única opção técnica aceita, as espécies deverão possuir troncos fustes e compactos, desprovidos de espinhos agressivos, resistentes o bastante para suportarem o peso da ramagem em caso de ventanias, sem se lascar.

Devemos evitar espécies que produzam frutos pesados, volumosos, deiscentes que soltam da árvore e os comerciais apreciados pelo homem. É desejável, porém, o uso de espécies que produzam pequenos frutos para a alimentação de pássaros.

As flores são altamente apreciadas nas árvores, para o plantio em calçadas, as árvores deverão ter flores pequenas, pois os que têm flores grandes podem causar riscos de acidentes aos pedestres.

As espécies ornamentais recomendadas deverão ter cores vivas com período de permanência na planta o mais duradouro possível, evitando espécies que exalam fortes odores que podem tornar-se desagradáveis.

Devemos evitar a utilização de espécies que possuem princípios tóxicos ou que provoquem alergia ao homem.

4 - Distribuição das mudas

O plantio de mudas de árvores nas vias públicas deve ser determinada pela largura das calçadas e do leito carroçável, pela existência e localização dos melhoramentos da infra-estrutura urbana como a pavimentação das ruas, rede de distribuição de energia e telefonia, redes de águas e esgoto e os recuos de construções.

O espaçamento deve ser entre plantas de 8 a 13m , podendo para esse fim plantar espécies de porte médio para o lado que não tenha fiação e porte baixo para o lado das redes elétricas e telefonia, será plantada uma árvore no alinhamento central de cada lote, e nos passeios laterais aos lote, como estão indicados na planta de plantio.

O canteiro das mudas deverá ter recuo mínimo da face externa da guia ao centro do canteiro de 0,50m para que permita a captação das águas.

5 – Abertura das covas

A abertura das covas é, geralmente feita manualmente, podendo-se utilizar uma broca mecânica acoplada a um trator, o que resulta em maior rendimento. Covas manuais deverão ter as seguintes dimensões, 0,60 X 0,60 X 0,60m.

Recomenda-se que as terras retiradas da superfície e da porção mais profunda da cova sejam reservadas separadamente e a elas adicionados fertilizantes químicos e/ou orgânicos.

Esses fertilizantes deverão ser misturados à terra que foi reservada separadamente. Ao preencher a cova, invertem-se as camadas, colocando-se primeiro a terra da superfície e depois a terra originária do fundo. Deve aguardar de 30 a 40 dias para o plantio.

Para enriquecer essa mistura recomenda se fazer uma adubação de plantio e de cobertura para melhorar o desenvolvimento da planta.

Adubação de implantação/ cova:
-10(dez) litros de esterco de curral ou;
-03(três) litros de esterco de galinha curtido ou;
-500g de torta de mamona;
-01(um) kg de calcário dolomítico;
-200g de adubo químico NPK 4-14-8
Adubação de cobertura
-100g de adubo químico NPK 20:05:20

6 – Plantio das árvores

O plantio das espécies florestais deve ser iniciado, preferencialmente, no período chuvoso do ano. No caso de a muda estar protegida por um envoltório de plástico, deve-se retirá-lo cuidadosamente, por ocasião do plantio, de modo que o torrão não se desfaça. Com tesoura de poda, eliminam-se as raízes laterais enoveladas, tortas ou malformadas, geralmente agarradas à parede externa do torrão. Após essa operação, a muda é colocada no centro da cova, compactando a terra com os pés. O colo da muda deve ficar sempre no nível ou pouco abaixo da superfície (2-3cm) do solo, nunca acima.

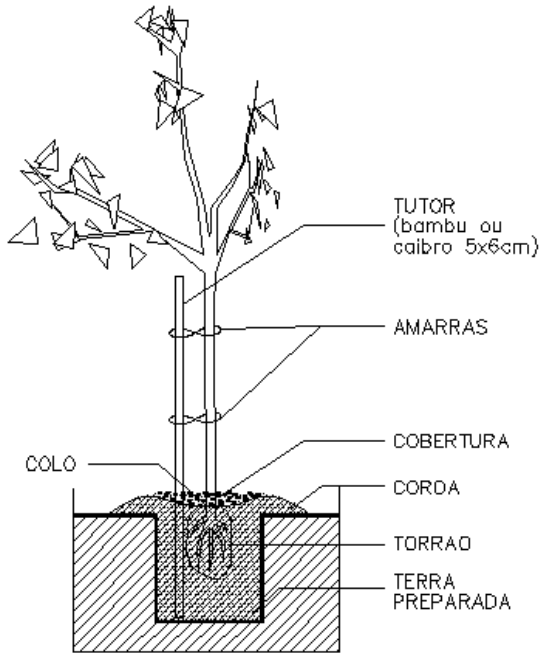
Ao término, deverá ser construído uma coroa ao redor, bem reforçada, com capacidade para receber 20 litros de água, quando a quantidade de chuva for insuficiente

ou não ocorrer, principalmente no período inicial de crescimento das mudas. Essa coroa deve receber um material palhoso para diminuir a evaporação no período de necessidade de irrigação, fazer a irrigação caso necessário.

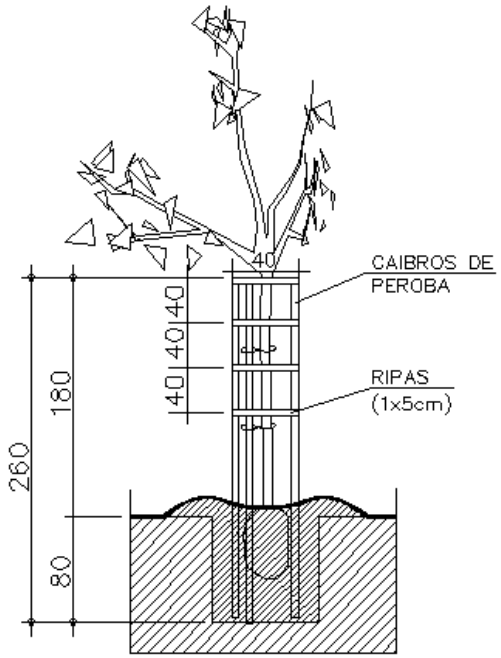
Visando garantir o estabelecimento da muda no local é conveniente amarrá-la no tutor com um barbante ou tira de borracha de câmara de ar, em forma de "oito"deitado.

O tutor pode ser de uma estaca de bambu ou de madeira serrada, com 3,0 m de comprimento, enterrando-se 0,6 m e permanecendo uma altura livre de 2,4 m, um pouco maior que a muda.

Recomenda-se a utilização de gradil de madeira ou de outros materiais existentes para evitar eventuais depredações.



DETALHE DOS TUTORES DAS ÁRVORES
SEM ESCALA



DETALHE DOS PROTETORES DAS ÁRVORES
SEM ESCALA

7 – Reposição

Sempre que for preciso repor uma árvore, plantar, de preferência, muda da mesma espécie.

8 – Poda

8.1 - Poda de limpeza

A poda de limpeza deve ser efetuada quando a árvore estiver atacada por pragas; quando existirem galhos mal formados que cruzam o interior da copa impedindo a penetração dos raios solares. Devem ser podados os galhos paralelos e pesados que constituem perigo para os pedestres e ou veículos, ramos mortos e quebrados pelo vento. Essa poda deve ser feita no verão, porque os ramos doentes, secos e fracos são mais sensíveis.

8.2 – Poda de regeneração

Deve ser feita quando a árvores apresenta um aspecto fraco, de aspecto ruim, sendo a mesma quando bem podada, pode adquirir mais vigor e melhorar suas condições. Essa poda deverá ser feita cortando-se os galhos até 1/3 do seu tamanho, ela provoca uma brotação vigorosa nas extremidades cortadas. Estes brotos devem ser deixados crescer até 2 anos, quando então deve fazer uma poda de limpeza e formação. Este tipo de poda deve ser feita no final do inverno, ela não deve ser repetida sempre, pois o mesmo compromete a saúde das árvores, tornando-as raquíticas, ocas e até provocando a sua morte.

8.3- Poda de formação

A poda devem ser iniciados pelos ramos menores, deixando para o final os maiores e pesados. Na copa, os cortes devem se processar de fora para dentro e de cima para baixo, sempre cortando pequenas quantidades de ramos. O corte de volume exagerado de ramos ou mesmo a redução exagerada em seu tamanho, poderá impossibilitar a futura regeneração.

Ramos finos de até uma polegada de diâmetro são cortados no sentido ascendente, de baixo para cima em bisel.

Ramos maiores e volumosos, pelo próprio peso quando em queda, podem lascar e provocar ferimentos nas cascas dos ramos, sem possibilidades de cicatrização. Devem ser seccionados tendo sempre cortes ascendentes precedendo cortes descendentes.

9 – ESPÉCIES RECOMENDADAS

No croquis do mapa, está demarcada as espécies que serão utilizadas nas arborizações dos **passeios públicos**, caso não encontre as respectivas espécies poderão utilizar as outras espécies indicadas no quadro abaixo.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE/FASE ADULTA	QUANT.	OBS.
1	Aroeira salsa	*Shinus molle*	5 –7 m	38	
2	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	3 - 5 m	38	
3	Canudo de pito	*Senna bicapsularis*	3 – 4 m	37	
4	Aleluia	*Cássia multijuga*	3 – 5 m	35	
5	Veludo	*Guettarda Viburnoides*	4 - 6 m	36	
6	Fedegoso	*Senna macranthera*	4 – 5 m	39	
7	Esponginha	*Acácia farnesiana*	3 – 5 m	35	
			TOTAL	258	

10 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Descrição	1ºmês				2ºmês				3ºmês				4ºmês				5ºmês			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparo do terreno	X																			
Abertura de cova			X																	
Adubação de cova			X	x																
Plantio									X											
Irrigação (*)									x	x	x	x	x	X	x	X				
Replantio																				X
Adub. de cobertura																	X			
Protetor													x	X	x	x				

(*) de acordo com a necessidade

11-REVEGETAÇÃO DA ÁREA VERDE

11.1 - IMPLANTAÇÃO

Deve-se proceder pelo sistema de reflorestamento heterogêneo, que consta da introdução de espécies através do plantio de mudas, pertencentes a dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas) obedecendo o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos distribuídas em toda a área ao acaso e alinhada em faixas paralelas em nível, respeitando ao número de indivíduos por espécies, onde nenhuma espécie poderá ultrapassar o limite máximo de 20% do total do plantio, utilizando-se de no mínimo de 80 espécies arbóreas de ocorrência regional, conforme Resolução SMA 32/14.

Deve implantar espécies zoocóricas como fonte de alimentação que atraiam animais dispersores, fator muito importante para acelerar o processo de recuperação do local.

A quantidade inicial de área verde projetada foi de 20.070,95m² (23,89% da área total). No decorrer do desenvolvimento do projeto, necessitou-se subtrair uma área de 133,44m² para a passagem da rede de drenagem na área verde 4, e 63,67m² para a construção de um dispositivo de enrocamento de pedra jogada na área verde 5, 63,67m² para a construção de um dispositivo de enrocamento de pedra jogada na área verde 1 e 251,02m^2 para a passagem da rede de drenagem na área verde 5, resultando na quantidade de área verde de 19.559,15m². Em função da supressão de 5 árvores isoladas, serão repostas 125 espécies vegetais na área verde do empreendimento em questão, o que resultará numa área de 2.000m². Será feita a compensação ambiental da área de intervenção para a implantação do emissário de águas pluviais com dispositivo de dissipação de energia (925,51 m2), na área verde do conjunto habitacional em tela.

11.2 - RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

- Utilizar espécies nativas da região dando preferência à espécies frutíferas;
- Prevenir a área contra incêndios através da execução de aceiro na bordadura das áreas;
- Efetuar plantio em nível;
- isolar a área com cercas a fim de evitar a presença de animal de criação doméstico;
- efetuar o controle de formigas cortadeiras quando necessário;
- efetuar a aplicação de calcário se necessário três meses antes do plantio;
- fazer coroamento das mudas até o pegamento das mesmas.

11.2.1 - À CAMPO

Tamanho das mudas (altura)	60 cm ou superior
Espaçamento entre mudas:.....	4,00 x 4,00 metros em quincôncio
Stand:.....	625 mudas / hectare.
Replantio (30%).....	188 mudas por hectare.
Tamanho das covas:.....	0,60 x 0,60 x 0,60 metros ou de forma circular c/ utilização de brocas mecânicas
Alinhamento das covas:.....	Paralelas às curvas de nível.

Coroamento das covas:.....	0,60 cm ∅
Adubação das covas (NPK):.....	200g de 04:14:08
Adubação de Cobertura(NPK):.....	100g 20:00:20 ou similar
Irrigação:.....	Quando for necessário.
Plantio da Mudas:.....	Época de chuvas

OBSERVAÇÕES:

Todo cuidado com o transporte das mudas se faz necessário para evitar o danos mecânicos nas mudas e quebra de torrões, diminuindo desta forma os custos com o replantio.

A abertura das covas é, geralmente feita manualmente, podendo-se utilizar uma broca mecânica acoplada a um trator, o que resulta em maior rendimento.

Recomenda-se que a terra retirada da superfície e da porção mais profunda da cova seja reservada separadamente e a ela adicionados fertilizantes químicos e/ou orgânicos.

Esses fertilizantes deverão ser misturados à terra que foi reservada separadamente.

Ao preencher a cova, invertem-se as camadas, colocando-se primeiro a terra da superfície e depois a terra originária do fundo. Deve aguardar de 30 a 40 dias para o plantio das essências florestais.

O plantio das espécies florestais deve ser iniciado, preferencialmente, no período chuvoso do ano.

No caso de a muda estar protegida por um envoltório de plástico, deve-se retirá-lo cuidadosamente, por ocasião do plantio, de modo que o torrão não se desfaça.

Com tesoura de poda, eliminam-se as raízes laterais enoveladas, tortas ou mal formadas, geralmente agarradas à parede externa do torrão.

Após essa operação, a muda é colocada no centro da cova, compactando a terra com os pés. O colo da muda deve ficar sempre no nível ou pouco abaixo da superfície (2-3cm) do solo, nunca acima.

Utilizar o modelo de turoramento recomendado para as áreas verdes com uma estaca de bambu ou de madeira serrada, com 3,0 m de comprimento, enterrando-se 0,6 m e permanecendo uma altura livre de 2,4 m. Este tutoramento deve ser mantido até a muda atingir 1,5 m de altura.

Ao término, constrói-se uma coroa ao redor da muda, bem reforçada, com capacidade para receber 20 litros de água.

Quando a quantidade de chuva for insuficiente ou não chover (veranicos), principalmente no período inicial de crescimento das mudas, deve-se proceder a irrigação manual das mudas até o seu pegamento.

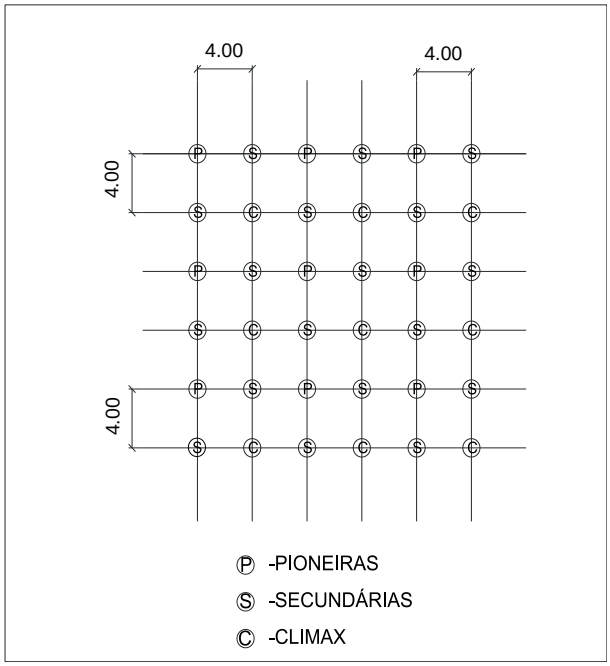
Essa coroa deve receber uma cobertura morta (palha) para diminuir a evaporação no período seco do ano, onde há necessidade de irrigação.

O controle das formigas-cortadeiras deve ser bastante observado, pois os prejuízos causados por esses insetos são semelhantes ao que ocorrem em outras culturas, isto é, as folhas são cortadas, reduzindo-se a área fotossintética da planta.

Proceder capinas e roçadas químicas e/ou mecânicas das plantas daninhas ao redor das covas, quando necessário, propiciando desta forma, uma maior insolação e ventilação para a muda, mantendo a restauração ecológica sempre livre de ervas invasoras que possam prejudicar o desenvolvimento das mudas até atingirem a altura de 1,50 m de altura.

11.3 - IMPLANTAÇÃO DO REFLORESTAMENTO

11.3.1 - ESQUEMA DE PLANTIO



OBSERVAÇÃO:

Deve se tomar o cuidado de obedecer sempre a intercalação das espécies.

11.4 - ESPÉCIES NATIVAS INDICADAS PARA RECOMPOSIÇÃO DE FLORESTAS NO OESTE E NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Foram utilizadas as espécies recomendadas pelo Instituto Florestal conforme Resolução SMA 34/14.

QUADRO 1 – Pioneiras (P)

ITEM	NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	QUANT. (UNID.)
1	ESPETEIRO	*Casearia gossypiosperma*	16
2	ARATICUM	*Annona cacans*	16
3	PAINEIRA	*Chorisia speciosa*	16
4	MUTAMBO	*Guazuma ulmifolia*	15
5	GUAPURUVU	*Schizolobium parahyba*	15
6	AROEIRA-BRAVA	*Lithraea molleoides*	15
7	CAROBA	*Jacaranda cuspidifolia*	15
8	AROEIRA	*Schinus terebinthifolius*	16
9	CAROBAO	*Jacaranda macrantha*	15
10	CAMBARÁ	*Gochnatia polymorpha*	17
11	PATA-DE-VACA	*Bauhinia longifolia*	16
12	ORELHA DE NEGRO	*Enterolobium contortisiliquum*	15
13	EMBAÚBA	*Cecropia pachystachya*	15
14	SANGRA D'ÁGUA	*Croton urucurana*	17
15	PAU-JANGADA	*Alchornea triplinervia*	15
16	LEITEIRO	*Peschiera fuchsiifolia*	15
17	ARATICUM-DO-MATO	*Annona sylvatica*	16
18	MARIA-MOLE	*Dendropanax cuneatus*	15
19	CAMBARÁ-GUAÇU	*Vermonia Polyanthes*	15
20	MANDIOQUEIRO	*Didymopanax morototonii*	15
21	CRINDIÚVA	*Trema micrantha*	15
22	CORTIÇA AMARELA	*Rollinia sylvatica*	15
23	CANELA-AMARELA	*Nectandra oppositifolia*	15
24	ERVA-DE-LAGARTO	*Casearia sylvestris*	15
25	QUINA-DE-SÃO-PAULO	*Solanum pseudoquina*	15
26	CAPIXINGUI	*Croton floribundus*	15
27	CHÁ-DE-BUGRE	*Cordia sellowiana*	15
28	GRÃO-DE-GALO	*Celtis iguanaea*	15
29	CAPITÃO-DO-CAMPO	*Terminalia brasiliensis*	16
30	GUARUCAIA	*Peltophorum dubium*	15
31	MONJOLEIRO	*Acacia polyphylla*	16
32	AÇOITA-CAVALO-MIÚDO	*Luehea divaricata*	15
33	CAPORÓROCA	*Rapanea ferruginea*	15
34	PAU-DE-LEITE	*Sapium glandulosum*	15
35	LIXEIRA	*Aloysia virgata*	15
36	TAPIÁ	*Alchornea glandulosa*	15
37	CANUDO-DE-PITO	*Mabea fistulifera*	16
38	LEITEIRO-BRANCO	*Micandra elata*	15
39	BRANQUILHO	*Sebastiania brasiliensis*	15
40	SAGUARAGI	*Colubrina glandulosa*	15
		TOTAL	613

QUADRO 2 – Não Pioneiras (NP)

ITEM	NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	QUANT. (UNID.)
41	PEITO DE POMBA	*Tapirira guianensis*	16
42	GUAJUVIRA	*Patagonula americana*	15
43	BARBATIMÃO	*Stryphnodendron adstringens*	15
44	CAROBINHA	*Jacaranda puberula*	15
45	IPÊ FELPUDO	*Zeyheria tuberculosa*	15
46	PAINEIRA DO CAMPO	*Eriotheca gracilipes*	15
47	IPE ROXO	*Tabebuia heptaphylla*	17
48	JATOBÁ	*Hymenaea courbaril*	16
49	ARAÇÁ DO MATO	*Campomanesia guazumifolia*	15
50	CANELINHA	*Nectandra megapotamica*	15
51	JERIVÁ	*Syagrus romanzoffiana*	15
52	PEROBA ROSA	*Aspidosperma cylindrocarpon*	17
53	GUATAMBU	*Aspidosperma parvifolium*	17
54	ARAÇÁ	*Psidium catleianum*	15
55	CLARAIBA	*Cordia ecalyculata*	15
56	IPE ROXO DE BOLA	*Tabebuia impetiginosa*	17
57	CASCA-D'ANTA	*Rauvolfia sellowii*	15
58	PEQUI	*Caryocar brasiliense*	17
59	PITANGA	*Eugenia uniflora*	15
60	GUARITÁ	*Astronium graveolens*	15
61	IPE BRANCO	*Tabebuia roseo-alba*	15
62	ARARIBÁ	*Centrolobium tomentosum*	15
63	OLHO DE CABRA	*Ormosia arborea*	15
64	CEDRÃO	*Guarea guidonia*	15
65	JENIPAPO	*Genipa americana*	15
66	INGÁ	*Inga laurina*	15
67	MARMELINHO	*Diospyros inconstans*	15
68	IPÊ-VERDE	*Cybistax antisyphilitica*	15
69	JARACATIÁ	*Jaracatia spinosa*	15
70	INGA - FEIJÃO	*Inga marginata*	15
71	MACAÚBA	*Acrocomia aculeata*	15
72	GUEROBA	*Syagrus oleracea*	15
73	IPÊ AMARERELO DA SERRA	*Tabebuia alba*	15
74	IPÊ AMARAELO CASCUDO	*Tabebuia chrysotricha*	15
75	IPÊ AMARELO DO CAMPO	*Tabebuia ochracea*	15
76	IPÊ AMARELO	*Tabebuia serratifolia*	15
77	LOURO-PARDO	*Cordia trichotoma*	15
78	ALMECEGA	*Protium heptaphyllum*	15
79	ESPINHEIRA-SANTA	*Maytenus ilicifolia*	15
80	PAU-SANTO	*Kielmeyera variabilis*	15
		TOTAL	612

OBSERVAÇÃO:

As espécies e a quantidade a serem plantadas estão definidas na tabela 2 do mapa, folha 01/01 em anexo.

Caso não encontre as respectivas espécies recomendadas, poderão ser utilizadas outras espécies nativas disponíveis nos viveiros encontrados na região, desde que atendam aos critérios técnicos do Anexo II da Resolução SMA 32/14: "*Em relação à proporção de indivíduos a ser utilizada nas situações de plantio em área total, sugere-se que* ***a)*** *a utilização de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;* ***b)*** *a utilização de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);* ***c)*** *a escolha de espécies de modo a contemplar o plantio dos dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas), considerando-se o limite mínimo de 40% (quarenta por cento) para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão);* ***ou, a)*** *o total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não exceda 60% do total dos indivíduos do plantio;* ***b)*** *nenhuma espécie pioneira ultrapasse o limite máximo de 10% (dez por cento) de indivíduos do total do plantio;* ***c)*** *nenhuma espécie não pioneira ultrapasse o limite máximo de 5% (cinco por cento) de indivíduos do total do plantio;* ***d)*** *10% (dez por cento)das espécies implantadas, no máximo, tenham menos de 6 (seis) indivíduos por hectare.*"

Vegetação a ser suprimida: pastagem com capim brachiaria (*Brachiaria* sp), grama batatais (Paspalum notatum sp);

Remoção de árvores: 01 farinha seca (*Licania octandra*), 03 amendoim bravo (*Pterogyne nitens*) e 01 tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*).

Haverá também para a passagem do emissário de águas pluviais, a intervenção em área verde institucional e de preservação permanente do loteamento contíguo, com a área de: 925,51 m2.

12-CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Descrição	Período mensal											
Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recepção mudas			X									
Preparo do solo	X											
Calagem	X											
Curva de nível	X											
Abertura de cova		X										
Adubação		X										
Ad. de cobertura								X				
Plantio			X									
Replantio*				X			x			X		
Controle de formiga*	X	X	X	X	x	x	x	x	x	X	x	x
Capina			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Irrigação*				X	x	x	x	x	x	x	x	x

Descrição	Período mensal											
Mês	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Recepção mudas												
Preparo do solo												
Calagem												
Curva de nível												
Abertura de cova												
Adubação												
Ad. de cobertura												
Plantio												
Replantio*												
Controle de formiga*	X	X	X	X	x	x	x	x	x	X	x	x
Capina	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Irrigação*												

O início de plantio deverá ser iniciado logo após a aprovação do projeto

13- ANEXOS

-Projeto urbanístico do empreendimento
-Cópia da ART

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

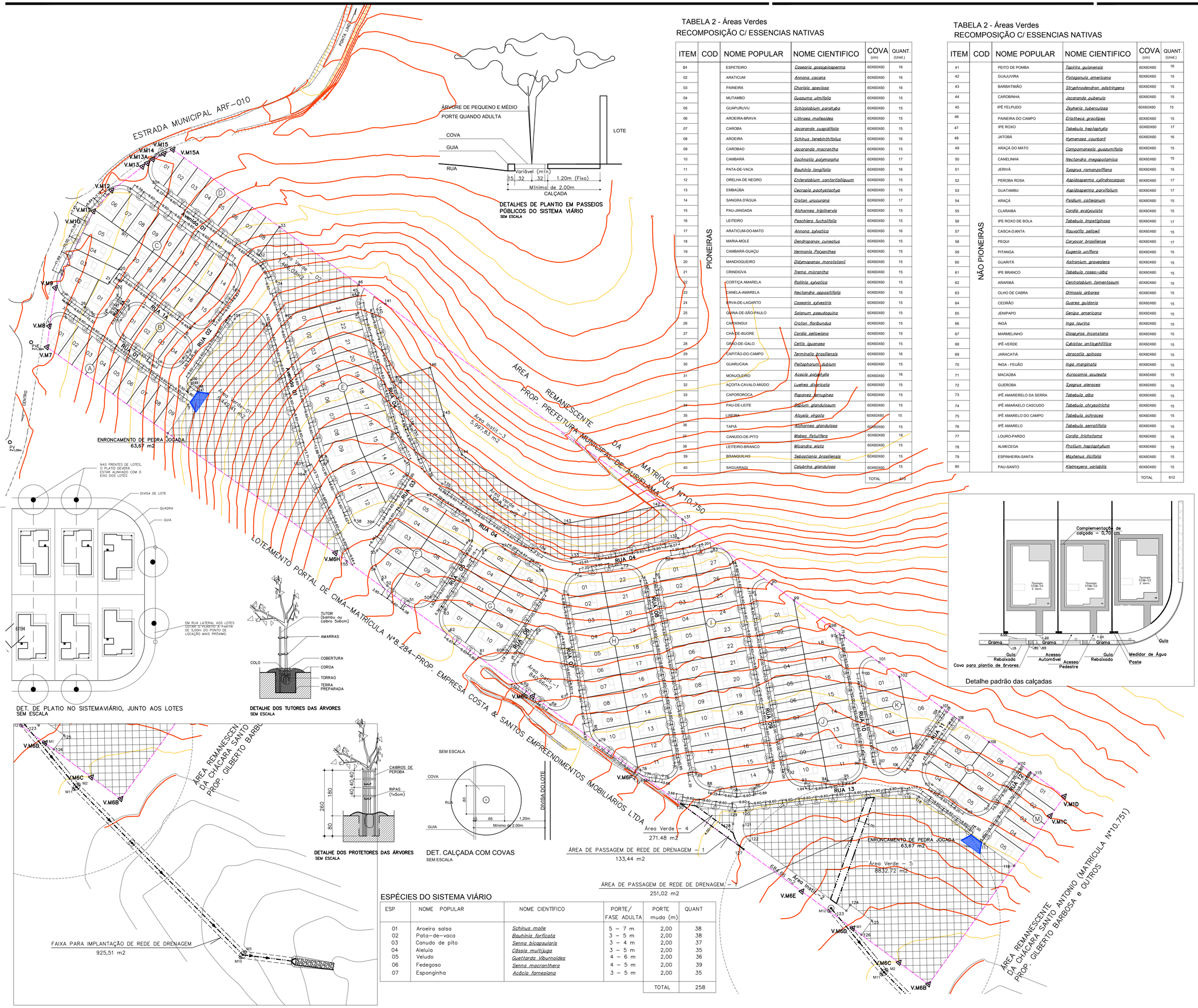
TOSCANO, L.F. **Recomposição Ciliar Da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Marinheirinho – Votuporanga** . Campinas, CATI, 1994.(Boletim Técnico 223).
Guia de Planejamento e Manejo da Arborização urbana 38p.
CEMIG. ***Manual de Arborização.*** **.22p.**
Mascaró, Lúcia Elvira Alicia Raffo de**. Vegetação Urbana** – Lúcia Elvira Alicia Raffo de Mascaró e Juan Luis Mascaró**. Porto Alegre** 242p.1ª edição:2002.

15 - ENCERRAMENTO

O presente Projeto contém 15 páginas digitados e anexos, todos devidamente rubricados sendo esta última página datada e assinada.

Auriflama, Junho de 2016.

Claudio Toshio Mogari
Engenheiro Agrônomo
CREA: 5060336138


ESTRADA MUNICIPAL ARF-010
PONTA LIMPA
V.M15
V.M14
V.M13A
V.M13
V.M15A
V.M12
V.M11
V.M10
V.M9
V.M8
V.M7
V.M6H
V.M6G
V.M6F
V.M6E
V.M6D
V.M6C
V.M6B
V.M1D
V.M1C
Avenida 01
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
RUA 05
RUA 06
RUA 07
RUA 08
RUA 09
RUA 10
RUA 11
RUA 12
RUA 13
RUA 14
RUA 15
RUA 16
RUA 17
RUA 18
RUA 19
RUA 20
RUA

I – IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento : Loteamento AURIFLAMA "F"
- Município :Auriflama
- Responsável Técnico : Eng.Civil Edson Tatsumi Sakaue
- Área da Gleba : 84.000,00 m²
- Endereço da Gleba : Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari
- Distância do centro do Município : ± 1.200 m
- Acessos principais : Estrada Municipal ARF-010
-

II – DESCRIÇÃO DA GLEBA

A referida área, objeto de loteamento está localizado na Estrada Municipal ARF-010.

A área em questão encontra-se no perímetro urbano do município de Auriflama. A gleba não possui áreas vulneráveis como terrenos alagadiços, aterrados, declividades acentuadas e terrenos geologicamente frágeis, bem como faixas de domínio.

O terreno em questão apresenta declividade média de 11% e não apresenta linha de drenagem natural e Corpos d'água .O entorno da gleba é servido por rede de distribuição de energia elétrica, água potável e rede coletora de esgoto sanitário.

Não existe no terreno construções a demolir e seu uso anteriormente foi para pastagem.

III – CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

QUADRO 1 – Distribuição dos lotes por tipo de uso

Natureza do Loteamento			
Lotes	**Nº**	**Área (m²)**	**%**
Lotes residenciais	**170**	**35.961,67**	**42,81**
TOTAL	**170**	**35.961,67**	**42,81**

QUADRO 2 – Quadro de áreas

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m²)	%
1.	Áreas de lotes (170 lotes)	35.961,67	42,81
2.	Áreas públicas	48.038,33	57,19
2.1	Sistema viário	20.444,23	24,34
2.2	Áreas Institucionais:		
	Equipamentos Urbanos e Comunitários	7.523,15	8,96
2.3	Espaços Livres de Uso Público :	-	-
2.3.1	Áreas Verdes	20.070,95	23,89
2.3.2	Sistema de lazer	-	-
3.	Outros	-	-
4.	Área Total Loteada	84.000,00	100
5.	Área remanescente (se for o caso)	-	-
6.	TOTAL DA GLEBA	84.000,00	100

QUADRO 3 - Requisitos urbanísticos

Discriminação	Valores
População por lote residencial	H = 5
Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba	D = 101,19
Coeficiente de Proporcionalidade	K = 0,0475

REQUISITOS URBANÍSTICOS	LEGENDA
$H = \frac{P}{N} = \frac{850}{170} =$ 5 hab./lote $D = \frac{P}{AT} = \frac{850}{8,40} =$ 101,19 hab./has $K = \frac{AP}{D} = \frac{4,8038}{101,19} =$ 0,0475 has²/hab.	H = população por lote residencial; P = população total prevista para os lotes residenciais; N = número de lotes residenciais; D = densidade de ocupação residencial prevista para a gleba; AT = área total da gleba em ha; K = coeficiente de proporcionalidade AP = áreas públicas em has.

QUADRO 4 – Especificação das Quadras

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
A	01	240,34	240,34	Residencial	1.776,34
	02 a 09	192,00	1.536,00	Residencial	1.776,34
B	01	198,47	198,47	Residencial	762,93
	02	186,77	186,77	Residencial	762,93
	03	186,04	186,04	Residencial	762,93
	04	191,65	191,65	Residencial	762,93
C	01	259,10	259,10	Residencial	4.337,79
	02	307,70	307,70	Residencial	4.337,79
	03	253,82	253,82	Residencial	4.337,79
	04	285,81	285,81	Residencial	4.337,79
	05	367,22	367,22	Residencial	4.337,79
	06	204,23	204,23	Residencial	4.337,79
	07 a 13	192,00	1.344,00	Residencial	4.337,79
	14	201,34	201,34	Residencial	4.337,79
	15	202,57	202,57	Residencial	4.337,79
	16 a 20	182,40	912,00	Residencial	4.337,79
D	01	212,00	212,00	Residencial	1.556,00
	02 a 08	192,00	1.344,00	Residencial	1.556,00
E	01 a 08	192,00	1.536,00	Residencial	4.726,79
	09	287,09	287,09	Residencial	4.726,79
	10 a 11	192,00	384,00	Residencial	4.726,79
	12	294,33	294,33	Residencial	4.726,79
	13	264,95	264,95	Residencial	4.726,79
	14	192,00	192,00	Residencial	4.726,79
	15	224,50	224,50	Residencial	4.726,79
	16 a 22	192,00	1.344,00	Residencial	4.726,79
	23	199,92	199,92	Residencial	4.726,79
F	01	240,28	240,28	Residencial	2.084,32
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	05 a 06	198,62	397,24	Residencial	2.084,32
	07 a 09	192,00	576,00	Residencial	2.084,32
	10	294,80	294,80	Residencial	2.084,32
G	01	275,24	275,24	Residencial	2.203,75
	02 a 04	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	05 a 06	202,62	405,24	Residencial	2.203,75
	07 a 09	206,00	618,00	Residencial	2.203,75
	10	287,27	287,27	Residencial	2.203,75

QUADRA	IDENTIF.	ÁREA UNIT.m²	ÁREA TOTAL (m²)	USO	ÁREA DA QUADRA (m²)
H	01	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
	02 a 09	201,60	1.612,80	Residencial	4.605,63
	10	308,01	308,01	Residencial	4.605,63
	11	241,58	241,58	Residencial	4.605,63
	12 a 21	201,60	2.016,00	Residencial	4.605,63
	22	213,62	213,62	Residencial	4.605,63
I	01	213,62	213,62	Residencial	5.464,32
	02 a 12	201,60	2.217,60	Residencial	5.464,32
	13	330,79	330,79	Residencial	5.464,32
	14	195,69	195,69	Residencial	5.464,32
	15 a 26	192,00	2.304,00	Residencial	5.464,32
	27	202,62	202,62	Residencial	5.464,32
J	01	421,74	421,74	Residencial	4.227,91
	02 a 09	210,00	1.680,00	Residencial	4.227,91
	10	249,41	249,41	Residencial	4.227,91
	11	264,39	264,39	Residencial	4.227,91
	12 a 17	200,00	1.200,00	Residencial	4.227,91
	18	412,37	412,37	Residencial	4.227,91
K	01	287,77	287,77	Residencial	1.577,20
	02 a 04	192,00	576,00	Residencial	1.577,20
	05	281,27	281,27	Residencial	1.577,20
	06	432,16	432,16	Residencial	1.577,20
L	01	202,02	202,02	Residencial	1.594,84
	02 a 03	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	04 a 05	192,62	385,24	Residencial	1.594,84
	06 a 07	201,60	403,20	Residencial	1.594,84
	08	201,18	201,18	Residencial	1.594,84
M	01	203,28	203,28	Residencial	1.023,12
	02 a 04	203,70	611,10	Residencial	1.023,12
	05	208,74	208,74	Residencial	1.023,12

IV – Especificação do sistema viário

- O sistema viário será constituído por 02 vias de acesso ao Loteamento, através da Avenida 01 e Rua 01.

Concordância de alinhamento : 9.00 m
Cruzamentos irregulares : 9.00 ou 6.00 m

V – Descrição do sistema viário

QUADRO 5

Identificação Das vias (nome, nº)	Largura do Leito Carroçável	Caixa de Rua (m)	Largura do Passeio (m)	Decliv. Máxima (%)	Tipo de Revest.	Espessura da camada de revest.(m)
Avenida 01	10,00	14,00	2,00	13,21	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 01	7,00	11,00	2,00	11,45	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 1A	6,00	9,50	2,00/1,50	14,00	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 02	7,00	11,00	2,00	1,04	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 2A	6,00	10,00	2,00	3,13	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 03	7,00	11,00	2,00	12,50	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 04	7,00	11,00	2,00	8,36	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 05	7,00	11,00	2,00	8,39	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 06	7,00	11,00	2,00	10,09	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 07	7,00	11,00	2,00	10,02	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 08	7,00	11,00	2,00	12,12	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 09	7,00	11,00	2,00	11,51	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 10	7,00	11,00	2,00	9,65	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 11	8,00	12,00	2,00	7,67	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 12	7,00	11,00	2,00	9,78	Concreto Asfáltico	0,10
Rua 13	8,00	12,00	2,00	1,68	Concreto Asfáltico	0,10

VI – Infra-estrutura

Dos serviços de infra-estruturas que farão parte do empreendimento, temos :

➢ Rede de Distribuição de Água Potável

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Coleta de Esgoto

Município atendido pela **SABESP**

➢ Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

Município atendido pela **ELEKTRO**

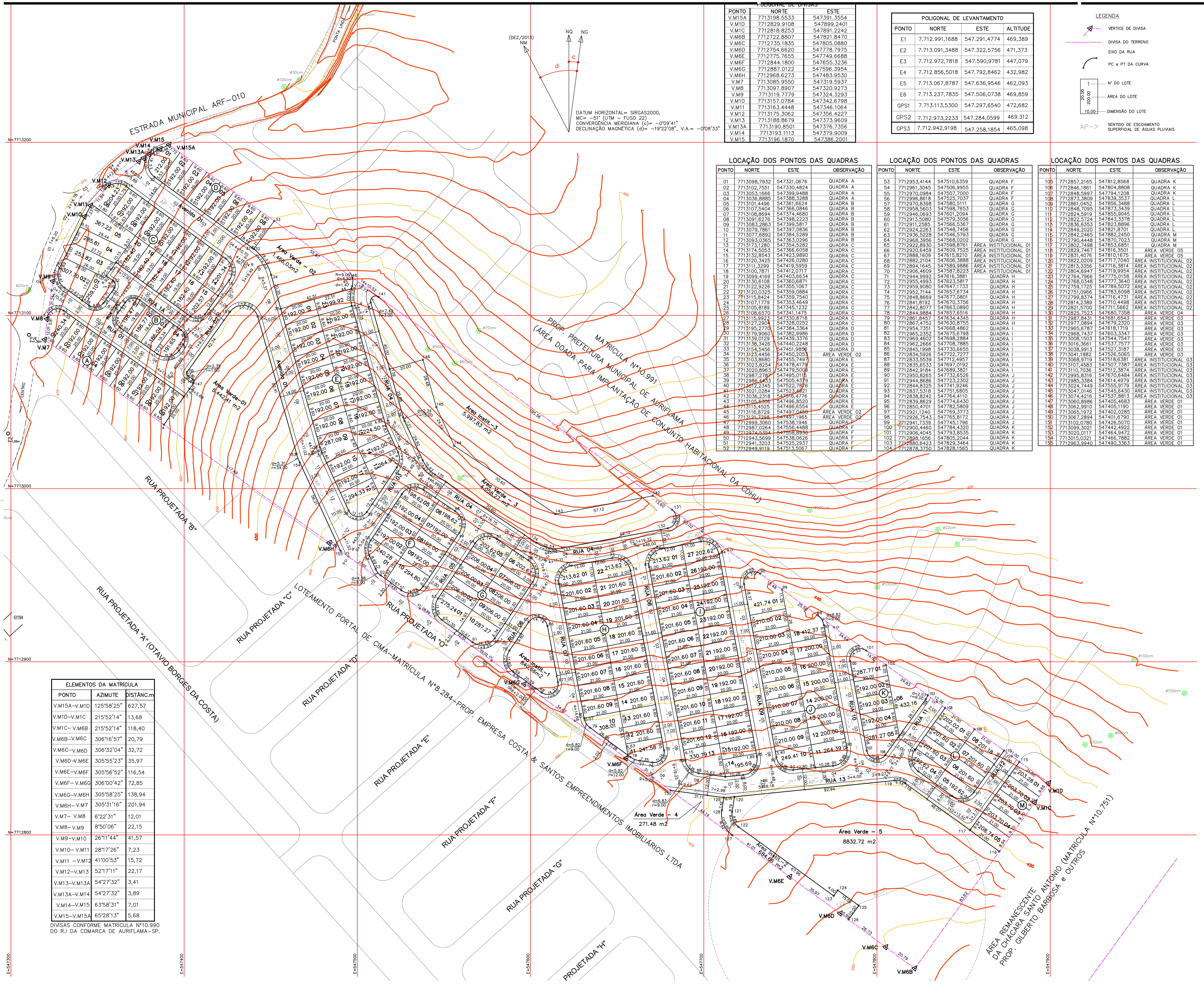
➢ Sistema de Coleta e Destinação do lixo

A Coleta do Lixo Doméstico gerado no referido empreendimento será realizado, 03(três) dias por semana pela Prefeitura Municipal de Auriflama.
Estes Resíduos domésticos serão destinados ao Aterro Sanitário.

Responsável Técnico

_____

Eng Civil Edson T. Sakaue.
CREA-0600798079



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –19°22'08", V.A.= –0°08'33"

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V.M15A	7713198.5533	547391.3554
V.M1D	7712829.9108	547899.2401
V.M1C	7712818.8253	547891.2242
V.M6B	7712722.8807	547821.8470
V.M6C	7712735.1835	547805.0880
V.M6D	7712754.6620	547778.7975
V.M6E	7712775.7655	547749.6688
V.M6F	7712844.1800	547655.3236
V.M6G	7712887.0122	547596.3954
V.M6H	7712968.6273	547483.9530
V.M7	7713085.9550	547319.5937
V.M8	7713097.8907	547320.9273
V.M9	7713119.7779	547324.3293
V.M10	7713157.0784	547342.6798
V.M11	7713163.4448	547346.1064
V.M12	7713175.3062	547356.4227
V.M13	7713188.8679	547373.9609
V.M13A	7713190.8501	547376.7356
V.M14	7713193.1113	547379.9009
V.M15	7713196.1870	547386.2001

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- PC e PT DA CURVA
- N° DO LOTE (1)
- ÁREA DO LOTE (200.00)
- DIMENSÃO DO LOTE (20.00 / 10.00)
- AP–> SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	OBSERVAÇÃO
01	7713098,7932	547321,0676	QUADRA A
02	7713102,7551	547330,4824	QUADRA A
03	7713053,1666	547399,9488	QUADRA A
04	7713036,8885	547388,3288	QUADRA A
05	7713101,4496	547361,6624	QUADRA B
06	7713107,5404	547366,0846	QUADRA B
07	7713108,8694	547374,4680	QUADRA B
08	7713091,6276	547398,2223	QUADRA B
09	7713083,2863	547399,5817	QUADRA B
10	7713079,7861	547397,0836	QUADRA B
11	7713077,6892	547384,5289	QUADRA B
12	7713093,0365	547363,0296	QUADRA B
13	7713173,1280	547354,5282	QUADRA C
14	7713174,5053	547366,6058	QUADRA C
15	7713132,8543	547423,9890	QUADRA C
16	7713120,3425	547426,0280	QUADRA C
17	7713111,3299	547419,5959	QUADRA C
18	7713100,7871	547412,0717	QUADRA C
19	7713099,4169	547403,6634	QUADRA C
20	7713130,6108	547360,6871	QUADRA C
21	7713122,9226	547355,1067	QUADRA C
22	7713120,0325	547359,0884	QUADRA C
23	7713115,8424	547359,7540	QUADRA C
24	7713107,1779	547353,4649	QUADRA C
25	7713105,8189	547345,1232	QUADRA C
26	7713108,6570	547341,1475	QUADRA C
27	7713115,9923	547330,8718	QUADRA C
28	7713127,2904	547328,0252	QUADRA C
29	7713195,2770	547384,3364	QUADRA D
30	7713179,9060	547382,9986	QUADRA D
31	7713139,0129	547439,3376	QUADRA D
32	7713138,3426	547440,2248	QUADRA D
33	7713154,5456	547451,9856	QUADRA D
34	7713123,4456	547450,2053	ÁREA VERDE 02
35	7713103,8680	547455,7497	QUADRA E
36	7713023,8254	547478,4179	QUADRA E
37	7713020,8963	547479,5009	QUADRA E
38	7712987,2787	547495,0115	QUADRA E
39	7712986,4433	547505,4379	QUADRA E
40	7713012,2345	547522,7876	QUADRA E
41	7713021,0284	547523,4921	QUADRA E
42	7713036,2318	547516,4776	QUADRA E
43	7713105,5306	547496,8520	QUADRA E
44	7713115,4525	547496,6554	QUADRA E
45	7713116,8729	547497,0450	ÁREA VERDE 02
46	7713121,7298	547497,1965	ÁREA VERDE 02
47	7712999,3060	547538,1946	QUADRA F
48	7712987,0264	547556,4488	QUADRA F
49	7712974,5354	547558,8930	QUADRA F
50	7712943,5699	547538,0626	QUADRA F
51	7712941,3203	547525,2937	QUADRA F
52	7712949,9119	547513,5067	QUADRA F

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	OBSERVAÇÃO
53	7712953,4144	547510,6359	QUADRA F
54	7712961,3045	547506,9955	QUADRA F
55	7712970,0984	547507,7000	QUADRA F
56	7712996,8618	547525,7037	QUADRA F
57	7712970,8398	547580,5111	QUADRA G
58	7712958,5603	547598,7653	QUADRA G
59	7712946,0693	547601,2094	QUADRA G
60	7712913,5080	547579,3056	QUADRA G
61	7712911,2585	547566,5367	QUADRA G
62	7712924,2263	547548,7456	QUADRA G
63	7712936,5228	547546,5793	QUADRA G
64	7712968,3956	547568,0202	QUADRA G
65	7712922,8930	547598,8761	ÁREA INSTITUCIONAL 01
66	7712920,6459	547609,7525	ÁREA INSTITUCIONAL 01
67	7712888,1609	547615,8210	ÁREA INSTITUCIONAL 01
68	7712882,2104	547606,3888	ÁREA INSTITUCIONAL 01
69	7712894,1645	547589,9886	ÁREA INSTITUCIONAL 01
70	7712906,4609	547587,8223	ÁREA INSTITUCIONAL 01
71	7712944,9992	547616,3881	QUADRA H
72	7712955,4993	547623,5817	QUADRA H
73	7712959,9080	547647,1733	QUADRA H
74	7712952,7144	547657,6734	QUADRA H
75	7712848,8669	547677,0801	QUADRA H
76	7712841,8192	547670,3756	QUADRA H
77	7712842,8077	547663,0890	QUADRA H
78	7712844,9884	547657,6516	QUADRA H
79	7712861,8457	547634,4345	QUADRA H
80	7712867,4752	547630,8755	QUADRA H
81	7712954,7351	547668,4862	QUADRA I
82	7712965,2352	547675,6798	QUADRA I
83	7712969,4602	547698,2884	QUADRA I
84	7712962,2666	547708,7885	QUADRA I
85	7712845,1998	547730,6655	QUADRA I
86	7712834,5926	547722,7277	QUADRA I
87	7712833,5539	547712,4957	QUADRA I
88	7712835,6533	547697,0192	QUADRA I
89	7712842,9184	547689,3821	QUADRA I
90	7712950,8265	547732,6526	QUADRA J
91	7712944,8686	547723,2302	QUADRA J
92	7712844,8325	547741,9246	QUADRA J
93	7712837,5318	547751,6805	QUADRA J
94	7712838,8242	547764,4110	QUADRA J
95	7712839,8629	547774,6430	QUADRA J
96	7712850,4701	547782,5809	QUADRA J
97	7712921,1240	547769,3773	QUADRA J
98	7712926,7543	547765,8172	QUADRA J
99	7712941,7339	547745,1796	QUADRA J
100	7712900,4460	547784,4320	QUADRA K
101	7712906,4045	547793,8535	QUADRA K
102	7712898,1656	547805,2044	QUADRA K
103	7712880,6423	547829,3464	QUADRA K
104	7712878,3750	547828,1565	QUADRA K

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTO	NORTE	ESTE	OBSERVAÇÃO
105	7712857,2165	547812,8568	QUADRA K
106	7712846,1861	547804,8808	QUADRA K
107	7712848,5997	547794,1208	QUADRA K
108	7712873,3809	547839,3537	QUADRA L
109	7712861,0452	547856,3488	QUADRA L
110	7712848,7095	547873,3439	QUADRA L
111	7712824,5919	547855,9045	QUADRA L
112	7712822,5724	547843,3378	QUADRA L
113	7712836,6353	547823,8896	QUADRA L
114	7712849,2020	547821,8701	QUADRA L
115	7712842,2465	547882,2450	QUADRA M
116	7712790,4448	547870,7023	QUADRA M
117	7712802,7498	547853,6851	QUADRA M
118	7712829,7467	547816,3501	ÁREA VERDE 05
119	7712831,4076	547810,1675	ÁREA VERDE 05
120	7712822,0209	547717,7040	ÁREA INSTITUCIONAL 02
121	7712813,3556	547716,3814	ÁREA INSTITUCIONAL 02
122	7712804,6947	547719,9954	ÁREA INSTITUCIONAL 02
123	7712764,7966	547775,0158	ÁREA INSTITUCIONAL 02
124	7712768,0348	547777,3640	ÁREA INSTITUCIONAL 02
125	7712759,1725	547789,5072	ÁREA INSTITUCIONAL 02
126	7712751,0966	547783,6098	ÁREA INSTITUCIONAL 02
127	7712799,8374	547716,4731	ÁREA INSTITUCIONAL 02
128	7712814,2389	547710,4498	ÁREA INSTITUCIONAL 02
129	7712821,5700	547711,5662	ÁREA INSTITUCIONAL 02
130	7712825,7523	547680,7358	ÁREA VERDE 04
131	7712987,8431	547681,6543	ÁREA VERDE 03
132	7712977,0894	547679,2320	ÁREA VERDE 03
133	7712965,6787	547618,1719	ÁREA VERDE 03
134	7712968,7437	547603,3347	ÁREA VERDE 03
135	7713008,1503	547544,7547	ÁREA VERDE 03
136	7713016,3661	547537,7577	ÁREA VERDE 03
137	7713038,9913	547527,3187	ÁREA VERDE 03
138	7713041,1882	547526,5065	ÁREA VERDE 03
139	7713068,9719	547518,6381	ÁREA INSTITUCIONAL 03
140	7713107,4583	547507,7387	ÁREA INSTITUCIONAL 03
141	7713110,7036	547512,3874	ÁREA INSTITUCIONAL 03
142	7712995,8316	547670,6484	ÁREA INSTITUCIONAL 03
143	7712985,3384	547614,4979	ÁREA INSTITUCIONAL 03
144	7713024,7449	547555,9179	ÁREA INSTITUCIONAL 03
145	7713047,0146	547545,6430	ÁREA INSTITUCIONAL 03
146	7713074,4216	547537,8813	ÁREA INSTITUCIONAL 03
147	7713060,8986	547405,4683	ÁREA VERDE 01
148	7713062,9910	547405,1190	ÁREA VERDE 01
149	7713065,1972	547402,0285	ÁREA VERDE 01
150	7713067,2894	547401,6790	ÁREA VERDE 01
151	7713102,0780	547426,5070	ÁREA VERDE 01
152	7713099,3021	547442,4922	ÁREA VERDE 01
153	7713020,0117	547464,9472	ÁREA VERDE 01
154	7713015,0321	547466,7882	ÁREA VERDE 01
155	7712963,9940	547490,3363	ÁREA VERDE 01

ELEMENTOS DA MATRÍCULA

PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8–V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA N°10.990 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

Arqt° ANA MARIA ANTUNES COELHO	A10651–8
Gerente de Projetos	CAU
Arqt° ARTHUR LOZANO FILHO	A2093–1
Gestor do Projeto	CAU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704–1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI	92221220130910246
Coordenador Geral	A.R.T.
Arqt° RITA MARA NUNES	A13100–8
Coordenação Setorial	CAU
Arqt° JULIANA RABELLO	A49183–7
Analista	CAU

LEGENDA/TABELAS

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m2)	%
1	Área dos lotes (170 lotes)	35.961,67	42,81
2	Total de áreas públicas	48.038,33	57,19
2.1	Sistema viário	20.444,23	24,34
2.2	Áreas institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	7.523,15	8,96
2.3	Espaços livres de uso público		
2.3.1	Áreas verdes	20.070,95	23,89
2.3.2	Sistema de lazer		
3	Outros – (Especificar)		
4	Área Total Loteada	84.000,00	100,00
5	Área remanescente (se for o caso)		
6	Total da Gleba	84.000,00	100,00

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000

REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO: LOTEAMENTO AURIFLAMA F — N° UNIDADES: 170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE N°01.0–SETOR N°74–QUADRA–N°67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 01/02

ASSUNTO: PARCELAMENTO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:1.000 — DATA: JUNHO/2016

ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
1	2	0	9	0	3	F	0	0	P	E

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO

Proprietário:	CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO
C.N.P.J.:	47.865.597/0001-9
Endereço:	Rua Boa Vista, 170
Município:	São Paulo / SP

IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

Denominação:	Loteamento Auriflama - F
Município:	Auriflama- SP
Matrícula:	10.990
Área:	84.000,00 m2

Em atendimento ao **Anexo 21** do Manual Graprohab segue o relatório da vegetação :

Da vistoria

Foi constatado que a fisionomia é campestre, de aspecto no geral composta somente por pastagens, ou seja, gramíneas rasteiras sendo comum a ocorrência de capim brachiaria (*Brachiaria* sp), grama batatais(Paspalum notatum sp) e a presença de vegetação invasoras como o Assa peixe(*Vernonia sp*), amendoim bravo (*Pterogyne nitens*), há presença de árvores isoladas de porte média a grande, todas identificadas, fotografadas e localizadas no mapa anexo.

Ocorre a presença de uma árvore adulta denominada farinha seca (*Licania octandra*), várias palmeiras bacuri (*Attalea phalerata*) e uma árvore seca localizada na área vistoriada e indicada no mapa e a fotografia do mesmo, do qual deverão ser retiradas para implantação do Loteamento em questão.

A localização da área vistoriada está situada dentro do perímetro urbano, próximos às ruas já existentes no local, com ausência de sub-bosques demonstrando a situação de baixa diversidade biológica com poucas espécies dominantes.

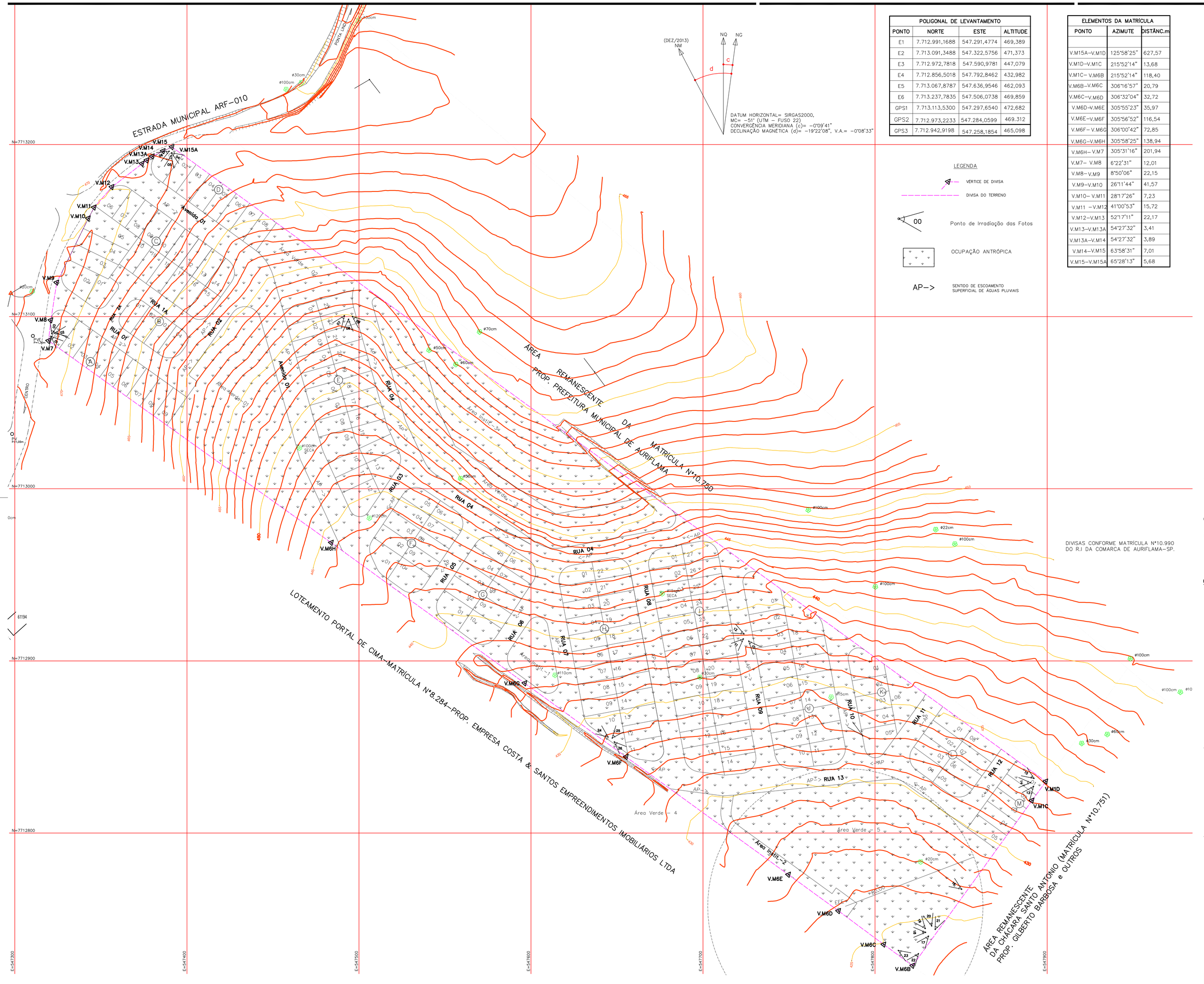
Não ocorrem epífitas ou trepadeiras ou camada de serrapilheira.

Portanto podemos classificar como Vegetação Secundária pertencente ao estágio Pioneiro de Regeneração da Mata Atlântica, conforme a Resolução CONAMA nº01 de 17/02/1994 Artigo §4º, que regulamenta o Decreto Federal nº750/93.(vide fotografia em anexo).

Auriflama, 05 de Setembro de 2.014

_____

Claudio Toshio Mogari
Engenheiro Agrônomo
CREA: 5060336138/D



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA

PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H–V.M.7	305°31'16"	201,94
V.M.7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8– V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- 00 — Ponto de Irradiação das Fotos
- OCUPAÇÃO ANTRÓPICA
- AP–> SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQT ANA MARIA COELHO – CAU A10651–8 — GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301–8 — GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC

ENG° JOSÉ MARCOS FIGUOLINI – ART 92221220130910246 — COORD. GERAL
ARQT° ANGELA MORENO – RRT 1585386 — COORD. PROJETOS
ARQT° JULIANA RABELLO – CAU A491883–7 — ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704–1238

Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

Eng. Agronomo Claudio T. Mogari — ART.: 92221220141217684
CREA – 5060336138

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . SBo Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO — Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F — 190

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
URBANISMO — URB — 01/01

ASSUNTO
PLANTA URBANÍSTICA AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:1.000 — DATA: MARÇO/2015

ASSINATURAS
proprietário — cgc
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA – SP
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. 5060336138 — pref. — a.r.t.
Eng. Agronomo Cláudio T. Mogari
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Tenens	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	P	B

FOLHA N.º 03 RUBRICA

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

FOLHA: 1 / 8

PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

PVT. Nº: 005 / 2013

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

DATA: 31/07/2013

DADOS GERAIS

ENTIDADE INTERESSADA	MUNICÍPIO
CDHU	AURIFLAMA - SP
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO	**NÚMERO DE UNIDADES HABITACIONAIS**
CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA VI	180

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

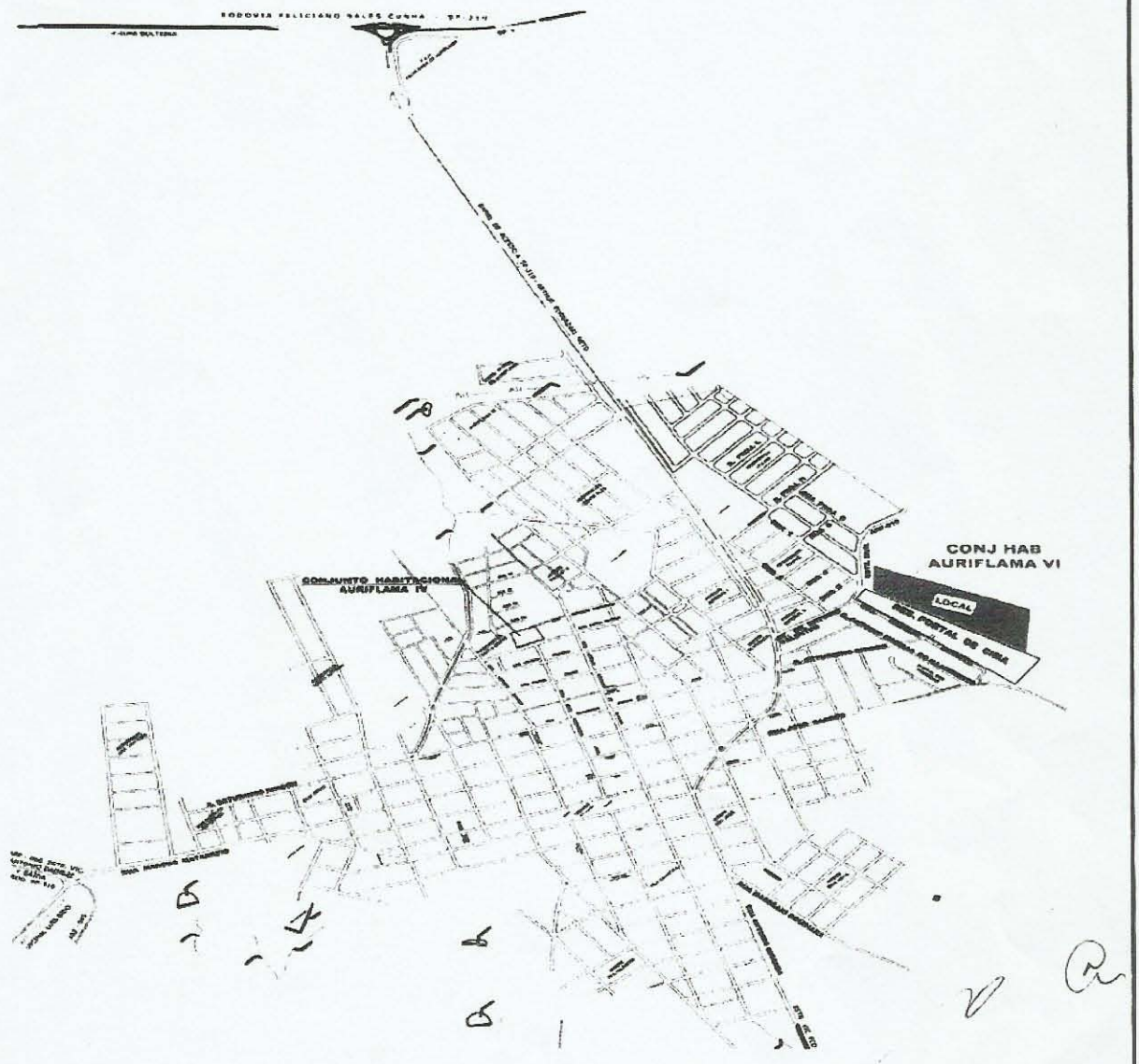
POPULAÇÃO	PER CAPITA	K1	K2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
900	200	1,20	1,50	2,08	2,50	3,75

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS (Qmáx.hor.x 0,80)	CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO (l/s x m)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
3,00	0,0005	3,91

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO

O Conjunto Habitacional Auriflama VI, está localizado na Estrada Municipal ARF-10, no Município de Auriflama - SP.



S / ESCALA

FOLHA N.º 09 RUBRICA

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

FOLHA:- 2 / 8

PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

PVT Nº.- 005 / 2013

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

DATA 31/07/2013

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

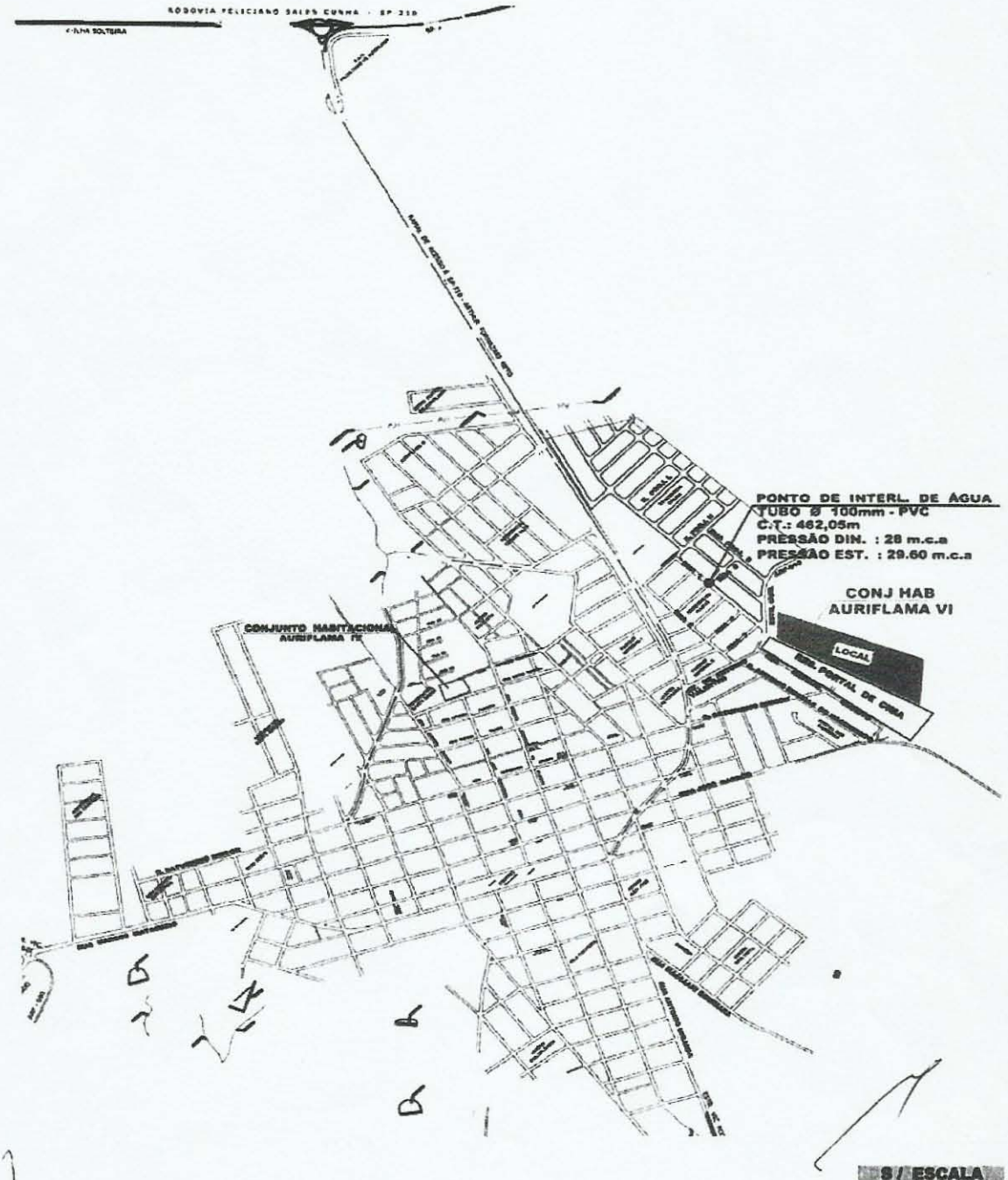
O Abastecimento de Àgua do "Conjunto Habitacional dar-se-á através de interligação da rede a ser construida para o núcleo com a rede existente da SABESP, localizada nos seguintes pontos:-

1º. PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Em rede existente no cruzamento Rua 1 esquina com a Rua Projetada G, distante a aproximadamente 265 m do empreendimento.

Cota do Terreno	=	462,05 m
Pressão mínima	=	28,00 m.c.a
Pressão máxima	=	29,60 m.c.a
Diâmetro da Rede	=	100 mm
Material	=	PVC

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 3 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.- 005 / 2013
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 31/07/2013

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA INTERLIGAÇÃO À REDE DA SABESP

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Em rede existente no cruzamento Rua 1 esquina com a Rua Projetada G, distante a aproximadamente 265 m do empreendimento.

DIÂMETRO =	100	mm
EXTENSÃO =	265,00	m
MATERIAL =	PVC	

2) REDE INTERNA - NÚCLEO HABITACIONAL

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Nas Ruas do Conjunto Habitacional AURIFLAMA VI, no Município de Auriflama - SP.

DIÂMETROS =	100/75/50	mm
EXTENSÃO =	1.800,00	m
MATERIAL =	PVC	

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES = 180 UN

OBSERVAÇÃO:-

1. A Prefeitura em parceria com a Sabesp, executará a Rede de Coletora de Esgoto, atendendo normas técnicas e requisitos NTS - Sabesp.
2. Do Projeto Urbanistico foi considerado uma extensão total equivalente a 2.065,00 m de rede para o Empreendimento.
3. A Rede de Distribuição de Água Tratada tera sua extremidade oposta a alimentação capeada em função da inexistência de arruamento próximo que possibilite o fechamento da malha hidráulica.
4. Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topograficas, assim como confirmar inloco as cotas fornecidas, antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.

DESTINAÇÃO FINAL DOS ESGOTOS

O conjunto habitacional poderá ser interligado ao sistema da Sabesp, a partir de uma rede já existente conforme descrição abaixo

PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Em Poço de Visita (PV) a ser construido junto a Futura EEE a ser instalada no ponto mais baixo do Conjunto Habitacional Auriflama VI, no Municipio de Auriflama.

Cota do Terreno =	422,00	m
Cota do Fundo PV =	421,00	m
Profundidade =	1,00	m
Diâmetro da Rede =	150	mm
Material =	PVC	

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

FOLHA:- 4 / 8

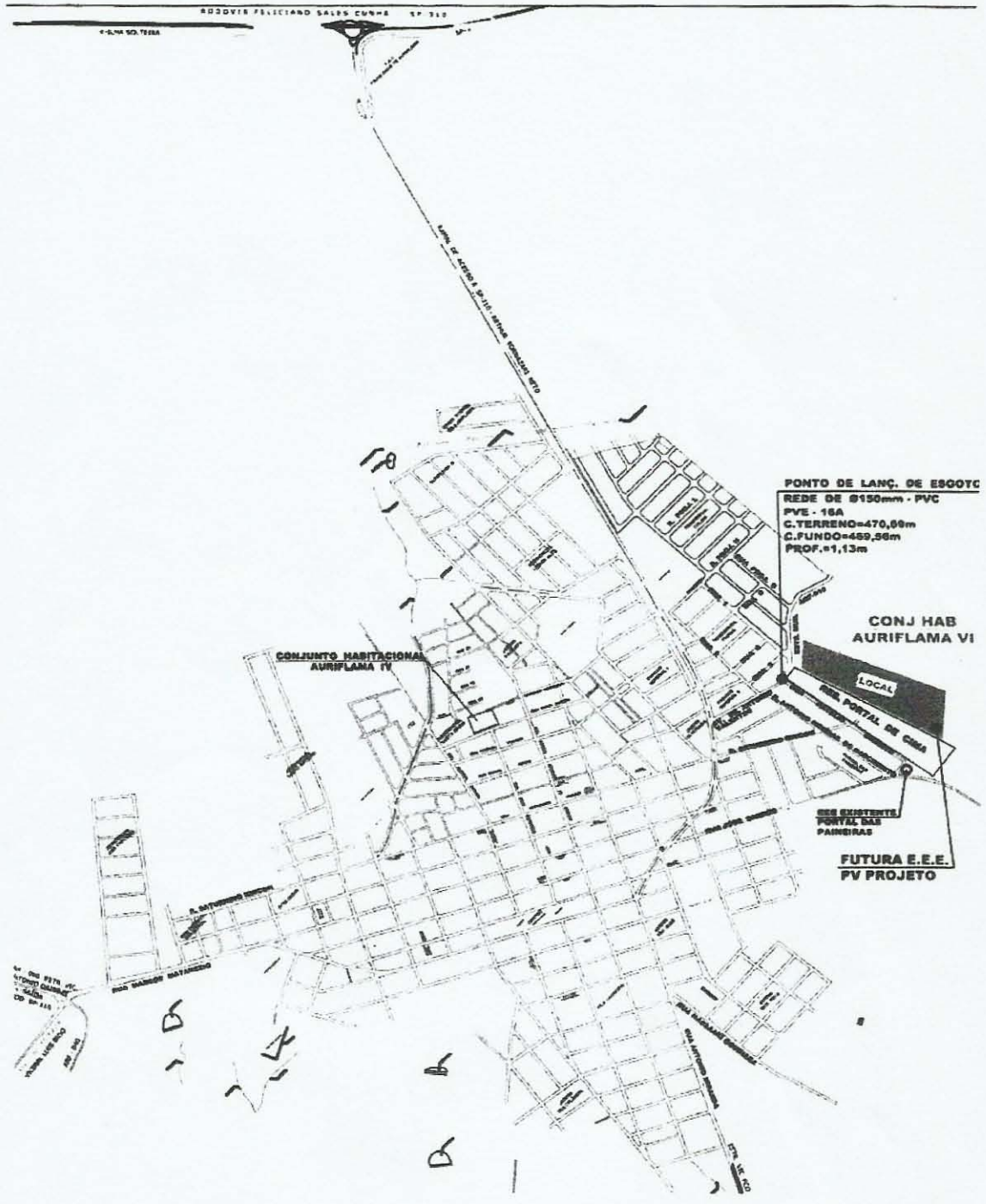
PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

PVT Nº:- 005 / 2013

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

DATA 31/07/2013

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



S / ESCALA

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA - INTERLIGAÇÃO EEE ao PVE 16A (Linha de Recalque)

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

A Linha de Recalque da EEE (a ser construída) deverá ser interligada no PVE16A localizado na Estrada Municipal ARF-10 conforme croqui em anexo, Município de Auriflama - SP.

DIÂMETRO =	150 mm
EXTENSÃO =	10,00 m
MATERIAL =	PVC

sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 5 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.:- 005 / 2013
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 31/07/2013

2) REDE INTERNA

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Nas Ruas do Conjunto Habitacional Auriflama VI, no Município de Auriflama - SP.

DIÂMETRO = **150 mm**
EXTENSÃO = **1.810,00 m**
MATERIAL = **PVC**

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES = 180 UN

OBSERVAÇÃO:-

1 - Do Projeto Urbanistico foi considerado uma extensão total equivalente a 1.810,00 m de rede coletora de esgotos e 820,00 m de linha de recalque para o Empreendimento.

2 - A distância máxima entre os Poços de Visita deverá ser de 100,00 m (medidas de eixo a eixo entre PV's), nas Redes Coletoras de Esgoto do Empreendimento.

3 - Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topograficas, assim como confirmar inloco as cotas fornecidas, antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.

4 - A Prefeitura em parceria com a Sabesp, executará a Rede de Coletora de Esgoto, atendendo normas técnicas e requisitos NTS - Sabesp.

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO - ECONÔMICO

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA DO EMPREENDIMENTO

O Orçamento estimado para o Abastecimento de Água está assim caracterizado.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$) UNITÁRIO	PREÇO (R$) TOTAL	UFESP
1.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - EXTERNA - PONTO DE INTERLIGAÇÃO - PVC 100mm. (Com Pavimento)	m	265,00	124,98	33.119,70	1.709,85
2.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm. (Sem Pavimento)	m	100,00	57,28	5.728,00	295,72
3.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 75 mm. (Sem Pavimento)	m	200,00	43,35	8.670,00	447,60
4.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 50 mm. (Sem Pavimento)	m	1.500,00	32,59	48.885,00	2.523,75
5.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ÁGUA - EMPREENDIMENTO - TERÇO - TERRA.	un	180,00	251,71	45.307,80	2.339,07
6.	INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE MATERIAIS E UNIDADES DE MEDIÇÃO DE ÁGUA - UMA - PADRÃO SABESP.	un	180,00	47,00	8.460,00	436,76

I_0 = MAI/2013	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$) 117.050,80	UFESP 6.042,89
VALOR DA UFESP:- R$ 19,37	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$) 650,28	UFESP 33,57

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 6 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.: 005 / 2013
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 31/07/2013

OBSERVAÇÃO:-

1. PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RESERVATÓRIO, RAMAIS INTERNOS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.
2. LIGAÇÃO COMPOSTA POR MÃO DE OBRA (LIGAÇÃO DE ÁGUA À REDE, INCLUI ESCAVAÇÃO, ATERRO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO) E FORNECIMENTO DE MATERIAIS (TUBULAÇÃO, TÊ INTEGRADO E ADAPTADOR PARA LIGAÇÃO.

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO

Quanto ao Esgotamento Sanitário, o orçamento estimativo está assim caracterizado.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$)		UFESP
				UNITÁRIO	TOTAL	
1.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - INTERNA - PONTO DE INTERLIGAÇÃO (PV a EEE) - PVC 150 mm (Apenas Material).	m	10,00	22,80	228,00	11,77
2.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 150 mm (Apenas Material).	m	1.800,00	22,80	41.040,00	2.118,74
3.	LINHA DE RECALQUE - EMPREENDIMENTO -	m	820,00	57,28	46.969,60	2.424,86
4.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - TIPO A-0	un	1,00	101.328,25	101.328,25	5.231,20
5.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm.	un	180,00	476,41	85.753,80	4.427,15
6.	POÇO DE VISITA EM TUBO DE CONCRETO PARA ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PROFUNDIDADE ATÉ 2,00 m - FORNECIMENTO E MÃO DE OBRA.	un	20,00	3.080,38	61.607,60	3.180,57

I_0 = MAI/2013	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$) 336.699,25	UFESP 17.382,51
VALOR DA UFESP:- R$ 19,37	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$) 1.870,55	UFESP 96,57

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

OBSERVAÇÃO:-

* PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RAMAIS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.

CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL

CONFORME TERMO DE COMPROMISSO E COOPERAÇÃO

- ☐ ATENDIDO COMO CRESCIMENTO VEGETATIVO (EXPANSÃO); CATEGORIA 1.2.1
- ■ NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS DE PORTE; CATEGORIA 1.2.2
- ☐ NECESSIDADE DE ATENDIMENTO POR SISTEMA ISOLADO DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2
- ☐ EM FASE FINAL DE IMPLANTAÇÃO DE INFRA - ESTRUTURA DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2

FOLHA N.º 09 RUBRICA

sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 7 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.:- 005 / 2013
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 31/07/2013

APROVAÇÃO EM ÓRGÃO EXTERNO E INTERFERÊNCIAS

- ☐ DER / CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE FERROVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA
- ☐ REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS
- ☐ LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- ☐ OUTROS - ESPECIFICAR ABAIXO

OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração dos estudos e projetos da infra-estrutura sanitária, julgamos imprescindível que esteja definido o partido urbanistico e greides finais de arruamento, bem como seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**, tais como:-

Interno ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanistico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Externa ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanistico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Levantamentos:-	Levantamentos necessários a interligação com os sistemas de água e esgotos.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela **PREF. MUNICIPAL DE AURIFLAMA** ou através de firmas de consultoria e analisados pela **Sabesp.**

A execução dos sistemas poderá ser feita por firmas empreiteiras e / ou diretamente, com a **Fiscalização da Sabesp.**

ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A **Sabesp** não se responsabiliza por eventuais desapropriações de áreas para implantação de suas unidades visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e respectivos ônus financeiros ficarão a cargo da **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA.**

CONCLUSÃO

ITEM	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
CUSTO (R$)	R$ 117.050,80	R$ 336.699,25
UFESP	6.042,89	17.382,51

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	ENDEREÇO
	UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE - RT DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RTO Rua Tenente Florêncio Puppo Neto, 300 - bloco 4 - Sala 7 - Lins - SP C.E.P. 16400-680
	TELEFONE: (0**14) 3533.5540 — FAX-SÍMILE: (0**14) 3533.5553
	e.mail: ncpimenta@sabesp.com.br
	NÚMERO — MATRÍCULA: 15333-1 — CREA: 0640630692

Nilton da Costa Pimenta
Tecnólogo
CREA Nº. 0640630692
MATRÍCULA Nº 15333-1
RTO 14

RTO - DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL — RT - UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE

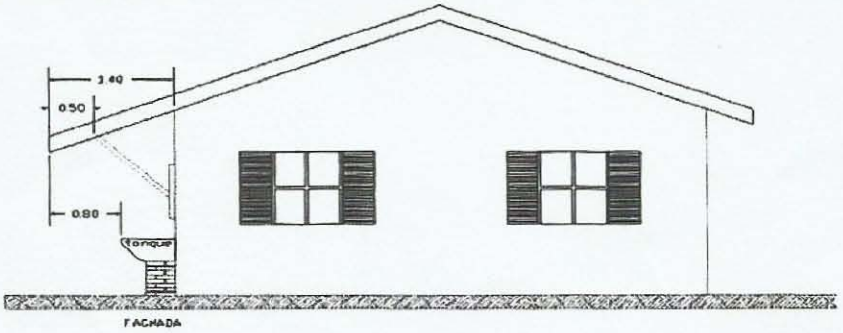
sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 8 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.- 005 / 2013
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 31/07/2013

CONCLUSÃO / RECOMENDAÇÕES

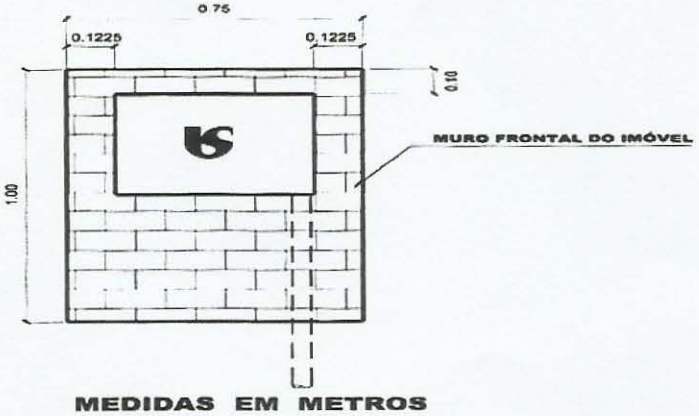
- Este **PVT** atende a solicitação feita pelo Ofício nº. **CDHU-3.02.01.00/071/13** datado de **19/06/2013** da **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA.**
- A implantação deste empreendimento não interferirá em nenhum manancial abastecedor dos sistemas operados pela **Sabesp** na região.
- O Agente promotor será a **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA.**

  DOSSIÊ 13/084.055

- Os efluentes gerados pelo Conjunto Habitacional serão encaminhados por gravidade, pela Rede Coletora de Esgotos a ser implantada até a Estação Elevatória a ser construida no Conjunto Habitacional Auriflama VI, onde serão recalcados até o Poço de Visita Existente, e deste ponto, encaminhados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos Existente, constituída por uma Lagoa Anaerobia e uma Lagoa Facultativa, distante aproximadamente 2.200 m do empreendimento, sendo que após o tratamento os efluentes tratados serão lançados no Córrego do Limoeiro, considerado de classe 2, no municipio de Auriflama - SP.
- Quanto a destinação final do lodo residual proveniente do tratamento de esgotos, informamos que deverá ser acondicionado em grandes sacos denominados GEOTUBE (tecido de alta resistência), com capacidade compatível. Após a desidratação no GEOTUBE, o lodo será coletado, analisado e posteriormente classificado conforme Norma da **Cetesb** (P4.230). O seu destino final dependerá da classificação e aprovação do órgão fiscalizador.
- Visando evitar o encaminhamento indevido das águas pluviais para a rede coletora de esgotos a **Sabesp** solicita que o tanque para lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme o detalhe abaixo.
- Visando evitar o encaminhamento indevido das águas pluviais para a rede coletora de esgotos a **Sabesp** solicita que o tanque para lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme o detalhe abaixo.



- Instalação Padrão da Unidade de Medição de Água - **UMA,** seguindo as Normas Técnicas da **Sabesp** - **NTS (NTS 165 e NTS 166,** conforme o detalhe abaixo.



MEDIDAS EM METROS

Lins / SP, 31 de Julho de 2.013.

FOLHA N.º 02 RUBRICA

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Divisão de Jales - RTDJ
Av. Francisco Jales, 3.109 - centro – CEP 15700-000 – Jales, SP
Tel. (17) 3632-1606 – Fax Ramal 6013
E-mail: grodrigues@sabesp.com.br
www.sabesp.com.br

OFÍCIO Nº 278/2013

Jales - SP, 09 de agosto de 2013.

Senhora Prefeita,

Encaminhamos em anexo o Parecer de Viabilidade Técnica do Conjunto Habitacional Auriflama VI com 180 lotes do Município de Auriflama – SP.

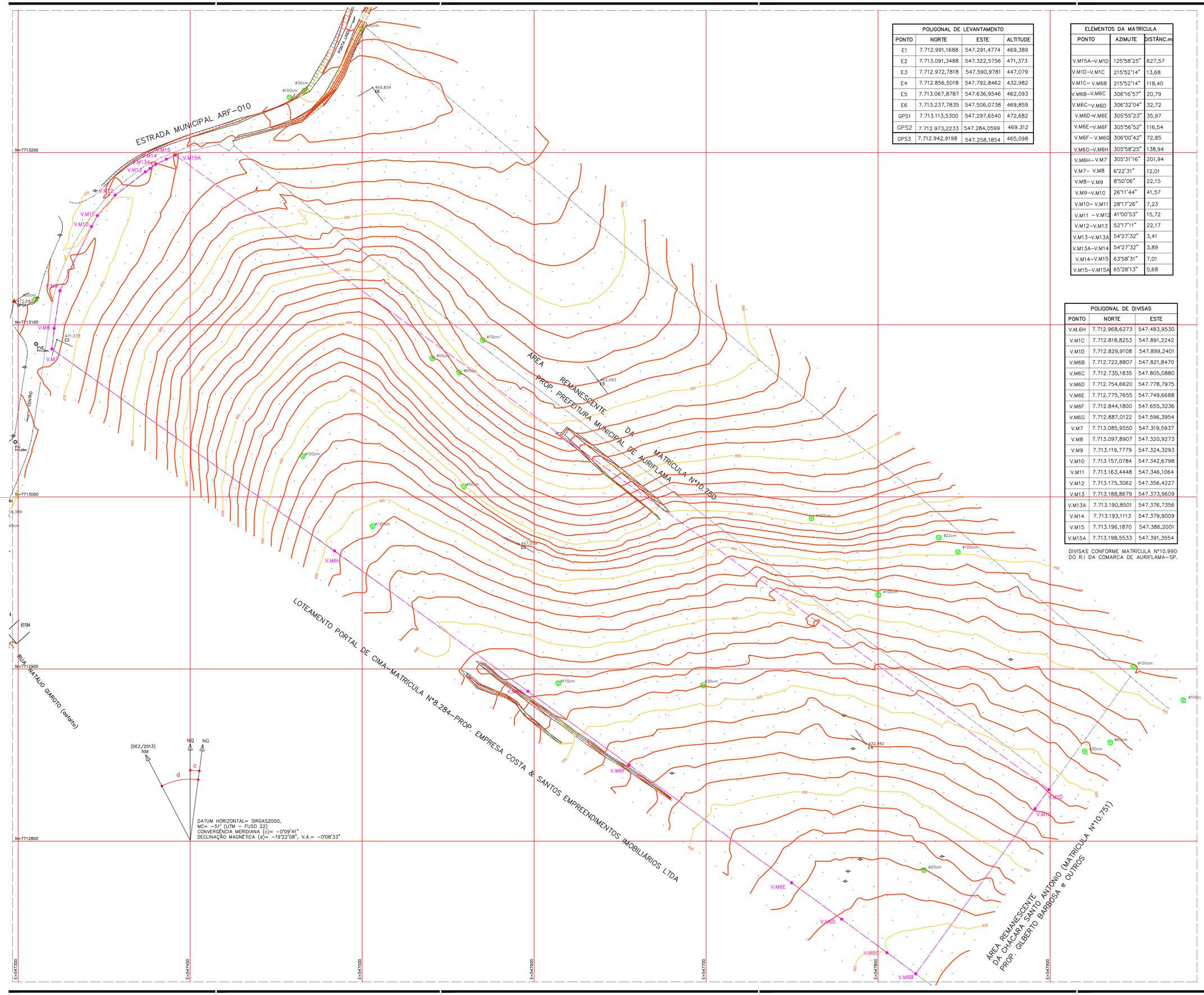
Sem mais, aproveitamos para reiterar votos de estima e respeito.

Atenciosamente.

GILMAR RODRIGUES DE JESUS
Gerente da Divisão de Jales
Matrícula 65437.3

Excelentíssima Senhora
IVANILDE DELLA ROVERI RODRIGUES
Prefeita Municipal de
Auriflama – SP

PREF. MUN. AURIFLAMA SP - SERV. PROTOCOLO
13/Ago/2013 - 13:49 - 00025 - 2/3



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8– V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M.6H	7.712.968,6273	547.483,9530
V.M1C	7.712.818,8253	547.891,2242
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M6B	7.712.722,8807	547.821,8470
V.M6C	7.712.735,1835	547.805,0880
V.M6D	7.712.754,6620	547.778,7975
V.M6E	7.712.775,7655	547.749,6688
V.M6F	7.712.844,1800	547.655,3236
V.M6G	7.712.887,0122	547.596,3954
V.M7	7.713.085,9550	547.319,5937
V.M8	7.713.097,8907	547.320,9273
V.M9	7.713.119,7779	547.324,3293
V.M10	7.713.157,0784	547.342,6798
V.M11	7.713.163,4448	547.346,1064
V.M12	7.713.175,3062	547.356,4227
V.M13	7.713.188,8679	547.373,9609
V.M13A	7.713.190,8501	547.376,7356
V.M14	7.713.193,1113	547.379,9009
V.M15	7.713.196,1870	547.386,2001
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.990
DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA-SP.

FONTE / DADOS DE BASE

GEOMAV
ENGENHARIA
Av. Barão do Rio Branco, 2605 . Andradina/SP. 18 3722-9572

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EDUARDO TREVIZOLI JUSTO — ENG° CIVIL - CREA Nº50614551836 ART. Nº

CDHU
ORANDI S. SANTOS — LÍDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES — TÉC. PROJETOS II

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

FOTO.jp

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM - SIRGAS-2000

REF. ALTIM: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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
AURIFLAMA - F

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO LOTE Nº01.0-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI

AURIFLAMA - SP

TÍTULO: TOPOGRAFIA | AREA: TOP | FOLHA: 01/01

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=84.000,000m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	JANEIRO / 2014

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA — 45.660.594/0001-03

aprovação do projeto - responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra - responsável técnico — c.r.e.a. 0641556474-SP
LUIZ ARAUJO CHAVES
AGRIMENSOR — pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU
EMPREENDIMENTO

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Estado de São Paulo
CNPJ 45.660.594/0001-03
(17) 3482-9000
Rua João Pacheco de Lima, 44-65 - Centro - CEP: 15350-000 - **Auriflama-SP**
www.auriflama.sp.gov.br

Auriflama, 03 de junho de 2016.

Ofício G.P. n.º 232/2016

À: CDHU – Companhia de desenvolvimento Habitacional e Urbano Do Estado de São Paulo Rua Boa Vista, nº 170 – Edifício Cidade I 10º Andar – Bloco II - Centro São Paulo - SP

Em razão do protocolo de intenção de Convênio a ser firmado entre esse município e este órgão de Estado, objetivando a execução do LOTEAMENTO AURIFLAMA F e de acordo com o projeto de terraplanagem, vimos manifestar a confirmação da disponibilidade de local para acomodação do "bota fora" oriundos serviços de terraplenagem do loteamento Auriflama F com 170 (cento e setenta) lotes. O imóvel para destinação e descarte de terra de subsolo e raspagem da camada vegetal a ser removida da área que será implantado o Conjunto Habitacional Auriflama F deverá ser:

Local para disposição: ARF 010

Proprietário: Prefeitura Municipal de Auriflama

Endereço: Devido a inviabilidade no custo de transporte, será destinado na área verde do próprio empreendimento Conjunto Habitacional Auriflama F.

Sem mais para o momento, nos colocamos a disposição.

Atenciosamente,

IVANILDE DELLA ROVERI RODRIGUES
Prefeita Municipal de Auriflama

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Estado de São Paulo
CNPJ 45.660.594/0001-03
(17) 3482-9000
Rua João Pacheco de Lima, 44-65 - Centro - CEP: 15350-000 - **Auriflama-SP**
www.auriflama.sp.gov.br

DECLARAÇÃO

Assunto: **Empreendimento Conjunto Habitacional Auriflama F;**

Prezados Senhores;

Venho por meio desta, indicar o local para a realização de empréstimo de terra de subsolo a ser utilizada na área na qual será construído o empreendimento Conjunto Habitacional Auriflama F, localizado em uma gleba no empreendimento Auriflama G.

Local para empréstimo: Conjunto Habitacional Auriflama G.
Proprietário: Prefeitura Municipal de Auriflama.
Endereço: ARF-010.

Ressalto ainda que é Proibido o descarte de resíduos perigosos, resíduos domiciliares sem prévia separação e resíduos de construção Civil. Ressalto que é um imóvel de propriedade da Prefeitura Municipal de Auriflama, que se encontra ao lado do empreendimento Auriflama F.

Auriflama, 03 de junho de 2016.

IVANILDE DELLA ROVERI RODRIGUES
Prefeita Municipal de Auriflama

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO AURIFLAMA F** Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **JUN./2016** Folha: **1/1**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (VIAS)

VIAS	LARGURA	CORTE		ATERRO	
		ÁREA	VOLUME	ÁREA	VOLUME
	(m)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)
RUA 01	11,00	7,46	82,06	14,56	160,16
RUA 02	11,00	17,21	189,31	17,36	190,96
RUA 03	11,00	0,85	9,35	16,80	184,80
RUA 04	11,00	374,52	4.119,72	1,64	18,04
RUA 05	11,00	9,19	101,09	27,75	305,25
RUA 06	11,00	1,15	12,65	29,03	319,33
RUA 07	11,00	14,21	156,31	18,71	205,81
RUA 08	11,00	21,18	232,98	6,03	66,33
RUA 09	11,00	25,24	277,64	28,25	310,75
RUA 10	11,00	42,87	471,57	6,17	67,87
RUA 11	12,00	24,30	291,60	100,43	1.205,16
RUA 12	11,00	11,63	127,93	0,00	0,00
RUA 13	10,00	1,26	12,60	6,14	61,40
RUA 1A	9,00	44,33	398,97	0,20	1,80
RUA 2A	9,00	5,99	53,91	0,14	1,26
AVENIDA 01	14,00	165,99	2.323,86	0,13	1,82
ESTR. MUN. ARF-010	12,74	7,58	96,57	0,02	0,25
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
TOTAL			**8.958,12**		**3.100,99**

Empreendimento: **LOTEAMENTO AURIFLAMA F** Código: **12.09.03.F.0.0.P.E**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **JUN./2016** Folha: **3/3**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

		CORTE			ATERRO		
SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)
42		1,04			17,22		
	0,00		3,43	0,00		44,91	0,00
43		2,39			27,69		
	9,71		11,14	108,17		52,09	505,79
44		8,75			24,40		
	0,00		25,90	0,00		28,36	0,00
45		17,15			3,96		
	9,50		53,72	510,34		6,22	59,09
46		36,57			2,26		
	0,00		36,57	0,00		2,26	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00		0,00	0,00
		TOTAL		**618,51**	**TOTAL**		**564,88**

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO AURIFLAMA F** Código:**12.09.03.F.0.0.P.E**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **JUN./2016** Folha: **2/3**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	CORTE			ATERRO		
		ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)
22		28,44			45,88		
	0,00		41,01	0,00		67,84	0,00
23		12,57			21,96		
	10,50		19,31	202,76		68,38	717,99
24		6,74			46,42		
	0,00		12,35	0,00		94,46	0,00
25		5,61			48,04		
	10,50		12,14	127,47		107,19	1.125,50
26		6,53			59,15		
	0,00		17,04	0,00		99,32	0,00
27		10,51			40,17		
	10,00		22,83	228,30		84,96	849,60
28		12,32			44,79		
	0,00		48,63	0,00		83,06	0,00
29		36,31			38,27		
	10,50		45,91	482,06		56,15	589,58
30		9,60			17,88		
	0,00		22,85	0,00		84,45	0,00
31		13,25			66,57		
	10,00		33,14	331,40		89,88	898,80
32		19,89			23,31		
	0,00		99,87	0,00		23,31	0,00
33		79,98			0,00		
	10,00		153,05	1.530,50		0,00	0,00
34		73,07			0,00		
	0,00		103,73	0,00		0,00	0,00
35		30,66			0,00		
	8,00		58,15	465,20		0,82	6,56
36		27,49			0,82		
	0,00		34,30	0,00		3,10	0,00
37		6,81			2,28		
	10,50		6,98	73,29		21,78	228,69
38		0,17			19,50		
	0,00		12,59	0,00		20,27	0,00
39		12,42			0,77		
	10,50		16,63	174,62		4,93	51,77
40		4,21			4,16		
	0,00		6,07	0,00		15,09	0,00
41		1,86			10,93		
	10,50		2,90	30,45		28,15	295,58
42		1,04			17,22		
	0,00		1,04	0,00		17,22	0,00
		TOTAL		**3.646,04**	**TOTAL**		**4.764,05**

CDHU

Empreendimento: **LOTEAMENTO AURIFLAMA F** Código:**12.09.03.F.0.0.P.E**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **JUN./2016** Folha: **1/3**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	CORTE			ATERRO		
		ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)
1		82,54			0,25		
	10,00		121,91	1.219,10		0,82	8,20
2		39,37			0,57		
	0,00		95,35	0,00		0,92	0,00
3		55,98			0,35		
	10,00		141,20	1.412,00		0,38	3,80
4		85,22			0,03		
	0,00		147,24	0,00		0,03	0,00
5		62,02			0,00		
	10,00		68,17	681,70		13,03	130,30
6		6,15			13,03		
	0,00		19,10	0,00		32,80	0,00
7		12,95			19,77		
	10,00		99,43	994,30		19,77	197,70
8		86,48			0,00		
	0,00		88,48	0,00		32,73	0,00
9		2,00			32,73		
	10,00		2,00	20,00		214,65	2.146,50
10		0,00			181,92		
	0,00		4,49	0,00		254,93	0,00
11		4,49			73,01		
	10,00		12,86	128,60		117,56	1.175,60
12		8,37			44,55		
	0,00		8,37	0,00		91,15	0,00
13		0,00			46,60		
	10,00		0,00	0,00		133,69	1.336,90
14		0,00			87,09		
	0,00		9,13	0,00		92,53	0,00
15		9,13			5,44		
	10,00		12,44	124,40		37,98	379,80
16		3,31			32,54		
	0,00		6,02	0,00		85,10	0,00
17		2,71			52,56		
	10,00		3,95	39,50		132,22	1.322,20
18		1,24			79,66		
	0,00		17,90	0,00		86,93	0,00
19		16,66			7,27		
	10,00		21,12	211,20		42,02	420,20
20		4,46			34,75		
	0,00		16,70	0,00		63,23	0,00
21		12,24			28,48		
	10,50		40,68	427,14		74,36	780,78
22		28,44			45,88		
		TOTAL		**5.257,94**	**TOTAL**		**7.901,98**

Limpeza, bem como remoção do solo vegetal na espessura média de 0,07m, carga e transporte para bota-fora situado em local externo ao terreno da CDHU (distância da obra ao bota-fora 1 Km): ..... **56.405,90 m²**.

Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte**: .....18.480,61 m³**

Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual a 95% P.N., medido no aterro compactado: ...**16.331,90 m³**.

Fornecimento de material para aterro, incluindo corte, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no aterro compactado (distância da jazida à obra 1 Km).....**990,10 m³**

Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20m da fundação, para melhoria da capacidade de suporte do solo..... **4.593,51 m³**

Plantio de grama plantada pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada.....**3.052,20 m²**

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

V_c = volume de corte
V_a = volume de aterro

CDHU

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**
Data: **FEV./2018**

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

RESUMO DE QUANTIDADES		
TIPO	**QUANTIDADE**	**UNIDADE**
003384 (Alvenaria complementar)	**392,40**	m2
003621 (fechamento h=060 m)	**595,80**	m
MA-04D (Fundação)	1.130,85	m
MA-04D (Alvenaria)	811,87	m2
MA-05D (Fundação)	1.753,47	m
MA-05D (Alvenaria)	1.946,74	m2
MA-06D (Fundação)	449,18	m
MA-06D (Alvenaria)	643,94	m2
MA-07D (Fundação)	54,12	m
MA-07D (Alvenaria)	39,48	m2
MA-08D (Fundação)	19,03	m
MA-08D (Alvenaria)	19,03	m2
MA-09D (Fundação)	18,07	m
MA-09D (Alvenaria)	18,07	m2
MA-10D (Fundação)	72,91	m
MA-10D (Alvenaria)	103,92	m2
MA-11D (Fundação)	45,22	m
MA-11D (Alvenaria)	75,92	m2

CDHU

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

Data: **FEV./2018**

DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	IMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1 / 2	20,00	470,50	469,20	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	2 / 3	20,00	469,20	468,10	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	3 / 4	20,00	468,10	467,10	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	4 / 5	20,00	467,10	466,00	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	5 / 6	20,00	466,00	464,80	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	6 / 7	20,00	464,80	463,50	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	7 / 8	20,00	463,50	462,10	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	8 / 9	20,00	462,10	461,20	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
B	1 / 2	19,49	467,10	466,00	1,20	N.A.	19,49	23,39	MA-05D		
	2 / 3	19,42	466,00	464,80	1,20	N.A.	19,42	23,30	MA-05D		
	3 / 4	19,34	464,80	463,50	1,40	N.A.	19,34	27,08	MA-06D		
C	1 / 2	17,62	470,60	469,40	1,20	N.A.	17,62	21,14	MA-05D		
	1 / 3	7,37	470,15	469,40	0,80	N.A.	7,37	5,90	MA-04D		
	2 / 3	20,00	470,60	470,15	0,40	N.A.	20,00	0,00	003621		
	3 / 4	27,72	470,15	469,80	0,35	N.A.	27,72	0,00	003621		
	4 / 5	29,44	469,80	469,40	0,40	N.A.	29,44	0,00	003621		
	5 / 6	11,80	469,40	468,80	0,00	N.A.	11,80	0,00	003621		
	5 / 7	9,60	469,40	468,90	0,00	N.A.	9,60	0,00	003621		
	5 / 8	9,60	469,40	468,60	0,00	N.A.	9,60	0,00	003621		
	6 / 7	20,00	468,90	468,80	0,10	N.A.	20,00	0,00	003621		
	7 / 8	20,00	468,90	468,60	0,30	N.A.	20,00	0,00	003621		
	8 / 9	20,00	468,60	468,10	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	9 / 10	20,00	468,10	467,20	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	10 / 11	20,00	467,20	466,10	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	11 / 12	20,00	466,10	465,00	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	12 / 13	20,00	465,00	463,80	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	13 / 14	20,00	463,80	462,60	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	15 / 16	19,00	463,80	462,50	1,40	N.A.	19,00	26,60	MA-06D		
	16 / 17	19,00	465,10	463,80	1,40	N.A.	19,00	26,60	MA-06D		
	17 / 18	19,00	466,40	465,10	1,40	N.A.	19,00	26,60	MA-06D		
	18 / 19	19,00	467,70	466,40	1,40	N.A.	19,00	26,60	MA-06D		
	19 / 20	19,00	469,00	467,70	1,40	N.A.	19,00	26,60	MA-06D		
	20 / 04	9,43	469,80	469,00	0,80	N.A.	9,43	7,54	MA-04D		
	20 / 05	9,57	469,40	469,00	0,40	N.A.	9,57	0,00	003621		
	1 / 2	20,00	468,90	468,40	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	2 / 3	20,00	468,40	467,90	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	3 / 4	20,00	467,90	467,00	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		

D	4 / 5	20,00	467,00	465,90	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	5 / 6	20,00	465,90	464,80	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	6 / 7	20,00	464,80	463,80	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	7 / 8	20,00	463,80	462,60	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
E	1 / 2	20,00	456,50	455,30	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	2 / 3	20,00	455,30	454,20	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	3 / 4	20,00	454,20	453,10	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	4 / 5	20,00	453,10	452,00	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	5 / 6	20,00	452,00	451,00	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	6 / 7	20,00	451,00	450,00	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	7 / 8	20,00	450,00	449,00	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	8 / 9	20,00	449,00	447,90	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	9 / 10	20,00	447,90	446,80	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	10 / 11	20,00	446,80	446,00	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	11 / 12	20,00	446,00	445,20	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	13 / 14	20,00	448,40	447,80	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	14 / 15	20,00	449,20	448,40	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	15 / 16	20,00	450,00	449,20	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	16 / 17	20,00	450,80	450,00	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	17 / 18	20,00	451,60	450,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	18 / 19	20,00	452,40	451,60	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	19 / 20	20,00	453,40	452,40	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	20 / 21	20,00	454,50	453,40	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	21 / 22	20,00	455,60	454,50	1,10	N.A.	20,00	22,00	MA-05D		
	22 / 23	20,00	456,80	455,60	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
F	1 / 2	20,00	444,30	443,80	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	2 / 3	20,00	444,80	444,30	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	3 / 4	20,00	445,60	444,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	4 / 5	20,00	446,40	445,60	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	6 / 7	20,00	445,00	444,20	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	7 / 8	20,00	444,20	443,40	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	8 / 9	20,00	443,40	442,60	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	9 / 10	20,00	442,60	441,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
G	1 / 2	20,00	442,60	441,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	2 / 3	20,00	443,40	442,60	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	3 / 4	20,00	444,20	443,40	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	4 / 5	20,00	445,00	444,20	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	6 / 7	20,00	443,70	442,90	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	7 / 8	20,00	442,90	442,00	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	8 / 9	20,00	442,00	440,90	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	9 / 10	20,00	440,90	439,90	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	1 / 2	21,00	443,80	442,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	2 / 3	21,00	442,70	441,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		

H	3 / 4	21,00	441,80	440,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	4 / 5	21,00	440,80	439,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	5 / 6	21,00	439,80	438,90	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	6 / 7	21,00	438,90	438,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	7 / 8	21,00	438,00	437,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	8 / 9	21,00	437,00	436,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	9 / 10	21,00	436,00	435,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	11 / 12	21,00	433,80	433,20	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	12 / 13	21,00	434,70	433,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	13 / 14	21,00	435,60	434,70	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	14 / 15	21,00	436,70	435,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	15 / 16	21,00	437,80	436,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	16 / 17	21,00	438,90	437,80	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	17 / 18	21,00	440,10	438,90	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	18 / 19	21,00	441,30	440,10	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	19 / 20	21,00	442,50	441,30	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	20 / 21	21,00	443,60	442,50	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	21 / 22	21,00	444,90	443,60	1,40	N.A.	21,00	29,40	MA-06D		
I	1 / 2	21,00	444,90	443,60	1,40	N.A.	21,00	29,40	MA-06D		
	2 / 3	21,00	443,60	442,50	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	3 / 4	21,00	442,50	441,30	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	4 / 5	21,00	441,30	440,10	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	5 / 6	21,00	440,10	438,90	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	6 / 7	21,00	438,90	437,80	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	7 / 8	21,00	437,80	436,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	8 / 9	21,00	436,70	435,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	9 / 10	21,00	435,60	434,70	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	10 / 11	21,00	434,70	433,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	11 / 12	21,00	433,80	433,20	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	12 / 13	21,00	433,20	432,50	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	14 / 15	20,00	432,40	431,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	15 / 16	20,00	433,00	432,40	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	16 / 17	20,00	433,80	433,00	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	17 / 18	20,00	434,50	433,80	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	18 / 19	20,00	435,40	434,50	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	19 / 20	20,00	436,40	435,40	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	20 / 21	20,00	437,50	436,40	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	21 / 22	20,00	438,60	437,50	1,10	N.A.	20,00	22,00	MA-05D		
	22 / 23	20,00	439,70	438,60	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	23 / 24	20,00	441,10	439,70	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	24 / 25	20,00	442,40	441,10	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		

CDHU

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Data: **FEV./2018**

	25 / 26	20,00	443,80	442,40	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	26 / 27	20,00	445,20	443,80	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
J	1 / 2	21,00	440,50	439,00	1,60	N.A.	21,00	33,60	MA-06D		
	2 / 3	21,00	439,00	437,90	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	3 / 4	21,00	437,90	436,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	4 / 5	21,00	436,70	435,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	5 / 6	21,00	435,60	434,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	6 / 7	21,00	434,60	433,80	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	7 / 8	21,00	433,80	433,10	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	8 / 9	21,00	433,10	435,20	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	9 / 10	21,00	435,20	431,80	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	11 / 12	20,00	432,40	431,60	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	12 / 13	20,00	433,30	432,40	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	13 / 14	20,00	434,30	433,30	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	14 / 15	20,00	435,50	434,30	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	15 / 16	20,00	436,80	435,50	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	16 / 17	20,00	438,10	436,80	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	17 / 18	20,00	439,40	438,10	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
K	1 / 2	20,00	435,50	434,30	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	2 / 3	20,00	434,30	433,20	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	3 / 4	20,00	433,20	432,30	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	4 / 5	20,00	432,30	431,60	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
L	1 / 2	21,00	435,00	433,80	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	2 / 3	21,00	433,80	432,80	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	3 / 4	21,00	432,80	432,00	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	5 / 6	21,00	432,10	431,30	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	6 / 7	21,00	433,00	432,10	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	7 / 8	21,00	434,00	433,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
M	1 / 2	21,00	434,00	433,00	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	2 / 3	21,00	433,00	432,10	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	3 / 4	21,00	432,10	431,30	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	4 / 5	21,00	431,30	430,60	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		

	FUNDAÇÃO	ALVENARIA
3384		
3621	157,73	
MA-04D	826,80	629,04
MA-05D	1694,53	1889,84
MA-06D	377,34	532,48
MA-07D		
MA-08D		
MA-09D		
MA-03A		
MA-04A		
TOTAL	3056,40	3051,36

CDHU

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

Data: **FEV./2018**

DIVISA LATERAL - COM O SISTEMA VIÁRIO

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL MÁXIMO (m)	DESNÍVEL MÍNIMO (m)	DESNÍVEL MÉDIO (m)	ARRIMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1 / Estrada	19,03	1,00	1,00	1,00	19,03	19,03	MA-08D	11,42	003384
	9 / A.Verde - 01	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.
B	1 / Rua 2A	16,98	1,00	0,60	0,80	16,98	13,58	MA-07D	10,19	003384
	1 / Rua 1A	9,59	1,80	0,80	1,30	9,59	12,47	**MA-10D**	5,75	003384
	2 / Rua 1A	9,60	2,20	1,20	1,70	9,60	16,32	**MA-11D**	5,76	003384
	3 / Rua 1A	9,60	2,20	1,00	1,60	9,60	15,36	**MA-11D**	5,76	003384
	4 / Rua 1A	9,96	2,20	1,20	1,70	9,96	16,93	**MA-11D**	5,98	003384
	4 / Rua 02	16,06	2,20	1,20	1,70	16,06	27,30	**MA-11D**	9,64	003384
										N.A.
C	1 / Rua 2A	17,76	1,60	1,60	1,60	17,76	28,42	MA-06D	10,66	003384
	2 / Rua 01	18,97	0,80	0,40	0,60	18,97	11,38	MA-04D	11,38	003384
	3 / Rua 1A	10,15	0,80	0,80	0,80	10,15	8,12	MA-04D	6,09	003384
	6 / Estrada	21,70	0,20	0,20	0,20	21,70	0,00	003621	4,34	003384
	14 / Rua 02	18,11	1,80	1,80	1,80	18,11	32,60	**MA-10D**	10,87	003384
	15 / Rua 02	17,69	1,60	1,40	1,50	17,69	26,54	MA-06D	10,61	003384
										N.A.
D	1 / Estrada	21,96	0,40	0,20	0,30	21,96	0,00	003621	6,59	003384
	8 / Área Verde - 02	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.
E	1 / Área Verde - 02	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	003621	0,00	N.A.
	12 / Rua 03	19,09	0,00	0,00	0,00	19,09	0,00	003621	0,00	N.A.
	13 / Rua 03	22,96	0,00	0,00	0,00	22,96	0,00	003621	0,00	N.A.
	23 / Área Verde - 02	22,51	0,00	0,00	0,00	22,51	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.
F	1 / Rua Proj. "O"	17,19	1,60	1,40	1,50	17,19	25,79	MA-06D	10,31	003384
	5 / Rua 04	18,07	0,40	0,20	0,30	18,07	0,00	003621	5,42	003384
	6 / Rua 04	18,07	0,80	0,80	0,80	18,07	14,46	MA-07D	10,84	003384
	10 / Rua Proj. "O"	17,91	0,80	0,20	0,50	17,91	8,96	MA-04D	10,75	003384
										N.A.
G	1 / Rua Proj. "O"	18,25	1,80	1,40	1,60	18,25	29,20	**MA-10D**	10,95	003384
	5 / Rua 04	18,07	0,40	0,40	0,40	18,07	0,00	003621	7,23	003384
	6 / Rua 04	18,07	0,80	0,40	0,60	18,07	10,84	MA-04D	10,84	003384
	10 / Rua Proj. "O"	17,91	0,80	0,60	0,70	17,91	12,54	MA-04D	10,75	003384
										N.A.
H	1 / Rua 04	19,07	0,80	0,40	0,60	19,07	11,44	MA-07D	11,44	003384
	10 / Rua Proj. "O"	26,96	2,00	0,20	1,10	26,96	29,66	**MA-10D**	16,18	003384
	11 / Rua 11	20,67	1,00	0,80	0,90	20,67	18,60	MA-05D	12,40	003384
	22 / Rua 04	19,07	0,40	0,20	0,30	19,07	0,00	003621	5,72	003384

										N.A.
I	1 / Rua 04	19,07	0,40	0,40	0,40	19,07	0,00	003621	7,63	003384
	13 / Rua 11	21,25	0,80	0,80	0,80	21,25	17,00	MA-04D	12,75	003384
	14 / Rua 11	17,73	0,20	0,20	0,20	17,73	0,00	003621	3,55	003384
	27 / Rua 04	18,07	1,60	0,40	1,00	18,07	18,07	MA-09D	10,84	003384
										N.A.
J	1 / Prop. da Pref.	22,63	0,00	0,00	0,00	22,63	0,00	003621	0,00	N.A.
	10 / Rua 11	19,49	0,80	0,60	0,70	19,49	13,64	MA-04D	11,69	003384
	11 / Rua 11	17,73	0,80	0,80	0,80	17,73	14,18	MA-04D	10,64	003384
	18 / Prop. da Pref.	28,91	0,00	0,00	0,00	28,91	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.
K	1 / Prop. da Pref.	21,17	0,00	0,00	0,00	21,17	0,00	003621	0,00	N.A.
	5 / Rua 11	20,60	0,80	0,20	0,50	20,60	10,30	MA-04D	12,36	003384
	6 / Prop. da Pref.	29,83	0,00	0,00	0,00	29,83	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.
L	1 / Prop. da Pref.	21,00	0,20	0,20	0,20	21,00	0,00	003621	4,20	003384
	4 / Rua 13	19,07	1,20	0,40	0,80	19,07	15,26	MA-05D	11,44	003384
	5 / Rua 13	19,07	0,80	0,60	0,70	19,07	13,35	MA-04D	11,44	003384
	8 / Prop. da Pref.	21,00	0,40	0,40	0,40	21,00	0,00	003621	8,40	003384
										N.A.
M	1 / Prop. da Pref.	21,00	0,20	0,20	0,20	21,00	0,00	003621	4,20	003384
	5 / Área Verde - 5	21,00	0,80	0,80	0,80	21,00	16,80	MA-04D	12,60	003384
										N.A.

	FUNDAÇÃO	ALVENARIA
3384		359,60
3621	425,77	
MA-04D	202,15	137,11
MA-05D	39,74	33,86
MA-06D	52,64	80,74
MA-07D	54,12	39,48
MA-08D	19,03	19,03
MA-09D	18,07	18,07
MA-10D	**72,91**	**103,92**
MA-11D	**45,22**	**75,92**
TOTAL	929,65	867,73

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

Data: **FEV./2018**

DIVISA DE FUNDOS - ENTRE LOTES DA CDHU / E TERCEIROS EDIFICADOS

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	ARRIMO NO			FECHAMENT		
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO
E	10 / 14	9,60	448,40	446,80	1,80	1,40	9,60	3,84	MA-04D			
	11 / 13	9,60	447,80	446,00	1,80	1,40	9,60	3,84	MA-04D			
	12 / 13	9,60	447,80	445,20	2,60	1,40	9,60	11,52	MA-05D			
F	1 / 10	15,31	443,80	441,80	2,00	1,40	15,31	9,18	MA-04D			
	2 / 9	9,60	444,30	442,60	1,80	1,40	9,60	3,84	MA-04D			
G	1 / 10	14,93	441,80	439,90	2,00	1,40	14,93	8,96	MA-04D			
	2 / 9	10,30	442,60	440,90	1,80	1,40	10,30	4,12	MA-04D			
H	10 / 11	6,30	435,00	433,20	1,80	1,40	6,30	2,52	MA-04D			
I												
J	3 / 18	10,00	439,40	437,90	1,50	1,40	10,00	1,00	MA-04D			
K	5 / 6	6,66	433,50	433,50	1,80	1,40	6,66	2,66	MA-04D			
L												

	FUNDAÇÃO	ALVENARIA
3384		
3621		
MA-04D	92,30	39,96
MA-05D	9,60	11,52
MA-06D		
MA-07D		
MA-08D		
MA-09D		
MA-03A		
MA-04A		
TOTAL	101,90	51,48

CDHU

Empreendimento: **AURIFLAMA F**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

Data: **FEV./2018**

DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS (TERRENO NATURAL)

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL MÁXIMO (m)	DESNÍVEL MÍNIMO (m)	DESNÍVEL MÉDIO (m)	ARRIMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1 / Lot.	7,65	0,00	0,00	0,00	7,65	0,00	003621	0,00	N.A.
	2 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	3 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	4/ Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	5 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	6 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	7 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	8 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
	9 / Lot	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	003621	0,00	N.A.
D	1 / Prop. Prefeitura	7,72	0,20	0,20	0,20	7,72	0,00	003621	1,54	003384
	2 / Prop. Prefeitura	9,60	0,40	0,40	0,40	9,60	0,00	003621	3,84	003384
	3 / Prop. Prefeitura	9,60	0,40	0,40	0,40	9,60	0,00	003621	3,84	003384
	4 / Prop. Prefeitura	9,60	1,20	1,20	1,20	9,60	0,00	3621	0,00	N.A.
	5 / Prop. Prefeitura	9,60	2,00	2,00	2,00	9,60	5,76	MA-04D	5,76	003384
	6 / Prop. Prefeitura	9,60	2,60	2,60	2,60	9,60	11,52	MA-05D	5,76	003384
	7 / Prop. Prefeitura	9,60	3,00	3,00	3,00	9,60	15,36	MA-06D	5,76	003384
	8 / Prop. Prefeitura	9,60	3,00	3,00	3,00	9,60	15,36	MA-06D	5,76	003384
M	1 / Área Remanesc.	9,66	0,00	0,00	0,00	9,66	0,00	003621	0,00	N.A.
	2 / Área Remanesc.	9,70	0,00	0,00	0,00	9,70	0,00	003621	0,00	N.A.
	3 / Área Remanesc.	9,70	0,00	0,00	0,00	9,70	0,00	003621	0,00	N.A.
	4 / Área Remanesc.	9,70	0,00	0,00	0,00	9,70	0,00	003621	0,00	N.A.
	5 / Área Remanesc.	9,94	0,00	0,00	0,00	9,94	0,00	003621	0,00	N.A.
										N.A.

	FUNDAÇÃO	ALVENARIA
3384		32,26
3621	169,67	
MA-04D	9,60	5,76
MA-05D	9,60	11,52
MA-06D	19,20	30,72
MA-07D		
MA-08D		
MA-09D		
MA-03A		
MA-04A		
TOTAL	208,07	80,26

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM

Apresentação

O conjunto de informações gráficas e escritas aqui apresentadas constituí o Projeto Executivo do **Loteamento Auriflama - F**, desenvolvido para a **CDHU – Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo** pelo escritório **EJ – Engenharia e Topografia Ltda - EPP.**

Ficha Técnica

projeto: Loteamento Auriflama "F"

área do terreno: 84.000,00 m^2

número de unidades: 170

elaboração: EJ – Engenharia e Topografia Ltda - EPP
Eng° Civi: Edson Tatsumi Sakaue - CREA/SP n° 0600798079
ART n° 92221220141216541

Projeto

O projeto de terraplenagem procurou adequar-se às declividades naturais do terreno, minimizando os movimentos de terra, evitando riscos de problemas geotécnicos. Na elaboração dos greides longitudinais das vias e patamarizações dos lotes foram respeitados o parcelamento do solo e o sistema viário existente no entorno da gleba.

Referência

Os trabalhos de **movimento de terra** deverão respeitar as *Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem*, elaborado pela **CDHU.**

Deverão ser desenvolvidos de acordo com as informações contidas na **folhas TRP 01/05 a 05/05** e com a **Planilha de Elementos Analíticos.**

Orientação

A Prefeitura deverá analisar cuidadosamente a topografia do terreno, bem como o projeto de terraplenagem, no sentido de proceder a perfeita execução dos serviços, observando que:

Deverão ser executados **serviços preliminares** de limpeza e remoção de uma camada de espessura media de 7cm de solo vegetal, que será enviado para Área indicada pela Prefeitura.
Todas as vias deverão ter **concordância planialtimétrica,** respeitando as cotas preconizadas na **Planilhas de Elementos Analíticos.**
Os **taludes de corte** não poderão ter inclinação superior a 45 graus na razão 1:1 (V/H).
Os **taludes de aterro** não poderão ter inclinação superior a 34 graus na razão1: 1.5 (V/H).
O volume de terra de **bota-fora** deverá ser lançado na **Área de verde**, conforme indicação da fiscalização.
Em todos os **taludes superiores a 1,50m** deverão ser executadas obras de proteção contra erosão com **plantio de grama** pelo processo de enleivamento. Em toda extensão do talude e acrescido de 1,00m além do pé e da crista do referido talude.

Propõe-se o desenvolvimento dos serviços de terraplenagem seja iniciado a partir do sistema viário, posto que este servirá de eixo de mobilização de obra.

Dentro desta seqüência, todo o movimento de terra deverá ser precedido de remoção da camada de terra vegetal numa espessura de 7cm. Que deverá ser desprezada e exportada devido ao seu alto teor de impurezas vegetais indesejáveis.

Para melhorar as condições de suporte do solo, deverá ser feito um corte de 0,20m abaixo da fundação na região da Unidade Habitacional, numa faixa compreendida sob as projeções das calçadas e das áreas destinadas às futuras ampliações da edificação, procedendo-se reaterro com o mesmo material, compactado em camadas de 0,20m, com grau de compactação PN 95%. Estes trabalhos deverão ser acompanhados por fiscalização competente, a fim de se verificar se a qualidade do solo utilizado é compatível com as resistências desejadas.

Metodologia de Cálculos de Terraplenagem

Para o cálculo de volume de movimento de terra do sistema viário, foram utilizadas as áreas apuradas nos desenhos de perfis longitudinais das vias, folha **TRP 02/04** multiplicadas pelas larguras correspondentes à largura total das ruas.

Para cálculo de volume de movimento de terra das quadras, foram utilizadas as áreas apuradas nos desenhos de secções transversais das quadras, multiplicadas pela largura correspondente ao meio-espaçamento bilateral dos lotes.

Observe-se que:

- Foi considerada a remoção de camada de terra vegetal na espessura de 7cm em toda a extensão do terreno exceto nas áreas do Sistema de Lazer.
- Sobre os volumes finais de aterro foi aplicado o índice 1,15 como fator de empolamento.

Todos os elementos analíticos foram calculados através de micro-processador programável, com erro máximo tolerável +/- 0,05m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para execução de serviços de Terraplenagem desta Companhia.

Resumo do Movimento de Terra Total

	TOTAL
Limpeza, bem como remoção do solo vegetal na espessura média 0,07m, carga e transporte para bota-fora ou reaproveitamento.	**56.405,90 m²**
Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte:	**18.480,61 m³**
Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação melhor ou igual à 95% PN, medido no aterro compactado:	**16.331,90 m³**
Fornecimento de material para aterro, incluindo corte, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no aterro compactado (distância da jazida à obra 1,0 Km)	**990,10 m³**
Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20m da fundação, para melhoria da capacidade de suporte do solo	**4.593,51 m³**
Plantio de grama plantada pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada	**3.052,20 m²**

Conteúdo

A seguir estão relacionados os produtos que compõe este trabalho:

- Planilha de Elementos Analíticos de Projeto.
- Plantas de Cotas do Sistema Viário e Diretriz de Escoamento Superficial de Águas Pluviais – TRP 01/05
- Memorial Descritivo de Terraplenagem.
- Perfis Longitudinais das Vias TRP 02/05 e 03/05.
- Secções longitudinais TRP 04/ 05 e 05/05
- Planilhas de Cálculo de Volumes (vias e quadras).
- Ficha Técnica – Características Principais do Projeto – Anexos TRP 13 e 14.

CDHU

ANEXO TRP - 14 CÓDIGO: **12.09.03.F.0.0.P.E.**

FICHA TÉCNICA Nº 2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PROJETO

EMPREENDIMENTO: **AURIFLAMA F** DATA: JUN./2016

TERRENO: 84.000,00 m²

TIPO DE VEGETAÇÃO: RASTEIRA
DECLIVIDADE MÉDIA: 12,00 %
TIPO DE SOLO PREDOMINANTE:
ESPESSURA DA CAMADA VEGETAL cm
7,00 cm

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

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

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

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

SISTEMA VIÁRIO:
RAMPAS - MÍNIMA: MÍNIMA: 0,5 %; MÁXII 12,00 %

TALUDES:
ALTURAS MÁXIMAS FRENTE DE LOTES (CASAS): 1,0 m
ENTRE LATERAIS DE LOTES: 1,2 m
ENTRE FUNDOS DE LOTES : 3,0 m
INCLINAÇÕES MÁXIMAS (V.H.) : CORTE: 1:1 ; ATERRO: 1:1,5

RENQUES: ESCALONAMENTOS UTILIZADOS, EM cm:

CAMADA VEGETAL-APROVEITAMENTO: SIM ; A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO

SOLOS ARGILOSOS - SELECIONAMENTO: SIM NÃO

UTILIZAÇÃO DE ÁREAS EXTERNAS - DISTÂNCIA ATÉ A OBRA:
JAZIDA: 2 km
BOTA-FORA: 2 km

EXISTÊNCIA DE ÁREA "NON EDIFICANDI"
[ ] NÃO ; SIM - LARGURA DA FAIXA m

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE DRENAGEM:PARA A FASE DE TERRAPLENAGEM
[ ] SIM ; [ ] NÃO

CDHU

Empreendimento	Código
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	**1 2 0 9 0 3 F 0 0 P E**
Referência / Assunto	Data / Folha
Ficha Técnica nº 1	**FEV./2018** **1**

Empreendimento: **AURIFLAMA F** Município: **AURIFLAMA - SP**
Área do Terreno: **84.000,00**m²
Unidades Habitacionais Número: **170** Tipologia: **TI22A-01**

Áreas do Projeto:

	m²	%
Áreas de lotes residenciais multifamiliares		
Áreas de lotes residenciais unifamiliares	**35.961,67**m²	**42,81**%
Áreas de lotes comerciais	m²	%
Total de áreas de lotes	**35.961,67**m²	**42,81**%
Sistema viário	**20.444,23**m²	**24,34**%
Espaços livres de uso público (áreas verdes)	**20.070,95**m²	**23,89**%
Áreas institucionais para equipamentos urbanos	m²	%
Áreas institucionais para equipamentos comunitários	**7.523,15**m²	**8,96**%
Sub-total (ast)	m²	%
Área non aedificandi	m²	%
Área total do empreendimento (at)	**84.000,00**m²	**100,00**%

Quantidades de Serviços:

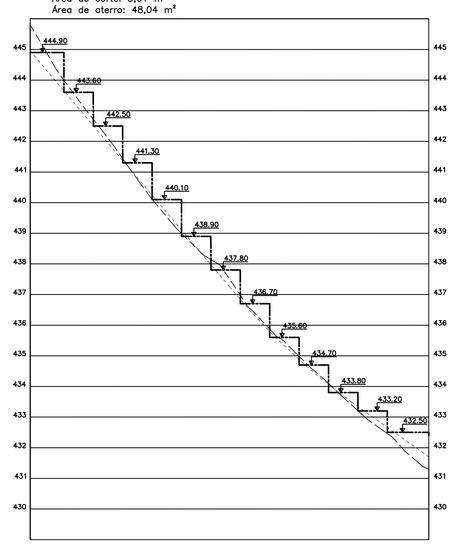
Área de limpeza da camada vegetal				**56.405,90**m²
Área de destocamento e limpeza				m²
Volume de corte (1ª categoria): Vc				**18.480,61**m³
Volume de corte (2ª categoria): Vc				m³
Volume de corte (3ª categoria): Vc				m³
Volume de aterro: Va				**16.331,90**m³
Volume de solo importado (empréstimo)				**990,10**m³
Volume de terra excedente (bota-fora)				m³
Volume de corte e reaterro compactado				**4.593,51**m³
Área de plantio de grama				**3.052,20**m²
Drenos subterrâneos: tipo			extensão	ml
Bueiros:	∅		extensão	ml
Canaletas:	tipo:	seção:	extensão	ml
Outras estruturas:				

Índices de Terraplenagem:

Em relação a área projetada
- índice de corte: $ICp = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,27(m^3/m^2)$
- índice de aterro: $IAp = \frac{Va}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,25(m^3/m^2)$

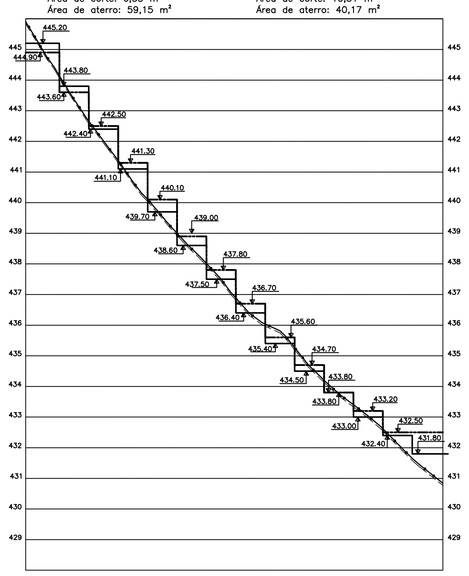
Em relação ao nº de unidades
- índice de corte: $ICn = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{Nu} \cong 135,73(m^3/m^2)$
- índice de aterro: $IAn = \frac{Va}{Nu} \cong 123,09(m^3/m^2)$

SECÇÃO 25
Área de corte: 5,61 m²
Área de aterro: 48,04 m²

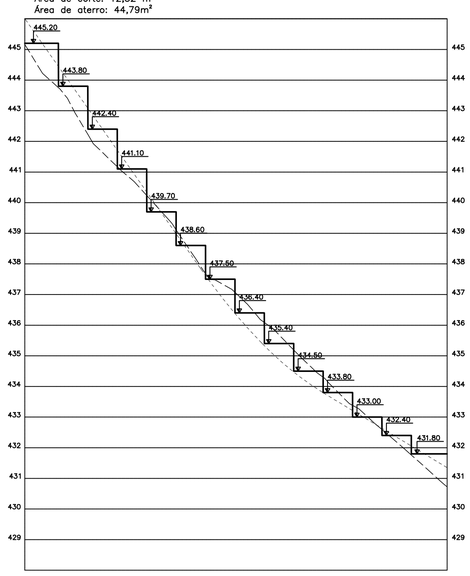


SECÇÃO 26
Área de corte: 6,53 m²
Área de aterro: 59,15 m²

SECÇÃO 27
Área de corte: 10,51 m²
Área de aterro: 40,17 m²



SECÇÃO 28
Área de corte: 12,32 m²
Área de aterro: 44,79m²

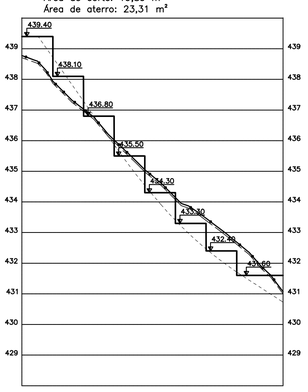


SECÇÃO 29
Área de corte: 36,31 m²
Área de aterro: 38,27 m²

SECÇÃO 30
Área de corte: 9,60 m²
Área de aterro: 17.88 m²

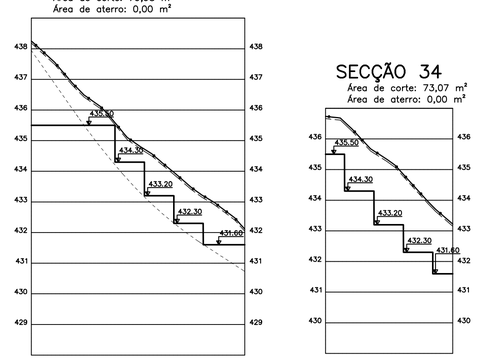
SECÇÃO 31
Área de corte: 13,25 m²
Área de aterro: 66,57 m²

SECÇÃO 32
Área de corte: 19,89 m²
Área de aterro: 23,31 m²



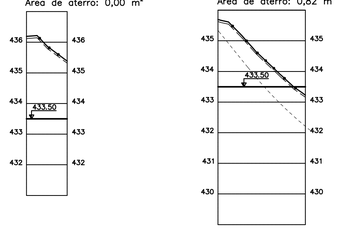
SECÇÃO 33
Área de corte: 79,98 m²
Área de aterro: 0,00 m²

SECÇÃO 34
Área de corte: 73,07 m²
Área de aterro: 0,00 m²



SECÇÃO 35
Área de corte: 30,66 m²
Área de aterro: 0,00 m²

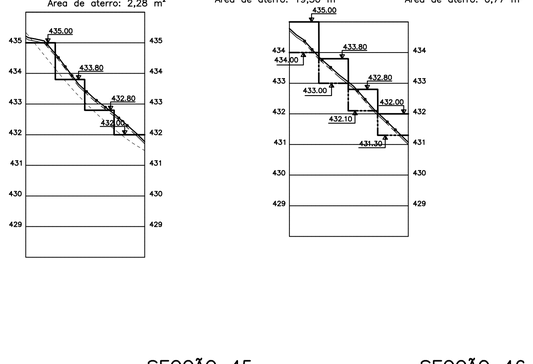
SECÇÃO 36
Área de corte: 27,49 m²
Área de aterro: 0,82 m²



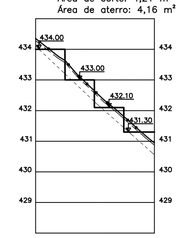
SECÇÃO 37
Área de corte: 6,81 m²
Área de aterro: 2,28 m²

SECÇÃO 38
Área de corte: 0,17 m²
Área de aterro: 19,50 m²

SECÇÃO 39
Área de corte: 12,42 m²
Área de aterro: 0,77 m²



SECÇÃO 40
Área de corte: 4,21 m²
Área de aterro: 4,16 m²



SECÇÃO 41
Área de corte: 1,86 m²
Área de aterro: 10,93 m²

SECÇÃO 42
Área de corte: 1,04 m²
Área de aterro: 17,22 m²

SECÇÃO 43
Área de corte: 2,39 m²
Área de aterro: 27,69 m²

SECÇÃO 44
Área de corte: 8,75 m²
Área de aterro: 24,40 m²

SECÇÃO 45
Área de corte: 17,15 m²
Área de aterro: 3,96 m²

SECÇÃO 46
Área de corte: 36,57 m²
Área de aterro: 2,26 m²

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651-8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301-8	GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC-ENGEBANC-GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 92221220130910246	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100-8	COORD. PROJETOS
ENGº PAULO F. CARVALHO – CREA 0600695880	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereiro Barreto,Fone/fax(018) 3704-1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/NOTAS

- GRADE DA QUADRA
- TERRENO NATURAL
- CAMADA VEGETAL (7cm)
- GRADE DA VIA
- 00.00 — COTA DO PATAMAR DO LOTE

OBS.: No cálculo dos volumes de corte e aterro,

já foi descontado a camada vegetal de 0,07m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS-2000
REF. ALTIM: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	05/05

ASSUNTO

SECÇÕES TRANSVERSAIS 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 e 46

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
V = 0 1 2 3 (m) / H = 0 10 20 30 (m)	V = 1:100 / H = 1:1000	JUNHO/2016

ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

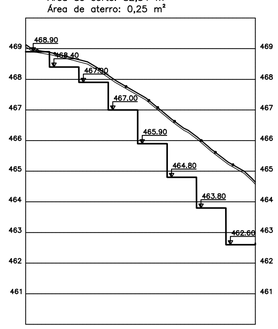
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E

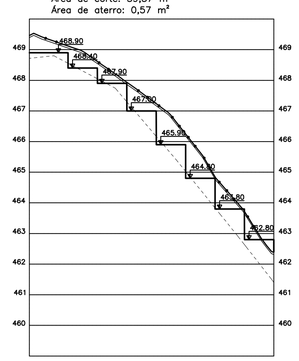
SECÇÃO–01

Área de corte: 82,54 m²
Área de aterro: 0,25 m²



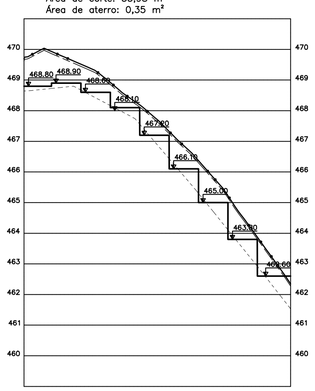
SECÇÃO–02

Área de corte: 39,37 m²
Área de aterro: 0,57 m²



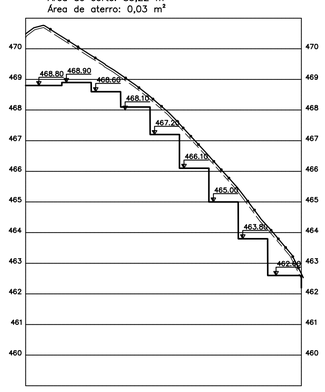
SECÇÃO–03

Área de corte: 55,98 m²
Área de aterro: 0,35 m²



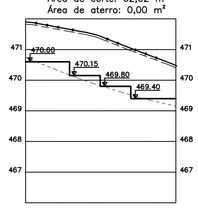
SECÇÃO–04

Área de corte: 85,22 m²
Área de aterro: 0,03 m²



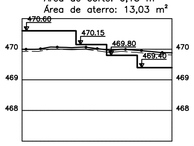
SEÇÃO 05

Área de corte: 62,02 m²
Área de aterro: 0,00 m²



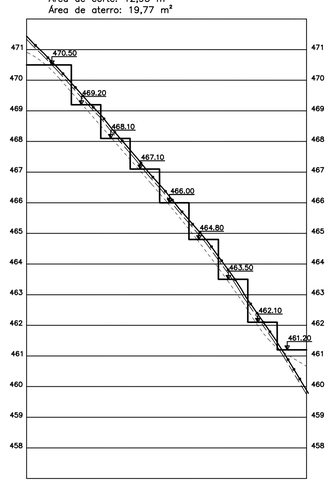
SEÇÃO 06

Área de corte: 6,15 m²
Área de aterro: 13,03 m²



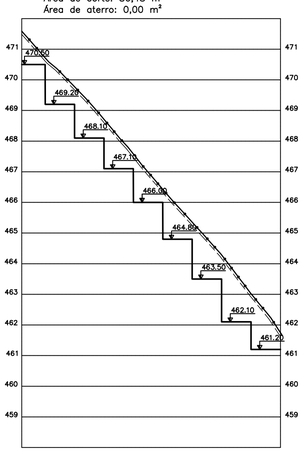
SECÇÃO 07

Área de corte: 12,95 m²
Área de aterro: 19,77 m²



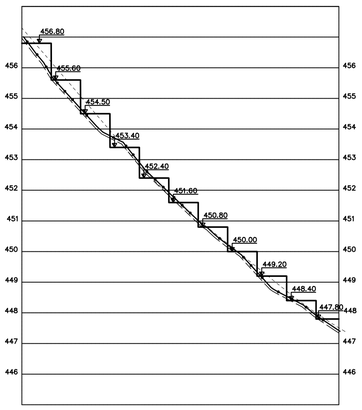
SECÇÃO 08

Área de corte: 86,48 m²
Área de aterro: 0,00 m²



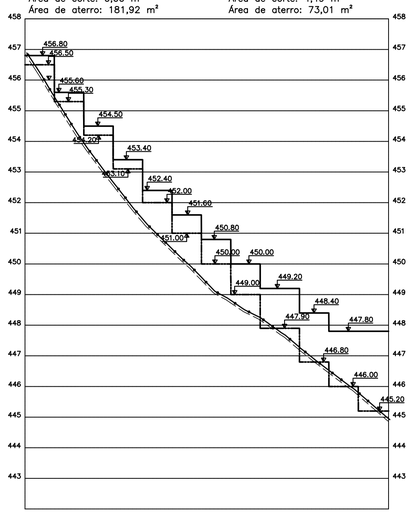
SEÇÃO 09

Área de corte: 2,00 m²
Área de aterro: 32,73 m²



SEÇÃO 10

Área de corte: 0,00 m²
Área de aterro: 181,92 m²

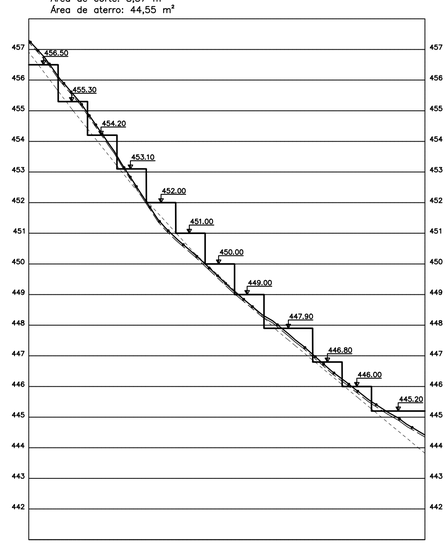


SEÇÃO 11

Área de corte: 4,49 m²
Área de aterro: 73,01 m²

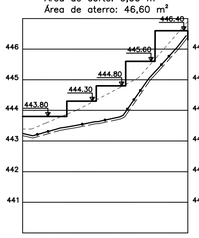
SECÇÃO–12

Área de corte: 8,37 m²
Área de aterro: 44,55 m²



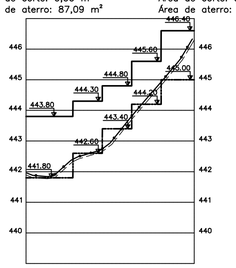
SEÇÃO 13

Área de corte: 0,00 m²
Área de aterro: 46,60 m²



SEÇÃO 14

Área de corte: 0,00 m²
Área de aterro: 87,09 m²

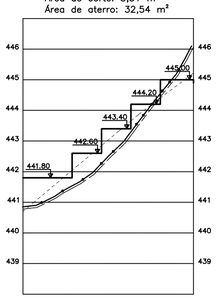


SEÇÃO 15

Área de corte: 9,13 m²
Área de aterro: 5,44 m²

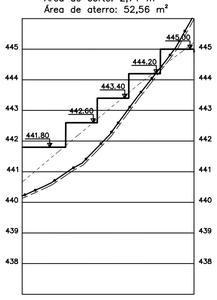
SEÇÃO 16

Área de corte: 3,31 m²
Área de aterro: 32,54 m²



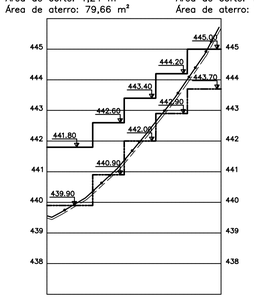
SEÇÃO 17

Área de corte: 2,71 m²
Área de aterro: 52,56 m²



SEÇÃO 18

Área de corte: 1,24 m²
Área de aterro: 79,66 m²

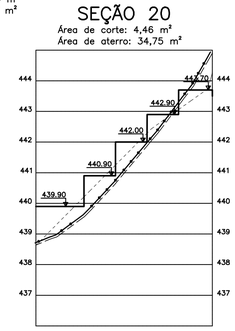


SEÇÃO 19

Área de corte: 16,66 m²
Área de aterro: 7,27 m²

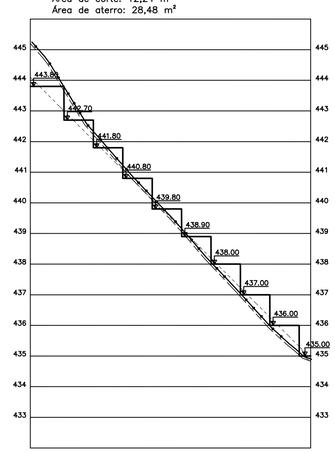
SEÇÃO 20

Área de corte: 4,46 m²
Área de aterro: 34,75 m²



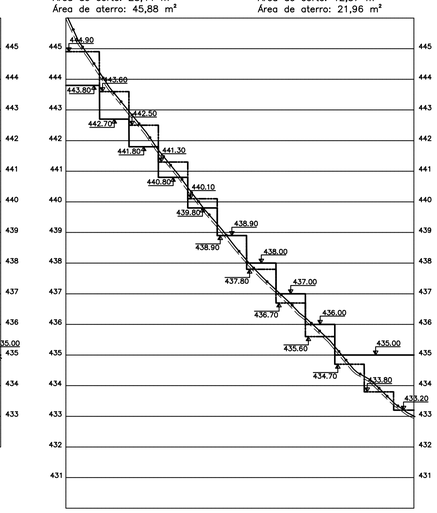
SEÇÃO 21

Área de corte: 12,24 m²
Área de aterro: 28,48 m²



SEÇÃO 22

Área de corte: 28,44 m²
Área de aterro: 45,88 m²

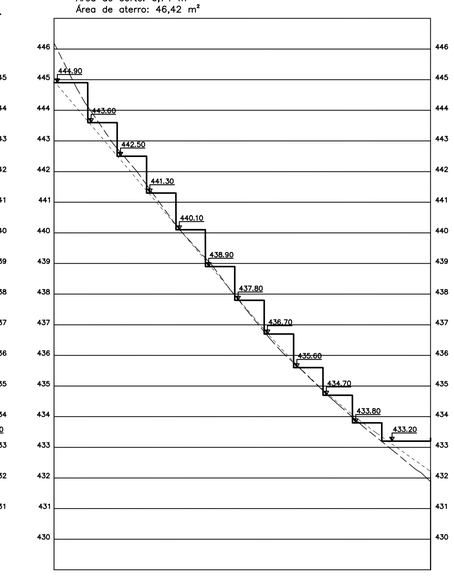


SEÇÃO 23

Área de corte: 12,57 m²
Área de aterro: 21,96 m²

SECÇÃO 24

Área de corte: 6,74 m²
Área de aterro: 46,42 m²



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651–8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301–8	GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC–ENGEBANC–GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 9222122013091024 6	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100–8	COORD. PROJETOS
ENGº PAULO F. CARVALHO – CREA 0600695880	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereiro Barreto,Fone/fax(018) 3704–1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 9222122014121654 1
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/NOTAS

- GRADE DA QUADRA
- TERRENO NATURAL
- CAMADA VEGETAL (7cm)
- GRADE DA VIA
- 00.00 — COTA DO PATAMAR DO LOTE

OBS.: No cálculo dos volumes de corte e aterro,

já foi descontado a camada vegetal de 0,07m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SIRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 9954O N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001–9

PROJETO — Nº UNIDADES

LOTEAMENTO AURIFLAMA F — 170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

TERRAPLENAGEM — TRP — 04/05

ASSUNTO

SECÇÕES TRANSVERSAIS 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 28, 19, 20, 21, 22, 23 e 24

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
V = 0 1 2 3 (m) / H = 0 10 20 30 (m)	V = 1:100 / H = 1:1000	JUNHO/2016

ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

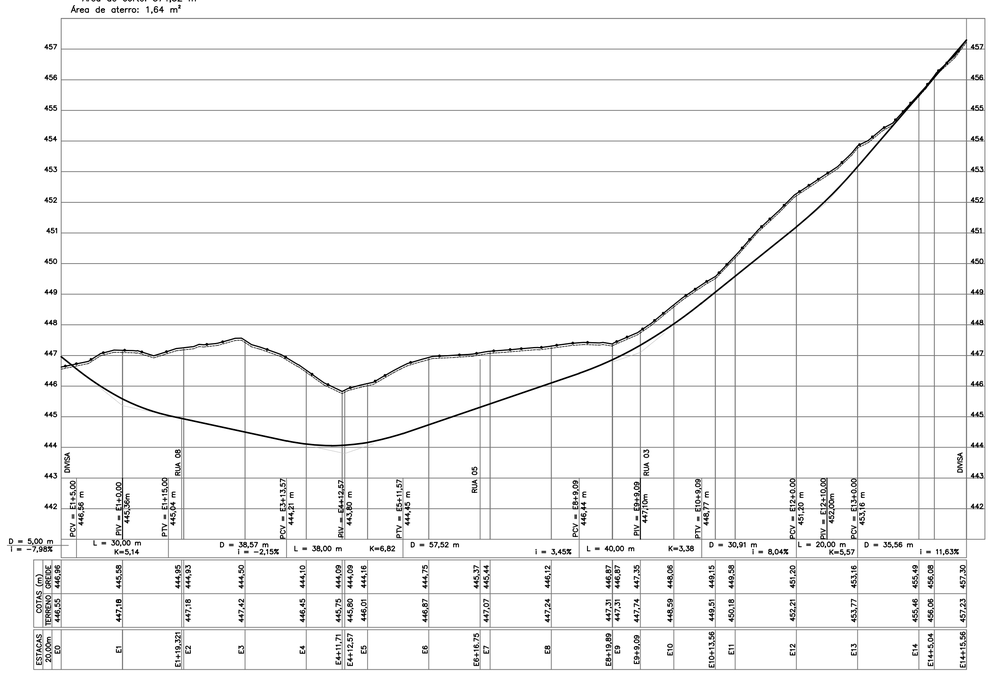
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E

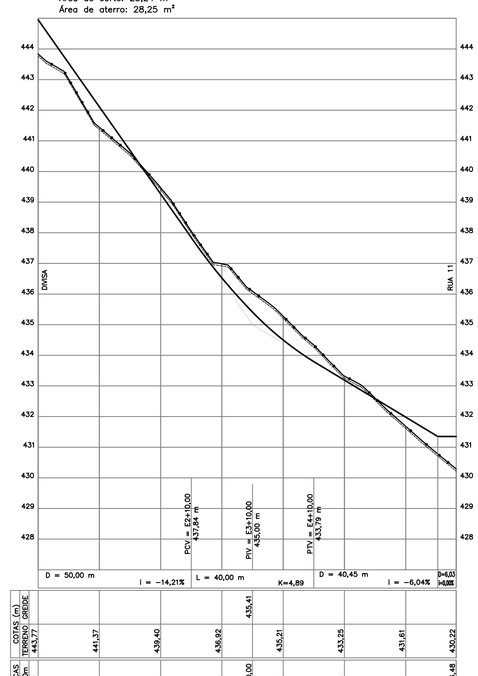
RUA 04

Área de corte: 374,52 m²
Área de aterro: 1,64 m²



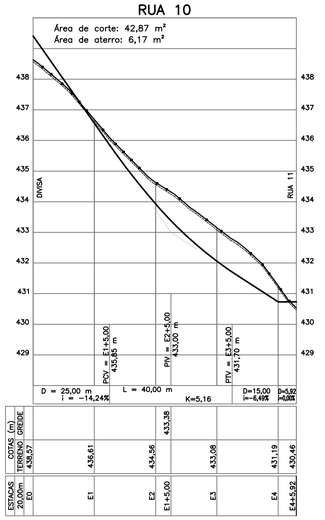
RUA 09

Área de corte: 25,24 m²
Área de aterro: 28,25 m²



RUA 10

Área de corte: 42,87 m²
Área de aterro: 6,17 m²

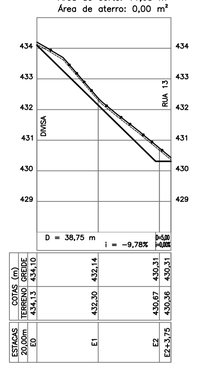


RUA 11

Área de corte: 24,30 m²
Área de aterro: 100,43 m²

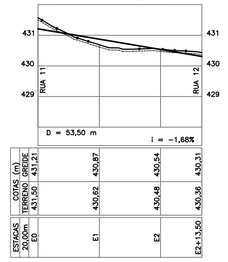
RUA 12

Área de corte: 11,63 m²
Área de aterro: 0,00 m²



RUA 13

Área de corte: 1,26 m²
Área de aterro: 6,14 m²



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651-8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301-8	GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC-ENGEBANC-GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 92221220130910246	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100-8	COORD. PROJETOS
ENGº PAULO F. CARVALHO – CREA 0600695880	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP
Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereiro Barreto,Fone/fax(018) 3704-1238
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/NOTAS

GRADE DA VIA

TERRENO NATURAL

CAMADA VEGETAL (7cm)

descontado a camada vegetal de 0,07 m .

OBS.: No cálculo dos volumes de corte e aterro, já foi descontado a camada vegetal de 0,10m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
SIRGAS COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS-2000

REF. ALTIM: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

LOTEAMENTO AURIFLAMA F

Nº UNIDADES: 170

ENDEREÇO/MUNICIPIO

LOTE Nº01.0-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TITULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	03/05

ASSUNTO

PERFIS LONGITUDINAIS RUAS 04, 09, 10, 11, 12 e 13

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
V = 0 1 2 3 (m) / H = 0 10 20 30 (m)	V = 1:100 / H = 1:1000	JUNHO/2016

ASSINATURAS

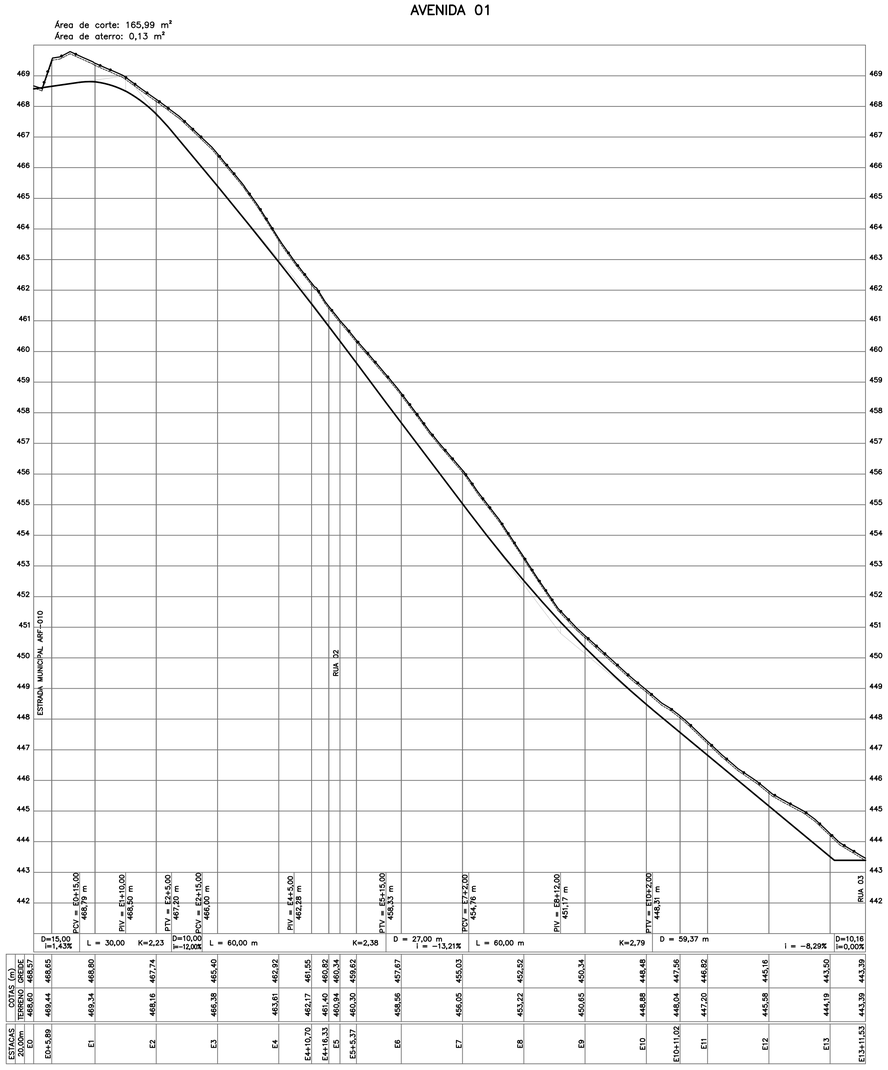
proprietário	cgc
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

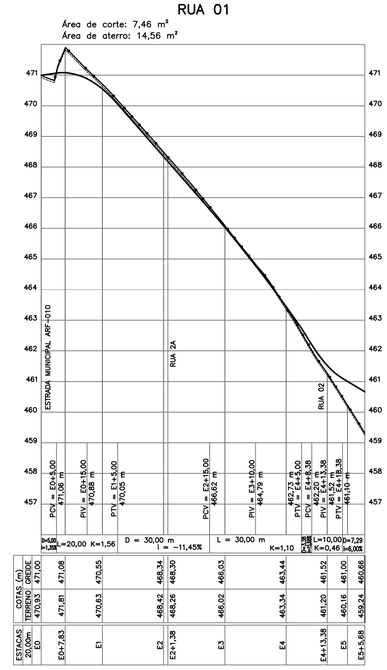
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E

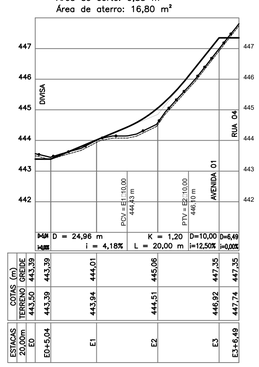
AVENIDA 01



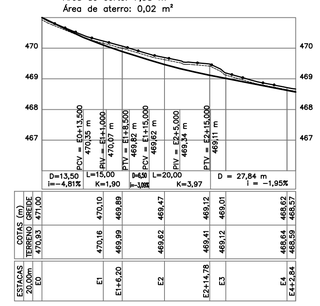
RUA 01



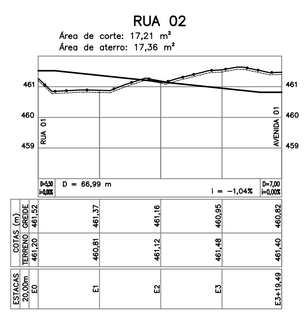
RUA 03



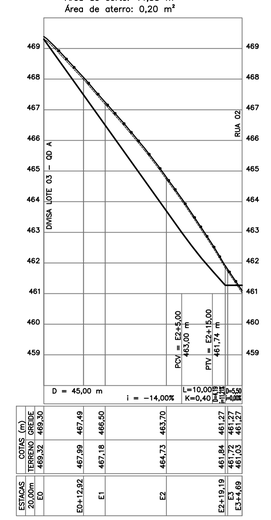
ESTRADA MUNICIPAL ARF 010



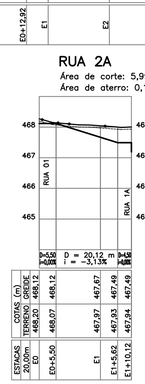
RUA 02



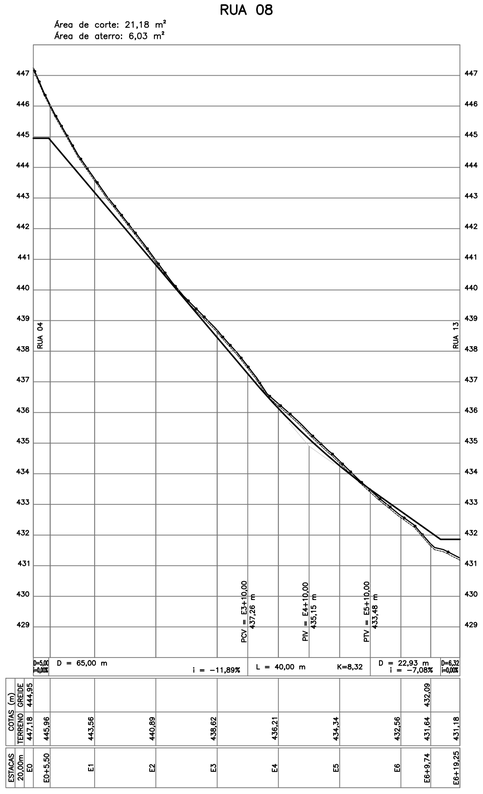
RUA 01A



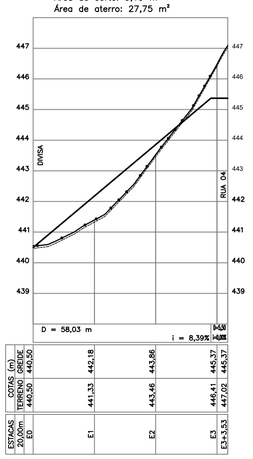
RUA 2A



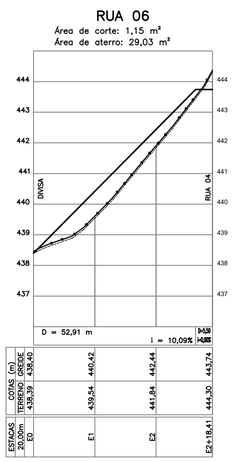
RUA 08



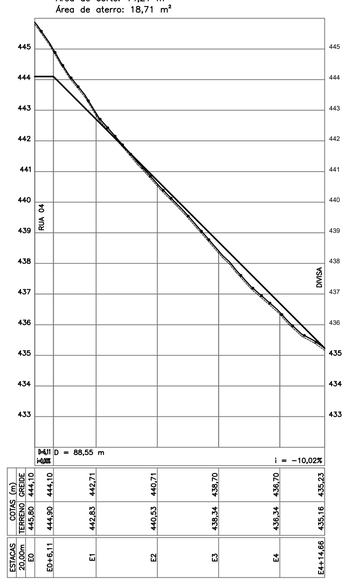
RUA 05



RUA 06



RUA 07



FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO – CAU A10651-8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO – CAU 4301-8	GESTOR

GERENCIAMENTO – CONSÓRCIO MAUBERTEC-ENGEBANC-GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI – ART 92221220130910246	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES – CAU A13100-8	COORD. PROJETOS
ENGº PAULO F. CARVALHO – CREA 0600695880	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ – ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. – EPP

Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704-1238

Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue ART.: 92221220141216541
CREA – 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/NOTAS

GRADE DA VIA

TERRENO NATURAL

CAMADA VEGETAL (7cm)

descontado a camada vegetal de 0,07 m .

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SIRGAS COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000

REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO

LOTEAMENTO AURIFLAMA F

Nº UNIDADES: 170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.0–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: TRP | FOLHA: 02/05

ASSUNTO

PERFIS LONGITUDINAIS RUAS 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08, 1A, 2A e AVENIDA 01

ESCALA GRÁFICA: V = 0 1 2 3 (m) / H = 0 10 20 30 (m)
ESCALA NOMINAL: V = 1:100 / H = 1:1000
DATA: JUNHO/2016

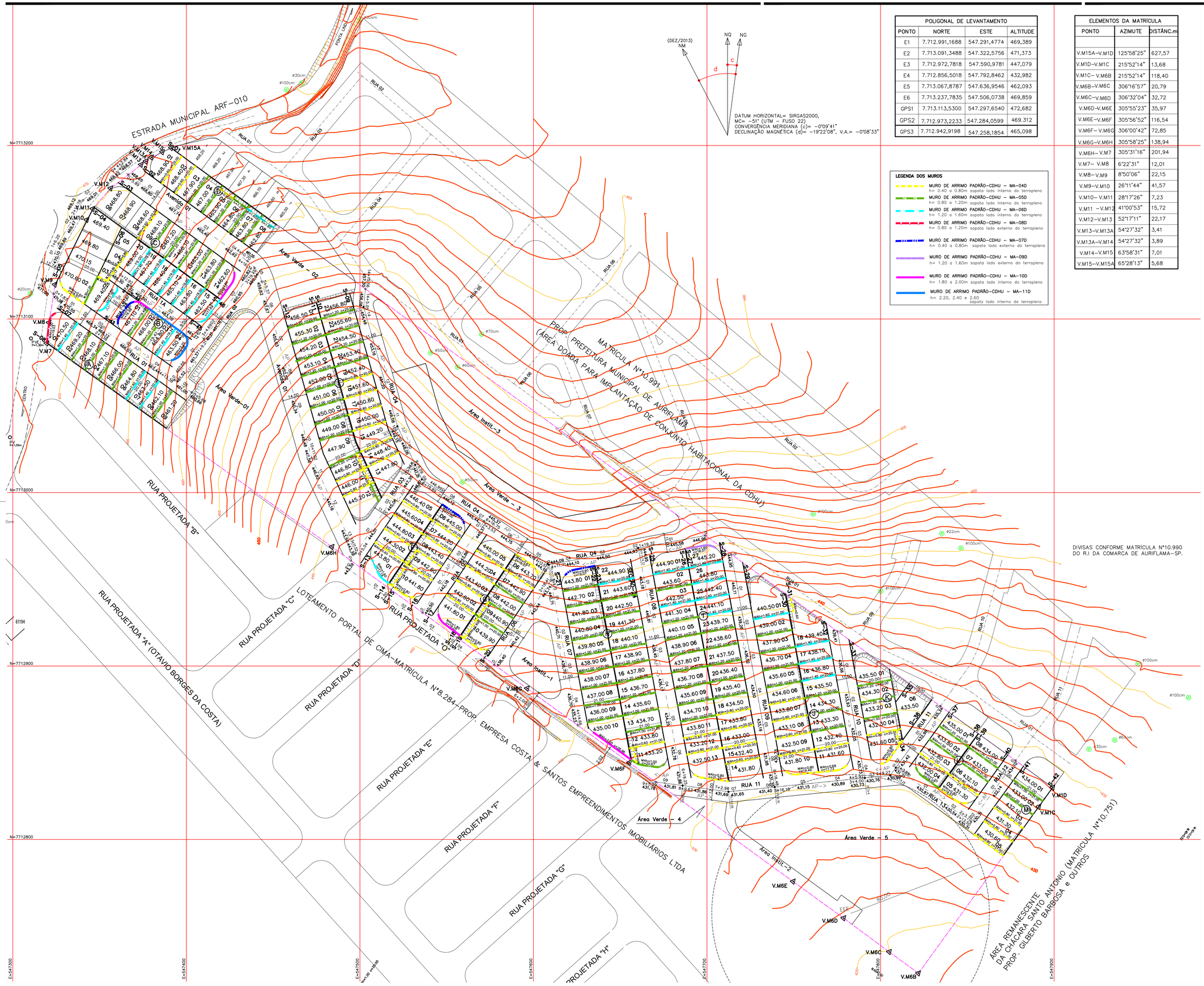
ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A-V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D-V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C- V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B-V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C-V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D-V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E-V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F- V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G-V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H- V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7- V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8-V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9-V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10- V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 -V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12-V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13-V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A-V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14-V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15-V.M15A	65°28'13"	5,68

LEGENDA DOS MUROS

- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-04D — h= 0.40 a 0.80m sapata lado interno do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-05D — h= 0.80 a 1.20m sapata lado interno do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-06D — h= 1.20 a 1.60m sapata lado interno do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-08D — h= 0.80 a 1.20m sapata lado externo do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-07D — h= 0.40 a 0.80m sapata lado externo do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-09D — h= 1.20 a 1.60m sapata lado externo do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-10D — h= 1.80 a 2.00m sapata lado interno do terraplenо
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU - MA-11D — h= 2.20, 2.40 e 2.60 sapata lado interno do terraplenо

FONTE / DADOS DE BASE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO FORNECIDO PELA CDHU

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQTª ANA MARIA COELHO - CAU A10651-8	GERENTE DE PROJETOS
ARTHUR LOZANO FILHO - CAU 4301-8	GESTOR

GERENCIAMENTO - CONSÓRCIO MAUBERTEC-ENGEBANC-GERENTEC

ENGº JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI - ART 92221220130910246	COORD. GERAL
ARQTª RITA NUNES - CAU A13100-8	COORD. PROJETOS
ENGº PAULO F. CARVALHO - CREA 0600695880	ANALISTA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EJ - ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA. - EPP

Rua Conselheiro Rui Barbosa, 1.444 , Pereira Barreto,Fone/fax(018) 3704-1238

Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue — ART.: 92221220141216541
CREA - 060.079.8079
Coordenador do Projeto

LEGENDA/NOTAS

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- 1 / 500.00 — Nº DO LOTE / COTA DO LOTE
- AP-> SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
- 3+18.01 / 436,45

NOTA :

1- As cotas indicadas são de terraplenagem final e as cotas do eixo do sistema viário são do greide acabado
2- Cotas em medidas em metro e áreas em m2.
3- Ver as recomendações do parecer técnico do solo antes do início das obras de terraplenagem.
4 - Nos desníveis abaixo de 40 centímetros haverá taludes gramados, considerando uma faixa de 50 centímetros a mais na crista e no pé do talude.

OBS.: No cálculo dos volumes de corte e aterro, já foi descontado a camada vegetal de 0,07m.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Rev. muros tipo "D" e fechamentos	01	fev/18	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM - SIRGAS-2000
REF. ALTIM.: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO AURIFLAMA F	170

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01,0-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/05

ASSUNTO

PLANTA DE COTAS E DIRETRIZES E ESCOAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:1.000	FEV/2018

ASSINATURAS

proprietário	cgc
aprovação do projeto - responsável técnico	c.r.e.a. 060.079.8079
	pref.
Eng. Civil Edson Tatsumi Sakaue	a.r.t.
obra - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F	0	0	P E



130 UH.

PODOTATIL 30*1.4 = 42,00m²

PISO EXTERNO 4,80*un.def. = 14,40m²

- ASFALTO PRIMÁRIO = 4.528,70m2
- ASFALTO SECUND. = 8.255.60m2
- CALÇADA = 2.434,54m2
- GRAMA = 1.328,68m2
- GUIA = 3.093,95mL

PROJETO	ENDEREÇO/MUNICÍPIO	Nº UNIDADES	ESCALA	DATA:
LOTEAMENTO AURIFLAMA G	LOTE Nº01.01–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67 ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI	130	SEM ESCALA	MAR/2018

CDHU

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento
Loteamento Residencial Auriflama G
Referência / Assunto
DRE – PLANILHA DE QUANTIDADES

Código
1 2 0 9 0 3 G 0 0 P E
Data **NOV./2016**
Folha **01/05**

ITEM	MATERIAIS E SERVIÇOS	QUANTIDADES	UNIDADE
1	**Abertura de Valas**		
1.1	Escavação mecânica	48,40	m³
1.2	Escavação manual	77,55	m³
1.3	Reaterro compactado	62,04	m³
1.4	Remoção de material excedente para distância de 1,0km		m³
2	**Escoramento de valas, conforme PP-9**		
2.1	Pontaleteamento		m²
2.2	Descontínuo	33,00	m²
2.3	Contínuo		m²
3	**Berço para tubos, conforme PP-7**		
	Lastro de brita n° 1		m³
	Lastro de brita n° 3 e 4	1,33	m³
	Lastro de concreto magro - fck 9MPa		m³
4	**Fornecimento e assentamento de tubos**		
4.1	Tubos de PVC rígido		
4.1.1	DN 75		m
4.1.2	DN 100		m
4.1.3	DN 150		m
4.2	Tubos de concreto simples, classe C-1		
4.2.1	DN 200		m
4.2.2	DN 300		m
4.2.3	DN 400	7,00	m
4.2.4	DN 500	20,00	m

4.3	Tubos de concreto armado, classe CA-1		
4.3.1	DN 400		
4.3.2	DN 500		m
4.3.3	DN 600		m
4.3.4	DN 800		m
4.3.5	DN 1000		m
4.3.6	DN 1200		m
4.3.7	DN 1500		m
4.4	Tubos de concreto simples para drenos		
4.4.1	DN 200		m
5	**Poços de visita de alvenaria, conforme PP-3**		
5.1	Balões		
5.1.1	1,40 x 1,40		
	a - jogo de lajes (superior e inferior)		unid
	b - paredes (altura total)		m
5.1.2	1,60 x 1,60		
	a - jogo de lajes (superior e inferior)		unid
	b - paredes (altura total)		m
5.1.3	1,80 x 1,80		
	a - jogo de lajes (superior e inferior)		unid
	b - paredes (altura total)		m
5.1.4	2,00 x 2,00		
	a - jogo de lajes (superior e inferior)		unid
	b - paredes (altura total)		m
5.2	Chaminés		m
5.3	Tampões		unid

6	**Poços de visita de concreto, conforme PP-4**		
6.1	Balão: concreto armado		m³
7	**Caixas pluviais, conforme PP-6**		
7.1	- CP		
7.1.1	a - jogo de lajes (fundo e tampa)		unid
7.1.2	b - paredes (altura total)		m
7.2	- CP		
7.2.1	a - jogo de lajes (fundo e tampa)		unid
7.2.2	b - paredes (altura total)		m
7.3	- CP		
7.3.1	a - jogo de lajes (fundo e tampa)		unid
7.3.2	b - paredes (altura total)		m
8	**Bocas de lobo, conforme PP-1 e PP-2**		
8.1	Simples		unid
8.2	Duplas	2,00	unid
8.3	Triplas		unid
8.4	Quádruplas		unid
8.5	Quintuplas		unid
9	**Guias e sarjetas, conforme PP-7**	3.093,95	m
10	**Sarjetões, conforme PP-7**	236,72	m
11	**Enrocamentos, conforme PP-5**	135,95	m³

12	**Bocas, conforme PP-5**		
12.1	DN 600		unid
12.2	DN 800		unid
12.3	DN 1000		unid
12.4	DN 1200		unid
12.5	DN 1500		unid
13	**Canaletas**		
13.1	Tipo meia-cana, pré moldada		
13.1.1	DN 300		m
13.1.2	DN 400		m
13.2	Retangular, conforme detalhe PP-19		
13.2.1	Tipo R1		m
13.2.2	Tipo R2		m
13.2.3	Tipo R3		m
13.2.4	Tipo R4		m
13.2.5	Tipo R5		m
13.3	Trapezoidal, moldadas in loco, conforme detalhe PP-19		
13.3.1	Tipo T1	109,62	m
13.3.2	Tipo T2	83,02	m
13.3.3	Tipo T3	186,22	m
13.3.4	Tipo T4	25,54	m
14	**Gárgula, conforme detalhe PP-19**		
14.1	Tipo G1	2,00	m
14.2	Tipo G2	8,63	m
14.3	Tipo G3	3,33	m
15	**Rápido retangular, confome PP-5**		m

16	**Rápido retangular, conforme PP-19**		
16.1	Tipo RR1		m
16.2	Tipo RR2		m
16.3	Tipo RR3		m
16.4	Tipo RR4		m
16.5	Tipo RR5		m
17	**Manta geotextil**		m²
18	**Boca de leão, conforme PP-8**		unid
19	**Curva 90°, PVC, ϕ 75mm**		unid
20	**Curva 45°, PVC, ϕ 100mm**		unid
21	**Ralo com grelha quadrada (25x25cm)**		unid
22	**Descida d´água em degraus**		
22.1	Concreto fck ≥ 15 Mpa		m³
22.2	Forma		m²
22.3	Aço CA 50 A		KG
23	**Locação da Rede**	27,00	m
24	**Cadastro da rede**	27,00	m

Votuporanga, quarta-feira, 30 de novembro de 2016.

Engª civil Danielle C. Avellar Veiga
CREA 5062411492

1. INTRODUÇÃO

Obra: **Empreendimento Habitacional de Interesse Social com 130 unidades habitacionais**
Endereço da Gleba: **Estrada Municipal ARF 010 – Fazenda Lambari**

2. ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DO PROJETO

A superfície total da bacia a ser drenada está dividida em sub-bacias como podem ser observadas na Folha 01/01 do respectivo projeto. Para a delimitação das sub bacias levou-se em como base o levantamento topográfico da área e projeto urbanístico do respetivo loteamento.

3. METODOLOGIA DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1 Vazão de Projeto

3.1.1 Método Racional

Para o desenvolvimento dos cálculos das vazões de projeto utilizou-se o Método Racional, recomendado por D.A.E.E (1994) para bacias que não apresentam complexidade e que possuem área de drenagem inferior a 2 km², como em estudo.

$$Qp = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Onde:

Qp = Vazão de projeto (m³/s)

C = Coeficiente de escoamento superficial da bacia

A = Área de contribuição (ha)

i = Intensidade de média de precipitação (mm/h)

3.1.2 Coeficiente de Escoamento Superficial " C"

O coeficiente de escoamento superficial utilizado foi baseado em valores tabelados apresentados pela bibliografia. Com base nos valores apresentados por D.A.E.E (1994) considerando o nível de ocupação foi obtido o valor de 0,70.

3.1.3 Intensidade de chuva "i"

Para a determinação da intensidade de chuva crítica, será adotada a equação de chuva da cidade de Votuporanga/SP conforme Equação de Chuvas Intensas no Estado de São Paulo, elaborado por DAEE e FCTH (2014), considerando um período de retorno de 10 anos.

$$i_{t,T} = 59{,}1192(t+30)^{-0{,}9566} + 7{,}5593\,(t+30)^{-0{,}8250} \times [-0{,}4744 - 0{,}8863 \ln \ln(\frac{T}{T-1})]$$

Tr = período de retorno em anos

t = tempo de concentração em min

i = intensidade de chuva em mm/min

4. METODOLOGIA DOS ESTUDOS HIDRÁULICOS

4.1 Capacidade De Escoamento Da Sarjeta

A capacidade de escoamento da sarjeta foi determinada pelo Método de Izzard adotando 13 cm como a altura máxima da lâmina junto a guia e o tempo de concentração.

Em sistemas de microdrenagem, o tempo de concentração é constituído de duas parcelas:

tc = te + tp

onde:

tc = tempo de concentração, em minutos;

te = tempo de escoamento superficial ou de entrada, em minutos;

tp = tempo de percurso dentro da galeria, em minutos

A primeira parcela depende de experiência e pesquisas locais e assume importância maior quando se consideram áreas pequenas ou declividades fortes, porque o seu valor

torna-se grande em relação ao valor do tempo de concentração. Já a segunda representa o tempo de percurso da água dentro das galerias.

Embora existam vários ábacos e/ou fórmulas para o cálculo do tempo de entrada, neste estudo utilizou-se a fórmula exigida pela CDHU, que é dada por:

$$tc = \frac{L}{90} + 10$$

Onde

tc = Tempo concentração em minutos
L = Distancia do ponto mais afastado da bacia até a seção considerada em metros.

Para maior facilidade de verificação, CDHU (2008) apresenta valores tabelas em função da largura da via, que auxiliam o cálculo da velocidade e capacidade de escoamento a seção plena.

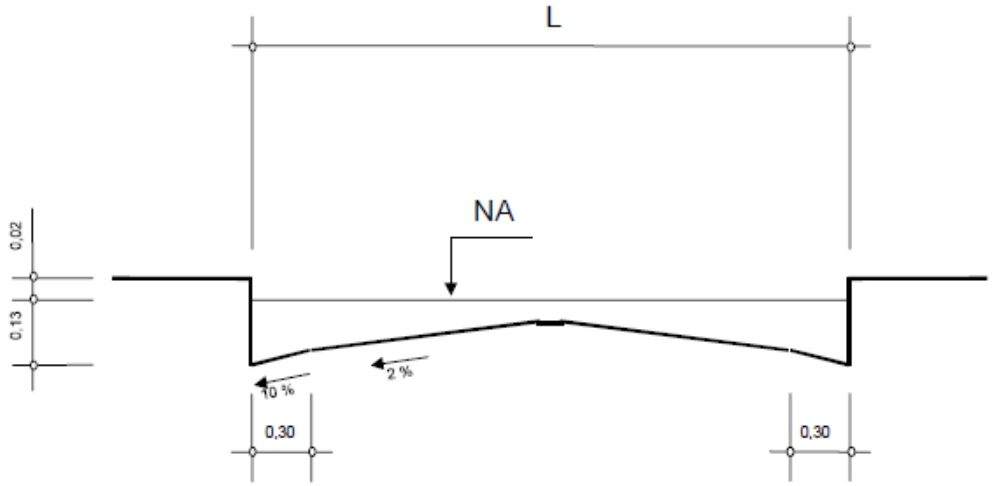


Figura 1: Seção típica das vias

$$V = A \times I^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = B \times I^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

V = Velocidade de escoamento à seção plena (m/s)

Q = Capacidade de escoamento à seção plena (m^3/s)

I = Declividade longitudinal da via (m/m)

A e B = Valores tabelados em função da largura da via

L = Largura da via (m)

L(m)	A	B
4,00	12,4587	4,3756
5,00	12,0385	4,9622
6,00	11,6529	5,3978
7,00	11,3057	5,7004
8,00	11,0061	5,8904
9,00	10,7700	5,9902
10,00	10,6225	6,0250
11,00	10,5937	6,0278
12,00	10,5937	6,0278

4.2 Verificação Da Capacidade De Escoamento Da Sarjeta

A boca de lobo deve ser adotada como solução após verificada uma ou mais das seguintes condições:

- existência de ponto-baixo
- capacidade de escoamento da via inferior a vazão de contribuição
- velocidade do escoamento na sarjeta maior que 3m/s
- vazão de contribuição maior que 600l/s

Considerando os cálculos apresentados na planilha de verificação será necessário implantar bocas de lobos em apenas um local por ser um ponto baixo.

4.3 Bocas de Lobo

Adotaram-se as bocas de lobo indicadas em planta (padronizadas conforme CDHU) considerando cada boca com capacidade de engolimento de 60 L/s.

4.4 Ramais De Ligação Das Bocas De Lobo

Os ramais de ligação das bocas de lobo adotaram-se tubos de concreto diâmetro nominal de 400mm para todas as bocas de lobo simples, duplas e triplas e as demais com 500mm e declividade mínima de 1,0%.

5. Considerações gerais

De maneira geral a elaboração do greide das ruas do loteamento Auriflama G em conjunto com a implantação dos sarjetões foram capazes de conduzir de maneira adequada o escoamento superficial nas vias, respeitando a lâmina máxima permitida de 13cm na sarjeta, para serem captadas na rede de galeria do loteamento Auriflama F que foi dimensionada já para receber esta contribuição.

A fim de proteger os fundos dos lotes das Quadras H, I, J, o fundo e frente da área verde IV foram implantadas canaletas trapezoidais de concreto afim de evitar que os caudais afluentes da área de contribuição a montante escoem diretamente dos lotes.

Salientamos ainda que essa área de contribuição a montante corresponde a uma área não urbanizada, de pastagem, permeável proporcionando um escoamento superficial com menores vazões e velocidade.

A canaletas foram dimensionadas respeitando os seguintes parâmetros:

- Funcionando como condutos livres em regime permanente e uniforme
- Coeficiente de Rugosidade de Manning n= 0,015 (concreto)
- Velocidade mínima de escoamento: 0,40m/s
- Velocidade máxima de escoamento: 3,50m/s
- Declividade longitudinal mínima: 0,005m/m
- Borda livre: 2cm abaixo da altura interna da canaleta

Assim a canaleta T3 foi dimensionada para receber uma área de contribuição de 0,3933ha gerando uma vazão de 0,11m³/s e uma velocidade final de 0,62m³/s

Com o intuito de amenizar a probabilidade da ocorrência de processos erosivos à jusante do lançamento de água das canaletas foi implantado um enrocamento de pedra jogada (diâmetro de 0,20m) com um reforço de plantio de grama ao redor para evitar pequenos processos erosivos no escoamento de água nas suas laterais.

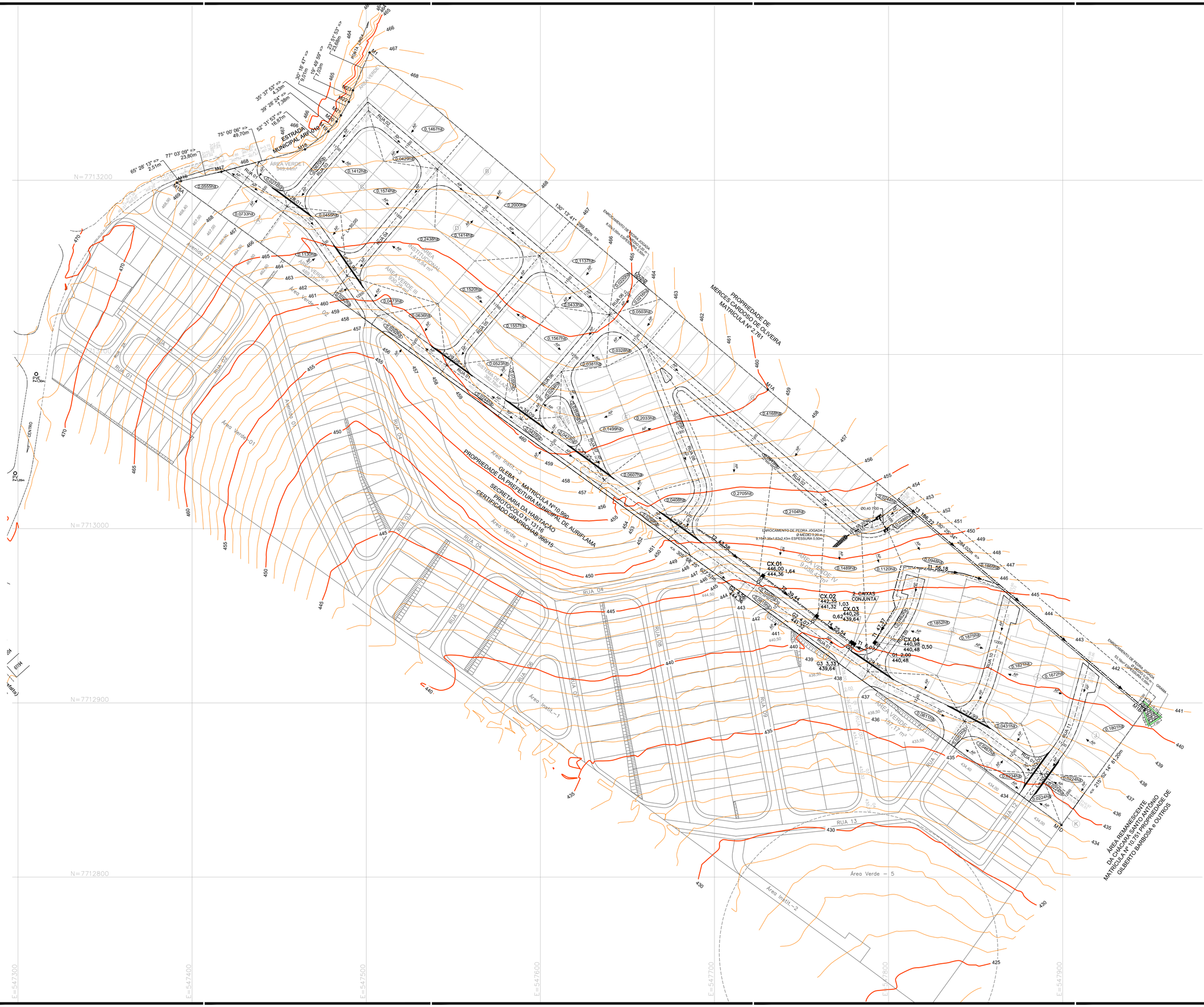
Planilha de verificação da capacidade das vias

Ponto	TRECHO	EXTENSÃO	CONTRIBUIÇÃO					CAPACIDADE						OBS
			t	i	C	A unitária	Q	CAIXA			I	V	Q	
			(min)	(l/s.ha)		(ha)	(m³/s)	L(m)	A	B	(m/m)	(m/s)	(m³/s)	
1	RUA 02 0 a 2+15,50	55,50	10,617	412,89	0,7	0,1896	0,055	11,00	10,5937	6,0278	0,027	1,74	0,99	Não necessita de galeria
2	RUA 02 2+15,50 a 6+12,40	76,90	11,471	405,11	0,7	0,3414	0,151	11,00	10,5937	6,0278	0,022	1,56	0,89	Não necessita de galeria
3	RUA 02 6+12,40 a 9+4,90	52,50	12,054	399,97	0,7	0,157	0,193	11,00	10,5937	6,0278	0,030	1,82	1,04	Não necessita de galeria
4	RUA 02 9+4,90 a 10+12,55	27,65	12,362	397,31	0,7	0,0831	0,214	11,00	10,5937	6,0278	0,043	2,21	1,26	Não necessita de galeria
5	RUA 02 10+12,55 a 19	167,45	14,222	381,97	0,7	0,5081	0,370	11,00	10,5937	6,0278	0,066	2,73	1,55	Não necessita de galeria
6	RUA 02 20+2,84 a 19	22,84	10,254	416,31	0,7	0,043	0,027	11,00	10,5937	6,0278	0,015	1,29	0,74	Não necessita de galeria
7	RUA 1 1 a 2+8,35	28,35	10,315	415,72	0,7	0,1007	0,028	12,00	10,5937	6,0278	0,063	2,67	1,52	Não necessita de galeria
8	RUA 03 3+12,40 a 0	72,40	10,804	411,17	0,7	0,2082	0,052	11,00	10,5937	6,0278	0,049	2,35	1,34	Não necessita de galeria
9	RUA 01 2+8,35 a 5+1,49	53,14	11,395	405,78	0,7	0,1585	0,123	12,00	10,5937	6,0278	0,103	3,40	1,93	Não necessita de galeria
10	RUA 04 4 a 0	80,00	10,889	410,39	0,7	0,4441	0,128	11,00	10,5937	6,0278	0,095	3,26	1,86	Não necessita de galeria
11	RUA 01 5+1,49 a 6+ 10,61	29,12	11,718	402,92	0,7	0,0735	0,256	12,00	10,5937	6,0278	0,114	3,58	2,04	Não necessita de galeria
12	RUA 01 11 a 8+19,29	40,71	10,452	414,44	0,7	0,0767	0,022	12,00	10,5937	6,0278	0,031	1,86	1,06	Não necessita de galeria
13	RUA 05 4+2,68 a 0	82,68	10,919	410,11	0,7	0,3077	0,088	11,00	10,5937	6,0278	0,088	3,14	1,79	Não necessita de galeria
14	RUA 01 8+19,29 a 6+10,61	48,68	11,460	405,19	0,7	0,0928	0,135	12,00	10,5937	6,0278	0,041	2,14	1,22	Não necessita de galeria

15	RUA 06 3+18,70 a 0	78,70	10,874	410,53	0,7	0,2242	0,064	12,00	10,5937	6,0278	0,058	2,55	1,45	Não necessita de galeria
16	RUA 01 11 a 14+11,29	71,29	11,667	403,36	0,7	0,1003	0,089	12,00	10,5937	6,0278	0,059	2,57	1,46	Não necessita de galeria
17	RUA 07 0 a 3+7,16	67,16	10,746	411,69	0,7	0,1854	0,053	10,00	10,6225	6,025	0,101	3,38	1,92	Não necessita de galeria
18	RUA 01 14+11,20 a 17+1,87	50,67	12,230	398,44	0,7	0,0906	0,164	12,00	10,5937	6,0278	0,115	3,60	2,05	Não necessita de galeria
19	RUA 08 0 a 5+16,91	116,91	11,299	406,64	0,7	0,3174	0,107	11,00	10,5937	6,0278	0,114	3,57	2,03	Não necessita de galeria
20	RUA 01 17+1,87 a 23+18,26	135,39	11,504	404,81	0,7	0,187	0,078	12,00	10,5937	6,0278	0,086	3,11	1,77	Não necessita de galeria
21	RUA 09 3+1,91 a 0	61,91	10,688	412,25	0,7	0,2314	0,036	11,00	10,5937	6,0278	0,109	3,49	1,99	Não necessita de galeria
22	RUA 01 23+18,26 a 27+0,85	62,59	10,695	412,17	0,7	0,1159	0,034	12,00	10,5937	6,0278	0,033	1,91	1,09	Não necessita de galeria
23	RUA 10 4+10,39 a 0+15,51	74,88	10,832	410,92	0,7	0,3696	0,106	12,00	10,5937	6,0278	0,106	3,45	1,96	Não necessita de galeria
24	RUA 10 0+15,51 a 0	15,51	11,004	409,33	0,7	0,0201	0,145	12,00	10,5937	6,0278	0,093	3,23	1,84	Não necessita de galeria
25	RUA 01 27+0,85 a 29+14,47	53,62	10,596	413,08	0,7	0,0898	0,026	12,00	10,5937	6,0278	0,023	1,62	0,92	Não necessita de galeria
26	RUA 11 4+6,98 a 0+17,01	69,97	10,777	411,42	0,7	0,3473	0,100	11,00	10,5937	6,0278	0,087	3,13	1,78	Não necessita de galeria
27	RUA 01 31+0,97 a 29+14,47	26,50	10,294	415,92	0,7	0,0448	0,013	12,00	10,5937	6,0278	0,001	0,29	0,17	Não necessita de galeria
28	RUA 11 0+17,01 a 0	17,01	10,966	409,67	0,7	0,0458	0,151	12,00	10,5937	6,0278	0,084	3,07	1,75	Não necessita de galeria

Votuporanga, quarta-feira, 30 de novembro de 2016.

Engª civil Danielle C. Avellar Veiga
CREA 5062411492



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU
PROJETO DE TERRAPLANAGEM E URBANISMO

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Eng° Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA
Autores/Colaboradores Eng° Danielle Cristina Avellar Veiga Respons. Técnico	92221220160457755 ART

LEGENDA/TABELAS

- DIVISOR DAS SUB-BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- (0,0244ha) ÁREA DA SUB-BACIA EM HECTARES
- AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GUIA E SARJETA
- SENTIDO COMPRIMENTO EM m
- <– L=18,90 SARJETÃO
- CANALETA
- BOCA DE LOBO DUPLA
- CAIXA
- GÁRGULA
- DIAMETRO EM m COMPRIMENTO m
- Ø0,50 15,00 0,036% GALERIA PROJETADA SENTIDO DO ESCOAMENTO DECLIVIDADE m/m

NOTA:

1–FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO D DRENAGEM DA CDHU: PP1, PP5, PP7 E PP19.
2–UTILIZAR TUBO DE CONCRETO PS–1 MENOR OU IGUAL A Ø0,50m E CONCRETO ARMADO PA–2 MAIOR OU IGUAL A Ø0600m.
3–OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO TEM DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1%.
4–TODAS AS TUBULAÇÕES DEVEM SER ASSENTADAS SOBRE LASTRO DE BRITA DE 0,10m DE ESPESSURA;
5–OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS, SERÃO DE INTERA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DAS OBRAS, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.
6–O ESCORAMENTO ADOTADO FOI CONSIDERADO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DA VALA, SEM ANÁLISE DO SOLO.
7–ESTE PROJETO DE DRENAGEM É COMPLEMENTADO COM O PROJETO DE DRENAGEM DO CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA F

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.01-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
DRENAGEM	DRE	01/01

ASSUNTO
DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO
IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ
responsável técnico – DANIELLE C. AVELLAR VEIGA ENGENHEIRA CIVIL HORTOLANI E AVELLAR LTDA	CREA – 5062411492 pref. a.r.t. 92221220160457755
obra – responsável técnico	CAU pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0	0	P E

AURIF_G_00_DRE_01_PUB_PE.DWG

Empreendimento

LOTEAMENTO AURIFLAMA G

Código

1 | 2 | 0 | 9 | 0 | 3 | G | 0 | 0 | P | E

Referência / Assunto

Planilha de Quantidades e Serviços de Urbanização e Edificação

Data

OUT./2017

Folha

01/01

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
003621	Muro de divisa em alvenaria h=0,60	m	255,27
003384	Muro sobre muro de arrimo h=0,60	m²	661,00

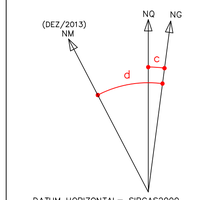
TABELA DE PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS			
PONTO	COORD. E(X)	COORD. N(Y)	OBSERVAÇÃO
1	547.391,3554	7.713.198,5533	QUADRA A
2	547.393,6389	7.713.199,5954	QUADRA A
3	547.412,6819	7.713.203,9734	QUADRA A
4	547.419,9852	7.713.202,4858	QUADRA A
5	547.459,6451	7.713.173,6991	QUADRA A
6	547.466,4584	7.713.166,8244	QUADRA A
7	547.466,6250	7.713.166,5882	QUADRA A
8	547.495,8398	7.713.124,7218	QUADRA A
9	547.497,1965	7.713.121,7297	QUADRA A
10	547.455,6274	7.713.151,9022	QUADRA A
11	547.501,9493	7.713.273,3148	QUADRA B
12	547.513,7848	7.713.263,3030	QUADRA B
13	547.651,8984	7.713.146,4720	QUADRA B
14	547.644,4325	7.713.137,6716	QUADRA B
15	547.631,7472	7.713.136,6309	QUADRA B
16	547.500,6642	7.713.247,8373	QUADRA B
17	547.459,2883	7.713.199,0660	QUADRA B
18	547.447,1386	7.713.197,6047	QUADRA B
19	547.441,7858	7.713.201,4900	QUADRA B
20	547.443,7572	7.713.212,1412	QUADRA B
21	547.464,8407	7.713.217,7899	QUADRA B
22	547.478,2302	7.713.228,0523	QUADRA B
23	547.482,9218	7.713.233,7491	QUADRA B
24	547.485,4443	7.713.237,2685	QUADRA B
25	547.489,9919	7.713.245,0466	QUADRA B
26	547.492,3770	7.713.251,6596	QUADRA B
27	547.496,1138	7.713.225,4700	QUADRA C
28	547.508,7991	7.713.226,5107	QUADRA C
29	547.526,3378	7.713.211,6314	QUADRA C
30	547.527,3785	7.713.198,9461	QUADRA C
31	547.497,2415	7.713.163,4226	QUADRA C
32	547.482,9979	7.713.164,0946	QUADRA C
33	547.476,4659	7.713.173,4552	QUADRA C
34	547.469,8466	7.713.180,8821	QUADRA C
35	547.468,9458	7.713.193,4462	QUADRA C
36	547.535,7666	7.713.191,8300	QUADRA D
37	547.548,4519	7.713.192,8706	QUADRA D
38	547.594,9782	7.713.161,8829	QUADRA D
39	547.586,0189	7.713.140,1976	QUADRA D
40	547.550,9293	7.713.107,8362	QUADRA D
41	547.538,7796	7.713.106,3750	QUADRA D
42	547.528,4879	7.713.113,8450	QUADRA D
43	547.509,4069	7.713.127,6940	QUADRA D
44	547.505,9170	7.713.131,2503	QUADRA D
45	547.500,1614	7.713.139,4984	QUADRA D
46	547.500,6791	7.713.150,4710	QUADRA D
47	547.507,5607	7.713.158,5826	QUADRA D
48	547.528,0035	7.713.182,6793	QUADRA D
49	547.562,2422	7.713.153,6324	QUADRA D
50	547.541,7993	7.713.129,5357	QUADRA D
51	547.594,4070	7.713.142,0615	QUADRA E
52	547.607,0923	7.713.143,1221	QUADRA E
53	547.624,6310	7.713.128,2429	QUADRA E
54	547.625,6717	7.713.115,5575	QUADRA E
55	547.593,3255	7.713.077,4298	QUADRA E
56	547.593,1331	7.713.077,2031	QUADRA E
57	547.580,9834	7.713.075,7418	QUADRA E
58	547.562,3163	7.713.089,2911	QUADRA E
59	547.560,7400	7.713.102,3970	QUADRA E
60	547.562,0608	7.713.103,9538	QUADRA E
61	547.561,0602	7.713.138,7220	QUADRA F
62	547.730,6115	7.713.079,8882	QUADRA F
63	547.805,0614	7.713.016,4678	QUADRA F
64	547.794,4647	7.713.008,0749	QUADRA F
65	547.783,0545	7.713.008,2670	QUADRA F
66	547.654,6240	7.713.117,2230	QUADRA F
67	547.653,5832	7.713.129,9085	QUADRA F
68	547.670,1398	7.713.090,4528	CANTEIRO
69	547.670,4553	7.713.090,6785	CANTEIRO
70	547.674,4512	7.713.087,2885	CANTEIRO
71	547.674,4032	7.713.086,4900	CANTEIRO
72	547.672,8942	7.713.085,3108	CANTEIRO
73	547.672,0906	7.713.085,4959	CANTEIRO
74	547.634,8223	7.713.107,7944	QUADRA G
75	547.647,5076	7.713.108,8351	QUADRA G
76	547.653,3293	7.713.103,9811	QUADRA G
77	547.657,4834	7.713.098,0361	QUADRA G
78	547.685,8773	7.713.025,8901	QUADRA G
79	547.684,7861	7.713.017,3074	QUADRA G
80	547.682,0342	7.713.013,5160	QUADRA G
81	547.669,4639	7.713.011,5192	QUADRA G
82	547.643,7254	7.713.030,2012	QUADRA G
83	547.638,7016	7.713.036,5444	QUADRA G
84	547.620,2869	7.713.083,3246	QUADRA G
85	547.621,7986	7.713.092,4429	QUADRA G
86	547.604,4870	7.713.072,0371	S. LAZER II
87	547.614,6455	7.713.070,3528	S. LAZER II
88	547.621,3739	7.713.053,2566	S. LAZER II
89	547.616,8201	7.713.049,7301	S. LAZER II
90	547.605,3317	7.713.058,0688	S. LAZER II
91	547.603,7554	7.713.071,1747	S. LAZER II
92	547.678,2225	7.713.013,3765	A. VERDE IV
93	547.682,9549	7.713.078,7629	A. VERDE IV
94	547.775,9383	7.712.999,8790	A. VERDE IV
95	547.801,2943	7.712.999,4519	A. VERDE IV
96	547.801,8389	7.712.999,8832	A. VERDE IV
97	547.804,9508	7.712.997,2453	A. VERDE IV
98	547.816,7015	7.713.006,5522	A. VERDE IV
99	547.864,9709	7.712.965,4338	A. VERDE IV
100	547.852,1388	7.712.917,5813	QUADRA H
101	547.846,3058	7.712.903,8178	QUADRA H
102	547.834,7305	7.712.900,3100	QUADRA H
103	547.805,2622	7.712.914,2768	QUADRA H
104	547.801,8238	7.712.927,6832	QUADRA H
105	547.809,8686	7.712.938,8067	QUADRA H
106	547.820,1337	7.712.960,3872	QUADRA H
107	547.823,3085	7.712.972,2265	QUADRA H
108	547.843,5919	7.712.966,7873	QUADRA H
109	547.844,6875	7.712.970,8730	QUADRA H
110	547.808,8204	7.712.976,1116	A. VERDE IV
111	547.804,9353	7.712.961,6235	A. VERDE IV
112	547.808,7365	7.712.960,6042	A. VERDE IV
113	547.801,0088	7.712.945,3266	A. VERDE IV
114	547.792,4023	7.712.933,4266	A. VERDE IV
115	547.779,8225	7.712.931,4166	A. VERDE IV
116	547.692,9333	7.712.994,4842	A. VERDE IV
117	547.690,9364	7.713.007,0545	A. VERDE IV
118	547.693,6883	7.713.010,8458	A. VERDE IV
119	547.696,1131	7.713.029,9185	A. VERDE IV
120	547.793,8534	7.712.906,4046	A. VERDE V
121	547.824,9853	7.712.891,6493	A. VERDE V
122	547.829,3464	7.712.880,6423	A. VERDE V
123	547.877,6130	7.712.954,6646	QUADRA I
124	547.910,4824	7.712.926,6647	QUADRA I
125	547.901,7454	7.712.894,0832	QUADRA I
126	547.893,2689	7.712.876,2646	QUADRA I
127	547.892,1029	7.712.874,6522	QUADRA I
128	547.879,5231	7.712.872,6422	QUADRA I
129	547.859,7625	7.712.886,9852	QUADRA I
130	547.857,2408	7.712.898,7445	QUADRA I
131	547.863,7293	7.712.914,4733	QUADRA I
132	547.870,1970	7.712.938,5923	QUADRA I
133	547.873,0947	7.712.937,8153	QUADRA I
134	547.839,3527	7.712.873,3794	QUADRA L
135	547.840,5151	7.712.874,9870	QUADRA L
136	547.853,0949	7.712.876,9969	QUADRA L
137	547.872,5179	7.712.862,8990	QUADRA L
138	547.874,5242	7.712.850,3418	QUADRA L
139	547.873,3428	7.712.848,7080	QUADRA L
140	547.923,1245	7.712.915,8955	QUADRA J
141	547.946,8197	7.712.895,7106	QUADRA J
142	547.912,7171	7.712.848,5487	QUADRA J
143	547.902,9925	7.712.855,6072	QUADRA J
144	547.900,9862	7.712.868,1644	QUADRA J
145	547.902,1827	7.712.869,8192	QUADRA J
146	547.911,0945	7.712.887,0432	QUADRA J
147	547.915,5540	7.712.895,6686	QUADRA J
148	547.920,0135	7.712.904,2940	QUADRA J
149	547.882,2450	7.712.842,2495	QUADRA K
150	547.883,4074	7.712.843,8540	QUADRA K
151	547.895,9872	7.712.845,8640	QUADRA K
152	547.905,6856	7.712.838,8246	QUADRA K
153	547.899,2401	7.712.829,9108	QUADRA K

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299,50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B– V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A– V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18– V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20– V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22–V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –19°22'08", V.A.= –0°08'33"

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A133389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engª José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Arq° Alyne Saraiva Analista	A94545–5 CAU

Autores/Colaboradores

Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

EDIFICAÇÕES

Residenciais			Área de Construção (m2)		
Tipo	Quant.	Unid.Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TI22A–01 2D	130	47,87	–	47,87	6.223,10
			–		

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

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

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA	6.223,10

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96342 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº 01.01 - SETOR Nº 74 - QUADRA - Nº 67
ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 - FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	02/02

ASSUNTO
IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2017

ASSINATURAS

	CNPJ
aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3 pref. r.r.t. 0000004591140
obra – responsável técnico	CAU pref. o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região	Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
1	2	0	9	0	3	G	0	0	P	E

LEGENDA

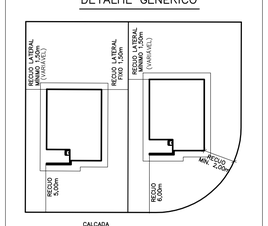
- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS AGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIARIA
- DIVISA DO TERRENO
- VÉRTICE DA DIVISA
- TIPOLOGIA TI22A–01 2D DE DOIS DORMITÓRIOS
- TIPOLOGIA TI22A–01 2D DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO (03 Unid.)

NOTA:
Todos os Raio são de 6,00m, exeto os indicados

LOTES:
Maior = 355,27m²
Menor = 192,00m²

FECHAMENTOS
- MURO EM ALVENARIA 003621 (h=0.60m)
- MURO EM ALVENARIA SOBRE MURO DE ARRIMO 003384 (h=0.60m)

DETALHE GENÉRICO



IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA

"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"

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

1. Número	2. Sigla/Número/Ano do Processo
0000094398 / 2016	000006200335 / 2016

A(s) pessoa(s) física(s) ou jurídica(s) abaixo identificada(s) compromete(m)-se, por si e por seus herdeiros ou sucessores, perante a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo a executar, dentro do prazo estipulado, as medidas abaixo descritas, visando à recuperação da área indicada na planta anexa com objetivo de mitigar os danos causados pela atividade, empreendimento ou obra licenciada.

3. Nome da pessoa física ou jurídica (compromissário)	4. CPF ou CNPJ
MUNICIPIO DE AURIFLAMA	45660594000103
5. Nome do Procurador ou Representante Legal	**6. CPF ou CNPJ**
Ivanilde Della Roveri Rodrigues	24757642873
7. Denominação da propriedade	**8. Área total da propriedade (ha)**
Loteamento Residencial Auriflama G	6,120000

9. Localização da propriedade (endereço, bairro, distrito, loteamento)	10. CEP	11. Município
ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 0 0	15350000	AURIFLAMA

12. Coordenadas Geográficas de acordo com a planta	
20,682589 Latitude	50,540401 Longitude
13. Tipo de atividade, obra ou empreendimento	**14. Área total a ser recuperada**
Graprohab (parcelamento de solo e conjunto habitacional em área urbana)	1,224000

15. Medidas de recuperação ambiental a serem executadas:

Efetuar o plantio de 485 mudas nativas da região nas Áreas Verdes e Sistemas de lazer do Loteamento (38 na Área Verde I; 20 na Área Verde II; 37 na Área Verde III; 362 na Área Verde IV; 6 na Área Verde V e 22 nos Sistemas de Lazer I e II). Preservar as árvores existentes nas Áreas Verdes. O plantio deve seguir as recomendações do projeto apresentado e a resolução SMA 32/2014, que prevê as espécies nativas a serem utilizadas e proporções entre os grupos ecológicos. O presente TCRA somente estará determinado como cumprido quando as mudas estiverem estabilizadas (1,5 m de altura ou mais), com comprovação de Laudo Técnico emitido pelo órgão ambiental competente. Manter as mudas isoladas, de forma a evitar qualquer ação negativa antrópica ou de rebanho de animais e após o estabelecimento deverá ser permitido o acesso da população. A Arborização urbana dos passeios públicos deverá seguir as diretrizes da prefeitura municipal

16. Cronograma para execução das medidas de recuperação e entrega dos relatórios de acompanhamento a contar da data de assinatura

31 mês(es) para o início das medidas de recuperação (11/05/2019)	67 mês(és) para a execução total das medidas de recuperação (11/05/2022)
31 mês(es) para entrega do 1º relatório de acompanhamento (11/05/2019)	Periodicidade de 12 mês(es) para entrega dos relatórios de acompanhamento

17. Nome do Técnico responsável pela planta e memorial descritivo	18. Nº CREA	19. Nº ART
Rafael Sanchez Navarro	5063461611	92221220151603451

20. Exigências Técnicas de Recuperação Florestal:

a. Deverão ser selecionadas espécies adequadas ao bioma e ao nível de encharcamento do solo;
b. Após a realização do plantio deverão ser executados os tratos culturais, como controle de insetos e plantas invasoras, que deverão ocorrer pelo período necessário ao pegamento das mudas e à medida que forem ocorrendo as falhas no plantio original as mudas devem ser repostas, sendo admissível, ao final desse período, um máximo de 5% de falhas;
c. Os Relatórios Técnicos de Acompanhamento do TCRA deverão ser entregues na unidade da CETESB na qual o termo foi firmado.

21. Valor da recuperação ambiental para efeito de cobrança do Título Extrajudicial

R$ 27.724,83 1.177,28 UFESP´s

22.Condições do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental

A Autoridade Ambiental CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, celebra o presente Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – T.C.R.A. com a pessoa física ou jurídica e identificada acima, nos seguintes termos:

I. O valor da recuperação ambiental é neste ato fixado, para todos os efeitos legais, de acordo com o estabelecido no item 21 deste T.C.R.A. e não contempla eventual dano ambiental causado a terceiro;

II. Na hipótese de descumprimento das obrigações e prazos previstos no presente instrumento, o compromissário pagará, a título de multa moratória, o valor de 0,16% da quantia constante do item 21, por dia de atraso no cumprimento da obrigação;

III. Caso o Estado de São Paulo tenha que ingressar em juízo para a execução de qualquer das obrigações assumidas pelo compromissário neste instrumento, será cobrada a multa moratória prevista no inciso II, ou outra que venha a ser fixada pelo juiz, se mais elevada, a contar da mora no cumprimento do cronograma estabelecido no item 16 até o efetivo cumprimento da obrigação;

IV. O valor da recuperação fixado no item 21 é definido com base nos custos de mercado para recuperação da área indicada no item 14 e será atualizado monetariamente pela variação da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo – UFESP a partir da data da assinatura deste TCRA;

V. O presente compromisso tem sua vigência limitada ao prazo final fixado no item 16 admitindo-se prorrogação desde que comprovado a existência de fatores não imputáveis ao compromissário, devidamente aceitos pela CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO;

VI. O foro da comarca onde está localizado o imóvel objeto da degradação é o competente para dirimir as questões decorrentes deste compromisso;

VII. O presente Termo é firmado em 3 (três) vias de igual forma e teor pelo compromissário na presença do gerente ambiental e de duas testemunhas abaixo assinadas, que igualmente rubricam a planta, em 3 (três) vias.

23. Data da expedição	24. Agência Ambiental da CETESB
11/10/2016	CETESB/CFJ - Agência Ambiental de Jales
26. Assinatura da 1ª Testemunha	**27. Assinatura da 2ª Testemunha**
9.756.388	29341130
28. Assinatura do Gerente da Agência Ambiental e carimbo	**29. Assinatura do Proprietário ou Representante Legal**

Tecnólogo Silvio Beraldi
Gerente da Agência Ambiental de Jales
Reg. nº 62-2372-4 - CREA. 0600713108

Ivanilde Della Roveri Rodrigues
Prefeita Municipal

3.3.10.0277-1 V01

I – Identificação

Município: Auriflama-SP
Endereço da Gleba: Estrada Municipal ARF-010
Matrícula: Nº 10.991
Unidades: 130
Área da Gleba: 61.200,00 m²
Coordenadas do Empreendimento: E 547.416,8338; N 7.713.204,9280.
Resp. Téc. pelo Proj. Urbanístico: Humberto Justino Pires
Resp. Téc. pelo Proj. Paisagismo: Rafael Sanchez Navarro
Tipo de solo: Argissolo Tipico
Bacia Hidrográfica principal: Baixo Tietê
Caracterização da Vegetação Regional: Floresta Estacional Semidecidual

II- Localização do Empreendimento:

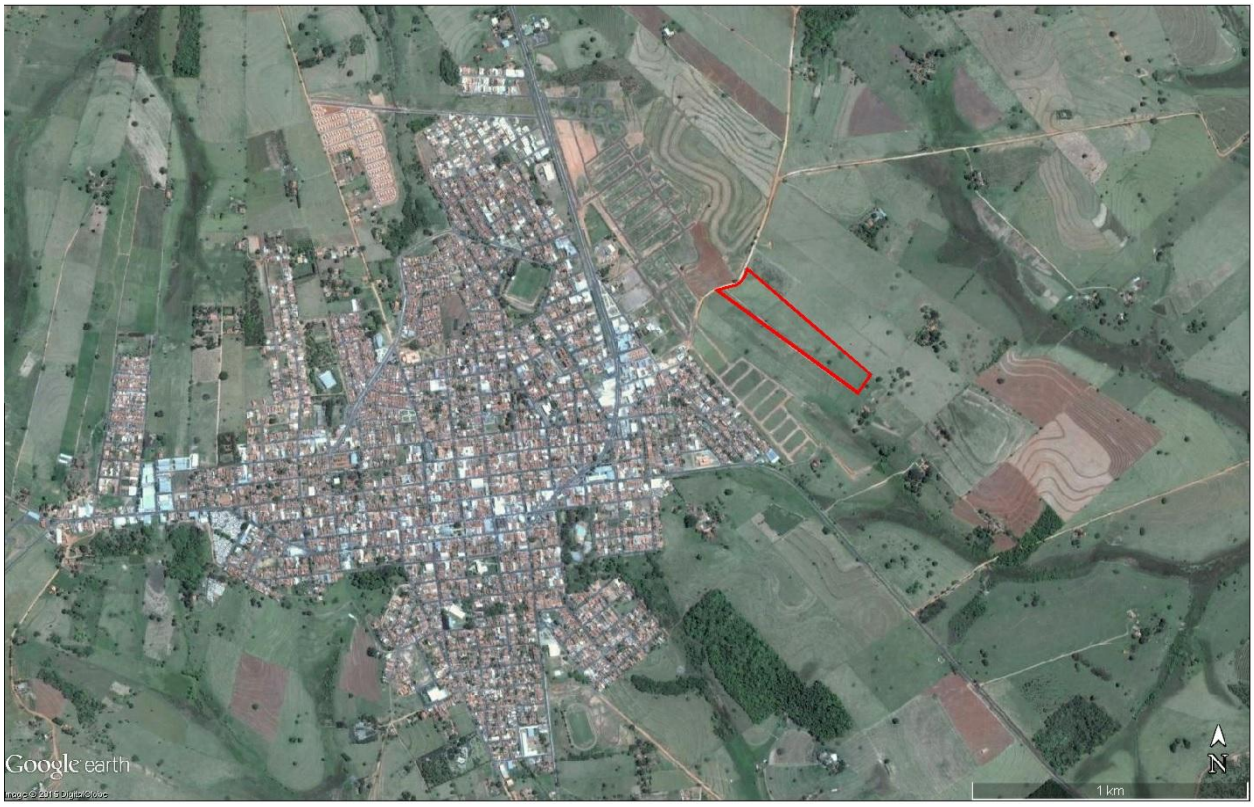


Figura 1. Localização do Empreendimento. Fonte: Google Earth, 2012.

III - Quadro de áreas do Empreendimento

	Especificação	Área (m²)	%
1	**Área dos lotes (130)**	**27.601,80**	**45,10**
2	**Áreas públicas**	**33.598,20**	**54,90**
2.1	Sistema viário	19.939,36	32,58
2.2	Áreas Institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	1.418,84	2,32
2.3	Espaços livres de uso público	12.240,00	20,00
2.3.1	Áreas verdes	11.564,59	18,90
2.3.2	Sistemas de lazer	675,41	1,10
3	**Outros**	**------**	**------**
4	**Área Total Loteada**	**61.200,00**	**100**
5	**Área Remanescente**	**------**	**------**
6	**Total da Gleba**	**61.200,00**	**100**

IV - Arborização das Vias Públicas

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente interesse pela vida nas áreas urbanas, o planejamento na ocupação desses espaços torna-se cada vez mais indispensável e necessário para a manutenção do equilíbrio físico ambiental das cidades. Neste contexto, a arborização de ruas e áreas livres deve ser considerada como importante objetivo de planejamento urbano.

No Brasil estudos de arborização de ruas têm inicio no século XIX, porém com o acelerado processo de urbanização no século XX e a maciça ocupação dos espaços urbanos surge a demanda dos serviços de infraestrutura.

A diretiva da arborização urbana vem do Programa Municipal Verde Azul introduzindo em todo o estado o planejamento e manejo da arborização de ruas, avenidas, praças e áreas verdes, preconizando única e exclusivamente para a implantação de novos projetos, o uso de espécies de ocorrência regional; outro quesito neste programa é a obrigatoriedade de implantação e manutenção da Arborização Urbana em novos parcelamentos de solo.

Este projeto destina-se à Arborização do Sistema Viário do Loteamento Residencial Auriflama-G. A área total da gleba do loteamento é de 61.200,00 m^2, com 130 lotes. Apresenta sistema viário composto por ruas com leito carroçáveis que variam entre 6,00 e 8,00 metros e calçadas entre 2,00 m a 2,50 m. Os lotes residenciais possuem área entre 192,00 m^2 e 355,27 m^2.

A escolha das espécies envolveu uma série de fatores específicos como insolação, vento, embelezamento, pragas, tamanho, forma e resistência das folhas, coloração das flores e época da florada, frutos, tamanho e forma da copa, poda, frutos apreciados pela fauna, sistema radicular e ausência de princípios tóxicos ou alérgicos. Dentre as espécies escolhidas destacamos algumas melíferas ("espécies aromáticas") e algumas com alta propriedade fotossintetizante por absorver maior quantidade de CO^2.

2. JUSTIFICATIVA

A arborização de vias públicas das praças, parques e jardins, localizados nas áreas urbanas, têm um papel preponderante na qualidade de vida do homem.

A arborização constitui-se em eficaz filtro das partículas sólidas suspensas no ar, contribuindo, também, para a formação e o aprimoramento do senso estético. O verde age simultaneamente sobre o lado físico e mental, absorvendo ruídos e atenuando o calor do sol.

Dessa forma, a arborização das vias públicas no "Loteamento Residencial Auriflama-G", terá influência decisiva nas condições do meio urbano, promovendo inúmeros benefícios, como estabilidade microclimática, proteção contra ação dos ventos, sombreamento, ação no bem-estar físico e mental da população e melhoria do aspecto estético local. Proporcionará um convívio maior com a fauna e flora tão necessária para o homem.

3. OBJETIVOS

* Contribuição no equilíbrio ecológico.
* Repovoamento faunístico.
* Estabilidade microclimática.
* Sombreamento.
* Qualidade de vida da população.
* Proteção contra ação dos ventos.
* Ação no bem-estar físico e mental da população.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada em projeto para os passeios onde estão localizados os postes da rede elétrica deverá ser feito o plantio de espécies de menor porte, que na fase adulta poderão atingir uma altura de 4,0 m a 8,0 metros, colocando-se uma espécie para cada lote. Nas frentes de lotes o plantio deverá estar alinhado com o eixo médio dos lotes, permitindo maior liberdade ao proprietário do lote no momento da construção de sua edificação, além de precaver a rede de água e esgoto de problemas futuros.

Na faixa de passeio, de fronte para os lotes livres da fiação da rede elétrica, ficarão as espécies consideradas de porte mediano e grande porte com altura de 6,0 a 15,0 metros na sua fase adulta. Estas serão alinhadas no eixo médio de cada lote, e deverão ser conduzidas com podas orientadas para que se obtenha a maior quantidade de benefícios oferecidos por elas.

Conforme recomendação do Manual de Arborização Urbana do Município de São Paulo evitou-se o plantio de mudas nos passeios contíguos às áreas verdes e parques. Desta forma, o sombreamento desejado na calçada será alcançado mediante a revegetação das áreas verdes conforme Plano de Revegetação elaborado pelo engenheiro florestal Rafael Sanchez Navarro.

As ruas que apresentam canteiro central seguem os mesmos critérios apresentados para as demais ruas. O canteiro central, no entanto, poderá ser arborizado de acordo com a sua largura. Recomenda-se, nos canteiros menores que 1,50 m, o plantio de palmeiras ou arbustos e aqueles mais largos, podem-se escolher espécies de porte médio a grande.

A arborização do Loteamento Residencial Auriflama G tem uma mescla de vegetação que floresce em épocas diferentes e cujo sistema de plantio a ser empregado facilitará o controle de pragas e consequentemente o desaparecimento da vegetação em uma rua inteira, forçando assim o morador repor essas espécies.

Em todo o loteamento a paisagem muda conforme o passar do tempo, valendo-se da diversidade de padrões paisagísticos, visando o conforto estético, apresentando-se variações nas floradas e perfumes todos os meses.

5. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO, TIPO DE SOLO E CLIMA LOCAL

A vegetação nativa do município e região está classificada como vegetação ciliar. O solo é classificado como Argissolo.

De acordo com Koppen, o município se enquadra na classificação Aw (clima tropical). Média de temperatura 22,2° C. A média anual de pluviosidade é de 1.187 mm/ano.

6. PLANO DE PLANTIO E CONDUÇÃO DAS ESPÉCIES

O estudo de arborização tem como prioridade o uso de espécies nativas e pouco difundidas do cerrado e usa como norte alguns parâmetros como:

- Uso de espécies testadas no meio urbano – resgate às espécies consagradas pelo uso;
- Priorização em sua maioria de espécies nativas;
- Porte/potencial máximo por local;
- Importância da diversidade.

6.1. Seleção e quantidades das espécies arbóreas que serão utilizadas no projeto

A seleção e escolha das espécies arbóreas envolveram uma série de fatores já mencionados, inclusive na introdução do memorial. As espécies indicadas foram divididas em pequeno e grande porte, todas aceitam podas.

Tabela 1. Arborização do Sistema Viário

CÓDIGO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ALTURA DAS MUDAS (m)	DIÂMETRO DAS COPAS ADULTAS (m)	ALTURA DAS ÁRVORES ADULTAS (m)	COR	COVA (dim) (cm)	QUANTID. (unid.)
01	Jacarandá Mimoso	Jacarandá Mimosaefolia	2.00	8.00	6.00 a 15.00	ROXA	65X80X80	14
02	Chuva de Ouro	Cassia Fistula	2.00	4.00	6.00 a 9.00	AMARELA	65X80X80	14
03	Pata de Vaca	Bauhinia variegata	2.00	6.00	6.00 a 12.00	ROXA E BRANCA	65X80X80	12
04	Oiti	Licania tomentosa	2.00	6.00	6.00 a 12.00	BRANCA E AMARELA	65X80X80	12
05	Resedá	Lagerstroemia Indica	2.00	3.00	4.00 a 6.00	ROSA E BRANCA	65X80X80	21
06	Jasmim Manga	Plumeria Rubra L.	2.00	4.00	4.00 a 7.00	VERMELHA E ALARANJADA	65X80X80	21
07	Aroeira Salsa	Schinus Molle	2.00	6.00	5.00 a 8.00	AMARELA	65X80X80	18
08	Ipê Cascudo	Tabebuia chrysotrichia	2.00	6.00	5.00 a 8.00	AMARELA	65X80X80	18
TOTAL								130
TOTAL DE PROTETORES PARA ÁRVORES								130
TOTAL DE TUTORES								615
TOTAL DE TUTORES DAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO								130
TOTAL DE TUTORES DAS ÁREAS VERDES E SISTEMAS DE LAZER								485

OBS.:

- USAR PROTETORES SOMENTE NAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO;
- ONDE A ÁRVORE NÃO ESTIVER NO MEIO DOS LOTES E ONDE NÃO INDICADO, A DISTÂNCIA DE PLANTIO SERÁ DE 10,00m.

Para as espécies arbóreas na orientação da arborização das vias públicas, levou-se em conta, também, a largura das ruas, calçadas e recuos das casas. ***As mudas das essências florestais deverão ser adquiridas de produtores idôneos e cadastradas no IBAMA/CETESB. Devem apresentar altura de 1,80 a 2,00 m, caule ereto, livre de*** **ramificações até pelo menos 1,8*0 m com mínimo de 3 pernadas bem espaçadas e excelente estado fitopatológico.***

A restauração da vegetação da área verde e sistema de lazer do Loteamento constam no memorial descritivo de paisagismo.

7. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ORNAMENTAIS.

1 JACARANDÁ MIMOSO (PIONEIRA)

Família	***Bignoniaceae***
Nome botânico	**Jacaranda mimosaefolia**
Origem	**Argentina**
Tipo de folhas	**Opostas e Bipinadas**
Flores	**Perfumadas e grandes**
Época floração	**Setembro-Dezembro**
Altura da copa	**6-15 metros**
Diâmetro da copa	**8 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Forma da copa	**Arredondada**

2 CHUVA DE OURO (PIONEIRA)

Família	***Fabaceae***
Nome botânico	***Cassia fistula***
Origem	**Ásia**
Tipo de folhas	**Pinadas com folíolos elípticos acuminados**
Flores	**Amarelo e perfumadas**
Época floração	**Setembro-Novembro**
Altura da copa	**6 a 9 metros**
Diâmetro da copa	**4 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Luminosidade	**Sol pleno**

3 PATA DE VACA (PIONEIRA)

Família	***Fabaceae Caesalpinioideae***
Nome botânico	***Bauhinia Forticata***
Origem	**Sul e Sudeste do Brasil**
Tipo de folhas	**alternas, bifolioladas**
Flores	**brancas**
Época floração	**Outubro a janeiro**
Altura da copa	**5 a 10 metros**
Diâmetro da copa	**3 a 8 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Forma da copa	**Globosa**
Tronco	**30 a 40 cm tortuoso**

4 OITI (PIONEIRA)

Família	***Chrysobalanaceae***
Nome botânico	***Licania tomentosa***
Origem	**Brasil**
Tipo de folhas	**elípticas a oblongas, acuminadas, brilhantes**
Flores	**Branca**
Época floração	**Junho-Agosto**
Altura da copa	**6 a 12 metros**

Desenvolvimento	**Rápido**
Luminosidade	**Sol pleno**
Ciclo de vida	**Perene**

5 RESEDÁ (PIONEIRA)

Família	***Lythraceae***
Nome botânico	***Lagerstroemia Sepeciosa***
Origem	**India**
Tipo de folhas	**Caducas**
Flores	**Rosada e grande**
Época floração	**Novembro a Janeiro**
Altura da copa	**6 metros**
Diâmetro da copa	**5 a 6 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Forma da copa	**Globosa**
Tronco	**3 A 10 cm**

6 JASMIM MANGA (PIONEIRA)

Família	***Angiospermae - Apocynaceae***
Nome botânico	***Plumeria rubra L***
Origem	**México e Antilhas**
Tipo de folhas	**Grande, largas e brilhante**
Flores	**Vermelhas ou Alaranjadas**
Época floração	**Final da primavera até o verão**
Altura da copa	**4 a 7 metros**
Diâmetro da copa	**4 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Forma da copa	**Candelabro, aberta e irregular**
Tronco	**30 a 40 cm tortuoso**

7 AROEIRA SALSA (PIONEIRA)

Família	***Anacardiaceae***
Nome botânico	***Schinus molle***
Origem	**Brasil – Ceará Parana e Mato Grosso do Sul**
Tipo de folhas	**Compostas**
Flores	**Amareladas**
Época floração	**De Agosto a Novembro**
Altura da copa	**De 5 a 8 metros**
Diâmetro da copa	**5 a 6 metros**
Desenvolvimento	**Rápido**
Forma da copa	**Arredondada**
Tronco	**25 a 30 cm**

8 IPÊ CASCUDO (PIONEIRA)

Família	***Fabaceae***
Nome botânico	**Tabebuia chrysotrichia**
Origem	**Brasil**
Tipo de folhas	**Compostas**
Flores	**Amarelo e perfumadas**
Época floração	**Agosto-Setembro**
Altura da copa	**5 a 8 metros**
Diâmetro da copa	**6 metros**
Desenvolvimento	**Moderado**
Luminosidade	**Sol pleno**

7.1.Formatos de copas utilizados no critério de escolha das espécies

Atentando ao aspecto paisagístico, optou-se pelos formatos de copas que harmonizem com o ambiente construído, proporcionando aspecto agradável; copas cujas projeções também contribuam para o conforto estético, entre elas:

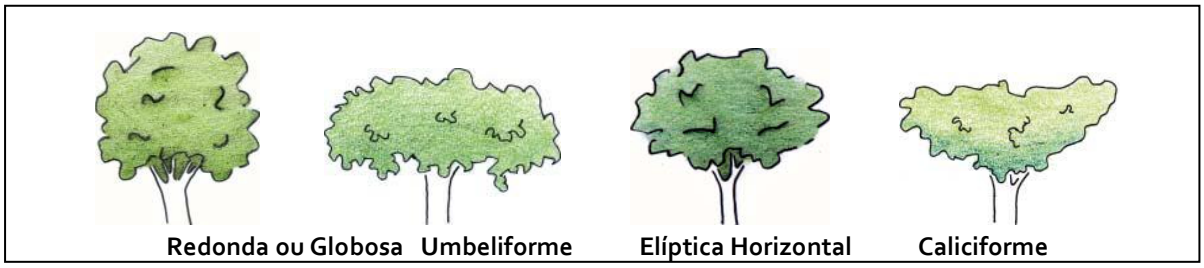


Figura 2. Formatos de copas utilizados no critério de escolha das espécies

Desta forma, espera se que as copas destas árvores, quando maduras, atinjam um raio de projeção de copa adequado ao conforto urbano, conforme ilustração abaixo de Mascaró & Mascaró, 2005, sem ocultar ou obscurecer o perfil da edificação.

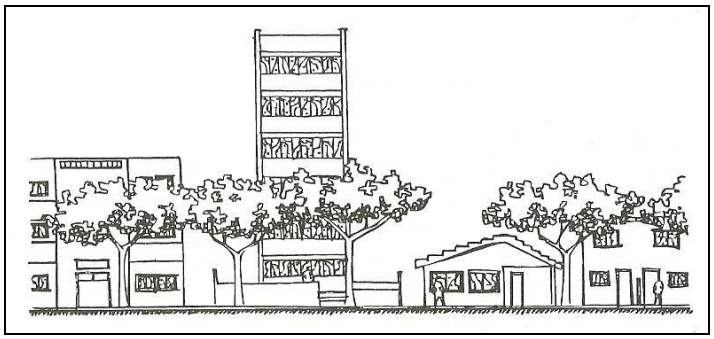


Figura 3. Projeção de copa adequada ao conforto urbano, Mascaró & Mascaró, 2005.

8. ASPECTOS TÉCNICOS: PREPARO DO SOLO, ESPAÇAMENTOS, PLANTIOS, TRATOS CULTURAIS E PROTEÇÃO

Envolve uma série de práticas com o objetivo de se alcançar o crescimento das espécies arbóreas, o mais rápido possível.

O plantio das espécies arbóreas deverá ser efetuado no período das águas. É possível o plantio fora do período, desde que se forneça água, periodicamente, às mudas arbóreas.

8.1. Análise e preparo do solo

Para se obter um melhor desempenho e desenvolvimento do sistema radicular das mudas, deverá ser feita análise completa de amostras de solos em laboratório especializado, para eventual correções a serem feitas, como controlar o pH por exemplo.

Para o plantio, o solo da "cova" das mudas deve estar livre de resíduos como tijolos, concreto, plásticos, etc.

8.2. Espaçamento

O espaçamento entre mudas será variável, em função da espécie indicada e da área de lazer do lote, visto que um plantio feito em local inadequado resultará certamente em supressão por conta da incompatibilidade com os equipamentos urbanos ou prejudicando a entrada de garagens e infraestrutura do imóvel.

8.3. Calçadas

Serão implantadas "calçadas verdes". Calçadas verdes são áreas gramadas ao longo dos passeios, que acompanham as áreas de circulação de pedestres. Sua finalidade é aumentar a permeabilidade do solo. Elas podem estar junto aos muros ou guias. O projeto deve observar o acesso às garagens e o trânsito de pedestres e automóveis. As interrupções devem ser evitadas, pois as áreas gramadas contínuas são de manutenção mais fácil.

A área de circulação de pedestres será de 1,20m de largura, de concreto desempenado com espessura de 0,05m, e com junta de dilatação a cada 2,0m de sua toda a sua extensão, respeitando a norma brasileira NBR 9050 da ABNT de Acessibilidade em inclinação e sinalização de piso sempre que necessário. A área gramada será todo o restante da calçada sendo uma faixa ajardinada de 1,15m para calçadas com largura de 2,50m e 0,65cm para calçadas de 2,00m. As vias que possuem canteiro central, terão apenas gramado.

8.4. Abertura das Covas

As covas devem ser abertas respeitando a faixa de passagem de pedestres que é de 1,20m para passeios públicos e de acordo com o tipo de recipiente em que a muda foi produzida. Terão as dimensões de 65 cm x 80 cm x 80 cm, e a muda com o "colo" 15-20 cm abaixo da superfície do solo.

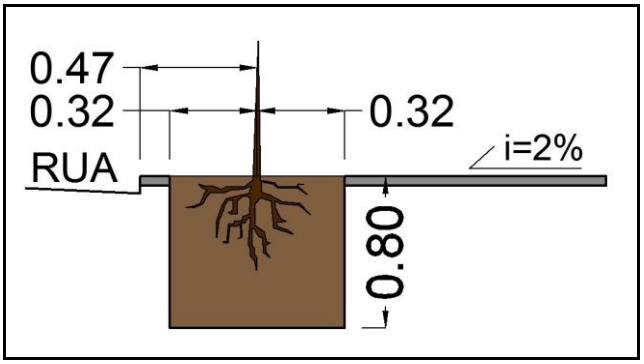


Figura 4. Detalhe das covas. Corte sem escala.

8.5. Tamanho dos Canteiros

O canteiro para um bom desenvolvimento das árvores é de 0,52 m^2 (0,65 X 0,80), preferencialmente gramado, devendo ser mantido livre de ervas daninhas.

A distância entre o centro do caule da muda e o meio fio deverá ser de 0,475 cm. Para evitar o afloramento das raízes das árvores deve-se revestir a metade superior da cova com uma parede de tijolos em espelho revestido de cimento.

Segue abaixo explanação com os desenhos de calçada de 2,00m.

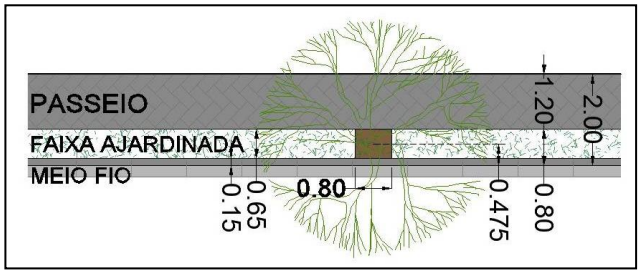


Figura 5. Detalhe da arborização de passeios.

8.6. Adubação de Plantio

Utilização da fórmula 4-14-08 na quantidade de 300 gramas por cova. Havendo a possibilidade de acrescentar fertilizante orgânico, deve-se aguardar de 30 a 40 dias para o plantio.

8.7. Plantio

Será iniciado no período chuvoso do ano, a partir de outubro.

Seguindo o projeto de arborização urbana abre-se o berço do plantio, limpar a cova removendo todo material que possa prejudicar a planta, a cova deve ser preparada por uma parte de textura argilosa, uma parte de textura arenosa e uma parte de composto orgânico mineralizado.

No caso de a muda estar protegida por um envoltório, o mesmo será retirado por ocasião do plantio de modo que o torrão não se desfaça. A muda será colocada no centro da cova, compactando a terra com os pés. A proporção de fertilizantes para uma cova de 65x80x80 deverá seguir a dosagem na tabela a seguir.

Fertilizante 4-14-8	350 gramas
Calcário dolomítico	100 gramas
FTE (fritas)	200 gramas

8.8. Tutoramento

Após o plantio deve-se colocar um tutor junto às mudas bem como grade de proteção, para garantir crescimento reto e evitar tombamento. Deve ser estaca de madeira ou bambu, com 1,00 m de engastamento no solo e 2,00 m de altura. O amarro deve ser de material que não cause danos ao tronco do vegetal (sisal, corda, palha de milho, mangueira de borracha), no formato de "oito deitado".

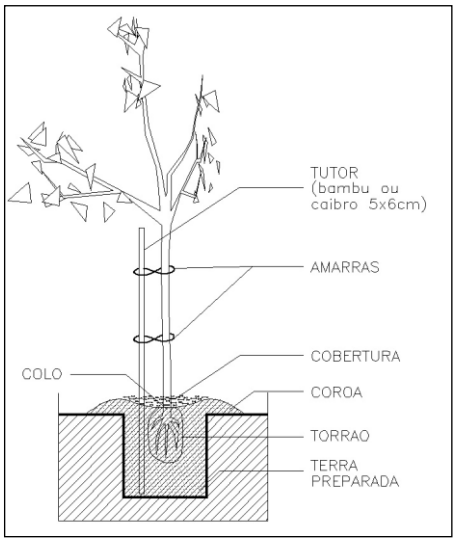


Figura 6. Detalhes dos tutores das árvores.

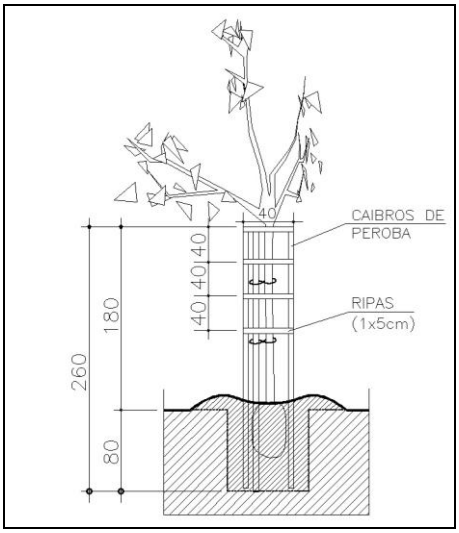


Figura 7. Detalhes dos protetores das árvores.

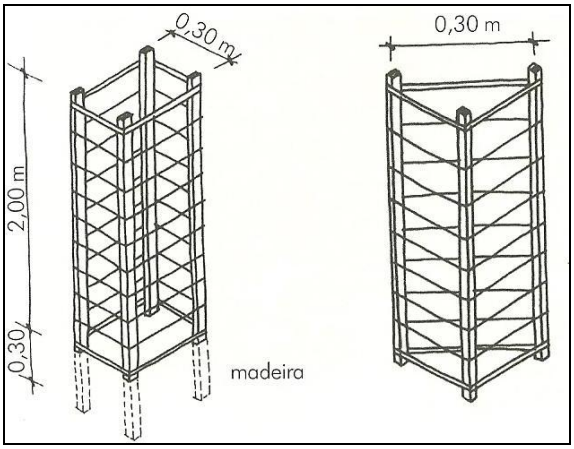


Figura 8. Detalhe dos protetores de árvores.

8.9. Irrigação

Na época da seca, a irrigação é uma prática imprescindível para o bom desenvolvimento das plantas. Recomenda-se uma média de 20 litros de água por árvore por semana.

9. CONDUÇÃO E MANUTENÇÃO DAS MUDAS

As mudas plantadas devem ser regularmente observadas, para que se possa avaliar o seu desenvolvimento e tomar as medidas necessárias para correção de distorções no crescimento das mesmas.

Assim, deve-se verificar se está ocorrendo ataque de pragas e doenças, brotações, ramificações indesejáveis, etc. amarrios, tutores e gradis devem ser substituídos à medida que se apresentem danificados e sem condições de proteger as mudas. Irrigar as mudas sempre que necessário, para o seu melhor desenvolvimento.

Todos os ramos que nascerem abaixo de 1,80 m de altura devem ser eliminados.

Sendo a arborização urbana, bem como as áreas verdes, recursos natural de domínio público, cabe à Prefeitura Municipal sua conservação. Ressalte-se, no entanto, a necessidade de que a população participe nesse processo, auxiliando os órgãos públicos na manutenção dessas áreas.

9.1. Poda

As árvores depois de instaladas nas vias públicas não devem ser submetidas a podas drásticas. O que se admite é a aplicação de uma poda de limpeza ou poda de formação que consiste na supressão de galhos quebrados ou secos, bem como de ramos supérfluos ou ladrões, com o fim de assegurar o livre acesso do ar e da luz ao interior da copa. O corte deve ser feito em bisel, voltado para baixo, formando um ângulo de 450 com a direção do ramo e sendo efetuado sempre acima de uma gema para assegurar a circulação da seiva na vizinhança, e a cicatrização dos tecidos. Essa poda deve garantir a qualidade da muda (altura mínima de bifurcação e a forma que a copa vai se desenvolver), podendo ser direcionada para a formação de túnel no interior da copa abraçando os fios (Ilustração Carlos M. S. de Silva, 1998) extraído de MILANO e DALCIN (2000).

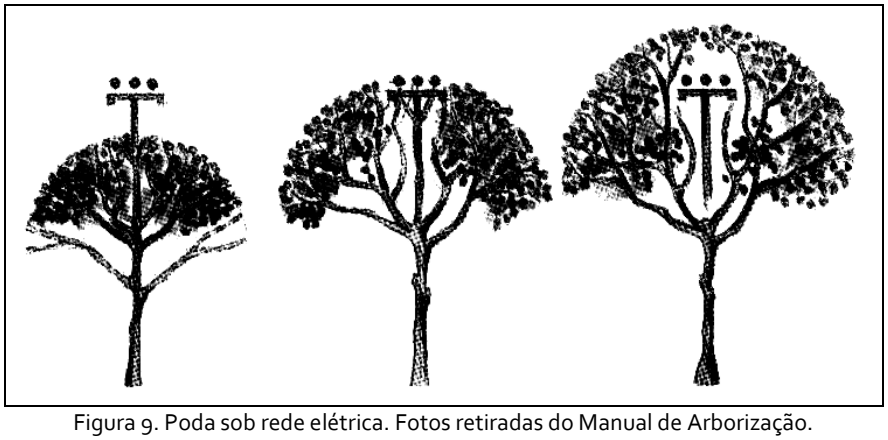


Figura 9. Poda sob rede elétrica. Fotos retiradas do Manual de Arborização.

É imprescindível a assessoria de quem faça a poda, através de órgãos públicos ou empresas de paisagismo que poderão contribuir com importantes orientações na condução de podas evitando a inserção defeituosa ou cruzada, para que esta não interfira negativamente no tráfego e movimentação dos transeuntes.

Deve-se respeitar o tamanho de fuste mínimo, as bifurcações com no mínimo de dois metros para calçadas para o tráfego de pedestres e veículos leves, levando-se em conta, a medida acima de dois metros para ruas com trafego de veículos pesados. Esse processo de poda tem que ser continuado, já que os problemas de má formação na copa podem reduzir a resistência da mesma contra ventos mais fortes. A aquisição das mudas deve ser por técnicos profissionais reconhecidos, que dominem as técnicas de podas de condução, assim, as mudas terão maior probabilidade de adaptação e crescimento garantido. As podas continuadas que direcionam a condução das copas visa à compatibilização entre a arborização da via pública e redes aéreas facilitando a condução de árvores que estejam sob fiação elétrica. O formato da copa deverá ser feito conforme a necessidade da via pública, visando sempre facilitar o passeio do transeunte e veículos, visualização da sinalização (placas e semáforos de transito).

Existem técnicas de podas que correspondem ao propósito onde ela deverá ser instalada orientando como esta deverá ser feita, as técnicas são:

9.1.1 Poda de Limpeza ou Manutenção

É a poda realizada para tirar ramos doentes, danificados ou mortos evitando acidentes com a queda dos mesmos colocando em risco a integridade física da população e prejuízos ao patrimônio público e/ou particular.

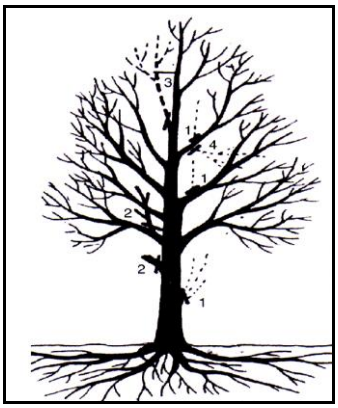


Figura 10. Poda de Limpeza ou Manutenção. Ilustração Carlos M. S. de Silva (1998), extraído de MILANO e DALCIN (2000). Fotos retiradas do Manual de Arborização.

9.1.2 Poda de Emergência ou Segurança

São podas que removem totalmente partes do caule, mesmo sadios, que colocam em risco a integridade física da população e prejuízos ao patrimônio público e/ou particular.

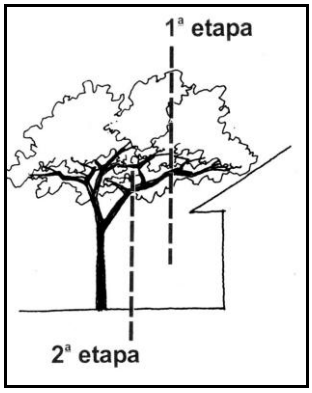


Figura 11. Poda de Emergência ou Segurança.
Fotos retiradas do Manual de Arborização.

9.1.3 Poda de Adequação

São podas feitas em partes estrategicamente no caule da árvore que estão comprometendo edificações ou equipamentos urbanos. Essas podas são usadas mais em projetos de remodelamento do meio urbano, onde existe arvores que devem se adequar a nova utilização do espaço público.

9.1.4 Poda de Raiz ou Sangria

Atualmente a sangria só é realizada em arborização antiga em centros de cidade onde árvores de grande porte estão consolidas com raízes expostas, o procedimento de supressão poderá ser feitos com alguns cuidados como:

- Não fazer cortes em raízes superiores a 10 m.
- Não cortar as raízes em volta de toda a árvore, isso pode afetar e comprometer a estabilidade da mesma.
- A raiz que deverá ser cortada deverá ser exposta e o procedimento de ter uma distância mínima de 50 cm do tronco.
- Todo procedimento deverá ser feito com material bem afiado sendo primeiro corte na extremidade próxima da árvore e a segunda na outra extremidade.
- Todo procedimento deverá estar protegido de ressecamento.

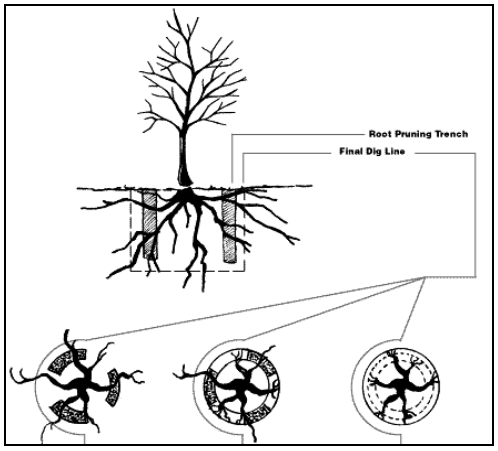


Figura 12. Poda de Raiz ou Sangria.
Fotos retiradas do Manual de Arborização.

9.1.5 Melhor época para Poda

A época ideal de poda varia com o padrão de repouso de cada espécie. Nas espécies utilizadas na arborização urbana, podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:

- Folhagem Permanente: são espécies perenifólias, onde as manifestações externas de repouso são de difícil observação. A melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início da frutificação.

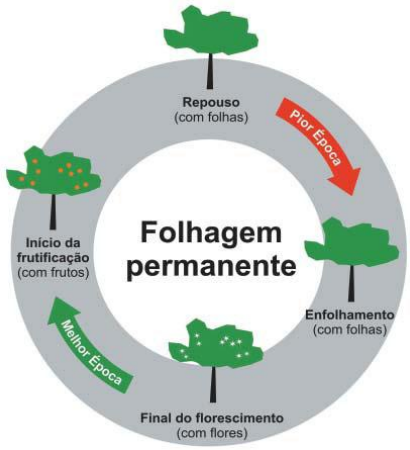


Figura 13. Melhor época para a poda de espécies perenifólias.

- Falso repouso: são espécies caducifólias que não entram em repouso após a perda das folhas. A melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início do período vegetativo



Figura 14. Melhor época para a poda de espécies de falso repouso.

- Repouso Real: são espécies caducifólias que entram em repouso após a perda das folhas. A melhor época para a poda é a compreendida entre o início do período vegetativo e o início do florescimento.

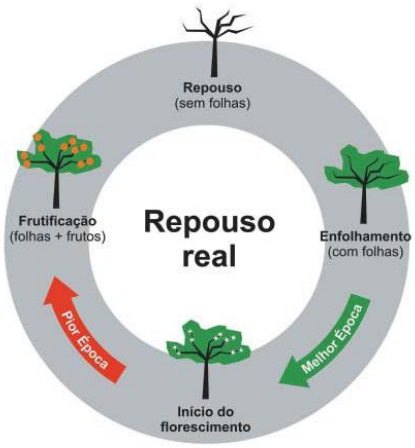


Figura 15. Melhor época para a poda de espécies de repouso real

10. QUANTIDADE DE ESPÉCIES E MUDAS

A quantidade de espécies e mudas por ruas/quadras, bem como sua disposição, está definida na prancha correspondente ao Projeto de Paisagismo: Arborização dos Passeios Públicos.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de paisagismo proposto proporcionará melhorias no ambiente trazendo benefícios para os habitantes da região em forma de importantes elementos na composição do meio ambiente urbano.

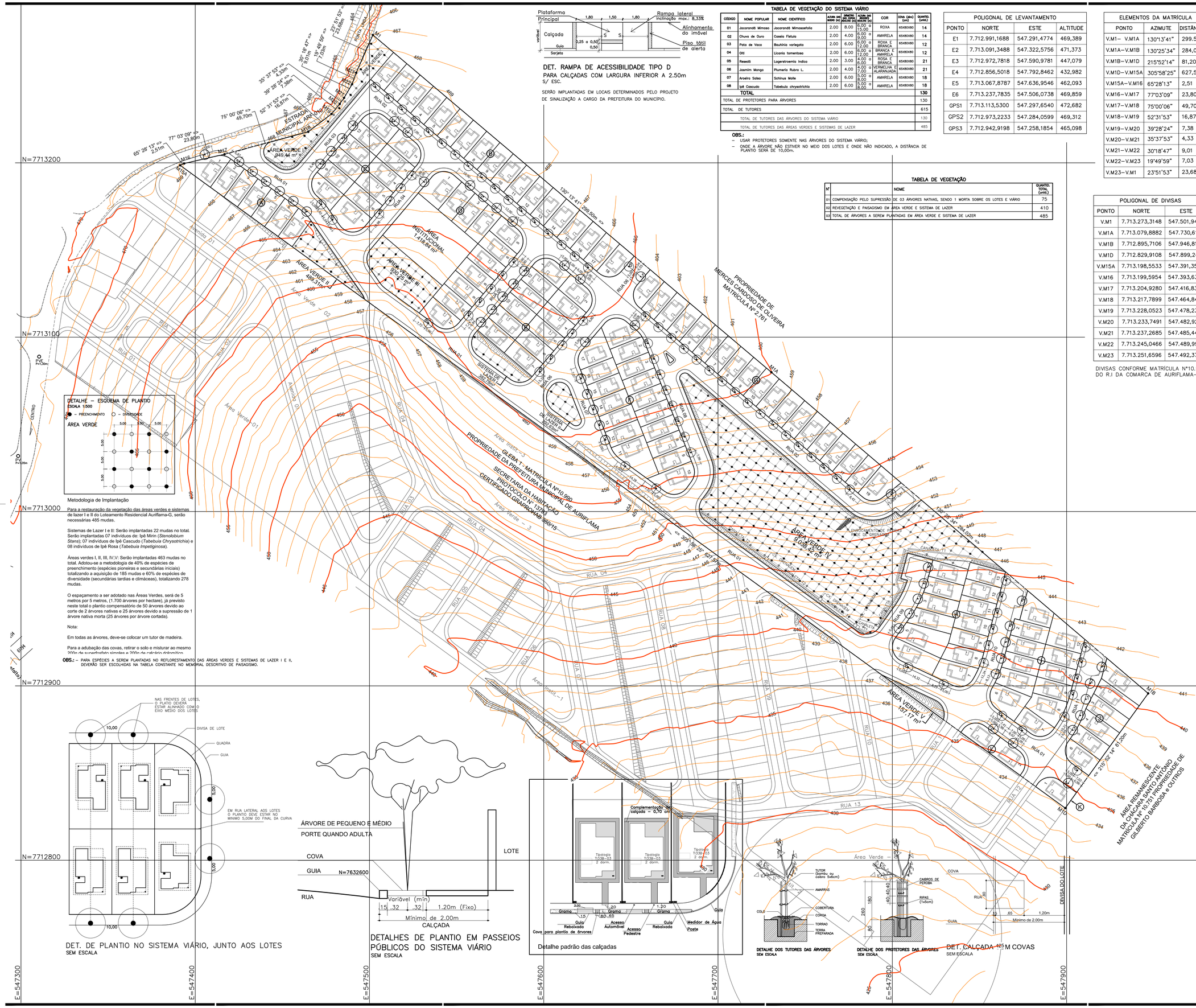
A composição paisagística atenuará agravantes sobre o aspecto físico, absorvendo ruídos e o excessivo calor do sol quando este se fizer presente, constituindo-se também, em eficaz filtro para com as partículas sólidas em suspensão no ar.

O paisagismo a ser aplicado na vegetação e o emprego de algumas porções do solo não impermeabilizado, promoverão, somados à arborização urbana, funções ecológica, social, estética, educativa e psicológica.

A função social está intimamente relacionada com a possibilidade de lazer que essa área oferecerá à população. A função estética está relacionada com o próprio embelezamento do loteamento em relação às obras civis desenvolvidas. No aspecto educativo, relaciona-se com a possibilidade e dever que essa área oferecerá como ambiente para o desenvolvimento de atividades físicas e contemplação ambiental. Finalmente a função psicológica, que decorre do contato das pessoas com os elementos naturais, proporcionando relaxamento e potencializando boa convivência, relacionado com o exercício do lazer e da recreação.

Auriflama, 30 de novembro de 2016.

Rafael Sanchez Navarro
Eng. Florestal
CREA: 5063461611
Responsável Técnico


N=7713200
N=7713100
N=7713000
N=7712900
N=7712800
E=547300
E=547400
E=547500
E=547600
E=547700
E=547800
E=547900
ESTRADA MUNICIPAL ARF-10
RUA 01
RUA 02
RUA 03
RUA 04
RUA 05
RUA 06
RUA 07
RUA 08
RUA 09
RUA 10
RUA 11
RUA 12
RUA 13
Avenida 01
Area Verde - 01
Area Verde - 02
Area Verde - 03
Area Verde - 04
Area Institucional - 1
Area Institucional - 2
ÁREA VERDE I 949,44 m²
ÁREA VERDE II 489,31m²
ÁREA VERDE III 350,67 m²
ÁREA VERDE IV 9.035,42 m²
ÁREA VERDE V 157,11 m²
ÁREA INSTITUCIONAL 1.418,84 m²
SISTEMA DE LAZER 382,58m²
SISTEMA DE LAZER 382,58m²
PROPRIEDADE DE MERCEDES CARDOSO DE OLIVEIRA MATRÍCULA Nº 2.761
GLEBA 1 - MATRÍCULA Nº10.990
PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
SECRETARIA DA HABITAÇÃO
PROTOCOLO Nº 13720
CERTIFICADO GRAPROHAB 360/15
ÁREA REMANESCENTE DA CHÁCARA SANTO ANTÔNIO, MATRÍCULA Nº 10.751 PROPRIEDADE DE GILBERTO BARBOSA e OUTROS
ENTRONCAMENTO DE RUAS FORA DE PREVISÃO
CANALETA T1
CANALETA T2
DIVISA DO LOTE
M1
M1A
M1B
M1C
M1D
M1A
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10
M11
M12
M13
M14
M15
M15A
M16
M17
M18
M19
M20
M21
M22
M23
PV1
PV2
PV3
PV4
PV5
PV6
PV7
PV8
PV9
PV10
PV11
PV12
PV13
PV14
PV15
PV16
PV17
PV18
PV19
PV20
PV21
PV22
PV23
PV24
PV25
PV26
PV27
PV28
PV29
PV30
PV31
PV32
PV33
PV34
PV35
PV36
PV37
PV38
PV39
PV40

1. DADOS PROFISSIONAIS

REPONSÁVEL TÉCNICO

Responsável: VB Ambiental - Consultoria e Projetos

Endereço: Rod. Péricles Bellini, km 122 | Caixa postal 76 | Votuporanga – SP | CEP 15505 – 970

Técnico responsável: Engenheiro Florestal Rafael Sanchez Navarro - CREA 5063461611

ART: 92221220151603451

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

CARACTERIZAÇÃO

Nome: Loteamento Residencial Auriflama-G

Natureza: Loteamento residencial

Área total do Loteamento: 61.200,00 m²

Área de Espaço Livre de Uso Público (Área Verde + Sistema de Lazer): 12.240,00 m²

Área Verde: 11.564,59 m², das quais: 164,79 m² de canaletas e caixa de drenagem, 16,52 m² de enrocamento de pedras e 861,30 de Taludes. **Sistema de Lazer:** 675,41m², das quais: 100,84 m² de taludes.

Área de Compensação Ambiental: 1.875,00 m²

Área de Compensação Árvores Isoladas (Plantio em espaçamento 5x5): 1.875,00 m²

Área de Revegetação Área Verde: 10.521,98 m²

Área de Revegetação Sistema de Lazer: 574,57 m²

Formação florestal: Floresta Estacional Semidecidual, com predomínio da estrutura florestal e composição de espécies de Floresta Estacional Semidecidual com presença de espécies de cerrado.

Município: Auriflama (SP)

Matrícula: N°10.991

Responsáveis Técnicos:
Eng. Ftal. Rafael Sanchez Navarro – CREA/SP: 5063461611
Eng. Ftal. Renan Pinton de Camargo – CREA//SP: 5063009438

3. CONTEXTO

Este plano tem como objetivo estabelecer procedimentos técnicos para a regulamentação e posterior execução das atividades de revegetação e compensação ambiental das áreas de espaços livres de uso público (áreas verdes) no empreendimento “Loteamento Residencial Auriflama-G". As atividades de revegetação incluirão a recomposição da paisagem florestal de acordo com as características do empreendimento e base legal, sendo que as diretrizes deste documento estão alicerçadas sob as características físicas e biológicas observadas na área em estudo, avaliadas e complementadas com informações do histórico de ocupação do espaço rural e urbano da área do empreendimento.

4. HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

As diversas atividades antrópicas exploratórias dos recursos naturais em todo o mundo, bem como algumas ações de efeito natural, desencadearam ao longo do tempo uma série de passivos ambientais fragmentados que podem ser visualizados em diferentes ecossistemas, em maior ou menor escala e serem reconhecidos como áreas degradadas.

O processo de uso e ocupação do solo no Brasil caracteriza-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas nativas. Não diferente desta realidade, o Estado de São Paulo, não obstante a região noroeste paulista, acumulou ao longo do seu processo de uso e ocupação do solo o maior índice populacional e taxa de urbanização do país, ocupação esta de maneira desordenada que culminou em uma intensa fragmentação de seus recursos florestais principalmente nas áreas de relevo não acidentado, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades.

5. RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Segundo FONSECA et. al. (2001), a recuperação ambiental é a reconstrução de um ambiente que sofreu diferentes graus de alteração, com ou sem intervenção humana, visando à reativação da dinâmica natural da comunidade local, similar àquela preexistente. Nos ambientes altamente degradados, onde as condições do solo e outros elementos naturais ultrapassaram o limite de sua capacidade de auto recuperação, é necessária a intervenção humana para a sua recuperação, já que nestas condições não mais existem ou são escassos os propágulos que permitirão o surgimento de nova vegetação.

Um dos principais focos de estudo de recuperação de áreas degradadas foi o desenvolvimento de metodologias de restauração das comunidades vegetais perturbadas pela atividade antrópica. O acúmulo significativo de conhecimento sobre a ecologia de restauração nos últimos anos tem conduzido a mudanças na orientação dos programas de manejo e restauração florestal. A escolha ou criação de um modelo de restauração é um processo em constante aprimoramento, exigindo a necessidade de estudos que não apenas diminuam os custos envolvidos, mas também, que garantam a efetividade do objetivo proposto.

Dentre o universo da recuperação florestal, o conceito de reabilitação florestal integra as ações de recuperação através de práticas ecológicas e silviculturais do ecossistema, onde se reabilita as funções ou os serviços benéficos para a sociedade, sendo um recurso utilizado quando a melhor (ou talvez a única viável) solução for o desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada ao uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos no ambiente. (SMA. 2004)

Neste sentido, a revegetação no meio urbano, destinada obrigatória em empreendimentos como loteamentos residenciais, pode ser um elemento capaz de exercer funções regularizadoras do microclima local, pois atua impedindo a incidência de enchentes; reduz a canalização das massas de ar quente; protege contra a poluição atmosférica e sonora além de produzir um efeito visual agradável e a preservação de espécies da flora e fauna locais. (Musetti, 2004)

6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A regulamentação legal que dispõe sobre as essências nativas a serem utilizadas em ações de reintrodução de indivíduos arbóreos em áreas desflorestadas bem como procedimentos técnicos para o preparo e condução do plantio, está prevista nos instrumentos legais a seguir:

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL
Resolução SMA N° 8, de 31 de janeiro de 2008: Fixa a orientação para reflorestamento heterogêneo e dá as providências correlatas.
Decisão de Diretoria nº 287/2013/V/C/I, de 11 de setembro de 2013, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB: Dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
Resolução SMA - 21, de 21 de novembro de 2001: Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.
Resolução SMA - 31, de 19 e maio de 2009: Dispõe sobre os procedimentos de análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.
Resolução SMA N° 32, de 03 de abril de 2014: Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Resolução SMA N° 47, de 26 de novembro de 2003: Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.
Resolução SMA N° 48, de 21 de setembro de 2004: Dispõe sobre a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.
Resolução SMA Nº 84, de 12 de setembro de 2013: Disciplina procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
Lei N° 11.428, de 22 de dezembro de 2007: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Resolução SMA N° 86, de 26 de novembro de 2009: Dispões sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de área objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em área rurais do Estado de São Paulo.

7. DIAGNÓSTICO GERAL

7.1. Localização e Situação florestal

O empreendimento localiza-se na UGRHI 19 – Baixo-Tietê, na Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão Lambari. (Figura 01).

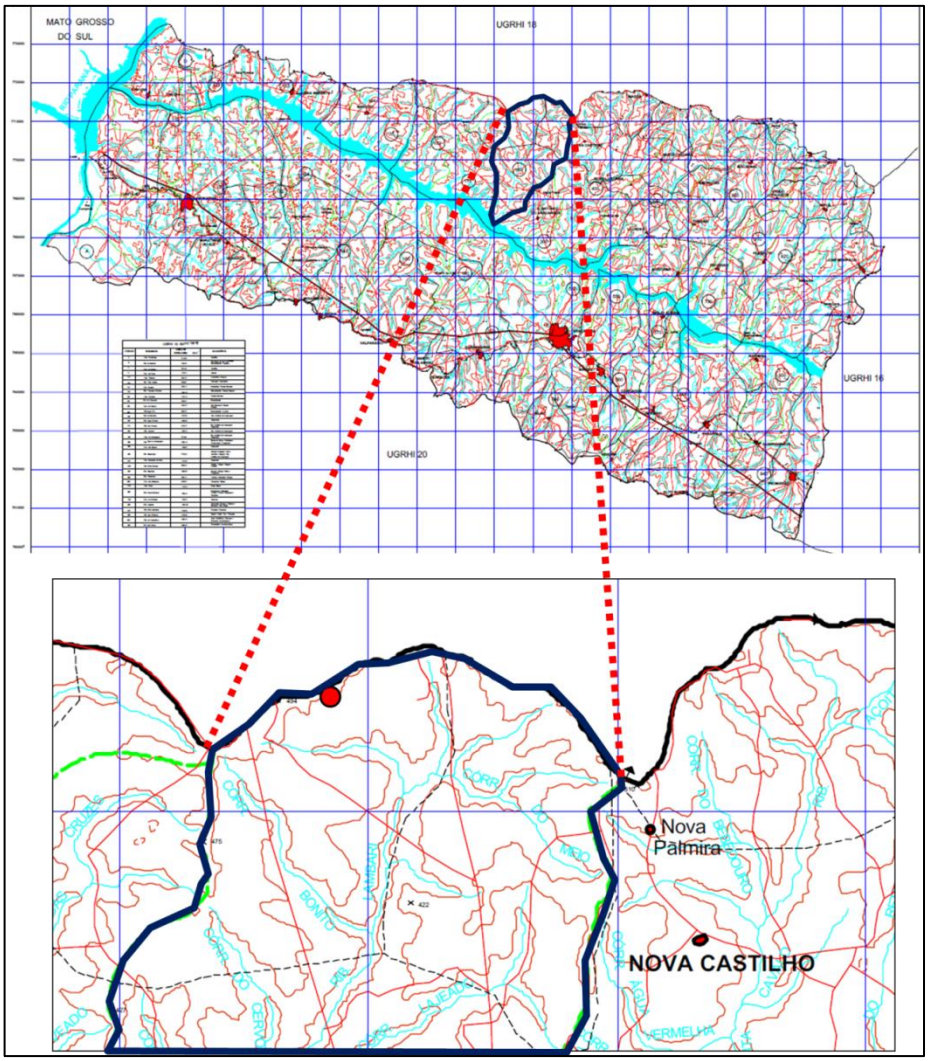


Figura 03: Localização da área do empreendimento em destaque (vermelho) na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê e Sub-bacia do Ribeirão Lambari (CBH-BT, 1999).

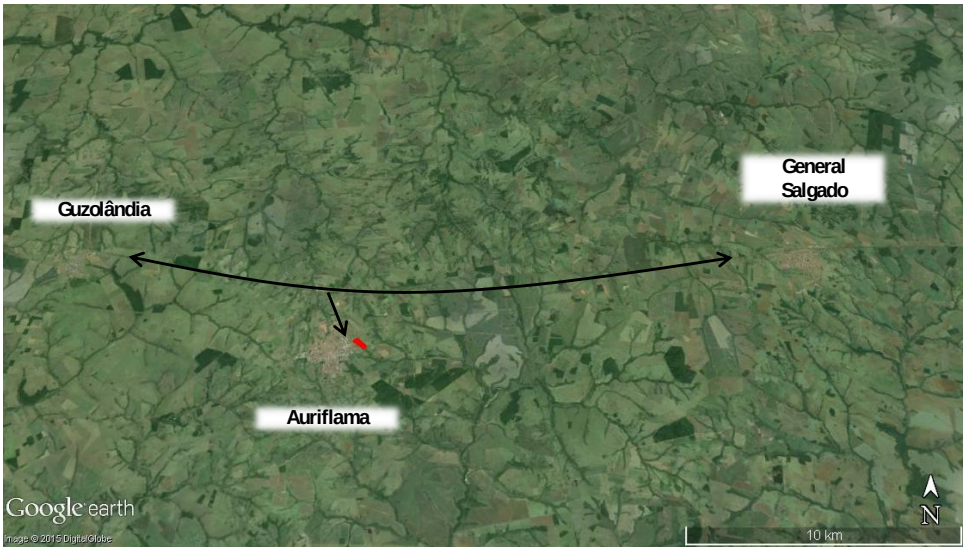


Figura 02: Localização da área do empreendimento Loteamento Residencial Auriflama-G junto ao município de Auriflama-SP. (Google, 2013)



Figura 03: Localização do Município na UGRHI 19 – Baixo-Tietê (PERH, 2012-2015).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e Inventário Florestal de São Paulo, o município de Auriflama possui sua sede administrativa inserida na Bacia do Rio São José dos Dourados, todavia a maior porção em área do município bem como a micro-bacia onde está inserida a área do empreendimento estão na área da Bacia do Baixo-Tietê.

Sendo assim, de Inventário Florestal de São Paulo, ao município de Auriflama totaliza dentre os remanescentes florestais, 2,0% destes recursos. Não obstante este cenário constitui um alto índice de desflorestamento na bacia do Baixo-Tietê, sendo o índice de vegetação remanescente estimado em 3,5% do território total da UGRHI, de acordo com Inventário Florestal de São Paulo, 2009.

Categorias de Vegetação	Área (ha)	%
Floresta Estacional em Contato Savana / Floresta Estacional	1.543	0,1
Floresta Estacional Semidecidual	9.872	0,6
Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	7.043	0,5
Savana	9.135	0,6
Savana em Contato Savana / Floresta Estacional	4.753	0,3
Savana Florestada	950	0,1
Vegetação Secundária da Floresta Estacional em Contato Savana / Floresta Estacional	3.992	0,3
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	16.752	1,1
TOTAL	54.040	3,5

TABELA 22: Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê.

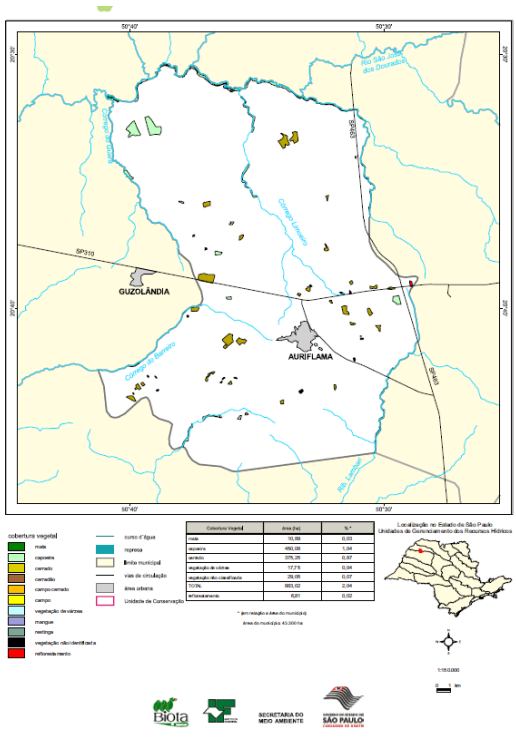


Figura 04: Situação fragmentação florestal no município de Auriflama-SP (Inventário Florestal, 2009).

7.1.1. Bioma Mata Atlântica

Nas áreas onde o empreendimento está localizado, os remanescentes florestais compreendem em sua dominância o bioma da Mata Atlântica, com pequenas manchas de cerrado.

Considerada a segunda maior floresta brasileira, em extensão, a Mata Atlântica é uma formação vegetal que está presente em grande parte da região litorânea brasileira. Ocupa, atualmente, uma extensão de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados. É uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, apresentando uma rica biodiversidade. Porém, com o passar do tempo, sua extensão tem sido reduzida drasticamente, principalmente pela intervenção do homem, como ilustra a imagem de sua localização geográfica abaixo.

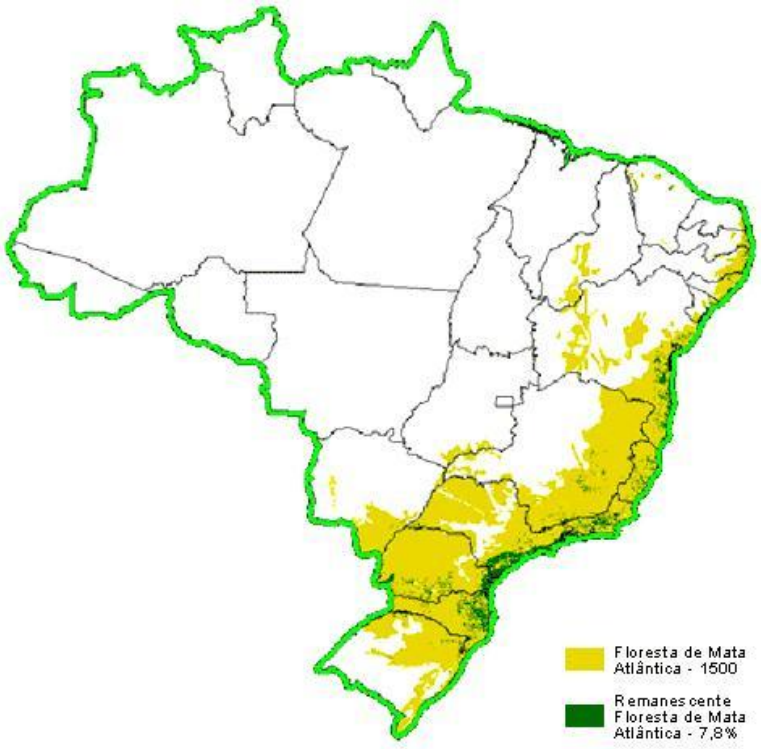


Figura 05: Mapa comparativo entre a área de cobertura vegetal original de Mata Atlântica e a remanescente. Nota-se que quase 93% da vegetação original foi desmatada. FONTE: http://www.rededasaguas.org.br

A Mata Atlântica encontra-se, infelizmente, em processo de extinção. Isto ocorre desde a chegada dos portugueses ao Brasil (1500), quando iniciou-se a extração do pau-brasil, importante árvore da Mata Atlântica. Atualmente, a especulação imobiliária, o corte ilegal de árvores e a poluição ambiental são os principais fatores responsáveis pela extinção desta mata.

Com o passar dos anos, a ação humana tem modificado os biomas brasileiros. Nossa faixa de Mata Atlântica, por exemplo, sofre com o desmatamento desde o descobrimento do país, em 1500. Conforme o website Nova Escola "A exploração foi tão ferrenha que, atualmente, restam apenas 7% da mata original. Isso desperta uma grande preocupação em relação à preservação da floresta Amazônica e, principalmente, em relação ao futuro das comunidades tradicionais que dela sobrevivem. Por isso, é muito importante conhecer as causas do desmatamento e refletir sobre formas alternativas adotadas pelos povos tradicionais para sobreviver, preservar suas tradições e proteger a floresta." A seguir, um fotografia ilustra os efeitos do desmatamento na Mata Atlântica. Devido a isso, muitas são as preocupações que envolvem tal assunto.



Figura 06: Clareira aberta na mata, próximo de Porto Velho. Fonte: Foto de João Ramid

Vale ressaltar os fatores abióticos, sendo todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, o vento, entre outros. Cada tipo de paisagem sofre os efeitos de fatores abióticos particulares. Num ambiente como uma floresta, da Mata Atlântica, por exemplo, as características físico-químicas do solo e o clima podem ser os fatores mais importantes neste caso.

Os fatores bióticos (ou seja, os efeitos da atividade dos seres vivos no ecossistema) e abióticos estão em permanente ligação sistêmica. A chuva é um exemplo de fator abiótico que ocorre na Mata Atlântica.

As principais espécies vegetais deste ecossistema são: Palmeiras, Bromélias, Begônias, Orquídeas, Cipós e Briófitas, Pau-brasil, Jacarandá, Peroba, Jequitibá-rosa, Cedro, Andira, Ananas, Figueiras, entre outros.

7.2. Área do empreendimento

De acordo com o ***Laudo de Caracterização de Vegetação Nativa do Loteamento Residencial Auriflama-G,*** e o histórico de ocupação da área destinada ao empreendimento, foram caracterizadas as áreas produtivas e de proteção ambiental quanto à vegetação:

- Presença da pastagem formada pela gramínea do gênero *Bracchiara spp.*;
- Árvores nativas e exóticas isoladas;

7.3. Localização áreas de revegetação

De acordo com a Figura 07, excetuando-se os taludes a serem gramados, foram divididas as áreas de revegetação em:

a) Áreas Verdes I a V : Reflorestamento com árvores nativas (Plano de Compesanção Ambiental + Plantio de Revegetação);
b) Sistemas de Lazer I e II: Reflorestamento paisagístico com árvores nativas.

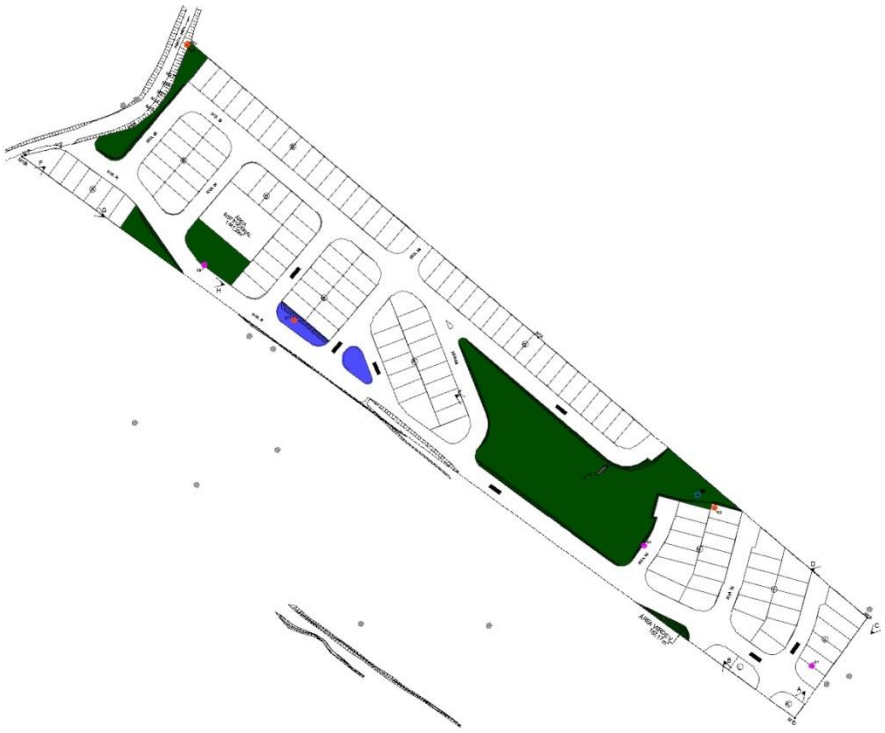


Figura 07: Planta urbanística-ambiental do empreendimento. a) Áreas Verdes I a V com destaque na cor verde; b) Sistemas de Lazer I e II com destaque na cor azul;

8. PLANO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Tem-se buscado a recuperação de áreas de proteção ambiental pelo isolamento dos fatores de degradação e consequente condução da regeneração natural ou por meio da revegetação quando na ocorrência de distúrbios ambientais mais graves. É de amplo conhecimento a inter-relação da vegetação com a morfologia, a química e a biologia do solo. Neste sentido, a reabilitação de áreas degradadas não consiste de ações isoladas, e sim de um conjunto de atividades que têm por objetivo recompor a paisagem que foi perturbada.

Tendo em vista a demarcação da área em estudo a ser recuperada determinou-se para o empreendimento um plano sequencial das ações de revegetação. As recomendações que serão contempladas na área de plantio seguem um plano de implantação florestal pelo método de plantio total de espécies nativas. A Área de Espaços Livres para Uso Público é formada por Áreas Verdes + Sistemas de Lazer.

O plantio de revegetação, que contempla os indivíduos quantificados para plantio compensatório, está previsto para ser realizado na Área Verde IV que apresenta maior área contínua.

Os Sistemas de Lazer I e II apresentam um arranjo de plantio paisagístico no espaçamento 5 x 5 metros adotando-se as 03 espécies com alto potencial de floração intercalados durante o ano: Ipê Mirin (*Stenolobium Stans*); Ipê Cascudo (*Tabebuia Chrysotrichia*) e Ipê Rosa (*Tabebuia Impetiginosa*).

8.1. Diagnóstico prévio para corte de árvore isoladas, supressão de vegetação nativa e intervenção em APP

De acordo com o ***Laudo de Caracterização de Vegetação Nativa do Loteamento Residencial Auriflama-G***, observou-se o diagnóstico prévio:

1. Está prevista a supressão de 06 indivíduos arbóreos isolados;

8.1.1. Compensação ambiental de supressão de Árvores Isoladas

Foram contabilizados na Tabela 01 os indivíduos para fins de compensação ambiental do corte de árvores isoladas segundo **Resolução SMA 84/2013** e **Decisão de Diretoria nº 287/2013/V/C/I/2013 CETESB.**

Tabela 01: Compensação ambiental árvores isoladas

ESPÉCIE	QUANTIDADE SUPRESSÃO	DESCRIÇÃO
Espécies nativas ameaçadas/vulneráveis de extinção	00	As espécies enquadradas como espécie ameaçada de extinção segue a compensação na **proporção de 50 indivíduos para cada indivíduo suprimido.**
Espécies nativas NÃO ameaçadas de extinção	02	Os indivíduos nativos não enquadrados como espécies ameaçadas de extinção seguem a compensação na **proporção de 25 indivíduos para cada indivíduo suprimido**. Indivíduos arbóreos exóticos não geram compensação.
Espécies Não identificadas	00	As espécies não identificadas seguirão a compensação para espécies ameaçadas de extinção **na proporção de 50 indivíduos para cada indivíduo suprimido.**
Indivíduos Mortos	01	Os indivíduos arbóreos caracterizados como mortos, enquanto indivíduos em pé, seguirão a compensação de **na proporção de 25 indivíduos para cada indivíduo suprimido.**

8.1.2. Atividades Plano de recuperação florestal

Para as ações do Plano de recuperação florestal destinadas ao plantio de revegetação, foram contabilizados o número de exemplares de espécies nativas a serem implantados nas áreas dos Sistemas de Lazer e Áreas Verdes, que incluem ou não área de preservação permanente.

As ações de recuperação florestal a serem instaladas nas áreas de revegetação têm por objetivo, além de promover a recolonização da área por espécies nativas florestais reintegrando as características ecológicas do ecossistema original florestal, visa também promover a recarga do lençol freático, melhorar o micro-clima local e harmonizar os recursos florestal às atividades e paisagem urbana proposta.

As áreas passíveis de plantio para recuperação florestal do empreendimento, e que serão destinadas aos plantios de revegetação e compensação ambiental, excetuadas áreas de infraestrutura de drenagem, taludes, sistemas viários, somam **574,57 m²** de áreas de plantio em Sistema de Lazer, e somam **10.521,98 m²** para as áreas Área Verde.

Os taludes totalizam **861,30 m²** e serão implantadas placas de gramíneas batatais, que conferem rusticidade e bom pegamento no solo reestruturado. Também está previsto a instalação de canaletas e caixa de drenagem totalizando **164,79 m²** para drenagem de águas pluviais.

8.1.3. Áreas de plantio florestal

Tabela 03: Áreas de plantio florestal.

AÇÃO DE RECUPERAÇÃO	TIPO DE PLANTIO	NOME DA ÁREA DE PLANTIO	ESPAÇAMENTO PLANTIO (m)	QUANTIDADE COMPENSAÇÃO /REVEGETAÇÃO (mudas)	ÁREA DE PLANTIO (m²)
Compensação Árvores Isoladas	Plantio Compensatório	*Área Verde IV*	*5 x 5*	*75*	1.875,00
Reflorestamento com espécies nativas	Plantio Revegetação	*Áreas Verdes IV*	*5 x 5*	*362*	9.038,42
Reflorestamento com espécies nativas	Plantio Revegetação	*Áreas Verdes I a III e V*	*5 x 5*	*101*	2.526,17
Reflorestamento paisagístico com espécies nativas	Plantio Revegetação	*Sistemas de Lazer I e II*	*5 x 5*	*22*	675,41

A) Plantio total: este sistema é normalmente utilizado em áreas cuja formação florestal original foi substituída por alguma atividade agropastoril altamente impactante, ou manutenção permanente da vegetação regenerante, comprometendo o potencial de auto-recuperação local, situação característica da área estudada. Nesse arranjo adotado para as áreas do empreendimento, as espécies florestais introduzidas são aquelas de ocorrência regional, no espaçamento 5,0 x 5,0 m para as Áreas Verdes I, II, III, IV e V e as espécies determinadas para os Sistemas de Lazer I e II supracitadas no item 08. As espécies estão combinadas de acordo com suas características sucessionais de forma a que as iniciais promovam a rápida ocupação da área para cobertura inicial, cedendo lugar

gradualmente para as espécies mais finais, plantadas de forma intercalada com as iniciais, promovendo também uma adaptação do ecossistema florestal ao ambiente urbano.

a. **Seleção de espécies:** De acordo com a Resolução SMA 32 de 03-04-2014, Seção II; Art. 11; Inciso II; e Seção IV, Art. 16, Incisos I, II e III, adotou-se a metodologia de plantio total de espécies nativas, com espécies de preenchimento e diversidade, sendo o monitoramento devido respeitado de acordo com os indicadores de sustentabilidade desta Resolução. Para o plantio serão contempladas espécies de floresta estacional semidecidual e/ou de savana florestada (cerradão), de ocorrência regional,
b. **Quantificação de indivíduos arbóreos Áreas Verdes I, II, III, IV e V:** Serão implantadas **463** mudas no total respeitadas as descrições e quantificação determinadas na Tabela 03, item 8.1.3. Adotou-se para esta metodologia **40% de espécies de preenchimento** (espécies pioneiras e secundárias iniciais) totalizando a aquisição de 185 mudas e **60% de espécies de diversidade** (secundárias tardias e climáceas), totalizando 278 mudas. As mudas deverão ser adquiridas em viveiro credenciado e incluir as espécies nativas dispostas na listagem de espécies enquadradas na tabela 01 no item 8.1.5 quanto à porcentagem legal de seu grupo ecológico.
c. **Quantificação de indivíduos arbóreos Sistemas de Lazer I e II:** Serão implantadas **22** mudas no total respeitadas as descrições do item 8. Serão implantadas 07 indivíduos de: Ipê Mirin (*Stenolobium Stans*); 07 indivíduos de Ipê Cascudo (*Tabebuia Chrysotrichia*) e 08 indivíduos de Ipê Rosa (*Tabebuia Impetiginosa*). Estas mudas estão contabilizadas em conjunto com as demais para fins de orçamento.

8.1.4. Atividades operacionais para implantação florestal

A disposição do plantio está ilustrada no ANEXO I.

As fotos ilustrativas das atividades operacionais estão no ANEXO II.

O cronograma de operações está ilustrado no ANEXO III.

As atividades operacionais são descritas para um período de 24 meses e divididas por atividades pré-plantio ou de **preparo de solo**, atividade de **implantação** e atividades pós-plantio ou de **manutenção**.

8.1.4.1. Preparo do Solo

A) PREPARO DE SOLO - O preparo do solo será realizado em etapas contemplando o controle de formigas, eliminação e controle das espécies invasoras, calagem, descompactação do solo, alinhamento e abertura das covas de plantio.

A.1) Controle de formigas: Será utilizada isca granulada a base de Sulfluramida ou Fipronil, e deve ser realizado 30 dias antes do plantio e de qualquer intervenção na área, realizando a aplicação de forma sistemática (10 gramas a cada 3m x 10m) pela área e direta junto aos olheiros quando encontrados (20 gramas por olheiro e 10 gramas por m² de terra solta em volta dos formigueiros). Estima-se a utilização de 5,0 kg/ha da isca granulada.

A.2) Roçada mecânica: Será realizada a roçada mecanizada em área total a fim de reduzir a cobertura vegetal das espécies competidoras, visando a posterior aplicação de herbicida. Deve ser realizada 15 dias pré-plantio.

A.3) Dessecação: Para controlar as espécies invasores e em especial espécies de *Brachiaria spp.*, mais comum nas áreas de restauração, estima-se o uso de 3,0 litros/ha de herbicida a base de glyphosate. Para o controle de outras espécies invasoras menos sensíveis ao glyphosate, a dosagem deve ser revista conforme indicações do fabricante do herbicida. O herbicida não deve ser aplicado quando estiver ventando, para evitar deriva em indivíduos regenerantes, ou chovendo e nem receber chuva durante cerca de 5 horas após a aplicação.

A.4) Calagem: A aplicação de calcário poderá ser realizada diretamente na cova e no momento do plantio ou em área total por meio de uma calcareadeira e antecedendo o plantio. A recomendação é de 0,90 quilogramas por cova.

A.4) Subsolagem: Com o objetivo de descompactar o solo para o desenvolvimento das raízes das mudas, a subsolagem deve ser realizada por meio de um escarificador ou subsolador e com profundidade de descompactação de 0,5 metros. A operação deve ser realizada antecedendo o plantio, no máximo de 5 dias.

A.5) Coveamento: Após a subsolagem as covas devem ser alinhadas em função do espaçamento de plantio e abertas com profundidade de 0,30 metros,por meio de cavadeira ou enxadão.

8.1.4.2. Implantação florestal

B) IMPLANTAÇÃO – As atividades de implantação contemplam o plantio, irrigação do plantio, adubação de base, replantio e irrigação do replantio.

B.1) Plantio: O plantio deverá ser feito respeitando o espaçamento descrito no item 8.1.4, alinhando as espécies de crescimento rápido (preenchimento) e crescimento tardio (diversidade) ao esquema de plantio de quincôncio, sendo 1 (um) indivíduo arbóreo de espécies do grupo diversidade (secundárias tardias e climáceas) localizada entre 4 (quatro) indivíduos arbóreos de espécies do grupo preenchimento (pioneiras e secundárias iniciais), como ilustrado no ANEXO I. Este espaçamento visa à adequação da paisagem florestal ao meio urbano, harmonizando a regulação do microclima local e recomposição da fauna e flora locais com o efeito visual e de bem-estar almejado no empreendimento. Sendo assim, este arranjo de plantio também promoverá menor competição entre as espécies de preenchimento e diversidade, com as mudas separadas por quatro metros de distância uma das outras, resultando no sombreamento mais rápido das espécies de diversidade retendo maior umidade.

B.2) Irrigação do Plantio: A irrigação será realizada manualmente com a utilização de regadores abastecidos em tanque de irrigação, sendo colocado de 4 a 5 litros de água por cova no plantio.

B.3) Adubação de Base: O adubo a ser utilizado deverá ser misturado ao solo que preencherá a cova aberta no espaçamento indicado pelo item **B.1**. Serão utilizados0,2 kg/cova da formulação NPK 06:30:06.

B.4) Replantio: Deve ser realizado manualmente aos 30 dias pós-plantio, caso houver mortalidade, com o auxílio de um chucho ou enxadão seguido de adubação de base, conforme os itens**A.5**, **B.1** e **B.3**. Considera-se uma taxa de mortalidade de 10% para estimativa da quantidade de mudas de replantio.

B.5) Irrigação do Replantio: Serão irrigadas somente as mudas de replantadas e obedecerá ao indicado pelo item **B.2**.

8.1.4.3. Manutenção florestal

C) MANUTENÇÃO – Haverá atividades de controle de mato competição e pragas e nutrição, sendo a capina manual nas linhas (coroamento), capina química manual na linha de plantio, combate à formiga e adubação de cobertura.

C.1) Capina manual: Deverá ser realizada capina manual em forma de coroa (coroamento) de 0,5metro de raio entorno da muda plantada e o material vegetal morto depositado sobre esta para contribuir com a retenção de umidade e não exposição do solo. Esta operação será realizada por meio de enxada. Estima-se que na época chuvosa se necessite de 4 capinas nos primeiros 12 meses e 3 capinas nos 12 meses posteriores, totalizado 7 capinas manuais.

C.2) Capina química: Após a realização da capina manual deve ser realizada uma capina química manual na linha de plantio, respeitando uma faixa de 1,0 metro para cada lado da linha de plantio, ou seja, uma faixa de 2,0 metros por linha de plantio. É utilizada herbicida a base de glyphosate na dose de 2,0 litros/ha.

C.3) Adubação: Deverá ser realizada três adubações de cobertura aos 90, 210 e 480 dias pós-plantio. As adubações devem ser realizadas com 0,09 quilogramas da fórmula NPK 20:05:20 em semicoroa e distantes 0,5 metro do caule das mudas.

C.4) Controle de formiga: Será utilizada isca granulada a base de Sulfluramida ou Fipronil, e deve ser realizado 2 vezes ao ano, sendo aos 90, 270, 450 e 630 dias pós-plantio. A aplicação será de forma localizada e direta junto aos olheiros quando encontrados (20 gramas por olheiro e 10 gramas por m² de terra solta em volta dos formigueiros). Estima-se a utilização de 3,0 kg/ha da isca granulada por aplicação.

8.1.5. Lista de espécies selecionadas

LISTA DE ESPÉCIES NATIVAS PARA ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL – FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E CERRADÃO

VB AMBIENTAL

Nome Popular	*Nome Científico*	Família APG II	Formação Florestal de Origem *	Grupo ecológico	Alinhamento
Abacateira-do-mato	*Perseawilldenovi*	Lauraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Açoita-cavalo	*Lueheadivaricata*	Malvaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Açoita-cavalo-graúdo	*Lueheagrandiflora*	Malvaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Aguaí	*Pouteriaramiflora*	Sapotaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Aguaí (Aguaí-da-serra)	*Chrysophyllumgonocarpum*	Sapotaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Albizia	*Albiziapolycephala*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Algodoeiro	*Heliocarpusamericanus*	Malvaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Amarelinho	*Terminalia brasiliensis*	Combretaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Amendoim-bravo	*Pterogynenitens*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Angelim-do-cerrado	*Vataireamacrocarpa*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Angelim-do-cerrado	*Vataireamacrocarpa*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Angico-do-cerrado	*Anadenanthera peregrina var. falcata*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Angico-preto	*Anadenantheramacrocarpa*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Araçarana	*Calyptrantesclusiaefolia*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Araticum	*Annonacacans*	Annonaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Araticum-cortiça	*Annonacrassiflora*	Annonaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Aroeira-brava	*Lithraeamolleoides*	Anacardiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Aroeira-pimenteira	*Schinusterebinthifolius*	Anacardiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Azedinha	*Hexachlamysedulis*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Bacuri	*Scheeleaphalerata*	Arecaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Balsaminho	*Diptychandraaurantica*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Barbatimão	*Stryphnodendronobovatum*	Fabaceae-Mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Baru	*Dipteryxalata*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Bico-de-pato	*Machaerium brasiliense*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Boca-de-sapo	*Jacaranda brasiliana*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Bonifácio	*Maprouneaguianensis*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cabreúva	*Myroxylonperuiferum*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cachorro-molhado	*Siparunaguianensis*	Siparunaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Café-de-bugre	*Cordiaecalyculata*	Boraginaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Cafezinho	*Maytenus robusta*	Celastraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cambará	*Gochnatiapolymorpha*	Asteraceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Camboatã	*Cupaniatenuivalvis*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cambroé	*Casearia decandra*	Salicaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cambuí	*Myrciabella*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canafístula	*Peltophorumdubium*	Fabaceae-caesalpinoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Canela	*Nectandramegapotamica*	Lauraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canela-de-veado	*Heliettaapiculata*	Rutaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canela-frade	*Endlicheriapaniculata*	Lauraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canela-guaicá	*Ocoteapuberula*	Lauraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canela-preta	*Ocoteavelloziana*	Lauraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canjerana	*Cabralea canjerana*	Meliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Canudeiro	*Mabeafistulifera*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Capixingui	*Crotonfloribundus*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Caporoca	*Rapaneaguianensis*	Myrsinaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Caporoca	*Myrsinelancifolia*	Myrsinaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caporoca-ferrugem	*Myrsinecoriace (Rapaneaferruginea)*	Myrsinaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caporoca-graúda	*Myrsineumbellata*	Myrsinaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caqui-do-cerrado	*Diospyros hispida*	Ebenaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caqui-do-mato	*Diospyrosinconstans*	Ebenaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Carne-de-vaca	*Roupalamontana*	Proteaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caroba	*Jacarandacuspidifolia*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Caroba-miúda	*Jacarandamicrantha*	Bignoniaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Carvoeiro	*Amaioua intermedia*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Casca-d'anta	*Rauwolfiasellowii*	Apocynaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento

Cássia-fístula	*Cassia ferruginea*	Fabaceae-caesalpinoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Caviúna-do-cerrado	*Dalbergiamiscolobium*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cedro-rosa	*Cedrelafissilis*	Meliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cega-olho	*Ourateacastaneifolia*	Ochnaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cereja-do-rio-grande	*Eugenia involucrata*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Chapadinha	*Acosmiumsubelegans*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cletra	*Clethrascabra*	Clethraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Cocão	*Erythroxylumcuneifolium*	Erythroxylaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Congonha	*Symplocostenuifolia*	Symplocaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Congonha-miuda	*Plenckiapopulnea*	Celastraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Conguinho branco	*Casearia decandra*	Salicaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Copaíba	*Copaiferalangsdorffii*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Crindiúva	*Trema micrantha*	Cannabaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Dedaleiro	*Lafoensia pacari*	Lythraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Embaúba	*Cecropiapachystachya*	Urticaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Embira-branca	*Daphnopsisfasciculata*	Thymelaeaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Embira-de-sapo	*Lonchocarpusmuehlbergianus*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Erva-de-rato	*Psychotriacarthaginensis*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Escova-de-macaco	*Apeibatibourbou*	Malvaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Falsa-espinheira-santa	*Soroceabonplandii*	Moraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Falsa-quina	*Coussareahydrangeaefolia*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Falso-mate	*Ilex brasiliensis*	Aquifoliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Farinha-seca	*Albiziahasslerii*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Faveiro	*Dimorphandramollis*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Faveiro-doce	*Dimorphandramollis*	Fabaceae-caesalpinoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Figueira-mata-pau	*Ficusguaranitica*	Moraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Figueira-vermelha	*Ficus glabra*	Moraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Fruta-de-ema	*Couepiagrandiflora*	Chrysobalanaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Fruta-de-faraó	*Allophylusedulis*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Fruta-de-faraó-do-cerrado	*Allophylussericeus*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Fruta-de-jacu	*Symplocospubescens*	Symplocaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Fruto-de-sabiá	*Acnistusarborescens*	Solanaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum*	Solanaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Gabiroba-nhapuça	*Campomanesiaxanthocarpa*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Gabiroba-verde	*Campomanesiagaviroba*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	Salicaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guaçatonga	*Casearia lasiophylla*	Salicaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guaiuvira	*Patagonula americana*	Boraginaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Guamirim	*Eugenia aurata*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guariroba	*Syagrusoleracea*	Arecaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guariroba-pequena	*Campamanesiaeugenióides*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Guarucaia, Angico-vermelho	*Parapiptadeniarigida*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Guatambu-vermelho	*Aspidospermasubincanum*	Apocynaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Imbiruçu	*Pseudobombaxgrandiflorum*	Malvaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Ingá	*Inga vera*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Ingá-feijão	*Ingamarginata*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Ipê-Amarelo-cascudo	*Tabebuia ochracea*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Ipê-amarelo-do-cerrado	*Tabebuia aurea*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Ipê-roxo-de-bola	*Tabebuia impetiginosa (Tabebuia avellanedae)*	Bignoniaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Ixora	*Ixorabrevifolia*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jaboticaba	*Myrciariatrunciflora*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jacarandá-bico-de-pato	*Machaeriumacutifolium*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jacarandá-do-campo	*Platypodiumelegans*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jacarandá-paulista	*Machaeriumvillosum(Machaeriumlanatum)*	Fabaceae-papilionoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Jacaratiá	*Jacaratiaspinosa (Jacaratiadodecaphylla)*	Caricaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Jacatirão	*Miconialigustroides*	Melastomataceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Jacatirão-de-capote	*Tibouchinafothergillae*	Melastomataceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jacatirão-do-brejo	*Miconiachamissois*	Melastomataceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jatobá	*Hymenaeacourbaril*	Fabaceae-caesalpinoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jatobá-do-cerrado	*Hymenaeastigonocarpa*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Jenipapo	*Genipa americana*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jequitiba-branco	*Carinianaestrellensis*	Lecythidaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Jerivá	*Syagrusromanzoffiana*	Arecaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Jerivá	*Syagrusromanzoffiana*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Leiteiro	*Tabernaemontanahystrix*	Apocynaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Licania	*Licaniahumilis*	Chrysobalanaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Limão-bravo	*Seguierialangsdorffii*	Phytolaccaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Lixa	*Aloysiavirgata*	Verbenaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Lobeira	*Solanumlycocarpum*	Solanaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Louro-pardo	*Cordiatrichotoma*	Boraginaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Macaúba	*Acrocomiaaculeata*	Arecaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Mamica-de-cadela	*Brosimumgaudichaudii*	Moraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Mamiqueira	*Zanthoxylumrhoifolium*	Rutaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Mamoninha, Canudo-de-pito	*Mabeafistulifera*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Mandioqueiro	*Didymopanaxmorototoni*	Araliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Maria-mole	*Guapiraopposita*	Nyctaginaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Maria-pobre	*Dilodendronbipinnatum*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Marinheiro	*Guareaguidonia*	Meliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Marinheiro-do-brejo	*Guareamacrophylla*	Meliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Marmeleiro	*Alibertiamacrophylla*	Rubiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Miconia	*Miconialigustroides*	Melastomataceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Monjoleiro	*Acaciapolyphylla*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Murici	*Byrsonimaverbascifolia*	Malpighiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Mutambo	*Guazumaulmifolia*	Malvaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Olho-de-cabra	*Ormosiaarborea*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Orelha-de-onça	*Symplocosmosenii*	Symplocaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Paineira	*Ceiba speciosa (Chorisiaspeciosa)*	Malvaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Palmeira-jussara/ Palmito	*Euterpe edulis*	Arecaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pata-de-vaca	*Bauhiniaforficata*	Fabaceae-cercideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Pau-cigarra	*Senna multijuga*	Fabaceae-caesalpinoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Pau-de-leite	*Sapiumglandulatum*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Pau-jacaré	*Piptadeniagonoacantha*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Pau-rei	*Sterculiastriata*	Malvaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-santo	*Kielmeyeralathrophytum*	Clusiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-terra	*Qualea cordata*	Vochysiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-terra-de-folha-pequena	*Qualea multiflora*	Vochysiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-terra-mirim	*Qualeaparviflora*	Vochysiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-tucano	*Vochysiatucanorum*	Vochysiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pau-viola	*Cytharexyllummyrianthum*	Verbenaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Peito-de-pombo	*Tapiriraguianensis*	Anacardiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

Pequi	*Caryocar brasiliense*	Caryocaraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Peroba-do-cerrado	*Aspidospermatomentosum*	Apocynaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Peroba-rosa	*Aspidospermapolyneuron*	Apocynaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Perta-guela	*Gomidesiaaffinis*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pêssego-bravo	*Prunusmyrtifolia*	Rosaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pêssego-bravo	*Prunusmyrtifolia*	Rosaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pêssego-do-mato	*Hexachlamysedulis*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pimenta-de-macaco	*Xylopiaaromatica*	Annonaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pindaíva	*Duguetialanceolata*	Annonaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Piteira	*Senna pendula*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Quaresmeira-do-cerrado	*Tibouchinastenocarpa*	Melastomataceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Rabo-de-gato	*Bohemeriacaudata*	Urticaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Roxinho	*Peltogyneangustiflora*	Fabaceae-caesalpinioideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Saguaragi-amarelo	*Rhamnidiumelaeocarpum*	Rhamnaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Salta-martim	*Strychnos brasiliensis*	Loganiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Sangra-d'água	*Crotonurucurana*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Sucupira-branca	*Pterodonemarginatus*	Fabaceae-faboideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Sucupira-preta	*Bowdichiavirgilioides*	Fabaceae-papilionoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Taiúva	*Macluratinctoria*	Moraceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Tamanqueira	*Pera glabrata*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Tamanqueiro-do-cerrado	*Aegiphilaklotschiana*	Lamiaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Tapiá	*Alchorneatriplinervia*	Euphorbiaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Tataré	*Chloroleucontenuiflorum*	Fabaceae-Mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Timboril-do-cerrado	*Enterolobiumgummiferum*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento

Timboril-graudo (Orelha-de-negro)	*Enterolobiumtimbouva*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Timboril-miúdo (Orelha-de-negro)	*Enterolobiumcontortisiliquum*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Timbozinho	*Ateleiaglazioveana*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Tinge-cuia	*Agonandra brasiliensis*	Opiliaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Tingui-do-cerrado	*Magoniapubescens*	Sapindaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Tribuquina	*Solanumpseudoquina*	Solanaceae	FES, Cf	Pioneiras e Secundárias Iniciais	Preenchimento
Vinhático	*Plathymeniareticulata*	Fabaceae-mimosoideae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade
Virola	*Virola sebifera*	Myristicaceae	FES, Cf	Secundárias tardias e climáceas	Diversidade

*FES - Floresta Estacional Semidecidual

**CF - Cerradão

9. BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, L.M. coord. MANUAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO: Matas Ciliares do Interior Paulista. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

COELHO, A.T. 2005. Efeitos da Vegetação na Estabilidade do Solo e de Taludes. XIII CURSO SOBRE CONTROLE DE EROSÃO E SEDIMENTOS, 2005, Belo Horizonte.

DEFLOR, 2006. Uso de Vetiver na estabilização de Taludes e Encostas. Boletim Técnico, Ano 1, Nº 003, 2006.

EMBRAPA, 2014. Corymbia torelliana: estado da arte de pesquisas no Brasil [recurso eletrônico] / Cristiane Aparecida Fioravante Reis... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2014

FONSECA, C.E.L. et.al. 2001. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. Pp. 815-867.In: J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza Silva (Org.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa – CPAC

GALAS, N.D. 2006. Uso de Vegetação para Contenção e Combate à Erosão em Taludes.

IMAFLORA. Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação Agrícola, 2008.

INSTITUTO FLORESTAL. Inventário florestal do Estado de São Paulo, 2009. www.institutoflorestal.sp.gov.br

MAPA DE CONECTIVIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO. SMA/CPRN/GTI.

MUSETTI, R.A. O CORTE DE ÁRVORES ISOLADAS NATIVAS NO ESTADO DE SÃO PAULO. Especialista e Mestre em Direito. Advogado e Consultor. 2004.

OLIVEIRA, B.L. Estações elevatórias: características construtivas e geração de ruído / Bianca Lopes de Oliveira. -- Campinas, SP: [s.n.], 2010.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 271-287.

Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, BIOTA-FAPESP. http://www.biota.org.br/info/saopaulo/index

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal [organização edição de texto: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Pedro HenriqueSantinBrancalion, Ingo Isernhagen]. – São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE - SP. Resolução SMA 47, de 26 de novembro de 2003; Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2008;Resolução SMA 48, de 05 de dezembro de 2002; Resolução SMA 18, 11 de abril de 2007; Resolução SMA 86 de 29 de novembro de 2009. Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas:Plantando a semente de um mundo melhor.

Rafael Sanchez Navarro

Eng. Florestal

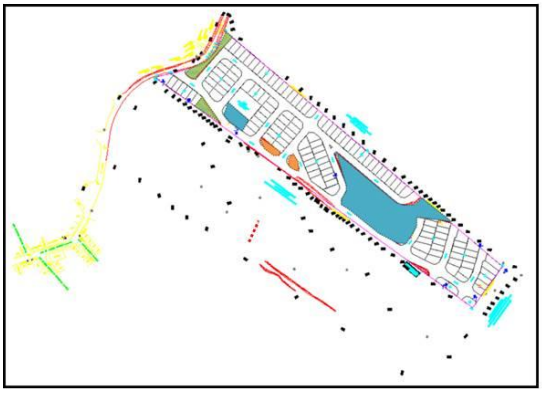
CREA: 5063461611

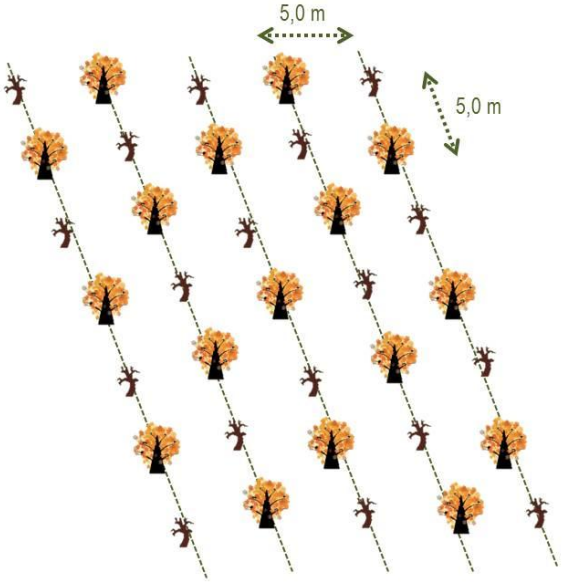
Responsável Técnico

ANEXO I

Áreas Verdes I à IV + Sistemas de Lazer I e II - Loteamento Residencial Auriflama-G

Plantio Revegetação + Plantio Compensação





Legenda

- Área de plantio total
- Área de plantio total
- Área de plantio total
- Espécies de preenchimento
- Espécies de diversidade

Figura 01: Esquema de plantio total em linhas alternadas de preenchimento e diversidade nas áreas de plantio.

ANEXO II

Atividades operacionais Plantio de mudas – Fotos Ilustrativas



Figura 02: Coroamento



Figura 03: Abertura de covas



Figura 04: Capina química



Figura 05: Adubação nas covas



Figura 06: Plantio de mudas



Figura 07: Irrigação pontual

ANEXO III – CRONOGRAMA DE OPERAÇÕES

			0 - 12 meses (0 - 360 dias)											
Operações	Dias após plantio	Mês 00	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Preparo de Solo														
Combate a Formiga Pré Plantio	-30	x												
Roçada Mecanizada	-15	x												
Dessecação	-7	x												
Calagem	-3	x												
Subsolagem	-2	x												
Coveamento	-1	x												
Preparo Solo Talude	-40	x	x											
Implantação														
Plantio	0		x											
Adubação de Base	0		x											
Irrigação - plantio	0		x											
Replantio	30		x											
Irrigação - replantio	30		x											
Plantio / Adubação / Irrigação Talude	0		x											
Manutenção														
Coroamento	30; 90; 150; 210; 360		x		x		x		x					x
Capina Química na linha	30; 90; 150; 210; 360				x		x		x					x
Adubação de Cobertura	90; 210				x				x					
Combate a Formiga	90; 270				x						x			

		13 - 24 meses (361 - 720 dias)											
Operações	Dias após plantio	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
Manutenção													
Coroamento	390; 480	x			x								
Capina Química na linha	390; 480	x			x								
Adubação de Cobertura	480				x								
Combate a Formiga	450; 630			x						x			

I – Identificação

Município: **Auriflama-SP**
Resp. Téc. pelo Proj. Urbanístico: **Humberto Justino Pires**
Área da Gleba: **61.200,00 m²**
Endereço da Gleba: **Estrada Municipal ARF-010 – Fazenda Lambari**
Distância do centro do Município: **2,00 Km**
Acessos Principais: **Estrada Municipal ARF-010**

II – Descrição da Gleba

A gleba se encontra em uma região já muito antropizada, de fronte para a via de acesso a cidade. A área confronta-se, à nordeste com a propriedade de Merces Cardoso de Oliveira, à sudoeste, com o Conjunto Habitacional Auriflama-F (Loteamento em fase de Aprovação), a sudeste com a propriedade de Gilberto Barbosa e outros e a noroeste com a Estrada Municipal ARF-010. Possui declividade média de 5,58%, considerada suave.

Quanto à vegetação verificam-se espécies de gramíneas e arbustivas, sem formação florestal. Não apresenta características de remanescente florestal. De acordo com a Certidão de Conformidade 01/2016 expedida pela Prefeitura Municipal a área não foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que possam trazer riscos à saúde e não se situa em área potencialmente suscetível a problemas geotécnicos, tais como erosão, instabilidade de encosta.

III – Caracterização do Loteamento Residencial

O projeto obedeceu às diretrizes específicas para a área, que se encontra em Zona Residencial, de acordo com a própria Certidão Municipal 01/2016.

Todos os lotes do empreendimento serão de uso residencial e atenderão as melhores condições de implantação e posicionamento no tecido urbano, garantindo boa acessibilidade e facilidade de deslocamento aos moradores. A topografia determinou a forma geral da malha viária. O resultado é um sistema viário do tipo fechado com todas as vias interligadas entre si e com 5 conexões com o Conjunto Habitacional Auriflama-F, e 1 conexão (Rua 01) com a Estrada Municipal interligando o empreendimento ao acesso da cidade.

As áreas verdes foram divididas em cinco porções; a maior delas, Área Verde IV de 9.038,42 m², posicionada na região central do loteamento de forma a compor um conjunto com vocação contemplativa e de proteção ambiental.

Tabela 1. Distribuição dos lotes por tipo de uso

Natureza do Loteamento			
Lotes	**Nº**	**Área (m²)**	**%**
Lotes residenciais	**130**	**27.601,80**	**45,10**
Lotes comerciais	-----	-------	-------
Total	**130**	**27.601,80**	**45,10**

Tabela 2. Área dos lotes residenciais por quadra

Quadra A			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	264,39	264,39	Residencial
2 a 6	192,00	960,00	Residencial
7	195,08	195,08	Residencial
Total Quadra		**1.419,47 m²**	
Quadra B			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	202,90	202,90	Residencial
2	203,05	203,05	Residencial
3	203,15	203,15	Residencial
4	203,30	203,30	Residencial
5	203,45	203,45	Residencial
6	203,60	203,60	Residencial
7	203,75	203,75	Residencial
8	203,90	203,90	Residencial
9	204,05	204,05	Residencial
10	204,15	204,15	Residencial
11	204,30	204,30	Residencial
12	204,45	204,45	Residencial
13	204,60	204,60	Residencial
14	204,75	204,75	Residencial
15	204,90	204,90	Residencial
16	205,05	205,05	Residencial
17	205,20	205,20	Residencial
18	206,43	206,43	Residencial
Total Quadra		**3.674,98 m²**	
Quadra C			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	202,62	202,62	Residencial
2	213,62	213,62	Residencial
3 a 6	201,60	806,40	Residencial
7	285,96	285,96	Residencial
8	201,42	201,42	Residencial
9 a 12	192,00	768,00	Residencial
Total Quadra		**2.478,02 m²**	

Continuação Tabela 2

Quadra D			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	295,52	295,52	Residencial
2 a 4	210,00	630,00	Residencial
5	213,62	213,62	Residencial
6 a 10	210,00	1.050,00	Residencial
11	224,45	224,45	Residencial
Total Quadra		**2.413,59 m²**	

Quadra E			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	202,62	202,62	Residencial
2	213,62	213,62	Residencial
3 a 7	201,60	1.008,00	Residencial
8 a 12	192,00	960,00	Residencial
Total Quadra		**2.384,24 m²**	

Quadra F			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	249,86	249,86	Residencial
2	192,33	192,33	Residencial
3 a 9	192,00	1.344,00	Residencial
10	290,02	290,02	Residencial
11	351,22	351,22	Residencial
12 a 16	192,00	960,00	Residencial
17	255,67	255,67	Residencial
Total Quadra		**3.643,10 m²**	

Quadra G			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	200,61	200,61	Residencial
2	197,57	197,57	Residencial
3	197,71	197,71	Residencial
4	197,81	197,81	Residencial
5	197,95	197,95	Residencial
6	198,10	198,10	Residencial
7	198,24	198,24	Residencial
8	198,38	198,38	Residencial
9	198,48	198,48	Residencial
10	198,56	198,56	Residencial
11	198,43	198,43	Residencial
12	198,24	198,24	Residencial
13	198,05	198,05	Residencial
14	197,86	197,86	Residencial
15	197,66	197,66	Residencial
16	197,47	197,47	Residencial
17	197,28	197,28	Residencial
18	197,09	197,09	Residencial
19	256,83	256,83	Residencial
Total Quadra		**3.822,32 m²**	

Continuação Tabela 2

Quadra H			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	201,60	201,60	Residencial
2	202,45	202,45	Residencial
3	212,30	212,30	Residencial
4	236,24	236,24	Residencial
5	355,27	355,27	Residencial
6	290,75	290,75	Residencial
7	270,52	270,52	Residencial
8	209,98	209,98	Residencial
9 a 13	201,60	1.008,00	Residencial
Total Quadra		**2.987,11 m²**	
Quadra I			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	237,03	237,03	Residencial
2 e 3	201,60	403,20	Residencial
4	201,74	201,74	Residencial
5	236,91	236,91	Residencial
6	291,12	291,12	Residencial
7	205,59	205,59	Residencial
8	266,79	266,79	Residencial
9	201,46	201,46	Residencial
10 e 11	201,60	403,20	Residencial
12	283,56	283,56	Residencial
Total Quadra		**2.730,60 m²**	
Quadra J			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	286,55	286,55	Residencial
2	249,90	249,90	Residencial
3	236,08	236,08	Residencial
4	217,54	217,54	Residencial
5	203,84	203,84	Residencial
6	213,69	213,69	Residencial
Total Quadra		**1.407,60 m²**	
Quadra K			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	213,54	213,54	Residencial
Total Quadra		**213,54 m²**	
Quadra L			
Lotes	**Área (m²)**	**Área Total (m²)**	**Uso**
1	202,54	202,54	Residencial
2	224,69	224,69	Residencial
Total Quadra		**427,23 m²**	

Tabela 3. Quadro de áreas do empreendimento

	Especificação	Área (m²)	%
1	**Área dos lotes (130)**	**27.601,80**	**45,10**
2	**Áreas públicas**	**33.598,20**	**54,90**
2.1	Sistema viário	19.939,36	32,58
2.2	Áreas Institucionais (equipamentos urbanos e comunitários)	1.418,84	2,32
2.3	Espaços livres de uso público	12.240,00	20,00
2.3.1	Áreas verdes	11.564,59	18,90
2.3.2	Sistemas de lazer	675,41	1,10
3	**Outros**	------	------
4	**Área Total Loteada**	**61.200,00**	**100**
5	**Área Remanescente**	------	------
6	**Total da Gleba**	**61.200,00**	**100**

Tabela 4. Quadro de áreas – Condomínios

	Especificação	Área (m²)
1	Área total de terreno	61.200,00
2	Área total construída do empreendimento	7.367,10
2.1	Área construída das Unidades Habitacionais (130 unidades)	56,67
2.2	Área construída - uso comum	-----

IV – Especificação do Sistema Viário

O sistema viário do empreendimento é do tipo fechado, composto por onze vias locais, sendo que apenas uma via conecta o loteamento da sua entrada pela Estrada Municipal até a última via, a Rua 11. As medidas das vias que compõem o sistema viário do empreendimento estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 5. Sistema Viário

Identificação das vias (nome, nº)	Largura do leito carroçável	Largura do passeio (m)	Declividade máxima (%)	Tipo de revestimento
Rua 01	8,00	2,00	13,70	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 02	7,00	2,00	7,06	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 03	7,00	2,00	11,45	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 04	7,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 05	7,00	2,00	13,40	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 06	8,00	2,00	10,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino

Rua 07	6,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 08	7,00	2,00	14,00	Asfalto (CBUQ) Solo Brita
Rua 09	7,00	2,00	13,00	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 10	8,00	2,00	12,76	Asfalto (CBUQ) Solo Fino
Rua 11	7,00	2,00	9,38	Asfalto (CBUQ) Solo Fino

Tabela 6. Requisitos Urbanísticos

População total prevista	650 habitantes
Densidade de Ocupação Prevista	D= 106,20 hab/ha
Coeficiente de Proporcionalidade	K= 0,0315 ha^2/hab

Considerando que:

H=população por lote residencial;

P=população total prevista para os lotes residenciais;

N=número de lotes residenciais;

D=densidade de ocupação residencial prevista para a gleba;

AT=área total da gleba em ha;

K=coeficiente de proporcionalidade;

AP=áreas públicas em ha.

H= P / N= hab/lote
P= N*H = hab
D= P / AT = hab/ha
K= AP / D = ha^2/hab

V – Infra-estrutura

O sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto do empreendimento será interligado à rede da operadora do sistema, a Sabesp, conforme sua diretriz e projeto a ser elaborado pela própria operadora. Para o abastecimento de água serão utilizados tubos em PVC com juntas elásticas, formando assim uma rede totalmente integrada, com registros distribuídos por ela a fim de propiciar as devidas manobras para manutenções, bem como derivações dos ramais para as ligações das unidades de lotes.

A coleta dos esgotos domésticos será possível com a implantação de uma rede em PVC "ocre" interligada ao sistema da operadora.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares no município é realizada pela prefeitura, ocorre 3 vezes por semana em dias alternados e todos os resíduos são conduzidos para um aterro sanitário licenciado.

O abastecimento de energia se dá através de redes primárias e secundárias nas tensões compatíveis com os usos domésticos, conforme padrões de fornecimento da concessionária local, que assumirá o controle operacional e de manutenção.

O pavimento do empreendimento será do tipo CBUQ sobre base solo fino na para as vias locais. As galerias serão compostas em tubos de concreto com diâmetros variados e as águas pluviais serão lançadas na rede e encaminhadas no corpo d'água mais próximo. As redes de drenagem e a pavimentação das vias serão operadas e receberão manutenção da prefeitura municipal.

Auriflama, 30 de novembro de 2016.

_____

Humberto Justino Pires
CAU: A 57285-3
Resp. Téc. IP Arquitetura e Urban

Item	Especificação	Área (m²)
1	Área total de terreno	61.200,00
2	Área total construída do empreendimento	7.367,10
2.1	Área construída das unidades habitacionais (130 un.)	56,67
2.2	Área construída – uso comum	---

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B–V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A–V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18–V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20–V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22–V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

TABELA DE PONTOS DE LOCAÇÃO DAS QUADRAS			
PONTO	COORD. E(X)	COORD. N(Y)	OBSERVAÇÃO
1	547.391,3554	7.713.198,5533	QUADRA A
2	547.393,6389	7.713.199,5954	QUADRA A
3	547.412,6819	7.713.203,9734	QUADRA A
4	547.419,9852	7.713.202,4858	QUADRA A
5	547.459,6451	7.713.173,6991	QUADRA A
6	547.466,4584	7.713.166,8244	QUADRA A
7	547.466,6250	7.713.166,5882	QUADRA A
8	547.495,8398	7.713.124,7218	QUADRA A
9	547.497,1965	7.713.121,7297	QUADRA A
10	547.455,6274	7.713.151,9022	QUADRA A
11	547.501,9493	7.713.273,3148	QUADRA B
12	547.513,7848	7.713.263,3030	QUADRA B
13	547.551,8984	7.713.146,4720	QUADRA B
14	547.644,4325	7.713.137,6716	QUADRA B
15	547.631,7472	7.713.136,6309	QUADRA B
16	547.500,6642	7.713.247,8373	QUADRA B
17	547.459,2883	7.713.199,0660	QUADRA B
18	547.447,1386	7.713.197,6047	QUADRA B
19	547.441,7858	7.713.201,4900	QUADRA B
20	547.443,7572	7.713.212,1412	QUADRA B
21	547.464,8407	7.713.217,7899	QUADRA B
22	547.478,2302	7.713.228,0523	QUADRA B
23	547.482,9218	7.713.233,7491	QUADRA B
24	547.485,4443	7.713.237,2685	QUADRA B
25	547.489,9919	7.713.245,0466	QUADRA B
26	547.492,3770	7.713.251,6596	QUADRA B
27	547.496,1138	7.713.225,4700	QUADRA C
28	547.508,7991	7.713.226,5107	QUADRA C
29	547.526,3378	7.713.211,6314	QUADRA C
30	547.527,3785	7.713.198,9461	QUADRA C
31	547.497,2415	7.713.163,4226	QUADRA C
32	547.482,9979	7.713.164,0946	QUADRA C
33	547.476,4659	7.713.173,4552	QUADRA C
34	547.469,8466	7.713.180,8821	QUADRA C
35	547.468,9458	7.713.193,4462	QUADRA C
36	547.535,7666	7.713.191,8300	QUADRA D
37	547.548,4519	7.713.192,8706	QUADRA D
38	547.594,9782	7.713.161,8829	QUADRA D
39	547.586,0189	7.713.149,1976	QUADRA D
40	547.550,9293	7.713.107,8362	QUADRA D
41	547.538,7796	7.713.106,3750	QUADRA D
42	547.528,4879	7.713.113,8450	QUADRA D
43	547.509,4069	7.713.127,6948	QUADRA D
44	547.505,9170	7.713.131,2503	QUADRA D
45	547.500,1614	7.713.139,4984	QUADRA D
46	547.500,6791	7.713.150,4710	QUADRA D
47	547.507,5607	7.713.158,5826	QUADRA D
48	547.528,0035	7.713.182,6793	QUADRA D
49	547.562,2422	7.713.153,6324	QUADRA D
50	547.541,7993	7.713.129,5357	QUADRA D
51	547.594,4070	7.713.142,0815	QUADRA E
52	547.607,0923	7.713.143,1221	QUADRA E
53	547.624,6310	7.713.128,2429	QUADRA E
54	547.625,6717	7.713.115,5575	QUADRA E
55	547.593,3255	7.713.077,4298	QUADRA E
56	547.593,1331	7.713.077,2031	QUADRA E
57	547.580,9834	7.713.075,7418	QUADRA E
58	547.562,3163	7.713.089,2911	QUADRA E
59	547.560,7400	7.713.102,3970	QUADRA E
60	547.562,0608	7.713.103,9538	QUADRA E
61	547.561,0602	7.713.138,7220	QUADRA F
62	547.730,6115	7.713.079,8882	QUADRA F
63	547.805,0614	7.713.016,4678	QUADRA F
64	547.794,4647	7.713.008,0749	QUADRA F
65	547.783,0545	7.713.008,2670	QUADRA F
66	547.654,6240	7.713.117,2230	QUADRA F
67	547.653,5832	7.713.129,9085	QUADRA F
68	547.670,1398	7.713.090,4528	CANTEIRO
69	547.670,4553	7.713.090,6785	CANTEIRO
70	547.674,4512	7.713.087,2885	CANTEIRO
71	547.674,4032	7.713.086,4900	CANTEIRO
72	547.672,8942	7.713.085,3108	CANTEIRO
73	547.672,0906	7.713.085,4959	CANTEIRO
74	547.634,8223	7.713.107,7944	QUADRA G
75	547.647,5076	7.713.108,8351	QUADRA G
76	547.653,3293	7.713.103,9811	QUADRA G
77	547.657,4834	7.713.098,0361	QUADRA G
78	547.685,8773	7.713.025,8901	QUADRA G
79	547.684,7861	7.713.017,3074	QUADRA G
80	547.682,0342	7.713.013,5160	QUADRA G
81	547.669,4639	7.713.011,5192	QUADRA G
82	547.643,7254	7.713.030,2012	QUADRA G
83	547.638,7016	7.713.036,5444	QUADRA G
84	547.626,2869	7.713.083,3246	QUADRA G
85	547.623,7986	7.713.092,4429	QUADRA G
86	547.608,4870	7.713.072,0371	S. LAZER II
87	547.614,6455	7.713.070,3528	S. LAZER II
88	547.623,3739	7.713.053,2566	S. LAZER II
89	547.615,8201	7.713.049,7301	S. LAZER II
90	547.605,3317	7.713.058,0688	S. LAZER II
91	547.603,7554	7.713.071,1747	S. LAZER II
92	547.679,2225	7.713.013,3765	A. VERDE IV
93	547.682,9549	7.713.078,7629	A. VERDE IV
94	547.775,9383	7.712.999,8790	A. VERDE IV
95	547.801,2943	7.712.999,4519	A. VERDE IV
96	547.801,8389	7.712.999,8832	A. VERDE IV
97	547.804,9508	7.712.997,2453	A. VERDE IV
98	547.816,7015	7.713.006,5522	A. VERDE IV
99	547.864,9709	7.712.965,4338	A. VERDE IV
100	547.852,1388	7.712.917,5813	QUADRA H
101	547.846,3058	7.712.903,8178	QUADRA H
102	547.834,7305	7.712.900,3100	QUADRA H
103	547.805,2622	7.712.914,2768	QUADRA H
104	547.801,8238	7.712.927,6832	QUADRA H
105	547.809,8686	7.712.938,8087	QUADRA H
106	547.821,1337	7.712.960,3872	QUADRA H
107	547.823,3085	7.712.972,2265	QUADRA H
108	547.843,5919	7.712.966,7873	QUADRA H
109	547.844,6875	7.712.970,8730	QUADRA H
110	547.808,8204	7.712.976,1116	A. VERDE IV
111	547.808,9353	7.712.961,6235	A. VERDE IV
112	547.808,7365	7.712.960,6042	A. VERDE IV
113	547.801,0088	7.712.945,3256	A. VERDE IV
114	547.792,4023	7.712.933,4266	A. VERDE IV
115	547.779,8225	7.712.931,4166	A. VERDE IV
116	547.692,9333	7.712.994,4842	A. VERDE IV
117	547.696,9364	7.713.007,0545	A. VERDE IV
118	547.699,6883	7.713.010,8458	A. VERDE IV
119	547.696,1131	7.713.029,9185	A. VERDE IV
120	547.793,8534	7.712.906,4046	A. VERDE V
121	547.823,9853	7.712.891,6493	A. VERDE V
122	547.829,3464	7.712.880,6423	A. VERDE V
123	547.877,6130	7.712.954,6646	QUADRA I
124	547.910,4824	7.712.926,6647	QUADRA I
125	547.900,7454	7.712.894,0832	QUADRA I
126	547.898,2689	7.712.876,2646	QUADRA I
127	547.897,1029	7.712.874,6522	QUADRA I
128	547.879,5231	7.712.872,6422	QUADRA I
129	547.859,7625	7.712.886,9852	QUADRA I
130	547.857,2408	7.712.898,7445	QUADRA I
131	547.883,7293	7.712.914,4733	QUADRA I
132	547.870,1970	7.712.938,5923	QUADRA I
133	547.873,0947	7.712.937,8153	QUADRA I
134	547.839,3527	7.712.873,3794	QUADRA L
135	547.940,5151	7.712.874,9870	QUADRA L
136	547.853,0949	7.712.876,9969	QUADRA L
137	547.872,5179	7.712.862,8990	QUADRA L
138	547.874,5242	7.712.850,3418	QUADRA L
139	547.873,3428	7.712.848,7080	QUADRA L
140	547.923,1245	7.712.915,8955	QUADRA J
141	547.946,8197	7.712.895,7106	QUADRA J
142	547.910,7171	7.712.848,5487	QUADRA J
143	547.902,9925	7.712.855,6072	QUADRA J
144	547.900,9862	7.712.868,1644	QUADRA J
145	547.902,1827	7.712.869,8192	QUADRA J
146	547.911,0945	7.712.887,0432	QUADRA J
147	547.915,5540	7.712.895,6686	QUADRA J
148	547.928,0135	7.712.904,2940	QUADRA J
149	547.882,2450	7.712.842,2495	QUADRA K
150	547.883,4074	7.712.843,8540	QUADRA K
151	547.896,9872	7.712.845,8640	QUADRA K
152	547.906,6856	7.712.838,8246	QUADRA K
153	547.899,2401	7.712.829,9108	QUADRA K

LEGENDA

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIÁRIA
- DIVISA DO TERRENO
- M1 — VÉRTICE DA DIVISA
- EIXO DA RUA
- 12 — Nº LOTE; 200,00m² — ÁREA DO LOTE; 10,00 — DIMENSÃO DO LOTE

NOTA:
Todos os Raio são de 6,00m, exeto os indicados

LOTES:
Maior = 355,27m²
Menor = 192,00m²

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engª José Marcos Figlioli Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Arq° Alyne Saraiva Analista	A94545–5 CAU

Autores/Colaboradores

Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

ESPECIFICAÇÃO:		ÁREA (m²)	%
1.	ÁREA DE LOTES (130 Lotes)	27.601,80	45,10
2.	ÁREAS PÚBLICAS	33.598,20	54,90
2.1	SISTEMA VIÁRIO	19.939,36	32,58
2.2	ÁREAS INSTITUCIONAIS	1.418,84	2,32
2.2.1	Equipamentos Comunitários	1.418,84	2,32
2.2.2	Equipamentos Urbanos	---	---
2.3	ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO	12.240,00	20,00
2.3.1	ÁREAS VERDES/APP	11.564,59	18,90
2.3.2	SISTEMA DE LAZER	675,41	1,10
3.	OUTROS	---	---
4.	ÁREA LOTEADA	61.200,00	100,00
5.	ÁREA REMANESCENTE	---	---
6.	TOTAL DA GLEBA	61.200,00	100,00

População Prevista (c)	
População total prevista	650 habitantes
Densidade de Ocupação	Prevista D= 106,20 hab/ha
Coeficiente de Proporcionalidade	K= 0,0315 ha²/hab

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000

REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº 01.01 - SETOR Nº 74 - QUADRA - Nº 67
ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 - FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/02

ASSUNTO

PLANTA PARCELAMENTO DE SOLO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ

aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3	
	pref.	
	r.r.t. 0000004591140	
obra – responsável técnico	CAU	
	pref.	
	a.r.t.	

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO										
Programa		Região		Município		Terreno	Fase		Versão	Etapa do Projeto
1	2	0	9	0	3	G	0	0	P	E

AURIF_G_QD_URB_01_02_PAR_PE.DWG

1. DADOS PROFISSIONAIS

REPONSÁVEL TÉCNICO

Responsável: VB Ambiental – Consultoria e Projetos

Endereço: Rod. Péricles Bellini, km 122 | Caixa postal 76 | Votuporanga/SP | CEP 15.505-970

Técnicos responsáveis:

Engenheiro Florestal Rafael Sanchez Navarro - CREA 5063461611

Engenheiro Florestal Renan Pinton de Camargo – CREA 5063009438

2. CONTEXTO TÉCNICO

A vegetação nativa presente em áreas rurais ou urbanas pode ser observada em suas condições naturais, de um modo geral, em diferentes tipologias vegetacionais ocorrentes de forma isolada ou em contato entre si, como pastagens naturais ou plantadas, vegetação campestre e formações savânicas ou florestais, além de indivíduos arbóreos isolados, nativos ou exóticos.

Em empreendimentos como loteamentos residenciais que visam o parcelamento do solo e utilização deste espaço para fins habitacionais e/ou comerciais, se faz necessária a avaliação e identificação prévia das características da vegetação nativa remanescente na área total do empreendimento para fins de licenciamento e regularização ambiental.

Tais estudos ambientais são os objetivos deste laudo técnico, visando especificamente ao **corte de indivíduos arbóreos isolados.**

3. LEGISLAÇÃO VIGENTE

O GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo tem por objetivo centralizar e agilizar os procedimentos administrativos de aprovação do Estado, para implantação de empreendimentos de parcelamentos do solo para fins residenciais, conjuntos e condomínios habitacionais, públicos ou privados.

Um dos documentos necessários para licenciamento de loteamentos residenciais é o Laudo de caracterização de vegetação nativa e demais documentos técnicos que atestem e garantam a legalidade das atividades de uso e ocupação do solo frente os recursos naturais presentes na área de empreendimento, inclusive no que tange à supressão da vegetação nativa identificada.

No Estado de São Paulo se faz necessária a autorização para o corte e eliminação/retirada de indivíduos arbóreos nativos no meio urbano e rural, bem como para supressão de vegetação nativa na forma de maciços e/ou fragmentos florestais e a intervenção em área de preservação permanente. Tal norma visa impedir, com efeito preventivo e compensatório, a prática da supressão irregular da vegetação bem como regularização das atividades humanas no espaço.

Serão consideradas para este laudo as legislações que dispõem sobre procedimentos técnicos e legais para caracterização, supressão e compensação ambiental para indivíduos arbóreos isolados e intervenção em área de preservação permanente.

Seguem os ***instrumentos legais***:

CARACTERIZAÇÃO E SUPRESSÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS ISOLADOS

i. **Resolução SMA Nº 48, de 21 de setembro de 2004.**

Dispõe sobre a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

ii. **Instrução Normativa MMA N° 06, de 23 de setembro de 2008.**

Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

iii. **Resolução SMA Nº 84, de 12 de setembro de 2013.**

Disciplina procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.

iv. **Decisão de Diretoria CETESB Nº 287/2013/V/C/I, de 11 de setembro de 2013.**

Dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.

v. **Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.**

Reconhece a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".

CARACTERIZAÇÃO E SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM APP

i. **Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 01, de 17 de fevereiro de 1994.**

Classificação da vegetação nativa da Classificação de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica;

ii. **Portaria DEPRN Nº 42, de 23 de outubro de 2000.**

Em caso de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração se torna desnecessários os estudos de identificação e caracterização da fauna silvestre local;

iii. **Resolução CONAMA Nº 369, de 29 de março de 2006.**

Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;

iv. **Lei N° 11.428, de 22 de dezembro de 2006.**

Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

v. **Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.**

Regulamenta dispositivos da Lei Nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

vi. **Resolução SMA Nº 31, de 19 de maio de 2009.**

Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.

vii. **Lei Nº 13.550, de 02 de junho de 2009.**

Consulta sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma cerrado no Estado de São Paulo.

viii. **Resolução SMA Nº 64, de 10 de setembro de 2009.**

Classificação da vegetação nativa das fisionomias da vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração;

ix. **Resolução SMA Nº 86, de 26 de novembro de 2009.**

Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais no Estado de São Paulo.

x. **Lei Nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.**

Dispõe sobre os procedimentos para proteção da vegetação nativa, no que tange às áreas de preservação permanente e áreas verdes urbanas;

4. DIAGNÓSTICO

4.1. Dados do Empreendimento

CARACTERIZAÇÃO
Tipo/Nome Empreendimento: Loteamento Residencial Auriflama-G
Proprietário: Prefeitura Municipal de Auriflama
Área total do Loteamento: 61.200,00 m²
Número de indivíduos arbóreos isolados: 8
Número de indivíduos arbóreos nativos isolados: 3
Número de exemplares arbóreos exóticos isolados: 3
Número de exemplares arbóreos *não identificados* isolados: 0
Número de indivíduos arbóreos mortos isolados: 2
Número de indivíduos arbóreos nativos isolados para supressão: 3

Número de indivíduos arbóreos totais para supressão: 6

Formação florestal: Floresta Estacional Semidecidual, com dominância da estrutura florestal e composição de espécies de Floresta Estacional Semidecidual com presença de espécies de cerrado.

Município: Auriflama (SP)

Matrícula: N°10.991

Local: Estrada Municipal ARF-010-Fazenda Lambari

Acesso: Acessando a Estrada Municipal ARF-010 pela Avenida Dr. Antônio Valentine, percorrer aproximadamente 300 metros.

Responsáveis Técnicos:
Eng. Ftal. Rafael Sanchez Navarro – CREA/SP: 5063461611
Eng. Ftal. Renan Pinton de Camargo – CREA//SP: 5063009438

ART: 92221220151603451

4.2. Referências técnicas

4.2.1. Uso e ocupação do solo

A retirada da cobertura vegetal observada nas áreas florestais do Estado de São Paulo foi decorrente da ocupação desordenada do solo para a utilização de suas áreas para a agricultura, pastagem, extração de madeira e ocupação humana, o que causou forte fragmentação e diminuição drástica dos recursos florestais do bioma Mata Atlântica e Cerrado presentes dentro de seus limites.

Neste cenário, de acordo com o histórico de ocupação do município de Auriflama (SP) e região, as pastagens e lavouras correspondem a áreas produtivas relevantes e são ambientes manejados de forma intensiva, portanto menos significativos do ponto de vista da conservação.

4.2.2. Tipologia e estrutura florestal

A área de estudo está situada em uma região de ***intersecção entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado***, expressadas na dominância da tipologia ***Floresta Estacional Semidecidual***, distribuídas em maciços, fragmentos e áreas ciliares úmidas e não úmidas, observadas nas áreas úmidas estrutura de ***Mata de Brejo***.

No estado de São Paulo as áreas de cerrado se expressam em pequenas manchas de cerrado stricto sensu e em sua maior incidência na forma de cerradão nas faixas marginais dos rios e olhos d'água. (Instituto Florestal, 2009)

Segundo Araújo *et.al.*(2009) *apud* KOTCHETKOFF-HENRIQUES e JOLY (1994), os remanescentes urbanos de florestas estacionais semidecíduas correspondem aos parques e reservas e pequenas manchas de matas em propriedades privadas, que devido às pressões agropecuárias e imobiliárias ainda sofrem desmatamento e necessitam de manejo florestal para diminuição dos impactos urbanos (KOTCHETKOFF-HENRIQUES e JOLY, 1994).

Esta fragmentação de habitats provoca a interação entre dois ecossistemas adjacentes como um campo e uma floresta, ou entre o espaço urbano e a floresta, e a sobreposição destes cria uma borda física. Adicionalmente, ***os efeitos de borda*** podem alterar a distribuição, comportamento e sobrevivência de espécies de plantas e animais, e serão maiores em áreas de alta intensidade de fragmentação florestal e contribuirão fortemente com a dispersão e instalação de espécies invasoras. (KAPOS, 1989; MURCIA, 1995).

Para melhor conduzir a identificação dos recursos florestais deste laudo seguem os conceitos de estruturas florestais que subsidiam e complementam os instrumentos legais. (IB, UNICAMP); (CETESB); (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo); (REMADE).

CONCEITOS

Indivíduos arbóreos nativos isolados: Indivíduos arbóreos situados fora de fisionomias vegetais nativas sejam florestais ou de Cerrado, cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si, destacando-se da paisagem como indivíduos isolados, e que não estabeleçam relações ecológicas interespecíficas na paisagem;

Fragmento florestal: Qualquer área de floresta nativa, em estágio inicial, médio ou avançado de regeneração, sem qualquer conexão com áreas florestais vizinhas, separado destas por áreas agrícolas, pastagens, florestas comerciais de espécies exóticas ou nativas ou mesmo áreas urbanas;

Maciço florestal: Conjunto de árvores nativas e/ou exóticas ocupando uma área determinada e suficientemente uniforme em sua composição de espécies, idade e condições distintas de outros maciços e/ou fragmentos florestais de áreas adjacentes, estabelecendo relações interespecíficas entre si e criando condições para sucessão florestal;

Floresta: Área de no mínimo 0,05 -1,0 ha com cobertura de copa, ou densidade equivalente, de mais de 10-30%, com árvores com o potencial de atingir a altura mínima de 2-5 metros na maturidade in situ, com estratos florestais definidos.

Bosqueamento florestal: Processo de degradação do sub-bosque de uma formação florestal, com redução ou eliminação dos estratos herbáceo e arbustivo, por fatores de degradação naturais e/ou antrópicos.

4.3. Caracterização da vegetação

OBSERVAÇÕES DE CAMPO

i. Presença de pastagem com variedade da herbácea Braquiária (*Brachiaria spp.*), identificada como espécie de gramínea invasora predominante no ambiente estudado;

ii. Presença de 8 indivíduos arbóreos isolados, vivos e mortos, os quais estão caracterizados nesse documento (ANEXO 01);

DIAGNÓSTICO

1) Localização do empreendimento adjacente à área urbana no município de Auriflama (SP): **Figura 01**;

2) Presença de poucos fragmentos florestais nativos no entorno da área de estudo: **Figura 02;**

3) Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê e na Sub-bacia do Ribeirão Lambari: **Figura 03;**

4) Planta Urbanística ambiental do empreendimento Loteamento Residencial Auriflama-G com orientação fotográfica: **Figura 04;**

4.2) Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*): **Figuras 04-A à 04-H**;

5) Indivíduos Arbóreos Isolados: **ANEXO I;**



Figura 01: Localização da área do empreendimento em destaque (vermelho) no município de Auriflama (SP) (Google, 2013)

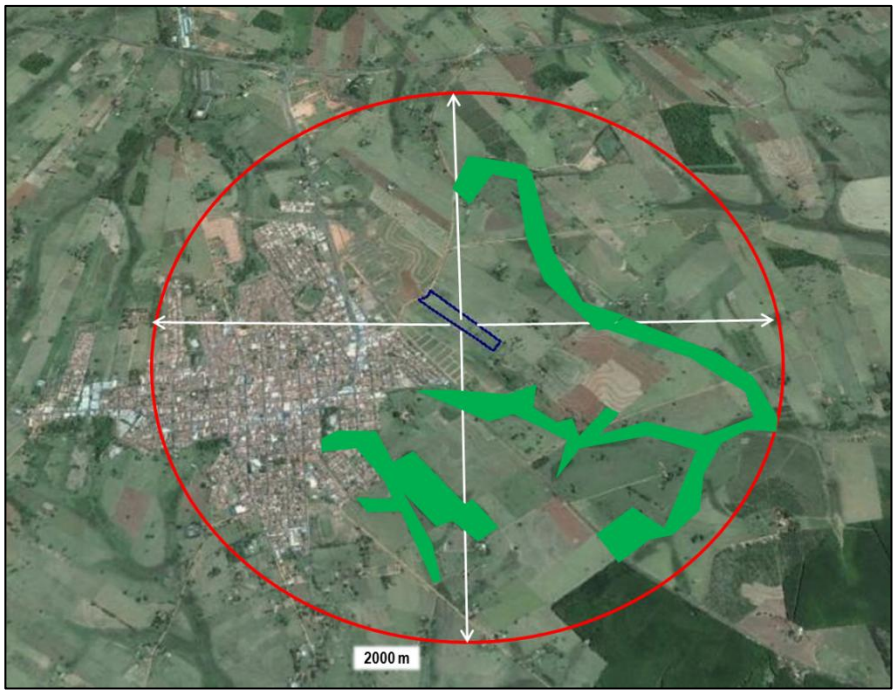


Figura 02: Presença de poucos fragmentos florestais (verde) no entorno do empreendimento (vermelho) (Google, 2013).

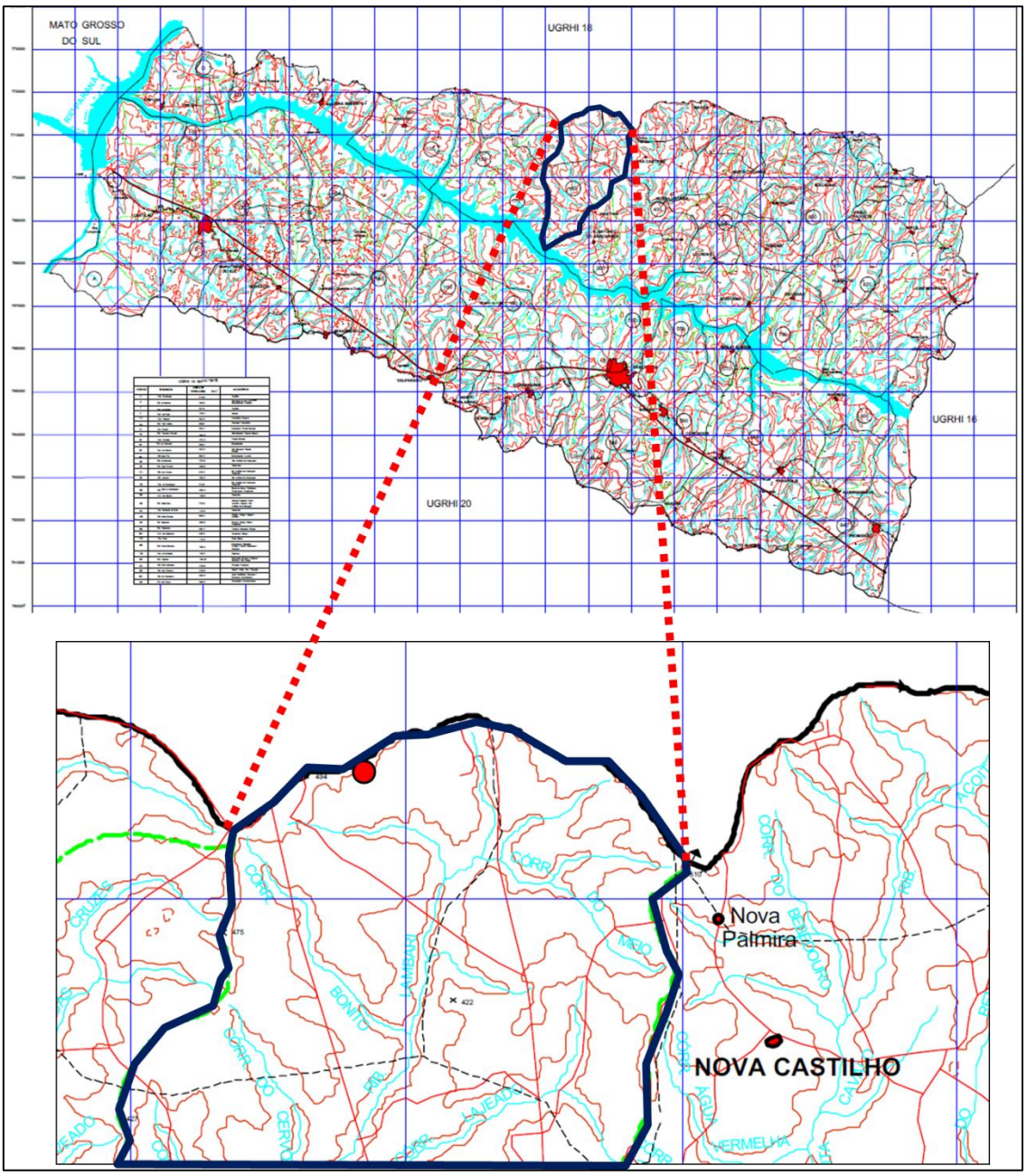


Figura 03: Localização da área do empreendimento em destaque (vermelho) na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê e Sub-bacia do Ribeirão Lambari (CBH-BT, 1999).

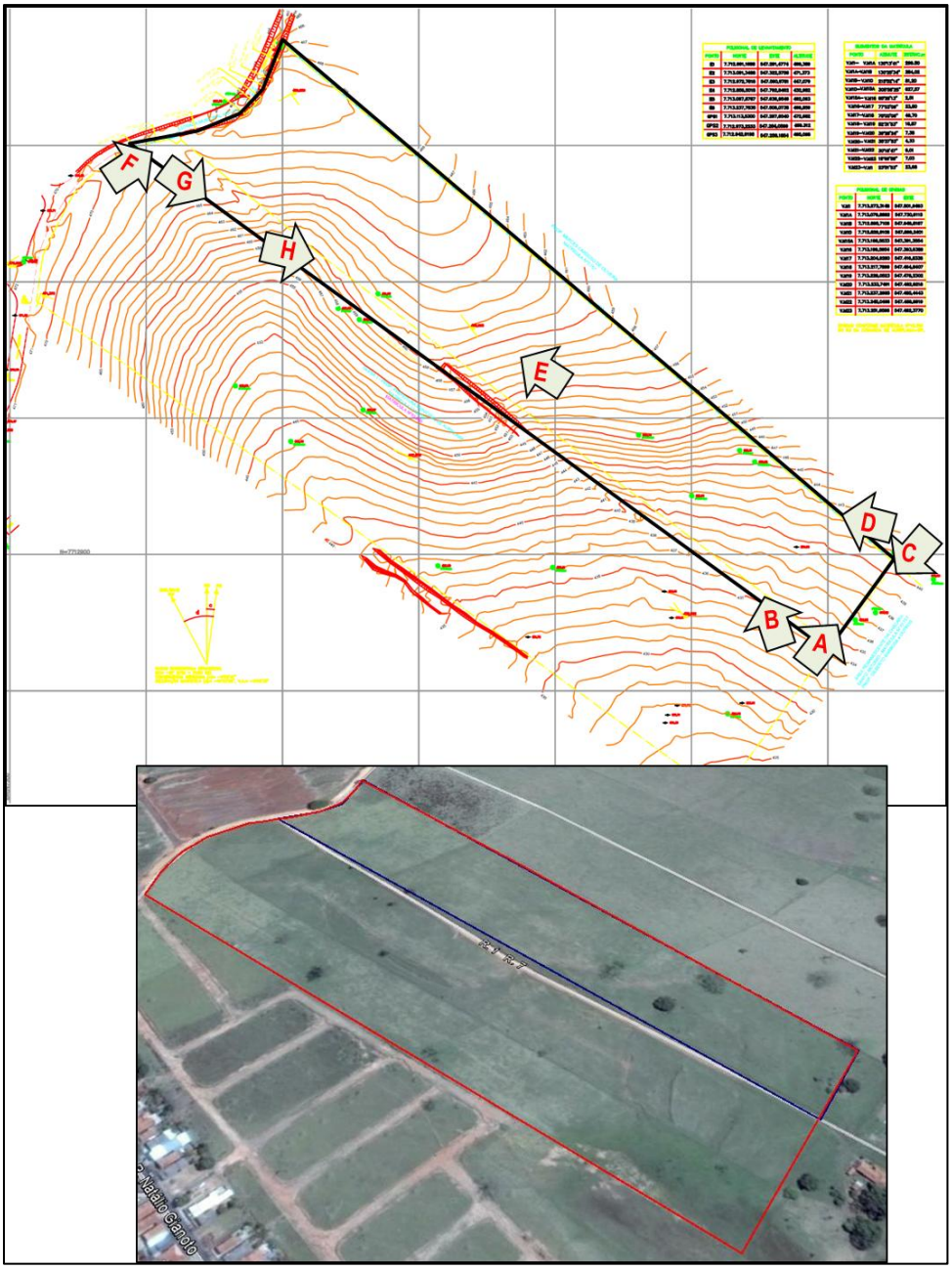


Figura 04: Planta urbanística ambiental com orientação fotográfica para o Loteamento Residencial Auriflama-G.



Figura 04-A: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-B: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-C: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-D: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-E: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-F: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-G: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)



Figura 04-H: Pastagem com predominância de espécies invasoras (*Brachiaria sp.*). (VB, 2015)

5. CARACTERIZAÇÃO INDIVÍDUOS ARBÓREOS ISOLADOS PARA SUPRESSÃO

5.1. Relações Alométricas e Dados Dendrométricos

DAP: Diâmetro da árvore medido à 1,30 metros do nível do solo, para diâmetro acima de 5 cm (DAP);

Altura: Estimada por meio de fotos e software de imagem;

Volume: Em virtude de ser uma variável dependente do sítio florestal, composição florística, idade dos indivíduos e grau de competição, adotou-se um ***fator de forma para volume de 56%, pela fórmula hipsométrica (PI()*(((DAP/100)/2)^2)*Altura*0,56)*** referência encontrada para o Conjunto de Sub-bacias Hidrográficas do Rio Grande e do Rio Piracicaba que possuem características de intersecção de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado semelhantes às características da área de estudo, contemplando fuste e ramificações. (PROJETO - INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS. 2008)

Foram identificados 8 indivíduos arbóreos, devidamente identificados e caracterizados quanto à espécie, dados alométricos, coordenadas geográficas e ações de supressão e compensação – Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Número de indivíduos arbóreos nativos isolados: 3

Número de exemplares arbóreos exóticos isolados: 3

Número de exemplares arbóreos não identificados isolados: 0

Número de indivíduos arbóreos mortos isolados: 2

Altura média: 6,1 m

Volume total acumulado: 11,717 m³

Volume total acumulado indivíduos a serem suprimidos: 11,523 m³

Tabela 01. Relação dos indivíduos arbóreos quanto à espécie, diâmetro, altura e volume estimado.

Fator de Forma = 0,56 / Fórmula para cálculo de volume (m³) = { [(DAP / 200)² x π] x ALT x 0,56 }					
Árvore (nº)	**DAP (cm)**	**Altura (m)**	**Volume (m³)**	**Nome Popular**	**Nome científico**
1	8,3	4,0	0,012	Limoeiro	*Citrus sp.*
	5,9	4,0	0,006	Limoeiro	*Citrus sp.*
2	96,4	18,6	7,622	Farinha Seca	*Albizia niopoides*
3	26,4	6,3	0,195	Amendoim bravo	*Pterogyne nitens*
4	37,7	7,1	0,446	Mangueira	*Mangifera indica*
	34,2	7,1	0,367	Mangueira	*Mangifera indica*
	34,2	7,1	0,367	Mangueira	*Mangifera indica*
	35,0	7,1	0,384	Mangueira	*Mangifera indica*
	45,2	7,1	0,640	Mangueira	*Mangifera indica*
5	0,0	0,0	0,000	Morta	-
6	0,0	0,0	0,000	Morta	-
7	71,9	6,9	1,567	Bacuri	*Scheelea phalerata*
8	11,5	5,2	0,030	Limoeiro	*Citrus sp.*
	8,3	5,2	0,016	Limoeiro	*Citrus sp.*
	17,0	5,2	0,067	Limoeiro	*Citrus sp.*

Tabela 02. Relação das espécies, famílias botânicas e quantidade de indivíduos por espécie.

Fonte: INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (http://inct.florabrasil.net/)			
Família	**Nome científico**	**Nome popular**	**Número de indivíduos**
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mangueira	1
Arecaceae	*Scheelea phalerata*	Bacuri	1
Fabaceae	*Albizia niopoides*	Farinha seca	1
	Pterogyne nitens	Amendoim bravo	1
Rutaceae	*Citrus sp.*	Limoeiro	2
	Morta		2
	TOTAL		**8**

Tabela 03. Relação das coordenadas geográficas de cada indivíduo.

UTM - DATUM WGS 84 - 22K

Árvore (nº)	Nome Popular	Nome científico	Coordenada E(x) UTM	Coordenada N(y) UTM
1	Limoeiro	*Citrus sp.*	547910,344	7712864,049
2	Farinha Seca	*Albizia niopoides*	547845,439	7712967,269
3	Amendoim bravo	*Pterogyne nitens*	547836,816	7712974,819
4	Mangueira	*Mangifera indica*	547800,289	7712948,693
5		Morta	547761,341	7712986,985
6		Morta	547497,377	7713267,177
7	Bacuri	*Scheelea phalerata*	547569,167	7713092,223
8	Limoeiro	*Citrus sp.*	547511,045	7713127,359

Tabela 04. Relação das espécies e o número de árvores a serem suprimidas e compensadas.

Compensação conforme Decisão de Diretoria CETESB nº 287/2013/V/C/I, de 11 de setembro de 2013:

Art. 6º, E = compensação 1:50 para espécies ameaçadas de extinção ou consideradas relevantes;

Art. 8º, A = compensação 1:25, para supressão total igual ou inferior à 500 indivíduos.

Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 - espécies da flora ameaçadas de extinção							
Resolução SMA 48, 22/09/2004 - espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo							
Árvore (nº)	**Nome popular**	**Nome científico**	**Natureza**	**Ameaçada de Extinção**	**Supressão**	**Compensação**	**Nº Árvores a serem compensadas**
1	Limoeiro	*Citrus sp.*	Exótica	**Não**	**Sim**	**Não**	**0**
2	Farinha Seca	*Albizia niopoides*	Nativa	**Não**	**Sim**	**Sim**	**25**
3	Amendoim bravo	*Pterogyne nitens*	Nativa	**Não**	**Não**	**Não**	**0**
4	Mangueira	*Mangifera indica*	Exótica	**Não**	**Sim**	**Não**	**0**
5	Morta		Nativa	**Não**	**Não**	**Não**	**0**
6	Morta		Nativa	**Não**	**Sim**	**Sim**	**25**
7	Bacuri	*Scheelea phalerata*	Nativa	**Não**	**Sim**	**Sim**	**25**
8	Limoeiro	Citrus sp.	Exótica	**Não**	**Sim**	**Não**	**0**
TOTAL							**75**

5.2. Memorial fotográfico

ANEXO 01 – MEMORIAL FOTOGRÁFICO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS ISOLADOS

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei Nº 13.550, 2009.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Decisão de Diretoria nº 287/2013/V/C/I, 2013.

INSTITUTO DE BIOLOGIA UNICAMP. Glossário. Disponível em: http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/refer/Glossario.pdf.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 388, 2007. Resolução CONAMA Nº 369, 2006.

MUSETTI, R.A. O CORTE DE ÁRVORES ISOLADAS NATIVAS NO ESTADO DE SÃO PAULO. Especialista e Mestre em Direito. Advogado e Consultor.

LACERDA, J.S.; COUTO, H.T.Z.; HIROTA, M.M.; PASISHNYK, N.; POLIZEL, J.L. Estimativa de biomassa e carbono em áreas restauradas com plantio de essências nativas. METRVM, n5, Novembro, 2009.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 12.727. 2012. Lei Nº 11.428, 2009.

PROJETO - INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS *apud* SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JÚNIOR, F. W.(Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais - Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa. Lavras: UFLA, 2008.

REZENDE, A.V.; VALE, A.T.; SANQUETTA, S.R.; FILHO, A.F.; FELFILI, J.M. Comparação de modelos matemáticos para a estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado *sensu stricto* em Brasília, DF. Scientia Florestalis, n 71, p. 65-75, agosto-2006.

RUFINI, A.L.; SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D.; MELLO, J.M. Equações volumétricas para o cerrado sensu stricto, em Minas Gerais. CERNE, vol. 16, n 1, FEV-MAR, 2010, pp. 1-11. Universidade Federal de Lavras- Brasil.

SANTANA, C. A. A. Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro, 2002.

VOLTOLINI, J.C.*et.al.* Estrutura da vegetação na borda e interior de um fragmento florestal pequeno em área urbana. Piracicaba-SP, 2009.

Auriflama, 30 de novembro de 2016.

Prefeitura Municipal de Auriflama

Rafael Sanchez Navarro
Eng. Florestal
CREA: 5063461611
Responsável Técnico

ANEXO 01

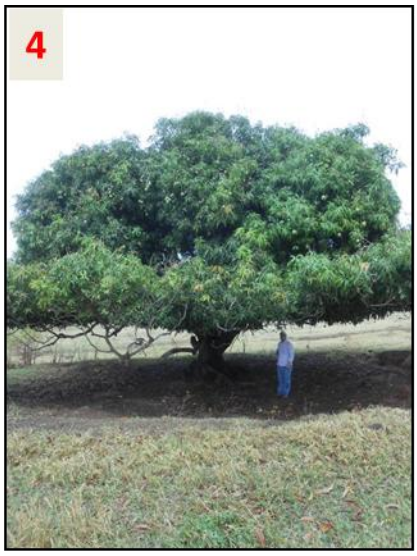
Memorial Fotográfico dos Indivíduos Arbóreos Isolados

Laudo de Caracterização de Vegetação Nativa e Árvores Isoladas do Loteamento Auriflama G


1


2


3


4


5


7


6


8

(DEZ/2013)
NM

NQ NG

c

d

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= −51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= −0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= −19°22'08", V.A.= −0°08'33"

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA

PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B–V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A–V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18–V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20–V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22–V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991
DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

LEGENDA

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIÁRIA
- DIVISA DO TERRENO
- VÉRTICE DA DIVISA
- ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES A SEREM SUPRIMIDAS CONF. LAUDO DE VEGETAÇÃO – QUANT. = 03 UNID.
- ÁRVORES NATIVAS EXISTENTES A SEREM SUPRIMIDAS CONF. LAUDO DE VEGETAÇÃO – QUANT. = 03 UNID.
- ÁRVORES EXISTENTES A SEREM PRESERVADAS CONF. LAUDO DE VEGETAÇÃO – QUANT. = 02 UNID.
- LOCAL E CÓDIGO DAS FOTOS TIRADAS NO LOCAL VER RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
- GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS PROJETADA
- ÁREA VERDE E SISTEMA DE LAZER VER PLANTA DE PAISAGISMO

TABELA DE ÁREAS

LOCAL	ÁREA TOTAL	PISO	ÁREA PERMEÁVEL		ÁREA IMPERMEÁVEL	
ÁREA VERDE I	949,44m²	Reflorestamento com árvores nativas	851,94m²	6,96%	——	——
		Talude Grama Batatais	97,50m²	0,80%	——	——
ÁREA VERDE II	489,31m²	Reflorestamento com árvores nativas	422,56m²	3,45%	——	——
		Talude Grama Batatais	66,75m²	0,55%	——	——
ÁREA VERDE III	930,25m²	Reflorestamento com árvores nativas	930,25m²	7,60%	——	——
ÁREA VERDE V	157,17m²	Talude Grama Batatais	157,17m²	1,28%	——	——
ÁREA VERDE IV	9.038,42m²	Reflorestamento com árvores nativas	8.317,23m²	67,95%	——	——
		Talude Grama Batatais	539,88m²	4,41%	——	——
		Enrocamento de Pedras	16,52m²	0,14%	——	——
		Canaletas e caixas de drenagem	——	——	164,79m²	1,35%
SISTEMA DE LAZER I	382,78m²	Reflorestamento Paisagismo com árvores nativas	281,94m²	2,30%	——	——
		Talude Grama Batatais	100,84m²	0,82%	——	——
SISTEMA DE LAZER II	292,63m²	Reflorestamento Paisagismo com árvores nativas	292,63m²	2,39%	——	——
TOTAL	12.240,00m² (20,00% da área total do terreno)		12.075,21m²	98,65%	164,79m²	1,35%

Árvore (nº)	Nome popular	Nome científico	Natureza	Ameaçada de Extinção	Supressão	Compensação	Nº Árvores a serem compensadas	Coordenada E(x) UTM	Coordenada N(y) UTM
1	Limoeiro	*Citrus sp.*	Exótica	Não	Sim	Não	0	547,910,3440	7,712,864.0490
2	Farinha Seca	*Albizia niopoides*	Nativa	Não	Sim	Sim	25	547,845.4390	7,712,967.2690
3	Amendoim bravo	*Pterogyne nitens*	Nativa	Não	Não	Não	0	547,836.8160	7,712,974.8190
4	Mangueira	*Mangifera indica*	Exótica	Não	Sim	Não	0	547,800.2890	7,712,948.6930
5	Morta		Nativa	Não	Não	Não	0	547,761.3410	7,712,986.9850
6	Morta		Nativa	Não	Sim	Sim	25	547,497.3770	7,713,267.1770
7	Bacuri	*Scheelea phalerata*	Nativa	Não	Sim	Sim	25	547,569.1670	7,713,092.2230
8	Limoeiro	Citrus sp.	Exótica	Não	Sim	Não	0	547,511.0450	7,713,127.3590
TOTAL							75		

TABELA DE VEGETAÇÃO

Nº	NOME	QUANTID. TOTAL (unid.)
01	COMPENSAÇÃO PELO SUPRESSÃO DE 03 ÁRVORES NATIVAS, SENDO 1 MORTA SOBRE OS LOTES E VÁRIO	75
02	REVEGETAÇÃO E PAISAGISMO EM ÁREA VERDE E SISTEMA DE LAZER	410
03	TOTAL DE ÁRVORES A SEREM PLANTADAS EM ÁREA VERDE E SISTEMA DE LAZER	485

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Arq° Alyne Saraiva Analista	A94545–5 CAU

Autores/Colaboradores

Eng° Rafael Sanchez Navarro Respons. Técnico/ Coordenador	92221220151603451 A.R.T.

LEGENDA/TABELAS

	ESPECIFICAÇÃO:		ÁREA (m²)	□
1.	ÁREA DE LOTES	(130 Lotes)	27.601,80	45,10
2.	ÁREAS PÚBLICAS		33.598,20	54,90
2.1	SISTEMA VIÁRIO		19.939,36	32,58
2.2	ÁREAS INSTITUCIONAIS		1.418,84	2,32
2.2.1	Equipamentos Comunitários		1.418,84	2,32
2.2.2	Equipamentos Urbanos		——	——
2.3	ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO		12.240,00	20,00
2.3.1	ÁREAS VERDES/APP		11.564,59	18,90
2.3.2	SISTEMA DE LAZER		675,41	1,10
3.	OUTROS		——	——
4.	ÁREA LOTEADA		61.200,00	100,00
5.	ÁREA REMANESCENTE		——	——
6.	TOTAL DA GLEBA		61.200,00	100,00

População Prevista (c)	
População total prevista	650 habitantes
Densidade de Ocupação	Prevista D= 106,20 hab/ha
Coeficiente de Proporcionalidade	K= 0,0315 ha²/hab

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.857.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº 01.01 - SETOR Nº 74 - QUADRA - Nº 67
ESTRADA MUNICIPAL ARF 10 - FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	AMB	01/01

ASSUNTO

PLANTA URBANISTICA AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	MAIO/2016

ASSINATURAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA	CNPJ
	45.660.594/0001–03
aprovação do projeto – RAFAEL SANCHEZ NAVARRO IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CREA – 5063461611
	pref.
	o.r.t. 92221220151603451
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0	0	P B

AURIF_G_00_URB_01_01_AMB_PB.DWG

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande - RT
R. Tenente Florêncio Puppo Neto, 300- Bloco 04 - Sala 03
Jd. Americano - CEP 16400-680 - Lins, SP
Tel. (14) 3533-5511 - Fax (14) 3533-5552
e-mail: antoniorgf@sabesp.com.br- site: www.sabesp.com.br

OFÍCIO RT / RTO – 14 Nº. 002/2015 Lins – SP, 08 de janeiro de 2015.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU.
A/C Arqª. Regina Célia Silva de Almeida
CDHU – Gerência de Provisão de Terras
Rua Boa Vista170 - 6º Andar, Bloco 5.
CEP 01014-000 – São Paulo – SP.
Telefone : (011) 2505-2128

REF.:- OFÍCIO CDHU-3.02.01.00/584/2014
CDHU
CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA VII
MUNICÍPIO DE AURIFLAMA – SP.

CDHU
G. DOCUMENTAL Nº 220139
DATA: 14/01/15
FUNCIONÁRIO:

Prezada Srª.,

Em atenção ao vosso **OFÍCIO CDHU-3.02.01.00/584/2014** datado de 12 de novembro de 2014, informamos que a área onde Vossa Senhoria tem interesse em construir um Conjunto Habitacional, denominado **Conjunto Habitacional Auriflama VII** com 130 lotes destinados a construção de Unidades Habitacionais, no Município de Auriflama – SP foi inspecionada e pode ser atendida pelos Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos.

Baseado no Estudo de Custos de Empreendimentos elaborado pela **Sabesp**, tendo como referência o I_0 do mês de **Setembro / 2014**, as estimativas de custos para os serviços e obras são de **R$ 111.030,54** (5.224,97 UFESP) para água e **R$ 447.399,50** (21.054,09 UFESP) para esgotos, sendo que a estimativa de investimento por unidade habitacional é de **R$ 4.295,61** (**202,14 UFESP**). Esclarecemos que conforme **convênio CDHU X SABESP**, o mesmo se enquadra como ATENDIMENTO COMO CRESCIMENTO VEGETATIVO; CATEGORIA **1.2.1.**

Salientamos que todas as tratativas posteriores só poderão se desenvolver após a devida aprovação do empreendimento pelo **GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos**, conforme determinado pelo Decreto nº 33.499 de 10 de julho de 1991.

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande - RT
R. Tenente Florêncio Puppo Neto, 300- Bloco 04 - Sala 03
Jd. Americano - CEP 16400-680 - Lins, SP
Tel. (14) 3533-5511 - Fax (14) 3533-5552
e-mail: antoniorgf@sabesp.com.br- site: www.sabesp.com.br

A implantação desse empreendimento não irá interferir em nenhum manancial abastecedor dos sistemas operados pela **Sabesp** na região. Informamos também, que os efluentes que serão gerados pelo **Conjunto Habitacional Auriflama VII** serão encaminhados por gravidade, pela Rede Coletora de Esgotos a ser implantada até a Estação Elevatória a ser construído no Conjunto Habitacional Auriflama F, onde serão recalcados até o Poço de Visita Existente, e deste ponto, encaminhados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos Existente, constituída por uma Lagoa Anaeróbia e uma Lagoa Facultativa, distante aproximadamente 2.200,00 m do empreendimento, sendo que após o tratamento os efluentes tratados serão lançados no Córrego do Limoeiro, considerado de classe 2, no município de Auriflama - SP.

Segue anexo, cópia do Parecer de Viabilidade Técnica do empreendimento, **PVT 001/2015**, onde solicitamos atenção especial para a solução do problema de lançamento de águas pluviais na rede de esgotos do imóvel, e para a instalação do padrão da Unidade de Medição de Água – **UMA**, seguindo as normas técnicas da **SABESP (NTS 165 e NTS 166)**.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar a V. Sª. nossos protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente.

ANTÔNIO RODRIGUES DA GRELA FILHO
UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE - RT
SUPERINTENDENTE
MATRÍCULA 75827.6

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

PVT Nº.: 001/2015

DATA: 08/01/2015

DADOS GERAIS

ENTIDADE INTERESSADA	MUNICIPIO
CDHU - PREFEITURA MUNICIPAL AURIFLAMA	AURIFLAMA - SP
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO	**NÚMERO DE UNIDADES HABITACIONAIS**
CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA VII	130

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

POPULAÇÃO	PER CAPITA	K1	K2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
650	200	1,20	1,50	1,50	1,81	2,71

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS (Qmáx.hor.x 0,80)	CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO (l/s x m)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
2,17	0,0005	2,90

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO

O Conjunto Habitacional Auriflama VII, está localizado na Estrada Municipal ARF-10, ao lado do CDHU Auriflama F, no Município de Auriflama - SP.



S / ESCALA

RTO - DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

RT - UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE

sabesp

PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

PVT Nº.: 001/2015

DATA 08/01/2015

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

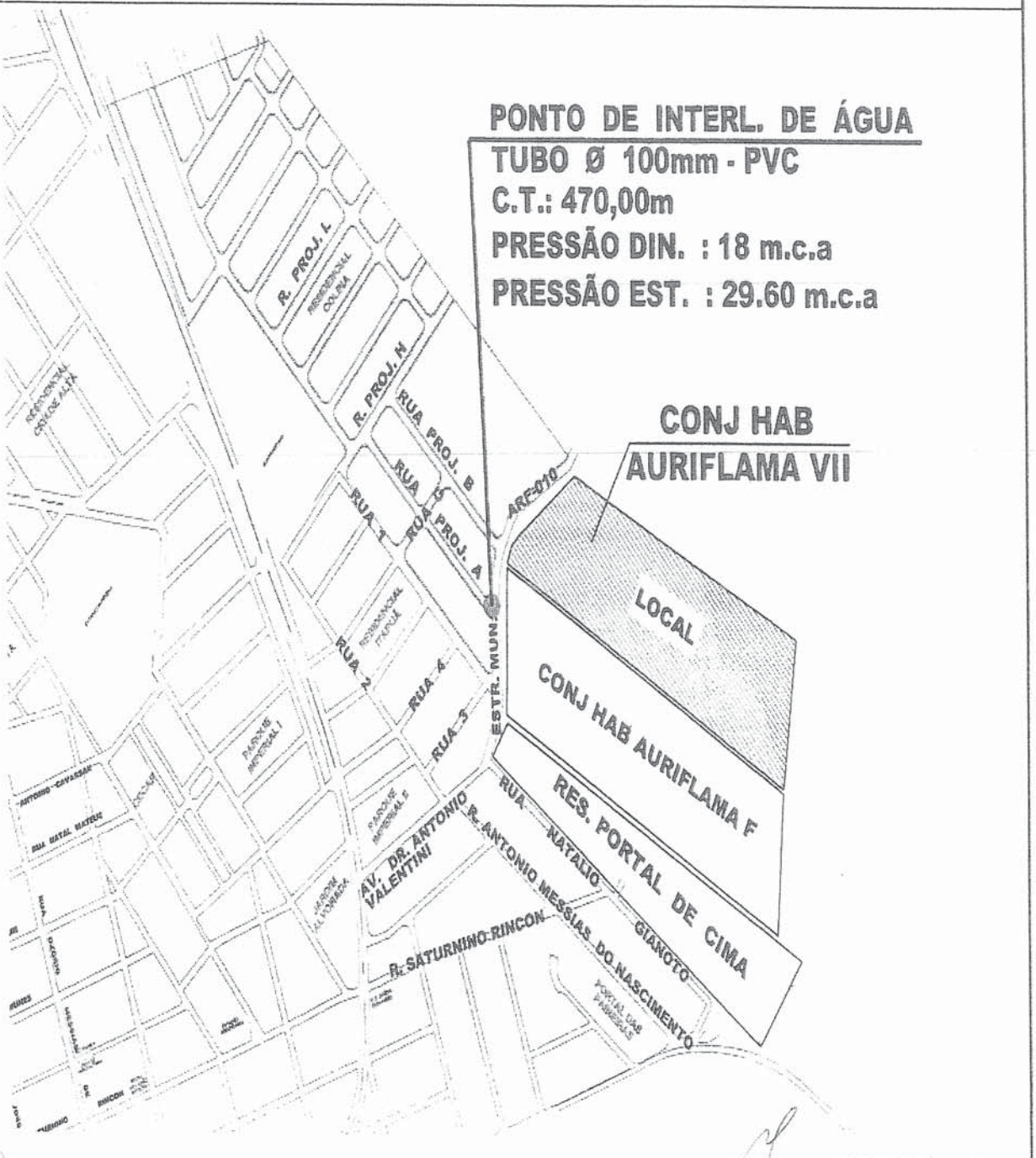
O Abastecimento de Àgua do "Conjunto Habitacional dar-se-á através de interligação da rede a ser construída para o núcleo com a rede existente da SABESP, localizada nos seguintes pontos:-

1º. PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Em rede de reforço a ser executada p/ atender o CDHU Auriflama F, anexo ao Conjunto Habitacional Auriflama VII, conforme croqui anexo.

Cota do Terreno	=	470,00 m
Pressão mínima	=	18,00 m.c.a
Pressão máxima	=	29,60 m.c.a
Diâmetro da Rede	=	100 mm
Material	=	PVC

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



S / ESCALA

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA INTERLIGAÇÃO À REDE DA SABESP

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Em rede de reforço a ser executada p/ atender o CDHU Auriflama F, anexo ao Conjunto Habitacional Auriflama VII, conforme croqui anexo.

DIÂMETRO =	100	mm
EXTENSÃO =	50,00	m
MATERIAL =	PVC	

2) REDE INTERNA - NÚCLEO HABITACIONAL

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Nas Ruas a ser implantadas no Conjunto Habitacional AURIFLAMA VII, no Município de Auriflama - SP.

DIÂMETROS =	100, 75 e 50	mm
EXTENSÃO =	1.622,00	m
MATERIAL =	PVC	

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES = 130 UN

OBSERVAÇÃO:-

1. A interligação será efetuada na rede de reforço que será implantada para o Conjunto Habitacional Auriflama F (CDHU), conforme croqui.
2. Do Projeto Urbanístico elaborado pela CDHU, foi considerado uma extensão equivalente a 50,00 m de rede externa e 1.622,00 m de rede interna, perfazendo o total de 1.672,00 m de rede de distribuição de água para o Empreendimento.
3. O Projeto Executivo da Rede de Água do Empreendimento deverá ser desenvolvido considerando o fechamento da malha hidraúlica e a execução dos ramais domiciliares de água, bem como o fornecimento e a instalação de tubos e peças, conforme dimensionamento técnico e estudos constantes na Memória de Cálculo do Empreendimento, de forma que a pressão interna no empreendimento não seja superior a 35 mca e não seja inferior a 15 mca.
4. Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topograficas, assim como confirmar inloco as cotas fornecidas, antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.

DESTINAÇÃO FINAL DOS ESGOTOS

O conjunto habitacional poderá ser interligado ao sistema da Sabesp, a partir de uma rede já existente conforme descrição abaixo

PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Em Poço de Visita (PV) a ser construído para rede coletora de esgotos do Conjunto Habitacional Auriflama F localizado em área contigua ao empreendimento em questão, no Município de Auriflama.

Cota do Terreno =	À DEFINIR	m
Cota do Fundo PV =	À DEFINIR	m
Profundidade =	À DEFINIR	m
Diâmetro da Rede =	150	mm
Material =	PVC	

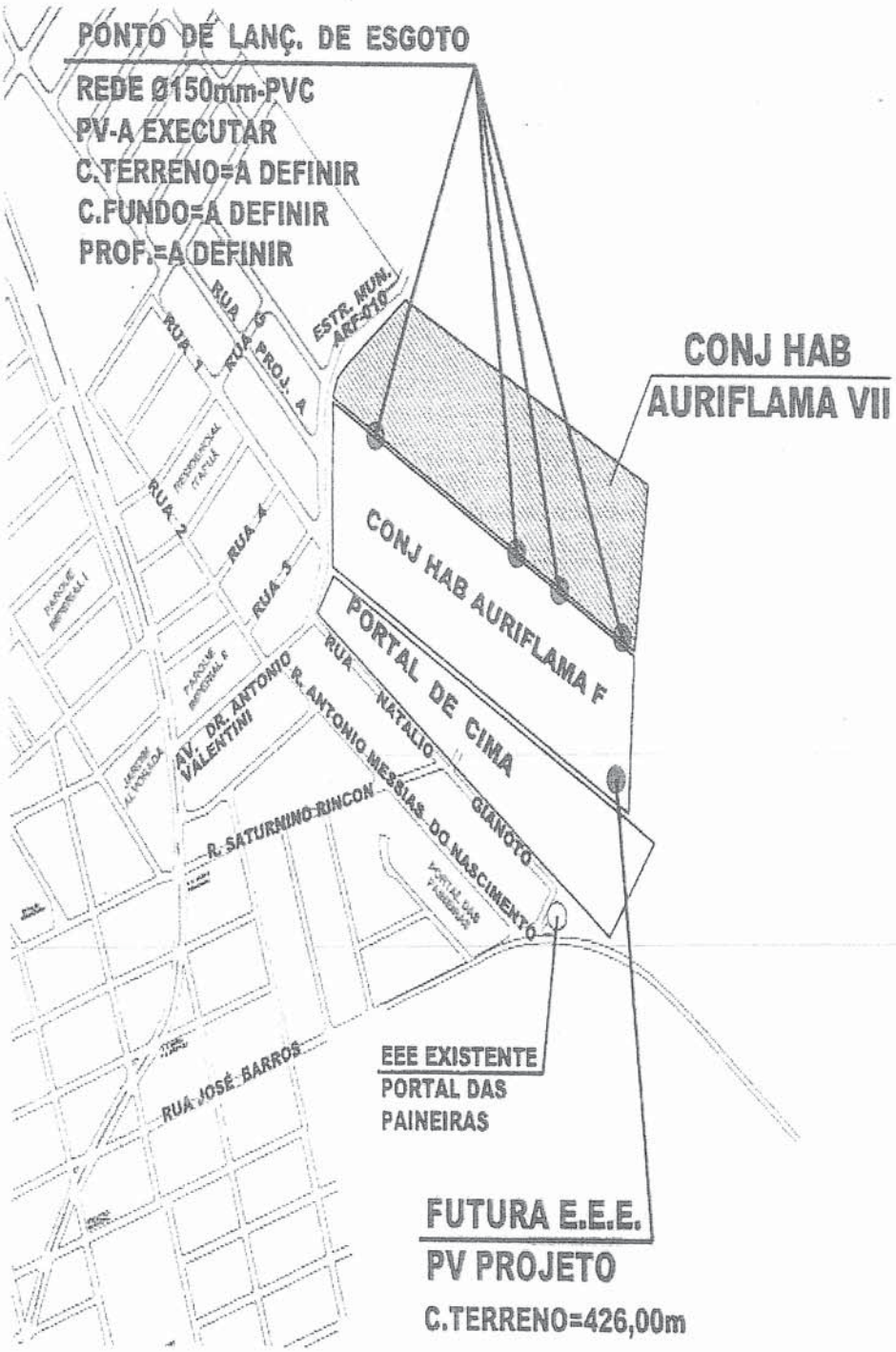
PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

PVT Nº.: 001/2015

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

DATA: 08/01/2015

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



S / ESCALA

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA -

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Em Poço de Visita (PV) a ser construído para rede coletora de esgotos do Conjunto Habitacional Auriflama F localizado em área contigua ao empreendimento em questão, no Município de Auriflama.

DIÂMETRO =	0 mm
EXTENSÃO =	0,00 m
MATERIAL =	PVC

2) REDE INTERNA

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Em Poço de Visita (PV) a ser construído para rede coletora de esgotos do Conjunto Habitacional Auriflama F localizado em área contigua ao empreendimento em questão, no Município de Auriflama.

DIÂMETRO = 150 mm
EXTENSÃO = 0,00 m
MATERIAL = PVC

Nas Ruas a serem implantadas no Conjunto Habitacional Auriflama VII, no Município de Auriflama - SP.

DIÂMETRO = 150 mm
EXTENSÃO = 1.474,00 m
MATERIAL = PVC

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES = 130 UN

OBSERVAÇÃO:-

1. A interligação será efetuada na rede coletora de esgotos que será implantada para o Conjunto Habitacional Auriflama F (CDHU), conforme croqui.
2. Do Projeto Urbanístico foi considerado uma extensão equivalente a 0,00 m de rede externa e 1.474,00 m de rede interna, perfazendo o total de 1.474,00m de Rede Coletora de Esgotos para o Empreendimento.
3. A distância máxima entre os Poços de Visita deverá ser de 100,00 m (medidas de eixo a eixo entre PV's), nas Redes Coletoras de Esgoto do Empreendimento.
4. Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topograficas, assim como, confirmar "in loco" as cotas fornecidas antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO - ECONÔMICO

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA DO EMPREENDIMENTO

O Orçamento estimado para o Abastecimento de Água está assim caracterizado.

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$) UNITÁRIO	PREÇO (R$) TOTAL	UFESP
1.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - EXTERNA - PONTO DE INTERLIGAÇÃO - PVC 100mm. (Com Pavimento)	m	40,00	132,99	5.319,60	250,33
2.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - EXTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm. (Sem Pavimento)	m	10,00	61,92	619,20	29,14
3.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC Ø 100 mm. (Sem Pavimento)	m	120,00	61,92	7.430,40	349,67
4.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC Ø 75 mm. (Sem Pavimento)	m	166,00	47,35	7.860,10	369,89
5.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC Ø 50 mm. (Sem Pavimento)	m	1.336,00	35,89	47.949,04	2.256,43
6.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ÁGUA - EMPREENDIMENTO - TERÇO - TERRA.	un	130,00	274,94	35.742,20	1.681,99
7.	INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE MATERIAIS E UNIDADES DE MEDIÇÃO DE ÁGUA - UMA - PADRÃO SABESP.	un	130,00	47,00	6.110,00	287,53

I_0 = SET/2014	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$)	UFESP
		111.030,54	5.224,97
VALOR DA UFESP:- R$ 21,25	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$)	UFESP
		854,08	40,19

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

OBSERVAÇÃO:-

1. PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RESERVATÓRIO, RAMAIS INTERNOS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.
2. LIGAÇÃO COMPOSTA POR MÃO DE OBRA (LIGAÇÃO DE ÁGUA À REDE, INCLUI ESCAVAÇÃO, ATERRO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO) E FORNECIMENTO DE MATERIAIS (TUBULAÇÃO, TÊ INTEGRADO E ADAPTADOR PARA LIGAÇÃO.

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO

Quanto ao Esgotamento Sanitário, o orçamento estimativo está assim caracterizado.

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$)		UFESP
				UNITÁRIO	TOTAL	
1.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - EXTERNA - PONTO DE INTERLIGAÇÃO (PV a PVE) - PVC Ø 150 mm.	m	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC Ø 150 mm (Sem Pavimento).	m	1.474,00	153,17	225.772,58	10.624,59
3.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm.	un	130,00	539,07	70.079,10	3.297,84
4.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm.	un	130,00	539,07	70.079,10	3.297,84
5.	POÇO DE VISITA EM TUBO DE CONCRETO PARA ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PROFUNDIDADE ATÉ 2,00 m - FORNECIMENTO E MÃO DE OBRA.	un	24,00	3.394,53	81.468,72	3.833,82

I_0 = SET/2014	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$)	UFESP
		447.399,50	21.054,09
VALOR DA UFESP:- R$ 21,25	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$)	UFESP
		3.441,53	161,95

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

OBSERVAÇÃO:-

* PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RAMAIS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.

CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL

CONFORME TERMO DE COMPROMISSO E COOPERAÇÃO

- [x] ATENDIDO COMO CRESCIMENTO VEGETATIVO (EXPANSÃO); CATEGORIA 1.2.1
- [ ] NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS DE PORTE; CATEGORIA 1.2.2
- [ ] NECESSIDADE DE ATENDIMENTO POR SISTEMA ISOLADO DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2
- [ ] EM FASE FINAL DE IMPLANTAÇÃO DE INFRA - ESTRUTURA DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2

PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA

PVT Nº.: 001/2015

DATA 08/01/2015

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS

APROVAÇÃO EM ÓRGÃO EXTERNO E INTERFERÊNCIAS

- ☐ DER / CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE FERROVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA
- ☐ REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS
- ☐ LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- ☐ OUTROS - ESPECÍFICAR ABAIXO

OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração dos estudos e projetos da infra-estrutura sanitária, julgamos imprescindível que esteja definido o partido urbanístico e greides finais de arruamento, bem como seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA, tais como:-

Interno ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Externa ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Levantamentos:-	Levantamentos necessários a interligação com os sistemas de água e esgotos.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela Sabesp ou através de firmas de consultoria e analisados pela Sabesp.

A execução dos sistemas poderá ser feita por firmas empreiteiras e / ou diretamente, com a Fiscalização da Sabesp.

ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Sabesp não se responsabiliza por eventuais desapropriações de áreas para implantação de suas unidades visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e respectivos ônus financeiros ficarão a cargo da PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA.

CONCLUSÃO

ITEM	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
CUSTO (R$)	R$ 111.030,54	R$ 447.399,50
UFESP	5.224,97	21.054,09

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

Nilton da Costa Pimenta
Tecnólogo
CREA Nº. 0640630692
MATRÍCULA Nº. 15333-1
RTO 14

ENDEREÇO

UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE - RT
DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RTO
Rua Tenente Florêncio Puppo Neto, 300 - bloco 4 - Sala 7 - Lins - SP C.E.P. 16400-680

TELEFONE	FAX-SÍMILE
(0**14) 3533.5540	(0**14) 3533.5553

e.mail ncpimenta@sabesp.com.br

NÚMERO

MATRÍCULA	CREA
15333-1	0640630692

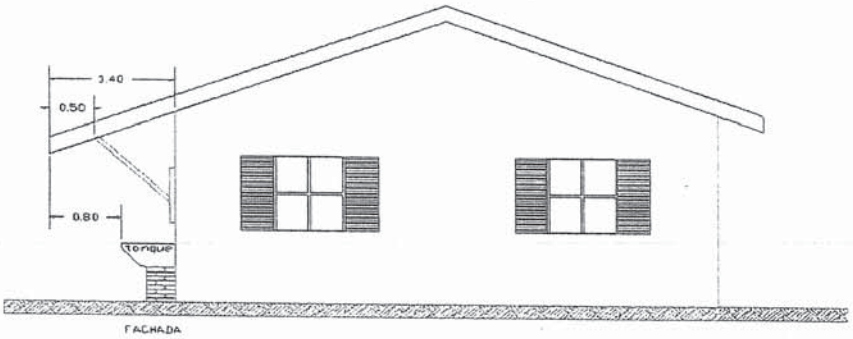
RTO - DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

RT - UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE

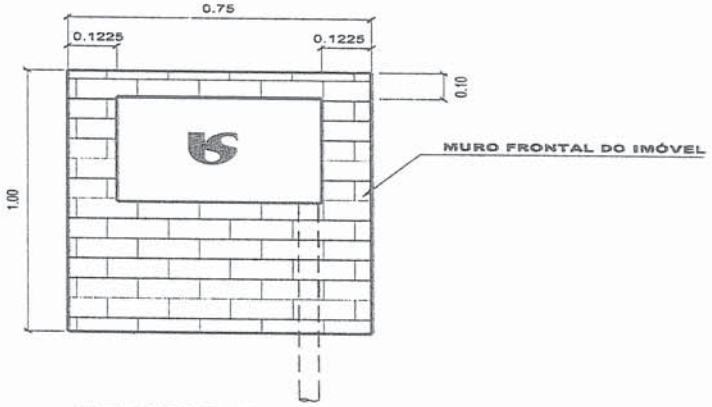
CONCLUSÃO / RECOMENDAÇÕES

- Este **PVT** atende a solicitação feita pelo Ofício nº. **CDHU-3.02.01.00/584/14** datado de **12/11/2014** da CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo -SP
- A implantação deste empreendimento não interferirá em nenhum manancial abastecedor dos sistemas operados pela **Sabesp** na região.
- O Agente promotor será a **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA.**

  DOSSIÊ 14/084.100
- Os efluentes gerados pelo Conjunto Habitacional Auriflama VII serão encaminhados por gravidade, pela Rede Coletora de Esgotos a ser implantada até a Estação Elevatória a ser construida no Conjunto Habitacional Auriflama F, onde serão recalcados até o Poço de Visita Existente, e deste ponto, encaminhados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos Existente, constituida por uma Lagoa Anaerobia e uma Lagoa Facultativa, distante aproximadamente 2.200 m do empreendimento, sendo que após o tratamento os efluentes tratados serão lançados no Córrego do Limoeiro, considerado de classe 2, no municipio de Auriflama - SP.
- Quanto a destinação final do lodo residual proveniente do tratamento de esgotos, informamos que deverá ser acondicionado em grandes sacos denominados GEOTUBE (tecido de alta resistência), com capacidade compativel. Após a desidratação no GEOTUBE, o lodo será coletado, analisado e posteriormente classificado conforme Norma da **Cetesb** (P4.230). O seu destino final dependerá da classificação e aprovação do órgão fiscalizador.
- Visando evitar o encaminhamento indevido das águas pluviais para a rede coletora de esgotos a **Sabesp** solicita que o tanque para lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme o detalhe abaixo.

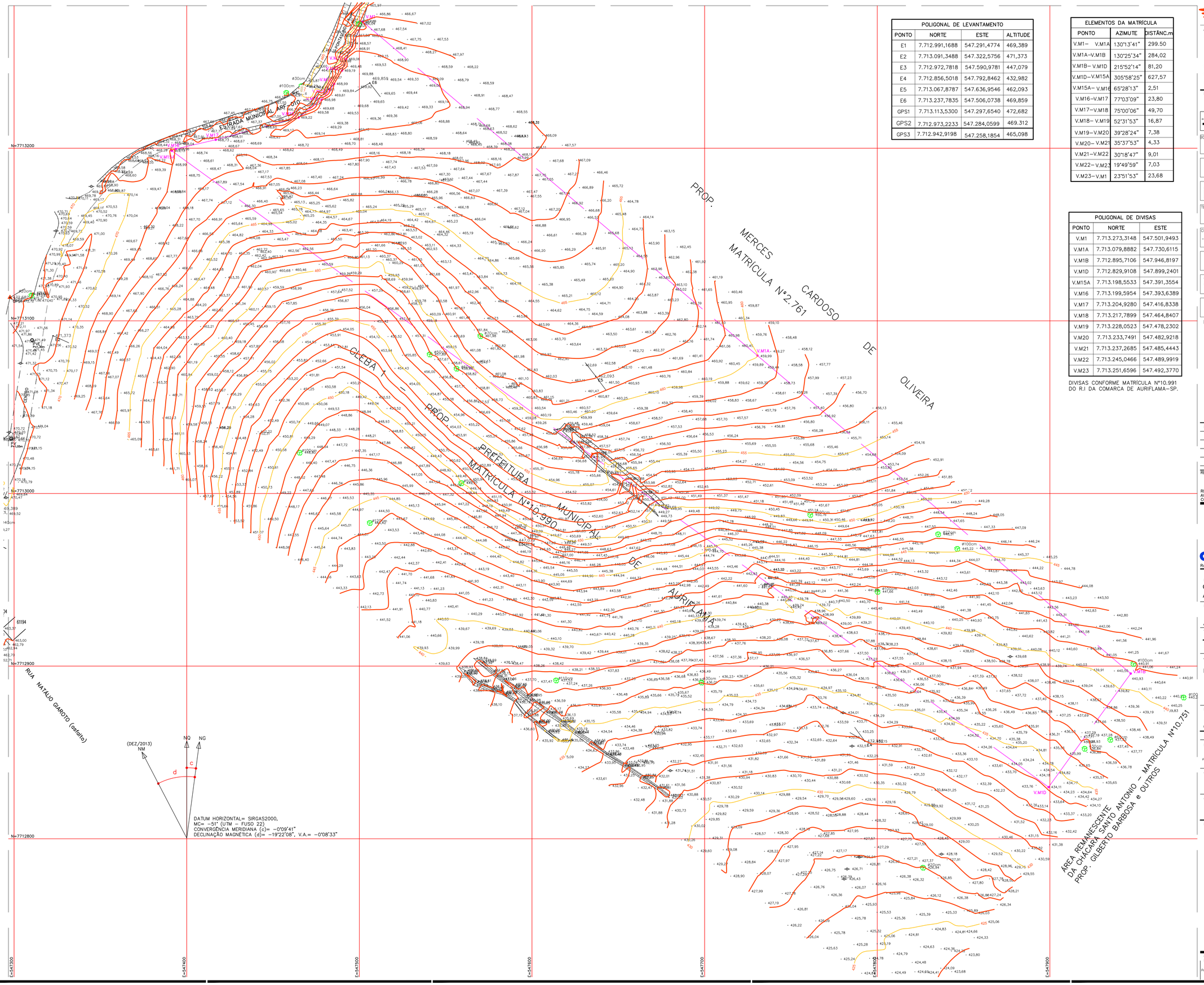


- Instalação Padrão da Unidade de Medição de Água - **UMA,** seguindo as Normas Técnicas da **Sabesp - NTS (NTS 165 e NTS 166,** conforme o detalhe abaixo.



MEDIDAS EM METROS

Lins / SP, 08 de janeiro de 2.015.



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B– V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A– V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18– V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20– V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22– V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE

GEOMAV
ENGENHARIA
Av. Barão do Rio Branco, 2605 . Andradina/SP. 18 3722–9572

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

EDUARDO TREVIZOLI JUSTO — ENG° CIVIL - CREA Nº50614551836 ART. Nº

CDHU
ORANDI S. SANTOS — LÍDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES — TÉC. PROJETOS II

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SIRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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
AURIFLAMA - G

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO LOTE Nº01,01–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TOPOGRAFIA	TOP	01/01

ASSUNTO

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA=61.200,00m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 (m)	1:1000	ABRIL / 2015

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA	45.660.594/0001–03
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico LUIZ ARAUJO CHAVES ADMINISTRADOR	c.r.e.a. 0641556474–SP pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G

Código
1 2 0 9 0 3 G 0 0 P E

Referência / Assunto
TRP04-Planilha de Cálculo de Volume das Vias

Data **NOV./16** *Folha* **1/1**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES(VIAS)

CORTE ☒
ATERRO ☐

VIA	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOL. DE REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL (m³)	VOLUME TOTAL (m³)
RUA 01	12,00	323,59	3883,08	-	3883,08
RUA 02	11,00	36,47	401,17	-	401,17
RUA 03	11,00	37,36	410,96	-	410,96
RUA 04	11,00	87,86	966,46	-	966,46
RUA 05	11,00	42,56	468,16	-	468,16
RUA 06	12,00	27,09	325,08	-	325,08
RUA 07	10,00	69,03	690,30	-	690,30
RUA 08	11,00	66,13	727,43	-	727,43
RUA 09	11,00	0,00	0,00	-	0,00
RUA 10	12,00	4,19	50,28	-	50,28
RUA 11	11,00	11,57	127,27	-	127,27
Est. Mun. ARF-010	12,00	3,06	36,72	-	36,72
				TOTAL	**8086,91**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES(VIAS)

CORTE ☐
ATERRO ☒

VIA	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOL. DE REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL (m³)	VOLUME TOTAL (m³)
RUA 01	12,00	60,90	730,80	-	730,80
RUA 02	11,00	28,89	317,79	-	317,79
RUA 03	11,00	0,01	0,11	-	0,11
RUA 04	11,00	0,00	0,00	-	0,00
RUA 05	11,00	0,00	0,00	-	0,00
RUA 06	12,00	0,15	1,80	-	1,80
RUA 07	10,00	0,00	0,00	-	0,00
RUA 08	11,00	5,62	61,82	-	61,82
RUA 09	11,00	16,36	179,96	-	179,96
RUA 10	12,00	12,93	155,16	-	155,16
RUA 11	11,00	4,89	53,79	-	53,79
Est. Mun. ARF-010	12,00	5,65	67,80	-	67,80
				TOTAL	**1569,03**

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G

Código
1 2 0 9 0 3 G 0 0 P E

Referência / Assunto
TRP03 – Planilha de Cáculo de Volume de Secções

Data **NOV./16** *Folha* **1/2**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SECÇÕES)

CORTE ☐
ATERRO ☒

SECÇÃO	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	½ COMPR. (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
S1	4				
S2	28,88				
S1/S2		32,88	10,00	328,80	
S3	2,51				
S4	36,51				
S3/S4		39,02	10,20	398,00	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S5	3,13				
S6	42,29				
S5/S6		45,42	10,00	454,20	
S6	0,00				
S7	0,00				
S6/S7		0,00	10,50	0,00	
S8	8,81				
S9	79,2				
S8/S9		88,01	10,50	924,11	
S10	7,93				
S11	3,65				
S10/S11		11,58	10,50	121,59	
S12	6,74				
S13	14,54				
S12/S13		21,28	10,00	212,80	
S13	0,58				
S14	1,77				
S13/S14		2,35	10,50	24,68	
S15 A	0,00				
S16 A	0,00				
S15 A/S16 A		0,00	10,68	0,00	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S15 B	0,00				
S16 B	0,00				
S15 B/S16 B		0,00	10,00	0,00	
S15 C	0,00				
S16 C	0,00				
15 C/16 C		0,00	6,82	0,00	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)

S15 D	1,18				
S17 D	0,00				
15 D/S17 D		1,18	11,47	13,53	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S16 A	6,38				
S17 A	7,77				
S16 A/S17 A		14,15	7,96	112,63	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S16 B	19,88				
S17 B	15,78				
S16 B/S17 B		35,66	10,00	356,60	
S16 C	3,9				
S17 C	1,68				
S16 C/S17 C		5,58	10,00	55,80	
S18	50,25				
S19	63,03				
S18/S19		113,28	10,30	1166,78	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S20	44,38				
S21	80,11				
S20/S21		124,49	12,70	1581,02	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S21	7,55				
S22	22,15				
S21/S22		29,70	10,62	315,41	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S23 A	6,91				
S24 A	11,17				
S23 A/S24 A		18,08	10,00	180,80	
S23 B	5,24				
S24 B	5,47				
S23 B/S24 B		10,71	10,39	111,28	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S23 C	28,97				
S24 C	25,66				
S23 C/S24 C		54,63	10,50	573,62	
S24 A	0,77				
S25 A	4,1				
S24 A/S25 A		4,87	11,00	53,57	
S24 B	3,58				
S25 B	13,97				
S24 B/S25 B		17,55	10,50	184,28	

S24 C	17,97				
S25 C	13,8				
S24 C/S25 C		31,77	10,50	333,59	
S26 A	9,57				
S27 A	8,56				
S26 A/S27 A		18,13	10,50	190,37	
S26 B	14,08				
S27 B	26,63				
S26 B/S27 B		40,71	13,30	541,44	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
TOTAL				**8.234,89**	

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SECÇÕES)

CORTE ☒
ATERRO ☐

SECÇÃO	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	½ COMPR. (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
S1	11,13				
S2	11,03				
S1/S2		22,16	10,00	221,60	
S3	24,78				
S4	48,94				
S3/S4		73,72	10,20	751,94	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S5	18,01				
S6	0,6				
S5/S6		18,61	10,00	186,10	
S6	121,65				
S7	47,78				
S6/S7		169,43	10,50	1779,02	
S8	11,7				
S9	0,00				
S8/S9		11,70	10,50	122,85	
S10	13,83				
S11	19,78				
S10/S11		33,61	10,50	352,91	
S12	12,14				
S13	8,89				
S12/S13		21,03	10,00	210,30	
S13	35,43				
S14	13,27				
S13/S14		48,70	10,50	511,35	
S15 A	2,53				
S16 A	15,68				
S15 A/S16 A		18,21	10,68	194,48	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S15 B	53,78				
S16 B	60,45				
S15 B/S16 B		114,23	10,00	1142,30	
S15 C	43,11				
S16 C	40,41				
15 C/16 C		83,52	6,82	569,61	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S15 D	22,08				

S17 D	17,47				
15 D/S17 D		39,55	11,47	453,64	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S16 A	0,05				
S17 A	0,45				
S16 A/S17 A		0,50	7,96	3,98	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S16 B	0,9				
S17 B	2,37				
S16 B/S17 B		3,27	10,00	32,70	
S16 C	5,44				
S17 C	9,84				
S16 C/S17 C		15,28	10,00	152,80	
S18	2,84				
S19	64,95				
S18/S19		67,79	10,30	698,24	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S20	0,03				
S21	0,00				
S20/S21		0,03	12,70	0,38	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S21	15,19				
S22	3,44				
S21/S22		18,63	10,62	197,85	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S23 A	0,00				
S24 A	0,00				
S23 A/S24 A		0,00	10,00	0,00	
S23 B	1,65				
S24 B	4,03				
S23 B/S24 B		5,68	10,39	59,02	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
S23 C	0,24				
S24 C	0,35				
S23 C/S24 C		0,59	10,50	6,20	
S24 A	2,8				
S25 A	0,23				
S24 A/S25 A		3,03	11,00	33,33	
S24 B	6,01				
S25 B	1,82				
S24 B/S25 B		7,83	10,50	82,22	
S24 C	2,34				

S25 C	0,03				
S24 C/S25 C		2,37	10,50	24,89	
S26 A	1,32				
S27 A	1,45				
S26 A/S27 A		2,77	10,50	29,09	
S26 B	2,05				
S27 B	0,01				
S26 B/S27 B		2,06	13,30	27,40	Quadra irregular (½ Comprimento = mediana)
TOTAL				**7.844,16**	

I – Identificação

Município: **Auriflama-SP**
Resp. Téc. pelo Proj. Urbanístico: **Humberto Justino Pires**
Área da Gleba: **61.200,00 m²**
Endereço da Gleba: **Estrada Municipal ARF-010 – Fazenda Lambari**
Distância do centro do Município: **2,00 Km**
Acessos Principais: **Estrada Municipal ARF-010 – Fazenda Lambari**

1. CONSIDERAÇÕES

O Sistema de Terraplanagem é o conjunto de operações mecânicas ou manuais que tem como finalidade obter condições ideais para a utilização de um terreno.

Esses serviços poderão ser, por exemplo: movimento de corte e aterro, limpeza superficial, uniformização de declividade, regularização de escavações que foram feitas no terreno. Para a área em questão, atualmente ocupada no plantio de gramíneas, serão necessários todos os serviços descritos anteriormente.

A topografia original apresenta-se sob uma forma bastante irregular e sem a presença de erosões. É bom ressaltar que todos os serviços necessários serão descritos adiante e deverão ser executados de acordo com a fiscalização da Construtora responsável pela execução das obras.

A fase subsequente de uma determinada etapa somente será executada ou iniciada após a fiscalização receber a anterior concluída.

2. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

O tipo de solo da região de Auriflama é o Argissolo. Estes são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosa no horizonte mais superficial. E apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila.

A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem. Sua retenção de água é maior nos horizontes abaixo da superfície (sub superficiais), que podem se constituir em um reservatório de água para as plantas.

A suave declividade da área e a presença de pastagem com variedade da herbácea Braquiária (Brachiaria spp.) atuam como fatores limitantes da desagregação das partículas da camada superficial, evitando a erosão do solo.

3. DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS:

3.1. Limpeza e raspagem superficial:

Em toda a área que será terraplanada, dever-se-á proceder a limpeza e uma pequena raspagem superficial de 10 cm, com a remoção de toda a vegetação, com o encontro do solo limpo, sem raízes, ou qualquer tipo de impurezas que possam prejudicar a construção dos patamares das futuras edificações.

3.2. Movimentos de corte e aterro:

Conforme pode ser observado na planta específica de terraplanagem, todos os movimentos de escavações efetuadas no local, para regularização dos patamares, serão através do método corte e aterros.

3.3. Compactação:

É importante salientar que em todas as vias onde foram previstos movimento de corte e aterro dever-se-á proceder a uma cuidadosa compactação com aterro executando em camadas de 20 em 20 cm devidamente molhada, compactado com rolo vibratório e seu índice de compactação atingindo 95% do Proctor Normal.

3.4. Nivelamento:

O nivelamento final dos patamares serão executados com motoniveladora para melhor acabamento.

3.5. Pavimentação:

O reforço do sub-leito será feito mediante a abertura de uma caixa mínima de 40 cm; seu fundo deverá ser escarificado e compactado, com teor de umidade ótimo e atingir GC ≥95% PN. Após isto sua superfície será umedecida para o recebimento de solo arenoso fino de 1ª categoria, livre de matéria orgânica e apresentando características uniformes quanto a granulometria, até que se obtenha uma camada de 40 cm. Este solo será esparramado pela maquina niveladora e após isto será espargida água para atingir o teor de umidade ótimo. Subsequentemente se dará o gradeamento e compactação com rolo CA-15, até que se atinja o GC ≥95% PN.

Para determinação da base deverá ser feito um ensaio de solo para composição das porcentagens de solo fino e solo brita. O revestimento será do tipo CBUQ.

4. Medidas preventivas contra erosão

Para contornar os impactos gerados durante a implantação do loteamento, com a exposição do solo durante a execução de todos os projetos (sejam eles limpeza e terraplanagem, galerias pluviais, redes de esgoto, pavimentação) deverão ser tomadas medidas que garantam o correto manejo do solo. Podemos citar:

- Curvas de nível: Deverá ser feito curvas de nível com o material do solo retirado no local, nas vias e nas quadras, durante todas as etapas de implantação do loteamento. Essas deveram estar no sentido transversal ao escoamento das águas, reduzindo sua velocidade de escoamento, e impedindo que ela transporte grande quantidade de sedimentos.

- Caixas-seca: Deverão ser realizadas caixas secas ao longo das vias do loteamento, de preferência junto às curvas de nível, para reter as águas pluviais.

- Compactação: A compactação do solo deverá ser feita nas áreas de declividade acentuada, nas proximidades da APP, e sempre que o solo for remexido por maquinário. Impedindo que detritos estejam livres, facilitando seu transporte por chuvas.

- Trincheiras de infiltração: Também poderá ser realizado, caso se veja necessário devido a períodos de precipitação acentuados e atípicos, trincheiras de infiltração, que capitaram as águas transversalmente ao sentido de escoamento, principalmente ao longo das vias.

- Umidificação do solo: Nos períodos de estiagem e secas, será realizado a umidificação do solo com caminhões pipa durante a operação das obras, evitando a precipitação de partículas no ar, transportados pela ação do vento.

5. BOTA FORA

O Bota-fora da limpeza e raspagem superficial, será lançado em local a ser pré-determinado pela Construtora responsável pela execução da obra e autorizado pela Prefeitura Municipal.

6. PROJETO

Os lotes acompanharão o sentido dos perfis de suas respectivas vias, com elevações entre 20 e 30 cm em relação ao greide, objetivando facilitar a implantação da rede de esgotamento sanitário.

7. RESUMO DE QUANTIDADES

- Limpeza, bem como, remoção do solo vegetal na espessura média de 0,10 m, carga e transporte para bota-fora, situado em local externo ao terreno da CDHU (distância da obra ao bota-fora 1,0 km):..... 47.541,16 m²

- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distancia 1,0 km): ..... 15.931,07 m³

- Compactação de aterro em camadas de 0,20 m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 95% P.N., medido no aterro compactado:..... 9.803,92 m³

- Fornecimento de material para aterro, incluindo corte, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no aterro compactado (distância da jazida até a obra 1,00 Km): Não Necessário

- Remoção da terra excedente, medido no corte (distância da obra ao bota-fora 1,00 km) ..... 3.983,39 m³

- Plantio de grama plantada pelo processo de enlevamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada.....2.865,80m2

- Corte e reaterro compactado para melhoria da capacidade do solo para fundação em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 98% P.N.....4.487,83 m3

OBS: - Na área Verde e na área Institucional não será removida a camada vegetal, nem serão terraplenados.

- Para o cálculo dos volumes de material, medido no corte, necessário à execução dos aterros, foi adotado o valor de 1,15 para a relação Vc/Va, onde:

Vc = volume de Corte

Va = Volume de Aterro.

Auriflama, 09 de novembro de 2017.

_____

Humberto Justino Pires
CREA: A 57285-3
Resp. Técnico

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento	*Código*
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	12090300PE
Referência / Assunto	*Data* / *Folha*
TRP14 – Memorial descritivo de Terraplanagem	**nov/16** / **1/1**

Terreno: Auriflama G **Município:** Auriflama

Tipo de vegetação: Pastagem

Declividade média: 5,54%%

Tipo de solo predominante: Areia fina pouco argilosa

Espessura da camada vegetal mínima: cm
média: 10cm

Existência de áreas brejosas e/ou com ocorrência de solos moles: ☒ não
☐ sim m²

Raios mínimos de curvas de concordâncias entre alinhamentos de quadra:
Ângulo entre alinhamentos maior ou igual: 9m
Ângulo entre alinhamentos inferior a 75°: 9m

Resistências mínimas do terreno abaixo do greide de terraplenagem, em áreas de corte ou aterro inferior a 1,00m:
no 1º metro = SPT min. = 2
no 2º metro = SPT min. = 4

Existência de áreas que necessitam tratamento ou substituição dos solos locais (não consideradas as cargas das fundações das U.H.)
☒ não
☐ sim - solução:

Sistema viário: rampas: mínima: 0,5% máxima: 14,0%

Taludes: alturas máximas frente de lotes (casas): 1,5m
entre laterais de lotes: 2,5m
entre fundos de lotes: 3,0m

inclinações máximas (V:H) corte 1:1 aterro 1:1.5

Renques: escalonamentos utilizados cm

Camada vegetal - aproveitamento: ☐ sim ☒ a critério da fiscalização

Solos argilosos - selecionamento: ☐ sim ☐ não

Utilização de áreas externas - distância até a obra: jazida: km
bota-fora: 1km

Existência de área "non aedificandi" ☒ não ☐ sim - largura da faixa m

Desenvolvimento de projeto de drenagem para a fase de terraplenagem: ☒ não
☐ sim

Terreno: Auriflama G
Área do Terreno: 61.200,00**m²**
Unidades Habitacionais

Município: Auriflama

Número: 130
Tipo: TI 33B

Áreas do Projeto:

Áreas de lotes residenciais multifamiliares	m²	%
Áreas de lotes residenciais unifamiliares	27.601,80m²	45,10%
Áreas de lotes comerciais	m²	%
Total de áreas de lotes	27.601,80m ²	45,10%
Sistema viário	19.939,36m²	32,58%
Área Verde	11.564,59m²	18,90%
Sistema de Lazer	675,41m²	1,10%
Áreas institucionais para equip. urbanos e comunitários	1.415,84m²	2,32%
Sub-total (ast)	61.200,00m²	100,00%
Área non aedificandi	m²	%
Área total do empreendimento (at)	61.200,00m²	100,00%

Quantidades de Serviços:

Área de limpeza da camada vegetal				47.541,16m²
Área de destocamento e limpeza				m²
Volume de corte (1ª categoria): Vc				15.931,07m³
Volume de corte (2ª categoria): Vc				m³
Volume de corte (3ª categoria): Vc				m³
Volume de aterro: Va				9.803,92m³
Volume de solo importado (empréstimo)				m³
Volume de terra excedente (bota-fora)				3.983,39m³
Volume de corte e reaterro compactado				4.487,83m³
Área de plantio de grama				2.201,78m²
Drenos subterrâneos: tipo			extensão	ml
Bueiros:	∅		extensão	ml
Canaletas:	tipo:	seção:	extensão	ml
Outras estruturas:				

Índices de Terraplenagem:

Em relação à área projetada

- índice de corte: $ICp = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{AST \text{ ou } AT} \cong 0,33 (m^3/m^2)$

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

Em relação ao nº de unidades

- índice de corte: $ICn = \frac{Vc \text{ ou } (Vc+Empr.)}{Nu} \cong 157,07 (m^3)$

- índice de aterro: $IAn = \frac{Va}{Nu} \cong 109,94 (m^3)$

CDHU

Código: **12.09.03.G.0**
Data: **nov/16**

Empreendimento: **AURUIFLAMA G**

RESUMO DE QUANTIDADES		
TIPO	**QUANTIDADE**	**UNIDADE**
003384 (Alvenaria complementar)	661,00	m2
003621 (fechamento h=060 m)	255,27	m
MA-01D (Fundação)	0,00	m
MA-01D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-02D (Fundação)	0,00	m
MA-02D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-03D (Fundação)	0,00	m
MA-03D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-04D (Fundação)	1.165,03	m
MA-04D (Alvenaria)	745,67	m2
MA-05D (Fundação)	1.221,55	m
MA-05D (Alvenaria)	1.292,43	m2
MA-06D (Fundação)	307,12	m
MA-06D (Alvenaria)	402,66	m2
MA-07D (Fundação)	0,00	m
MA-07D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-08D (Fundação)	0,00	m
MA-08D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-09D (Fundação)	0,00	m
MA-09D (Alvenaria)	0,00	m2
MA-01C (Fundação)	0,00	m
MA-01C (Alvenaria)	0,00	m2
MA-01A (Fundação)	0,00	m
MA-01A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-02A (Fundação)	0,00	m
MA-02A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-03A (Fundação)	0,00	m
MA-03A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-04A (Fundação)	0,00	m
MA-04A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-05A (Fundação)	0,00	m
MA-05A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-06A (Fundação)	0,00	m
MA-06A (Alvenaria)	0,00	m2
MA-16D (Fundação)	109,90	m
MA-16D (Alvenaria)	166,02	m2
MA-17D (Fundação)	90,27	m
MA-17D (Alvenaria)	180,07	m2
MA-18D (Fundação)	18,30	m
MA-18D (Alvenaria)	38,43	m2

CDHU

Empreendimento: **AURUIFLAMA G**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.G.0.0.P.E**

Data: **jul/16**

DIVISA LATERAL - ENTRE LOTES DA CDHU

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	ARRIMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
							FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1-2	20,00	468,20	468,20	0,00	N.A.					
	2-3	20,00	468,20	467,90	0,40	N.A.					
	3-4	20,00	467,90	467,30	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	4-5	20,00	467,30	466,70	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	5-6	20,00	466,70	465,80	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	6-7	20,00	465,80	465,00	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
B	1-2	20,30	469,70	469,60	0,20	N.A.					
	2-3	20,31	469,60	469,30	0,40	N.A.					
	3-4	20,32	469,30	469,00	0,40	N.A.					
	4-5	20,34	469,00	468,70	0,40	N.A.					
	5-6	20,35	468,70	468,50	0,20	N.A.					
	6-7	20,37	468,50	468,30	0,20	N.A.					
	7-8	20,38	468,30	468,00	0,40	N.A.					
	8-9	20,40	468,00	467,80	0,20	N.A.					
	9-10	20,41	467,80	467,60	0,20	N.A.					
	10-11	20,42	467,60	467,40	0,20	N.A.					
	11-12	20,44	467,40	467,20	0,20	N.A.					
	12-13	20,45	467,20	467,00	0,20	N.A.					
	13-14	20,47	467,00	466,80	0,20	N.A.					
	14-15	20,48	466,80	466,60	0,20	N.A.					
	15-16	20,50	466,60	466,20	0,40	N.A.					
	16-17	20,51	466,20	465,80	0,40	N.A.					
	17-18	20,53	465,80	465,50	0,40	N.A.					
C	2-3	21,00	468,00	467,20	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	3-4	21,00	467,20	466,40	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	4-5	21,00	466,40	465,80	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	5-6	21,00	465,80	464,90	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	6-7	21,00	464,90	463,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	8-9	20,00	467,90	466,70	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	9-10	20,00	468,80	467,90	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	10-11	20,00	469,20	468,80	0,40	N.A.					
	11-12	20,00	469,40	469,20	0,20	N.A.					
	12-1	20,00	469,80	469,40	0,40	N.A.					
D	1-2	21,00	467,90	467,70	0,20	N.A.					
	2-3	21,00	467,70	467,50	0,20	N.A.					
	3-4	21,00	467,50	467,30	0,20	N.A.					
	4-5	11,00	467,30	466,30	1,00	N.A.	11,00	11,00	MA-05D		
	4.6	10,00	467,30	465,70	1,60	N.A.	10,00	16,00	MA-06D		
	5-6	21,00	466,30	465,70	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	6-7	21,00	465,70	465,00	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	7-8	21,00	465,00	464,10	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	8-9	21,00	464,10	462,90	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	9-10	21,00	462,90	461,70	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	10-11	21,00	461,70	460,20	1,60	N.A.	21,00	33,60	MA-06D		
E	2-3	21,00	464,90	464,60	0,40	N.A.					
	3-4	21,00	464,60	464,30	0,40	N.A.					
	4-5	21,00	464,30	463,80	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	5-6	21,00	463,80	463,20	0,60	N.A.	21,00	12,60	MA-04D		
	6-7	21,00	463,20	462,40	0,80	N.A.	21,00	16,80	MA-04D		
	8-9	20,00	463,40	462,40	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	9-10	20,00	464,30	463,40	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	10-11	20,00	465,00	464,30	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	11-12	20,00	465,70	465,00	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	12-1	20,00	466,00	465,70	0,40	N.A.					
	1-2	19,80	464,50	463,70	0,80	N.A.	19,80	15,84	MA-04D		
	2-3	20,00	463,70	463,10	0,60	N.A.	20,00	12,00	MA-04D		
	3-4	20,00	463,10	462,30	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
	4-5	20,00	462,30	461,30	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	5-6	20,00	461,30	460,10	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		

F	6-7	20,00	460,10	458,70	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	7-8	20,00	458,70	457,50	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	8-9	20,00	457,50	455,90	1,60	N.A.	20,00	32,00	MA-06D		
	9-10	20,00	455,90	453,40	2,60	N.A.	20,00	52,00	MA-17D		
	10-11	7,27	455,70	453,40	2,40	N.A.	7,27	17,45	MA-17D		
	11-12	20,00	457,60	455,70	2,00	N.A.	20,00	40,00	MA-16D		
	12-13	20,00	458,90	457,60	1,40	N.A.	20,00	28,00	MA-06D		
	13-14	20,00	460,10	458,90	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	14-15	20,00	461,20	460,10	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D		
	15-16	20,00	462,20	461,20	1,00	N.A.	20,00	20,00	MA-05D		
	16-17	20,00	463,00	462,20	0,80	N.A.	20,00	16,00	MA-04D		
G	1-2	20,57	464,80	464,40	0,40	N.A.					
	2-3	20,59	464,40	463,90	0,60	N.A.	20,59	12,35	MA-04D		
	3-4	20,60	463,90	463,40	0,60	N.A.	20,60	12,36	MA-04D		
	4-5	20,61	463,40	462,80	0,60	N.A.	20,61	12,37	MA-04D		
	5-6	20,63	462,80	462,20	0,60	N.A.	20,63	12,38	MA-04D		
	6-7	20,64	462,20	461,50	0,80	N.A.	20,64	16,51	MA-04D		
	7-8	20,66	461,50	460,80	0,80	N.A.	20,66	16,53	MA-04D		
	8-9	20,67	460,80	460,20	0,60	N.A.	20,67	12,40	MA-04D		
	9-10	20,68	460,20	459,50	0,80	N.A.	20,68	16,54	MA-04D		
	10-11	20,68	459,50	458,80	0,80	N.A.	20,68	16,54	MA-04D		
	11-12	20,66	458,80	458,10	0,80	N.A.	20,66	16,53	MA-04D		
	12-13	20,64	458,10	457,50	0,60	N.A.	20,64	12,38	MA-04D		
	13-14	20,62	457,50	456,80	0,80	N.A.	20,62	16,50	MA-04D		
	14-15	20,60	456,80	456,10	0,80	N.A.	20,60	16,48	MA-04D		
	15-16	20,58	456,10	455,50	0,60	N.A.	20,58	12,35	MA-04D		
	16-17	20,56	455,50	454,90	0,60	N.A.	20,56	12,34	MA-04D		
	17-18	20,54	454,90	454,35	0,60	N.A.	20,54	12,32	MA-04D		
	18-19	20,52	454,35	453,60	0,80	N.A.	20,52	16,42	MA-04D		
H	1-2	21,00	445,80	444,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	2-3	21,37	444,60	443,40	1,20	N.A.	21,37	25,64	MA-05D		
	3-4	23,11	443,40	442,20	1,20	N.A.	23,11	27,73	MA-05D		
	4-5	26,33	442,20	441,00	1,20	N.A.	26,33	31,60	MA-05D		
	5-6	28,53	441,00	439,90	1,20	N.A.	28,53	34,24	MA-05D		
	7-8	22,48	439,50	438,20	1,40	N.A.	22,48	31,47	MA-06D		
	8-9	21,00	440,50	439,50	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	9-10	21,00	441,50	440,50	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	10-11	21,00	442,60	441,50	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	11-12	21,00	443,60	442,60	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	12-13	21,00	444,80	443,60	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
I	1-2	21,00	438,90	437,80	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	2-3	21,00	440,10	438,90	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	3-4	21,00	441,30	440,10	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	4-5	21,11	442,50	441,30	1,20	N.A.	21,11	25,33	MA-05D		
	5-6	22,53	443,70	442,50	1,20	N.A.	22,53	27,04	MA-05D		
	7-8	21,00	438,20	437,00	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
	8-9	20,88	439,30	438,20	1,20	N.A.	20,88	25,06	MA-05D		
	9-10	21,00	440,30	439,30	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	10-11	21,00	441,30	440,30	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
	11-12	21,00	442,45	441,30	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D		
J	1-2	26,75	441,40	440,30	1,20	N.A.	26,75	32,10	MA-05D		
	2-3	25,31	440,30	439,30	1,00	N.A.	25,31	25,31	MA-05D		
	3-4	23,87	439,30	438,40	1,00	N.A.	23,87	23,87	MA-05D		
	4-5	21,70	438,40	437,50	1,00	N.A.	21,70	21,70	MA-05D		
	5-6	21,00	437,50	436,50	1,00	N.A.	21,00	21,00	MA-05D		
L	1-DIV	20,00	436,20	435,00	1,20	N.A.	20,00	24,00	MA-05D	12,00	003384
	2-DIV	22,00	435,10	434,00	1,20	N.A.	22,00	26,40	MA-05D	13,20	003384
K	1-DIV	21,00	435,10	434,00	1,20	N.A.	21,00	25,20	MA-05D	12,60	003384

CDHU

Empreendimento: **AURIFLAMA G**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.G.0.0.P.E**

Data: **jul/16**

DIVISA LATERAL - COM O SISTEMA VIÁRIO / ÁREA VERDE / TERCEIROS

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL MÁXIMO (m)	DESNÍVEL MÍNIMO (m)	DESNÍVEL MÉDIO (m)	ARRIMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1-ESTR.MUNIC.	22,10	0,60	0,20	0,40	22,10	8,84	MA-04D	13,26	003384
B	1-AV-I	20,28	1,20	0,20	0,70	20,28	14,20	MA-05D	12,17	003384
	18-RUA 6	18,60	0,60	0,50	0,55	18,60	10,23	MA-04D	11,16	003384
C	1-RUA 2	18,10	0,80	0,40	0,60	18,10	10,86	MA-04D	10,86	003384
	2-RUA 2	19,10	1,20	0,40	0,80	19,10	15,28	MA-05D	11,46	003384
	7-RUA 1	18,30	1,80	0,40	1,10	18,30	20,13	MA-16D	10,98	003384
	8-RUA 1	18,30	3,00	1,20	2,10	18,30	38,43	MA-18D	10,98	003384
D	1-RUA 4	19,10	1,60	0,20	0,90	19,10	17,19	MA-06D	11,46	003384
	5-RUA 2	19,10	0,80	0,40	0,60	19,10	11,46	MA-04D	11,46	003384
	11-RUA 1	19,50	2,24	1,20	1,72	19,50	33,54	MA-17D	11,70	003384
E	1-RUA 2	18,10	0,60	0,20	0,40	18,10	7,24	MA-04D	10,86	003384
	2-RUA 2	19,10	1,20	0,40	0,80	19,10	15,28	MA-05D	11,46	003384
	7-SL1	21,00	0,40	0,20	0,30	21,00	0,00	003621	6,30	003384
	8-SL1	20,00	0,40	0,20	0,30	20,00	0,00	003621	6,00	003384
F	1-RUA 6	16,95	0,60	0,20	0,40	16,95	6,78	MA-04D	10,17	003384
	10-RUA 8	7,70	1,80	0,40	1,10	7,70	8,47	MA-16D	4,62	003384
	10-RUA 8	16,30	2,60	0,40	1,50	16,30	24,45	MA-17D	9,78	003384
	17-RUA 6	17,31	1,60	0,60	1,10	17,31	19,04	MA-06D	10,39	003384
G	1-RUA 6	18,63	0,50	0,00	0,25	18,63	4,66	MA-04D	11,18	003384
	19-RUA 2	19,70	0,80	0,60	0,70	19,70	13,79	MA-04D	11,82	003384
H	1-AV-IV	21,00	0,00	0,00	0,00	21,00	0,00	003621	0,00	N.A.
	13-AV-IV	21,00	0,00	0,00	0,00	21,00	0,00	003621	0,00	N.A.
	6-RUA 9	27,20	2,47	1,40	1,94	27,20	52,63	MA-17D	16,32	003384
	7-RUA 1	19,90	1,40	0,80	1,10	19,90	21,89	MA-06D	11,94	003384
I	1-DIV	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	003621	0,00	N.A.
	12-DIV	23,25	0,00	0,00	0,00	23,25	0,00	003621	0,00	N.A.
	6-RUA 1	19,00	1,69	1,00	1,35	19,00	25,56	MA-16D	11,40	003384
	7-RUA 1	19,10	1,60	1,20	1,40	19,10	26,74	MA-06D	11,46	003384
J	1-DIV	27,28	0,60	0,20	0,40	27,28	10,91	MA-04D	16,37	003384
	6-RUA 1	19,10	1,00	0,80	0,90	19,10	17,19	MA-05D	11,46	003384
K	1-RUA-1	19,10	0,80	0,80	0,80	19,10	15,28	MA-04D	11,46	003384
L	1-RUA 1	18,10	0,60	0,20	0,40	18,10	7,24	MA-04D	10,86	003384
	2-RUA 1	20,10	1,20	0,60	0,90	20,10	18,09	MA-05D	12,06	003384

DIVISA DE FUNDOS - ENTRE LOTES DA CDHU / E TERCEIROS EDIFICADOS

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	COTA DO LOTE SUPERIOR	COTA DO LOTE INFERIOR	DESNÍVEL (m)	TALUDE (m)	ARRIMO NO LOTE INFERIOR OU FECHAMENTO		
							FUNDAÇÃO (m)	0	TIPO
C	2-1	11,00	469,80	468,00	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	3-12	9,60	469,40	467,20	2,20	1,40	9,60	7,68	MA-04D
	4-11	9,60	469,20	466,40	2,80	1,40	9,60	13,44	MA-06D
	5-10	9,60	468,80	465,80	3,00	1,40	9,60	15,36	MA-06D
	6-9	9,60	467,90	464,90	3,00	1,40	9,60	15,36	MA-06D
	7-8	12,33	466,70	463,70	3,00	1,40	12,33	19,73	MA-06D
E	2-1	11,00	466,40	464,90	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	3-12	9,60	465,70	464,60	1,10	1,10	0,00	0,00	N.A.
	4-11	9,60	465,00	464,30	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	5-10	9,60	464,30	463,80	0,50	0,50	0,00	0,00	N.A.
	6-9	9,60	463,40	463,20	0,20	0,00			
	7-8	9,60	462,40	462,40	0,00	0,00			
F	1-17	13,56	464,50	463,00	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	2-17	4,83	463,70	463,00	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	2-16	4,80	463,70	462,20	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	3-16	4,80	463,10	462,20	0,90	0,90	0,00	0,00	N.A.
	3-15	4,80	463,10	461,20	2,00	1,40	4,80	2,88	MA-04D
	4-15	4,80	462,30	461,20	1,10	1,10	0,00	0,00	N.A.
	4-14	4,80	462,30	460,10	2,20	1,40	4,80	3,84	MA-04D
	5-14	4,80	461,30	460,10	1,20	1,20	0,00	0,00	N.A.
	5-13	4,80	461,30	458,90	2,40	1,40	4,80	4,80	MA-05D
	6-13	4,80	460,10	458,90	1,20	1,20	0,00	0,00	N.A.
	6-12	4,80	460,10	457,60	2,50	1,40	4,80	5,28	MA-05D
	7-12	4,80	458,90	457,60	1,30	1,30	0,00	0,00	N.A.

	7-11	4,80	458,70	455,70	3,00	1,40	4,80	7,68	MA-06D
	8-11	9,60	457,50	455,60	2,00	1,40	9,60	5,76	MA-04D
	9-11	9,60	455,90	455,60	0,40	0,00			
H	1-13	5,37	445,80	444,80	1,00	1,00	0,00	0,00	N.A.
	1-12	4,23	445,80	443,60	2,20	1,40	4,23	3,38	MA-04D
	2-12	5,37	444,60	443,60	1,00	1,00	0,00	0,00	N.A.
	2-11	4,23	444,60	442,60	2,00	1,40	4,23	2,54	MA-04D
	3-11	5,37	443,40	442,60	0,80	0,80	0,00	0,00	N.A.
	3-10	4,23	443,40	441,50	2,00	1,40	4,23	2,54	MA-04D
	4-10	5,37	442,20	441,50	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	4-9	4,23	442,20	440,50	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	5-9	5,37	441,00	440,50	0,50	0,50	0,00	0,00	N.A.
	5-8	9,82	441,00	439,50	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
	6-7	11,00	439,90	438,20	1,40	1,40	0,00	0,00	N.A.
I	1-12	8,89	443,70	442,45	1,25	1,25	0,00	0,00	N.A.
	2-12	9,60	442,50	442,45	0,20	0,00			
	3-11	9,60	441,30	441,30	0,00	0,00			
	4-10	9,60	440,30	440,10	0,20	0,00			
	5-9	9,60	439,30	438,90	0,40	0,00			
	5-8	2,62	438,90	438,20	0,70	0,70	0,00	0,00	N.A.
	6-8	6,51	438,20	437,80	0,40	0,00			
	6-7	10,60	437,80	437,00	0,80	0,80	0,00	0,00	N.A.
L	1-2	11,00	436,20	435,10	1,10	1,10	0,00	0,00	N.A.

CDHU

Empreendimento: **AURUIFLAMA G**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Código: **12.09.03.G.0.0.P.E**

Data: **jul/16**

DIVISA DE FUNDOS COM TERCEIROS (TERRENO NATURAL)

QUADRA	CONFRONTANTES	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL MÁXIMO (m)	DESNÍVEL MÍNIMO (m)	DESNÍVEL MÉDIO (m)	ARRIMO / FECHAMENTO			ALVENARIA COMPLEMENTAR	
						FUNDAÇÃO (m)	ALVENARIA (m²)	TIPO	ALVENARIA (m²)	TIPO
A	1-AURIFLAMA F	21,42	0,00	0,00	0,00	21,42	12,85	003621	0,00	N.A.
	2-AURIFLAMA F	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	5,76	003621	0,00	N.A.
	3-AURIFLAMA F	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	5,76	003621	0,00	N.A.
	4-AURIFLAMA F	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	5,76	003621	0,00	N.A.
	5-AURIFLAMA F	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	5,76	003621	0,00	N.A.
	6-AURIFLAMA F	9,60	0,00	0,00	0,00	9,60	5,76	003621	0,00	N.A.
	7-AURIFLAMA F	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	6,00	003621	0,00	N.A.
B	1-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	1,60	1,40	1,50	10,00	15,00	MA-06D	6,00	003384
	2-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	1,20	1,00	1,10	10,00	11,00	MA-05D	6,00	003384
	3-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,60	0,40	0,50	10,00	5,00	MA-04D	6,00	003384
	4-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,40	0,00	0,20	10,00	6,00	003621	2,00	003384
	5-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,40	0,00	0,20	10,00	6,00	003621	2,00	003384
	6-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,60	0,60	0,60	10,00	6,00	MA-04D	6,00	003384
	7-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,60	0,70	10,00	7,00	MA-04D	6,00	003384
	8-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,60	0,70	10,00	7,00	MA-04D	6,00	003384
	9-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,80	0,80	10,00	8,00	MA-04D	6,00	003384
	10-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	1,00	0,60	0,80	10,00	8,00	MA-05D	6,00	003384
	11-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,60	0,70	10,00	7,00	MA-04D	6,00	003384
	12-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,60	0,70	10,00	7,00	MA-04D	6,00	003384
	13-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,80	0,40	0,60	10,00	6,00	MA-04D	6,00	003384
	14-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,60	0,20	0,40	10,00	4,00	MA-04D	6,00	003384
	15-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,40	0,00	0,20	10,00	6,00	003621	2,00	003384
	16-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,60	0,20	0,40	10,00	4,00	MA-04D	6,00	003384
	17-MERCES C. OLIVEIRA	10,00	0,40	0,00	0,20	10,00	6,00	003621	2,00	003384
	18-MERCES C. OLIVEIRA	10,90	0,60	0,20	0,40	10,90	4,36	MA-04D	6,54	003384
D	1-A.I.	14,90	1,80	1,00	1,40	14,90	20,86	MA-16D	8,94	003384
	2-A.I.	10,00	1,80	1,60	1,70	10,00	17,00	MA-16D	6,00	003384
	3-A.I.	10,00	1,80	1,60	1,70	10,00	17,00	MA-16D	6,00	003384
	4-A.I.	10,00	1,80	1,60	1,70	10,00	17,00	MA-16D	6,00	003384
	7-A.I.	10,00	0,60	0,40	0,50	10,00	5,00	MA-04D	6,00	003384
	8-A.I.	10,00	0,80	0,40	0,60	10,00	6,00	MA-04D	6,00	003384
	9-A.I.	10,00	1,00	0,60	0,80	10,00	8,00	MA-05D	6,00	003384
	10-A.I.	2,10	0,80	0,80	0,80	2,10	1,68	MA-04D	1,26	003384
	10-A.V.III	7,90	0,80	0,80	0,80	7,90	6,32	MA-04D	4,74	003384
	11-A.V.III	12,18	1,00	0,80	0,90	12,18	10,96	MA-05D	7,31	003384

CDHU

Empreendimento: **AURUIFLAMA G**

Código: **12.09.03.G.0.0.P.E**

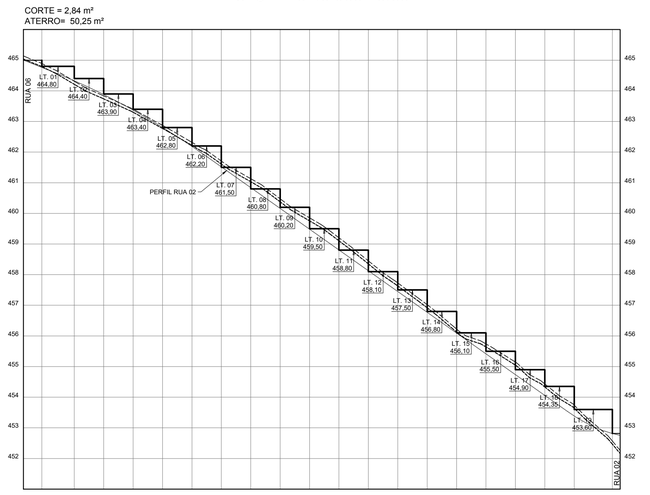
ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO E FECHAMENTOS

Data: **jul/16**

G	1-MERCES C. OLIVEIRA	10,60	1,20	0,60	0,90	10,60	9,54	MA-05D	6,36	003384
	2-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,20	0,80	1,00	9,60	9,60	MA-05D	5,76	003384
	3-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,20	0,80	1,00	9,60	9,60	MA-05D	5,76	003384
	4-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,20	0,60	0,90	9,60	8,64	MA-05D	5,76	003384
	5-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,00	0,60	0,80	9,60	7,68	MA-05D	5,76	003384
	6-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,00	0,40	0,70	9,60	6,72	MA-05D	5,76	003384
	7-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	0,60	0,20	0,40	9,60	3,84	MA-04D	5,76	003384
	8-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	0,60	0,20	0,40	9,60	3,84	MA-04D	5,76	003384
	9-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	0,40	0,00	0,20	9,60	5,76	003621	1,92	003384
	10-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	0,60	0,20	0,40	9,60	3,84	MA-04D	5,76	003384
	11-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	0,80	0,20	0,50	9,60	4,80	MA-04D	5,76	003384
	12-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,00	0,40	0,70	9,60	6,72	MA-05D	5,76	003384
	13-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,00	0,60	0,80	9,60	7,68	MA-05D	5,76	003384
	14-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,20	0,60	0,90	9,60	8,64	MA-05D	5,76	003384
	15-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,40	0,80	1,10	9,60	10,56	MA-06D	5,76	003384
	16-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,40	0,80	1,10	9,60	10,56	MA-06D	5,76	003384
	17-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,40	0,80	1,10	9,60	10,56	MA-06D	5,76	003384
	18-MERCES C. OLIVEIRA	9,60	1,40	0,60	1,00	9,60	9,60	MA-06D	5,76	003384
	19-MERCES C. OLIVEIRA	15,10	1,40	0,20	0,80	15,10	12,08	MA-06D	9,06	003384
J	1-CHÁCARA STO. ANTONIO	8,80	1,40	0,60	1,00	8,80	8,80	MA-06D	5,28	003384
	2-CHÁCARA STO. ANTONIO	9,60	1,00	0,20	0,60	9,60	5,76	MA-05D	5,76	003384
	3-CHÁCARA STO. ANTONIO	9,60	0,80	0,20	0,50	9,60	4,80	MA-04D	5,76	003384
	4-CHÁCARA STO. ANTONIO	9,60	1,00	0,20	0,60	9,60	5,76	MA-05D	5,76	003384
	5-CHÁCARA STO. ANTONIO	9,60	0,60	0,20	0,40	9,60	3,84	MA-04D	5,76	003384
	6-CHÁCARA STO. ANTONIO	11,00	0,80	0,60	0,70	11,00	7,70	MA-04D	6,60	003384
K	1-CHÁCARA STO. ANTONIO	11,00	1,00	0,20	0,60	11,00	6,60	MA-05D	6,60	003384

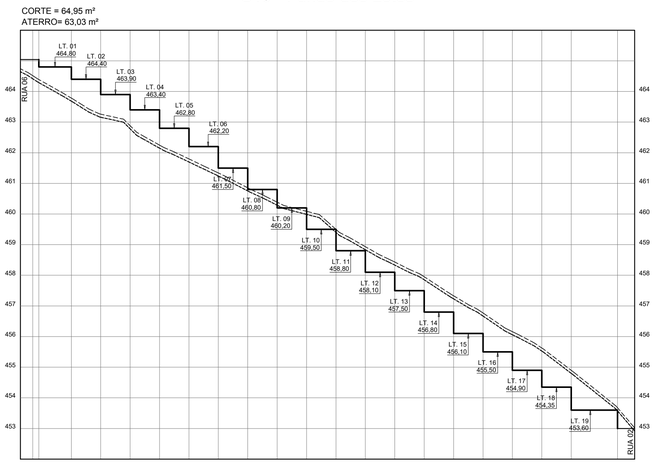
S18 - Frente dos Lotes

CORTE = 2,84 m²
ATERRO= 50,25 m²



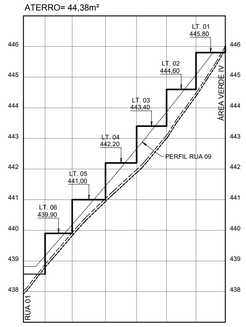
S19 - Fundo dos Lotes

CORTE = 64,95 m²
ATERRO= 63,03 m²



S20 - Frente dos Lotes

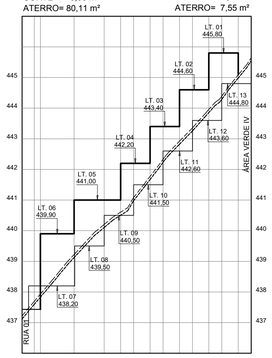
CORTE = 0,03 m²
ATERRO= 44,38m²



S21 - Fundo dos Lotes

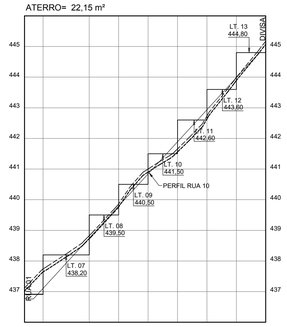
CORTE = 0,00 m²
ATERRO= 80,11 m²

CORTE = 15,19 m²
ATERRO= 7,55 m²



S22 - Frente dos Lotes

CORTE = 3.44m²
ATERRO= 22,15 m²

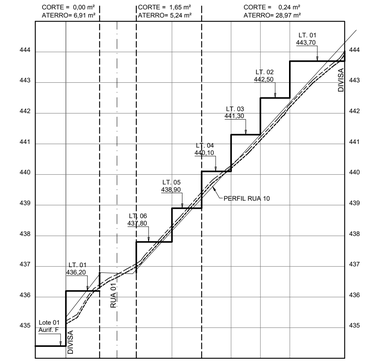


S23 - Frente dos Lotes

A
CORTE = 0,00 m²
ATERRO= 6,91 m²

B
CORTE = 1,65 m²
ATERRO= 5,24 m²

C
CORTE = 0,24 m²
ATERRO= 28,97 m²

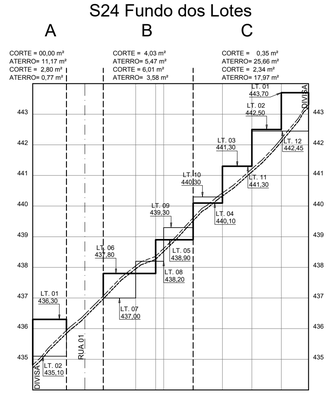


S24 Fundo dos Lotes

A
CORTE = 00,00 m²
ATERRO= 11,17 m²
CORTE = 2,80 m²
ATERRO= 0,77 m²

B
CORTE = 4,03 m²
ATERRO= 5,47 m²
CORTE = 6,01 m²
ATERRO= 3,58 m²

C
CORTE = 0,35 m²
ATERRO= 25,66 m²
CORTE = 2,34 m²
ATERRO= 17,97 m²

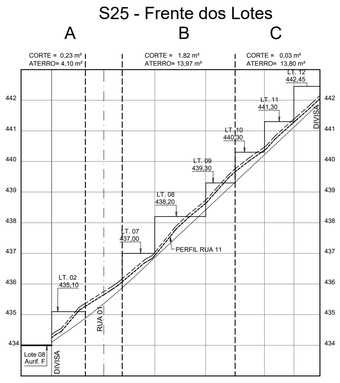


S25 - Frente dos Lotes

A
CORTE = 0,23 m²
ATERRO= 4,10 m²

B
CORTE = 1,82 m²
ATERRO= 13,97 m²

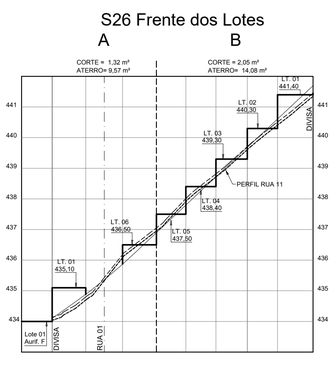
C
CORTE = 0,03 m²
ATERRO= 13,80 m²



S26 Frente dos Lotes

A
CORTE = 1,32 m²
ATERRO= 9,57 m²

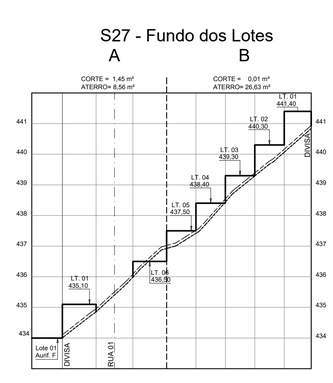
B
CORTE = 2,05 m²
ATERRO= 14,08 m²



S27 - Fundo dos Lotes

A
CORTE = 1,45 m²
ATERRO= 8,56 m²

B
CORTE = 0,01 m²
ATERRO= 26,63 m²



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Eng° Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA
Autores/Colaboradores Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

PERFIL RUA PROJETADO
PERFIL PATAMAR PROJETADO
TERRENO NATURAL
CAMADA VEGETAL = 10cm

ESCALA:
V=1:100
H=1:1.000

NOTA:
1 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/05
2 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 10cm DA CAMADA VEGETAL.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA–G
N° UNIDADES: 130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE N°01.01–SETOR N°74–QUADRA–N°67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TITULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	05/05

ASSUNTO
SEÇÕES 18 ATÉ A 27

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ
aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3
	pref.
	r.r.t.
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

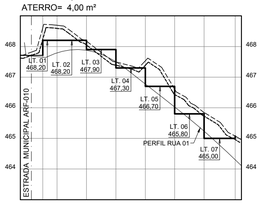
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0 0	P	E

AURIF_G_00_TRP_05_05_SEC_PE.DWG

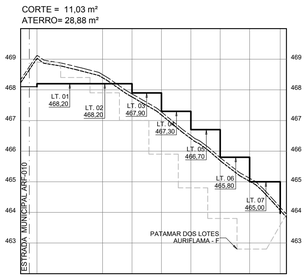
S1 - Frente dos Lotes

CORTE = 11,13 m²
ATERRO= 4,00 m²



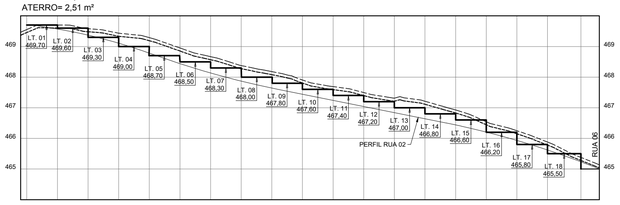
S2 - Fundo dos Lotes

CORTE = 11,03 m²
ATERRO= 28,88 m²



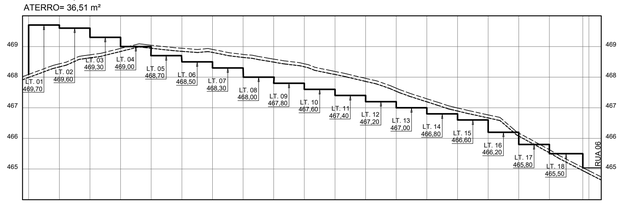
S3 - Frente dos Lotes

CORTE = 24,78 m²
ATERRO= 2,51 m²



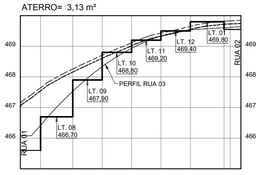
S4 - Fundo dos Lotes

CORTE = 48,94 m²
ATERRO= 36,51 m²



S5 - Frente dos Lotes

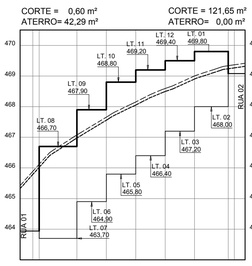
CORTE = 18,01m²
ATERRO= 3,13 m²



S6 - Fundo dos Lotes

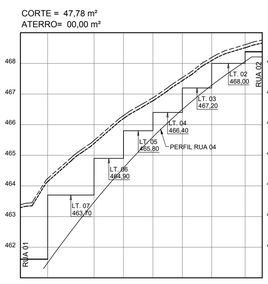
CORTE = 0,60 m²
ATERRO= 42,29 m²

CORTE = 121,65 m²
ATERRO= 0,00 m²



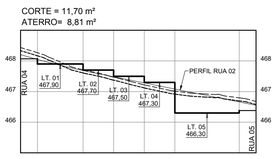
S7 - Frente dos Lotes

CORTE = 47,78 m²
ATERRO= 00,00 m²



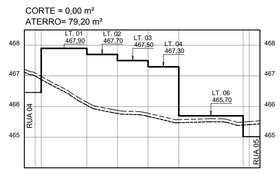
S8 - Frente dos Lotes

CORTE = 11,70 m²
ATERRO= 8,81 m²



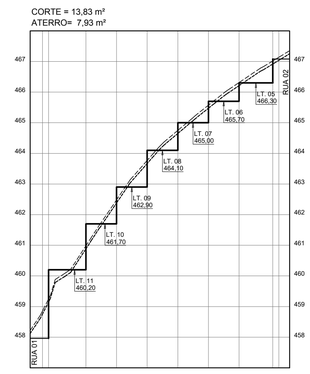
S9 - Fundo dos Lotes

CORTE = 0,00 m²
ATERRO= 79,20 m²



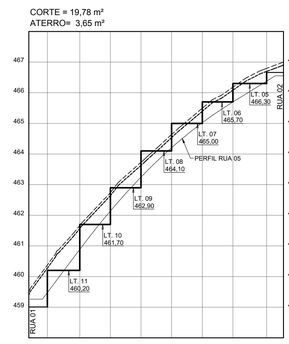
S10 - Fundo dos Lotes

CORTE = 13,83 m²
ATERRO= 7,93 m²



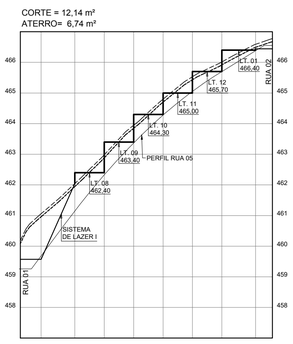
S11 - Frente dos Lotes

CORTE = 19,78 m²
ATERRO= 3,65 m²



S12 - Frente dos Lotes

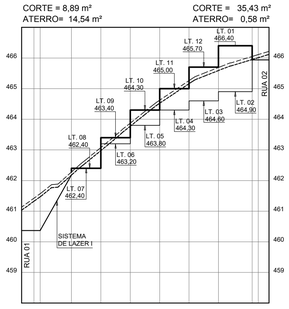
CORTE = 12,14 m²
ATERRO= 6,74 m²



S13 Fundo dos Lotes

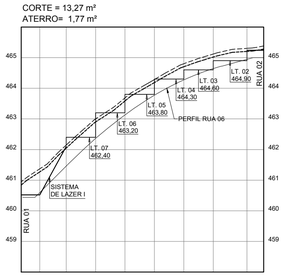
CORTE = 8,89 m²
ATERRO= 14,54 m²

CORTE = 35,43 m²
ATERRO= 0,58 m²



S14 - Frente dos Lotes

CORTE = 13,27 m²
ATERRO= 1,77 m²



S15

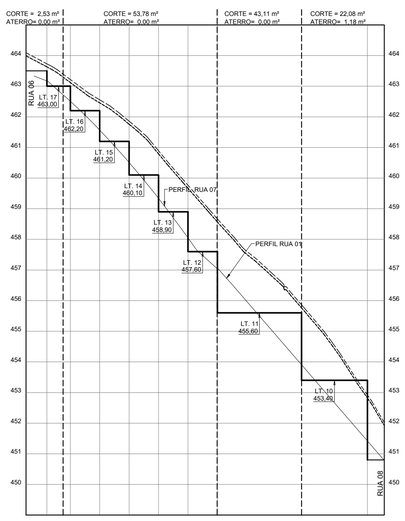
A | B | C | D

CORTE = 2,53 m³
ATERRO= 0,00 m³

CORTE = 53,78 m³
ATERRO= 0,00 m³

CORTE = 43,11 m³
ATERRO= 0,00 m³

CORTE = 22,08 m³
ATERRO= 1,18 m³



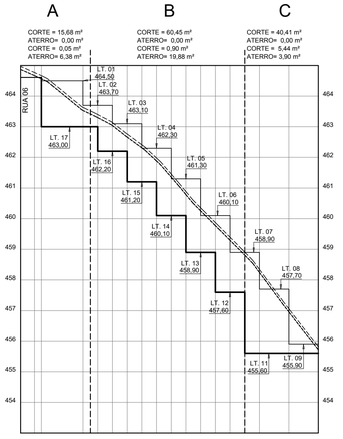
S16 - Fundo dos Lotes

A | B | C

CORTE = 15,68 m³
ATERRO= 0,00 m³
CORTE = 0,05 m³
ATERRO= 6,38 m³

CORTE = 60,45 m³
ATERRO= 0,00 m³
CORTE = 0,90 m³
ATERRO= 19,88 m³

CORTE = 40,41 m³
ATERRO= 0,00 m³
CORTE = 5,44 m³
ATERRO= 3,90 m³



S17

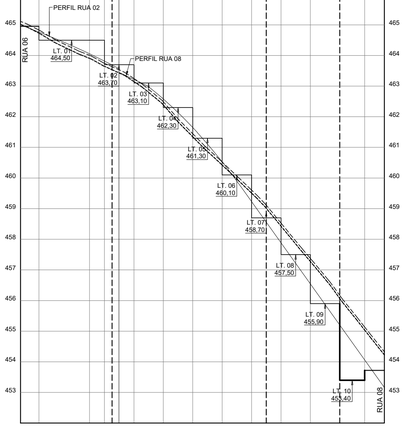
A | B | C | D

CORTE = 0,45 m²
ATERRO= 7,77 m²

CORTE = 2,37 m²
ATERRO= 15,78 m²

CORTE = 9,84 m²
ATERRO= 1,68 m²

CORTE = 17,47 m²
ATERRO= 0,00 m²



FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Eng° Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA
Autores/Colaboradores Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

- PERFIL RUA PROJETADO
- PERFIL PATAMAR PROJETADO
- TERRENO NATURAL
- CAMADA VEGETAL = 10cm

ESCALA:
V=1:100
H=1:1.000

NOTA:
1 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/05
2 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 10cm DA CAMADA VEGETAL.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS-2000
REF. ALTIM: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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

PROJETO	Nº UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.01-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	04/05

ASSUNTO

SEÇÕES 01 ATÉ A 17

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ

aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285-3
	pref.
	r.r.t.
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

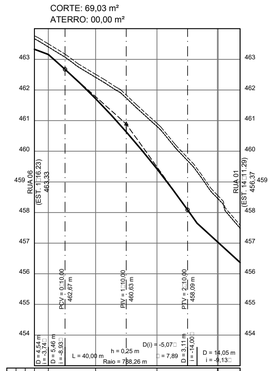
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Pro.rama	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0	0	P E

AURF_G_00_TRP_04_05_SEC_PE.DWG

Rua 07

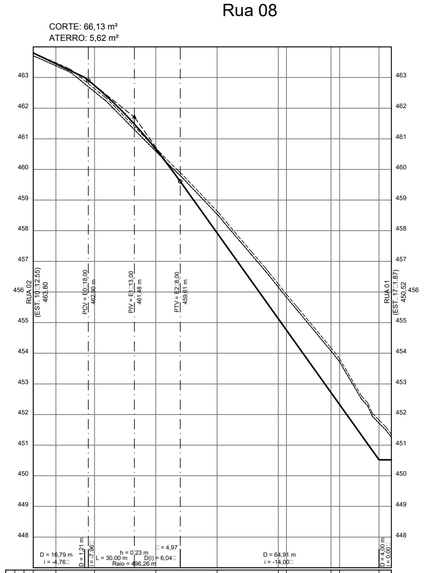
CORTE: 69,03 m²
ATERRO: 00,00 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	463,33	463,33
0 + 4,54	463,16	463,16
1	461,72	461,72
1	460,21	459,42
2	460,91	459,42
2 + 19,72	458,57	454,05
3	458,54	454,02
3 + 7,16	457,48	456,17

Rua 08

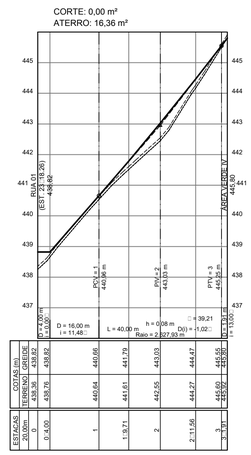
CORTE: 66,13 m²
ATERRO: 5,62 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	463,33	463,33
0 + 16,79	463,45	463,45
1	462,74	462,74
1	460,67	460,67
2	460,70	460,70
3	458,64	458,64
4	456,26	456,13
4 + 4,96	456,00	456,13
4 + 17,22	457,72	457,72
5	459,23	459,23
5 + 12,91	461,82	460,62
5 + 16,91	461,95	460,62

Rua 09

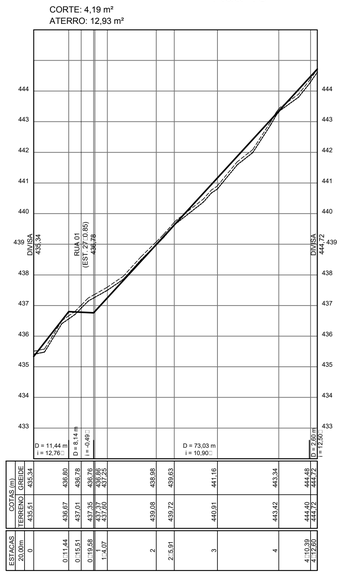
CORTE: 0,00 m²
ATERRO: 16,36 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	438,82	438,82
0 + 4,00	438,76	438,82
1	440,64	440,66
1	441,61	441,79
1 + 9,71	441,79	441,79
2	442,55	443,03
2 + 11,56	444,27	444,47
3	445,60	445,65
3 + 1,31	445,60	445,65

Rua 10

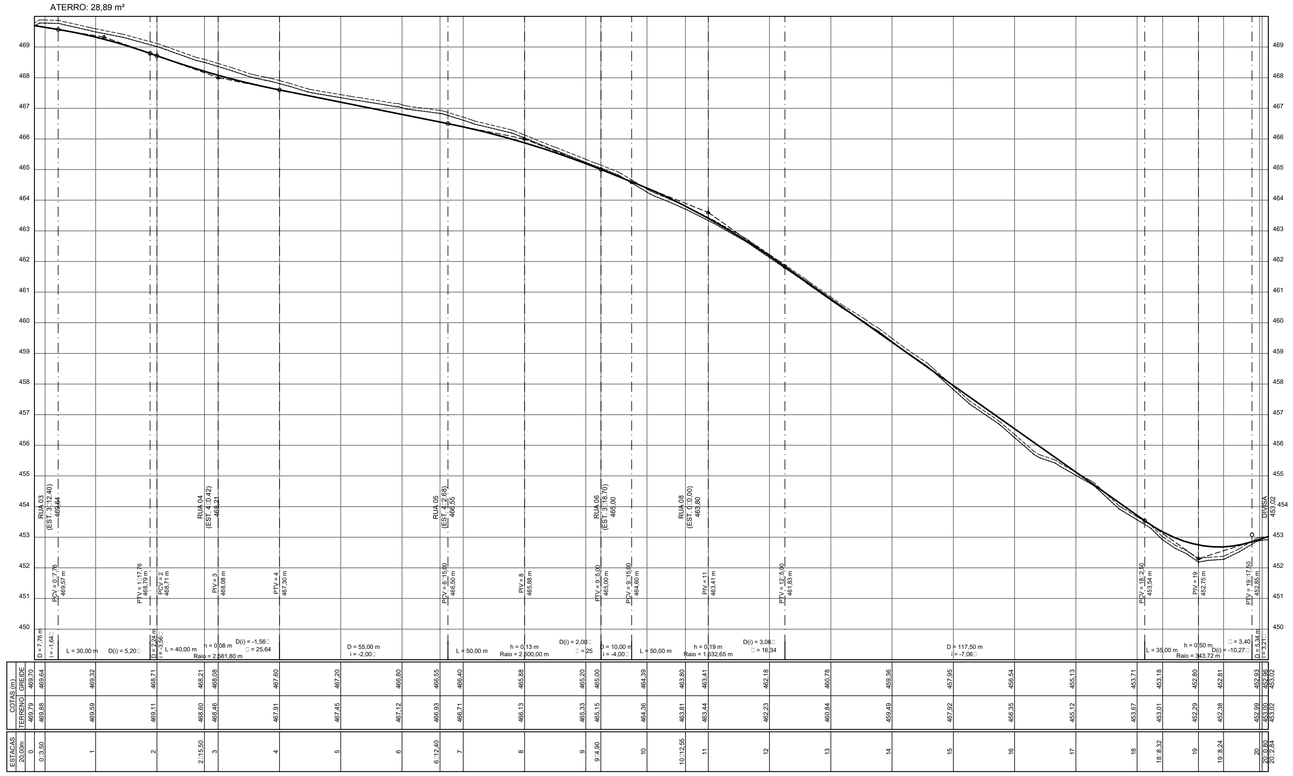
CORTE: 4,19 m²
ATERRO: 12,93 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	439,61	439,34
0 + 11,44	436,67	436,80
0 + 15,51	437,01	436,79
0 + 19,58	437,35	436,79
1 + 4,67	437,69	437,25
2	439,08	438,98
2 + 6,91	439,72	439,03
3	440,91	441,16
4	443,42	443,34
4 + 10,39	444,40	444,48
4 + 12,60	444,72	444,72

RUA 02

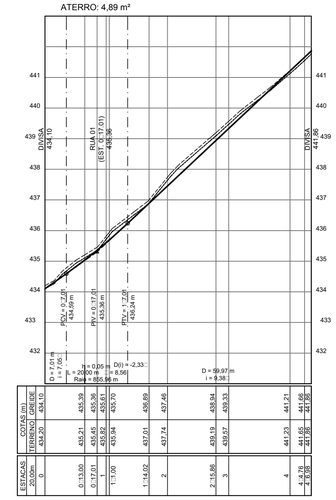
CORTE: 36,47 m²
ATERRO: 28,89 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	469,44	469,79
0 + 3,60	469,88	469,79
1	469,69	469,32
1	469,11	469,71
2	468,60	468,21
2 + 15,60	468,46	468,08
3	467,91	467,90
4	467,45	467,20
5	467,12	466,80
6	466,93	466,55
6 + 12,45	466,71	466,45
7	466,13	465,88
8	465,33	465,30
9	465,15	465,00
9 + 4,90	464,36	464,39
10	463,81	463,80
10 + 12,98	463,44	463,41
11	462,23	462,18
12	460,84	460,78
13	459,69	459,36
14	457,92	457,90
15	456,35	456,54
16	455,12	455,13
17	453,67	453,74
18	453,01	453,18
18 + 8,32	453,01	452,80
19	452,29	452,80
19 + 8,24	452,38	452,81
20	452,09	452,81
20 + 3,24	452,02	453,02

RUA 11

CORTE: 11,57 m²
ATERRO: 4,89 m²



ESTACAS 20,00m	COTAS (m) TERRENO	COTAS (m) GREIDE
0	434,10	434,09
0 + 13,65	436,21	435,36
0 + 17,01	435,65	435,82
0 + 19,58	435,82	435,82
1 + 1,00	435,94	435,79
1 + 14,02	437,01	436,89
2	437,74	437,46
2 + 15,85	439,19	438,94
3	439,67	439,33
4	441,23	441,21
4 + 4,78	441,65	441,66
4 + 6,98	441,80	441,80

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Eng° José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Eng° Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA
Autores/Colaboradores Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

---------- TERRENO NATURAL

———— PERFIL PROJETADO

---------- CAMADA VEGETAL = 10cm

ESCALA:
V=1:100
H=1:1000

NOTA:
1 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/05
2 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 10cm DA CAMADA VEGETAL.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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	N° UNIDADES
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA–G	130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE N°01.01–SETOR N°74–QUADRA–N°67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TITULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	03/05

ASSUNTO

PERFIS
RUA 02, 07, 08, 09, 10 E 11

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ
aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285-3
	pref.
	r.r.t.
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

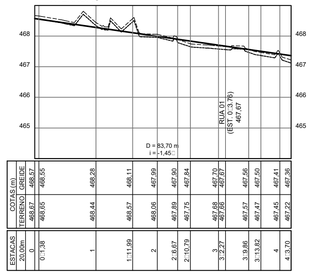
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0 0	P	E

AURIF_G_00_TRP_03_05_PER_PE.DWG

Estrada Municipal ARF-10

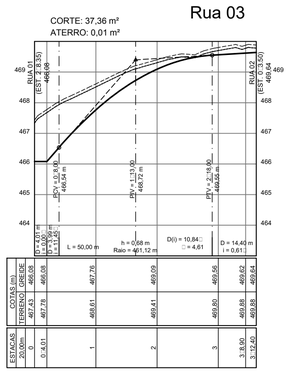
CORTE: 3,06 m²
ATERRO: 5,65 m²



COTAS (m) TERRENO	468.97	468.55	468.78	468.11	467.99	467.90	467.84	467.70	467.70
COTAS (m) GREIDE	468.97	468.65	469.44	469.57	469.06	467.89	467.75	467.68	467.68
ESTACAS 20,00m	0	0+1,38	1	1+11,89	2	2+8,67	2+10,79	3	3+2,27
COTAS (m) TERRENO	467.70	467.70	467.56	467.50	467.41	467.26			
COTAS (m) GREIDE	467.67	467.57	467.47	467.43	467.39				
ESTACAS 20,00m	3+3,86	3+13,62	4	4+0,39					

Rua 03

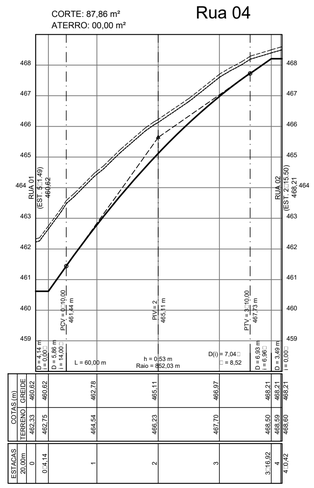
CORTE: 37,36 m²
ATERRO: 0,01 m²



COTAS (m) TERRENO	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64
COTAS (m) GREIDE	469.64	469.08	467.76	469.09	469.56	469.62	469.62	469.62	469.62
ESTACAS 20,00m	0	0+4,61	1	2	3	3+8,90	3+12,45		
COTAS (m) TERRENO	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64	469.64
COTAS (m) GREIDE	469.62	469.62	469.62	469.62	469.62	469.62	469.62	469.62	469.62
ESTACAS 20,00m	3+12,45	3+16,92	4	4+2,42					

Rua 04

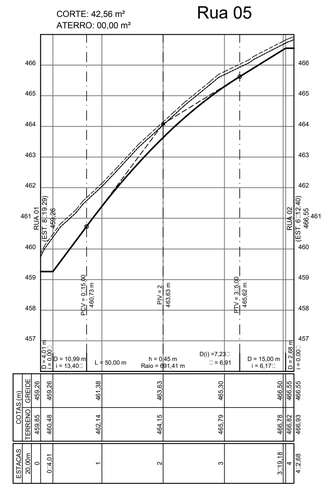
CORTE: 87,86 m²
ATERRO: 00,00 m²



COTAS (m) TERRENO	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21
COTAS (m) GREIDE	468.21	460.62	462.78	465.11	466.97	468.21	468.50	468.50	468.50
ESTACAS 20,00m	0	0+4,14	1	2	3	3+16,92	4	4+2,42	
COTAS (m) TERRENO	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21	468.21
COTAS (m) GREIDE	468.50	468.50	468.50	468.50	468.50	468.50	468.50	468.50	468.50
ESTACAS 20,00m	4+2,42	4+5,42							

Rua 05

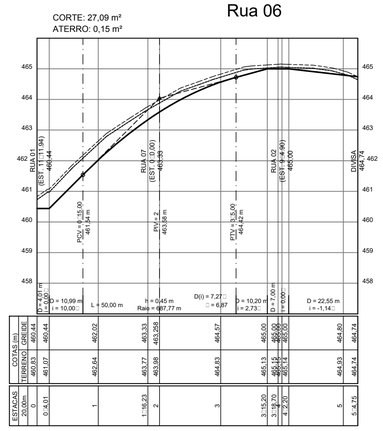
CORTE: 42,56 m²
ATERRO: 00,00 m²



COTAS (m) TERRENO	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55
COTAS (m) GREIDE	466.55	459.26	461.38	463.63	465.30	466.55	466.55	466.55	466.55
ESTACAS 20,00m	0	0+0,48	1	2	3	3+10,18	4	4+2,66	
COTAS (m) TERRENO	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55
COTAS (m) GREIDE	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55	466.55
ESTACAS 20,00m	4+2,66	4+5,66							

Rua 06

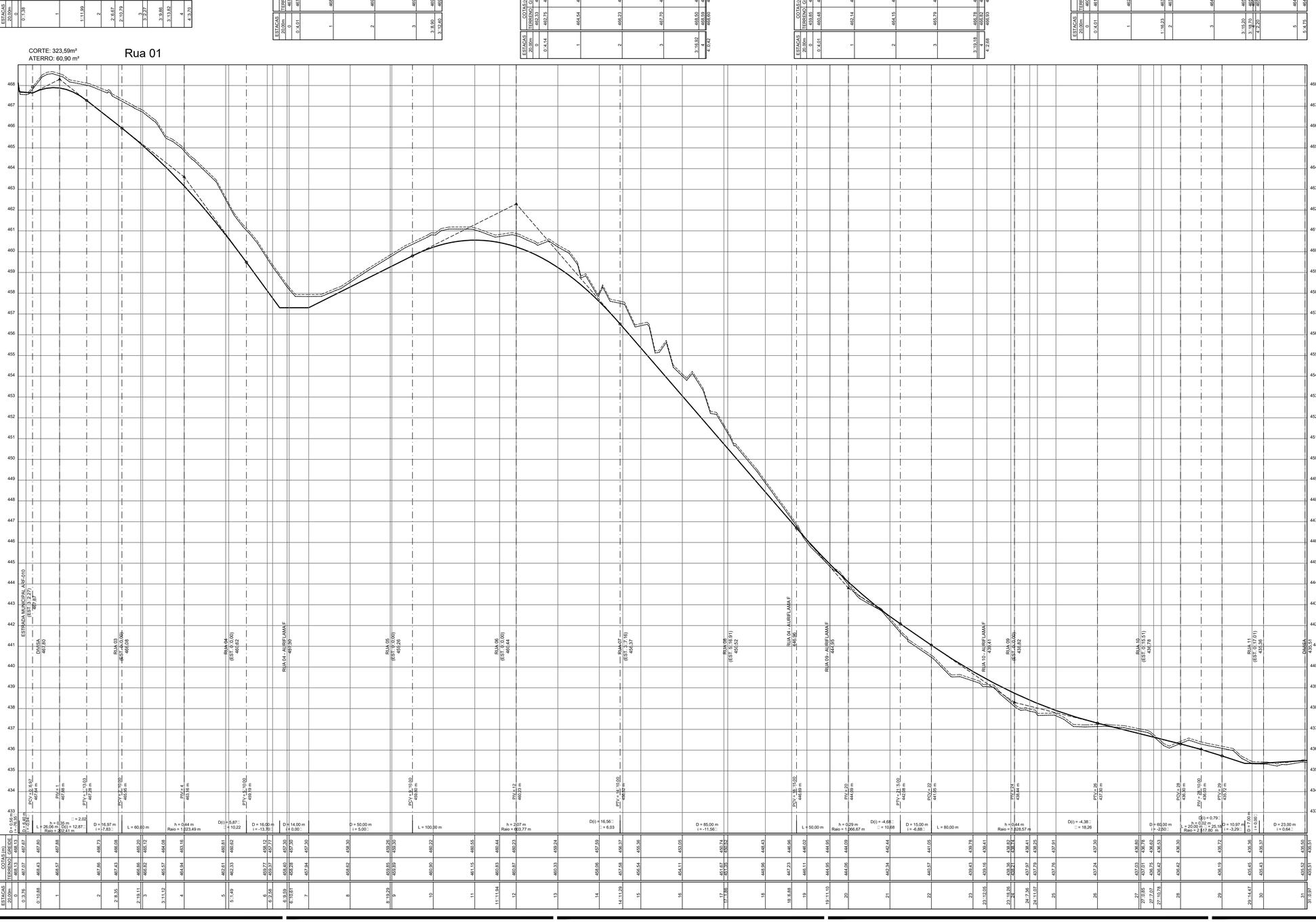
CORTE: 27,09 m²
ATERRO: 0,15 m²



COTAS (m) TERRENO	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74
COTAS (m) GREIDE	464.44	462.02	463.33	465.268	464.67	465.00	465.00	465.00	464.60
ESTACAS 20,00m	0	0+0,83	1	1+16,23	2	3	3+15,20	3+19,70	4	4+2,20		
COTAS (m) TERRENO	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74	464.74
COTAS (m) GREIDE	464.60	464.13	464.13	464.13	464.13	464.13	464.13	464.13	464.13
ESTACAS 20,00m	4+2,20	4+5,20	4+7,00	4+10,00	4+12,00	4+15,00	4+17,00	4+20,00	5	5+4,75		

Rua 01

CORTE: 323,59m²
ATERRO: 60,90 m²



COTAS (m) TERRENO	468.13	467.67	467.80	467.88	466.73	466.08	465.20	465.12	464.08
COTAS (m) GREIDE	467.07	468.43	468.67	468.67	467.89	467.43	466.86	466.62	465.67
ESTACAS 20,00m	0	0+3,76	0+10,88	1	2	2+8,35	2+15,11	3	3+11,12
COTAS (m) TERRENO	464.94	465.15	464.82	464.61	464.54	464.11	463.55	462.61	462.33
COTAS (m) GREIDE	465.57	464.94	465.15	464.82	464.61	464.54	464.11	463.55	462.61
ESTACAS 20,00m	4	4+3,58	5	5+1,49	6	6+2,58	6+8,19	7	7+10,61
COTAS (m) TERRENO	462.33	459.37	459.37	459.37	459.30	459.26	459.30	459.30	460.55
COTAS (m) GREIDE	462.33	459.37	459.37	459.37	459.30	459.26	459.30	459.30	460.55
ESTACAS 20,00m	8	8+2,58	8+8,19	9	10	10+13,29	11	11+11,94	12
COTAS (m) TERRENO	460.44	460.83	460.87	460.33	458.06	457.68	454.11	451.67	451.52
COTAS (m) GREIDE	460.44	460.83	460.87	460.33	458.06	457.68	454.11	451.67	451.52
ESTACAS 20,00m	12	12+13,23	13	14	14+11,29	15	16	17	17+7,80
COTAS (m) TERRENO	448.43	446.96	447.23	446.11	444.95	444.09	442.44	440.57	439.43
COTAS (m) GREIDE	448.43	446.96	447.23	446.11	444.95	444.09	442.44	440.57	439.43
ESTACAS 20,00m	18	18+8,88	19	19+11,10	20	21	22	23	23+12,05
COTAS (m) TERRENO	439.78	439.41	438.72	438.64	438.11	438.05	437.81	437.30	436.80
COTAS (m) GREIDE	439.43	439.16	438.72	438.64	438.11	438.05	437.81	437.24	437.03
ESTACAS 20,00m	23+14,05	24	24+7,96	24+11,07	25	26	27	27+0,85	27+7,07
COTAS (m) TERRENO	436.78	436.62	436.53	436.30	435.72	435.56	435.43	435.45	435.45
COTAS (m) GREIDE	437.01	436.75	436.42	436.19	435.45	435.43	435.52	435.52	435.51
ESTACAS 20,00m	27+10,78	28	29	29+14,47	30	31	31+10,91		

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arqª Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651-8 CAU
Arqº Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389-4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engª José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arqª Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100-8 CAU
Engª Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA

Autores/Colaboradores

Arqº Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

TERRENO NATURAL
PERFIL PROJETADO
CAMADA VEGETAL = 10cm

ESCALA:
V=1:100
H=1:1000

NOTA:
1 – PARA PLANTA VER FOLHA 01/05
2 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 10cm DA CAMADA VEGETAL.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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

PROJETO
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA–G

Nº UNIDADES
130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.01–SETOR Nº74–QUADRA–Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF–010–FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA – SP

TÍTULO
TERRAPLENAGEM

ÁREA
TRP

FOLHA
02/05

ASSUNTO
PERFIS
RUA 1, 03, 04, 05, 06, 07
ESTRADA MUNICIPAL ARF–10

ESCALA GRÁFICA
0 1 2 3 (m)

ESCALA NOMINAL
1:1000

DATA
NOVEMBRO/2016

ASSINATURAS

	CNPJ
aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3
	pref.
	r.r.t.
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0 0	P	E

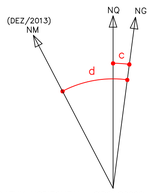
AURF_0_00_TRP_02_05_PER_PE.DWG

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469,312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA		
PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1– V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B	130°25'34"	284,02
V.M1B–V.M1D	215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A	305°58'25"	627,57
V.M15A–V.M16	65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17	77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18	75°00'06"	49,70
V.M18–V.M19	52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20	39°28'24"	7,38
V.M20–V.M21	35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22	30°18'47"	9,01
V.M22–V.M23	19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1	23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°09'41"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –19°22'08", V.A.= –0°08'33"

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – GESTÃO

Arq° Ana Maria Antunes Coelho Gerente de Projetos	A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho Gestor do Projeto	A13389–4 CAU

CONSÓRCIO M.E.G – Gerenciamento

Engª José Marcos Figliolini Coordenação Geral	92221220130910246 ART
Arq° Rita Mara Nunes Coordenação Setorial	A13100–8 CAU
Engº Paulo Fernandes de Carvalho Analista	0600695880 CREA

Autores/Colaboradores

Arq° Humberto Justino Pires Respons. Técnico/ Coordenador	0000004591140 R.R.T.

LEGENDA/TABELAS

L E G E N D A

- AP — SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIÁRIA
- DIVISA DO TERRENO
- VÉRTICE DA DIVISA
- 445.00 / 8 — COTA DE NIVEL DO PATAMAR DO LOTE / Nº DO LOTE
- ESTACA / EIXO DA RUA / 498.00 — COTA DO GREIDE

NOTAS:

1 – OS TALUDES DE FUNDOS DE LOTES SERÃO COM DECLIVIDADE 1V:1,5H.
2 – NOS DESNÍVEIS ABAIXO DE 40 CENTÍMETROS, HAVERÁ TALUDES GRAMADOS, CONSIDERANDO UMA FAIXA DE 50 CENTÍMETROS A MAIS NA CRISTA E NO PÉ DO TALUDE.
3 – AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 10cm DA CAMADA VEGETAL.
4 – SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NAS ÁREAS INSTITUCIONAIS, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.
5– LER E VERIFICAR NA INTEGRA O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO PARA O REFERIDO EMPREENDIMENTO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96342 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA
COTA=470,783m

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

PROJETO
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G

Nº UNIDADES: 130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.01-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/05

ASSUNTO

PLANTA DE COTAS DO SISTEMA VIÁRIO, QUADRAS E LOTES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOV/2017

ASSINATURAS

	CNPJ

aprovação do projeto – HUMBERTO JUSTINO PIRES IP ARQ., URBANISMO E COMUNICAÇÃO LTDA.	CAU – A57285–3 pref. r.r.t.
obra – responsável técnico	CAU pref. a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

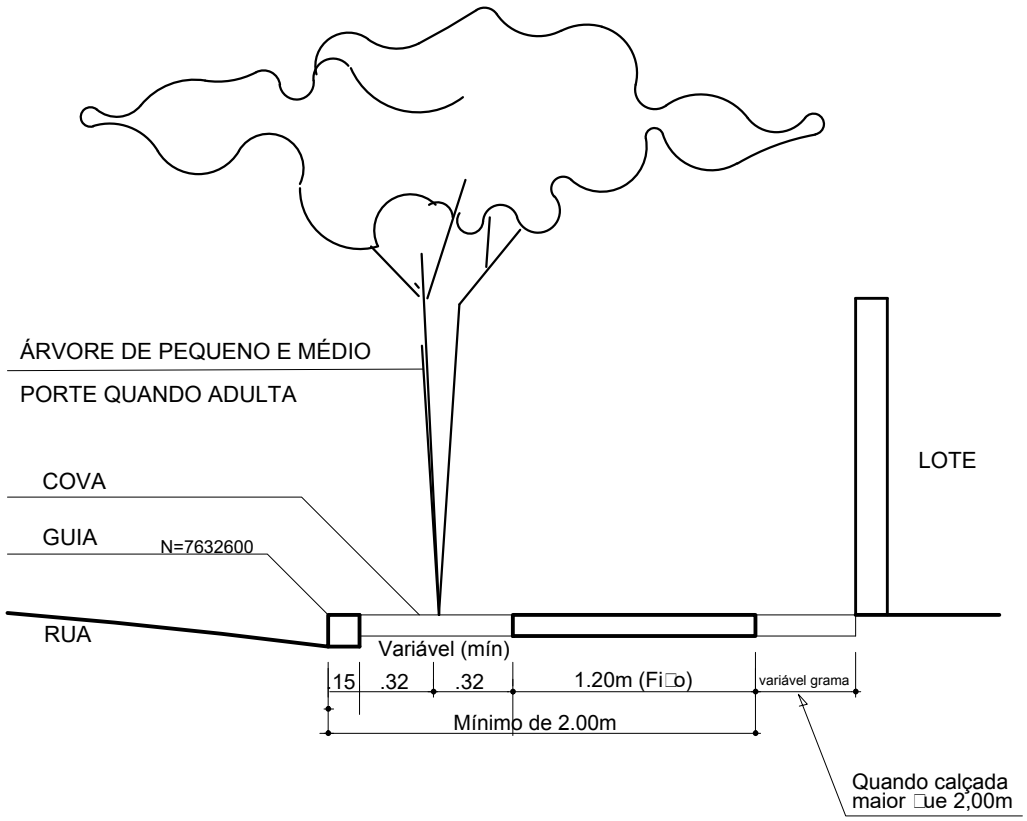
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0	0	P E

AURIF_G_00_TRP_01_05_COT_PE.DWG

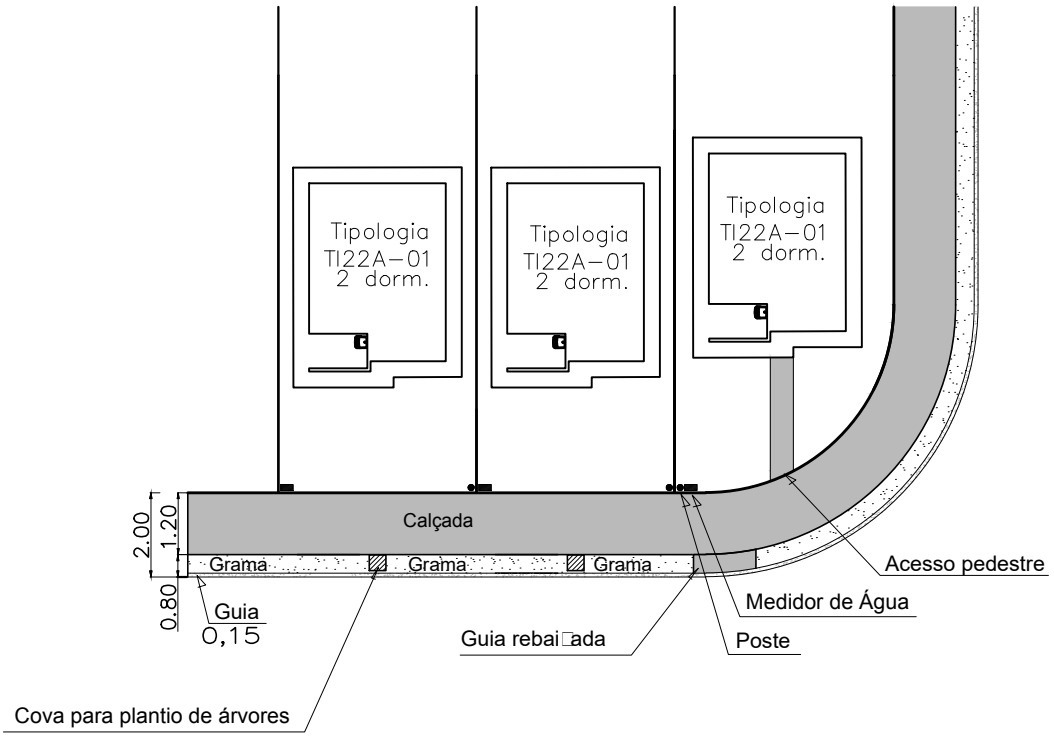
MUROS DE ARRIMO

- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA04D — h= 0,40 a 0,80m sapata dentro do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA05D — h= 0,80 a 1,20m sapata dentro do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA06D — h= 1,20 a 1,60m sapata dentro do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA07D — h= 0,40 a 0,80m sapata fora do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA08D — h= 0,80 a 1,20m sapata fora do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA09D — h= 1,20 a 1,60m sapata fora do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA16D — h= 1,80 a 2,00m estaca e bloco interno do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA17D — h= 2,20 a 2,60m estaca e bloco interno do talude
- MURO DE ARRIMO PADRÃO–CDHU – MA18D — h= 2,80 a 3,00m estaca e bloco interno do talude

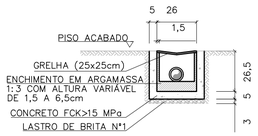
N=7713200
N=7713100
N=7713000
N=7712900
N=7712800
E=547300
E=547400
E=547500
E=547600
E=547700
E=547800
E=547900



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS
PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA



Detalhe padrão das calçadas
SEM ESCALA



OBS: MEDIDAS EM cm

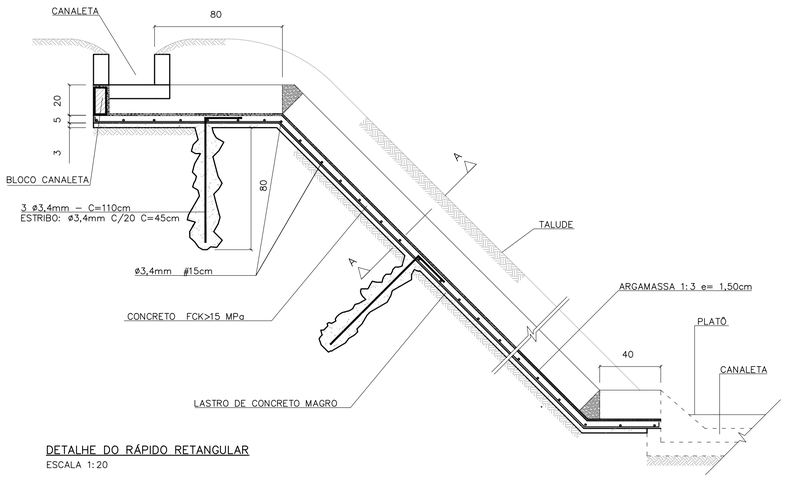
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

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

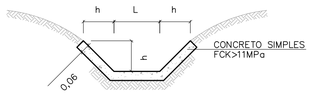
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

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

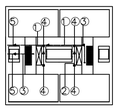


DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



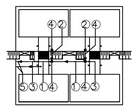
DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

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



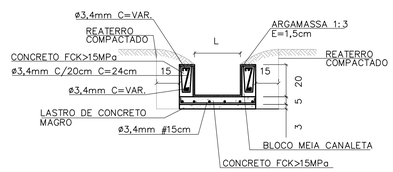
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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



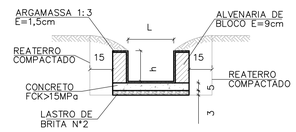
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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

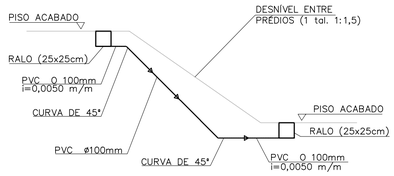


CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

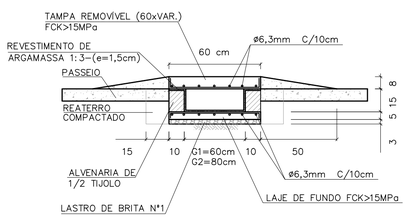
DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
RR–1	0.20	0.20
RR–2	0.20	0.30
RR–3	0.20	0.40
RR–4	0.20	0.50
RR–5	0.20	0.60



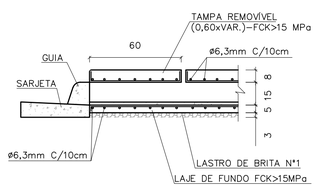
DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20



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.

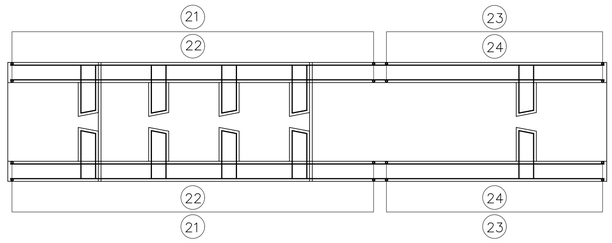
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

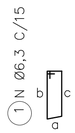
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

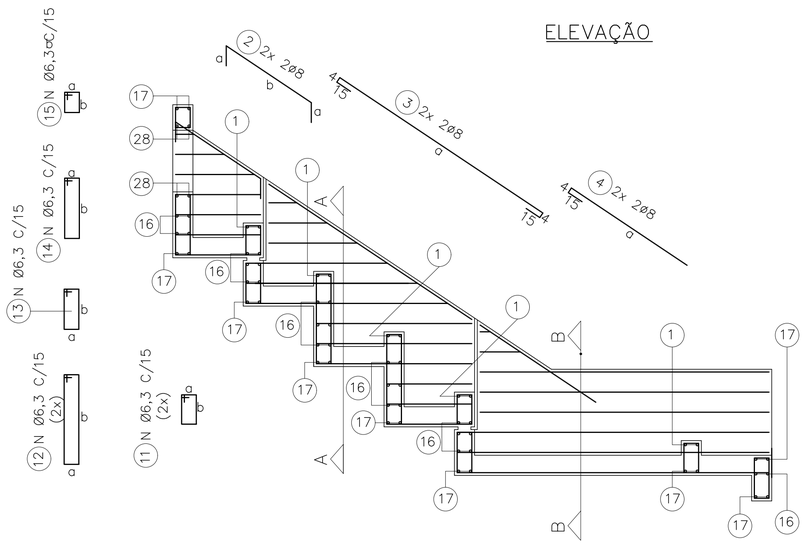
BDET_8.00_DRE_10.12_SUP_PE_RR4.dwg

CANALETA – TALUDE 1:1,5
PLANTA

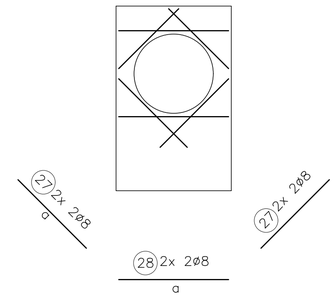


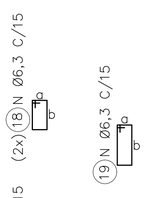


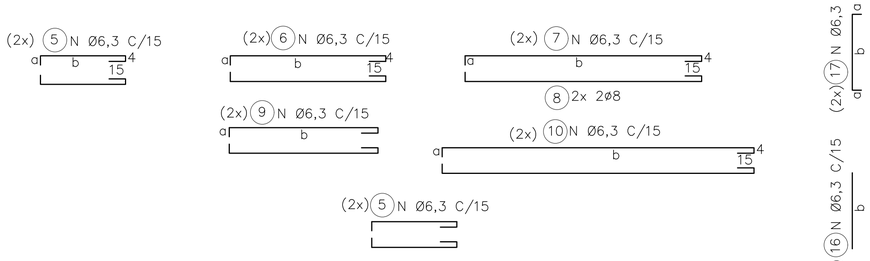
ELEVAÇÃO

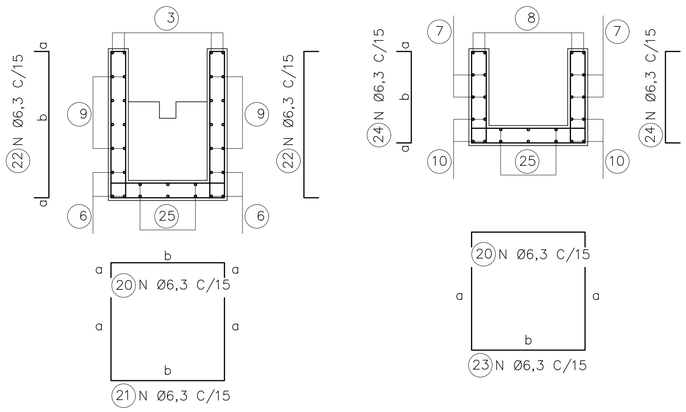


DET. REFORÇO





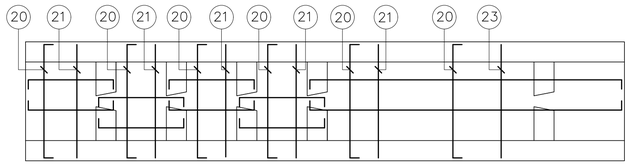


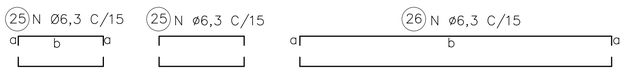


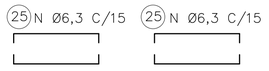
CORTE A

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.

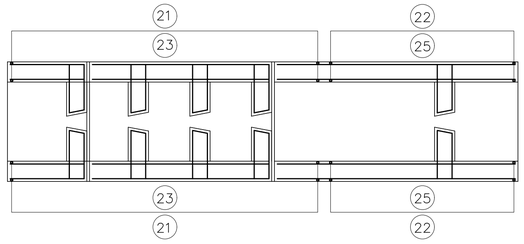
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

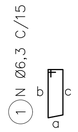
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

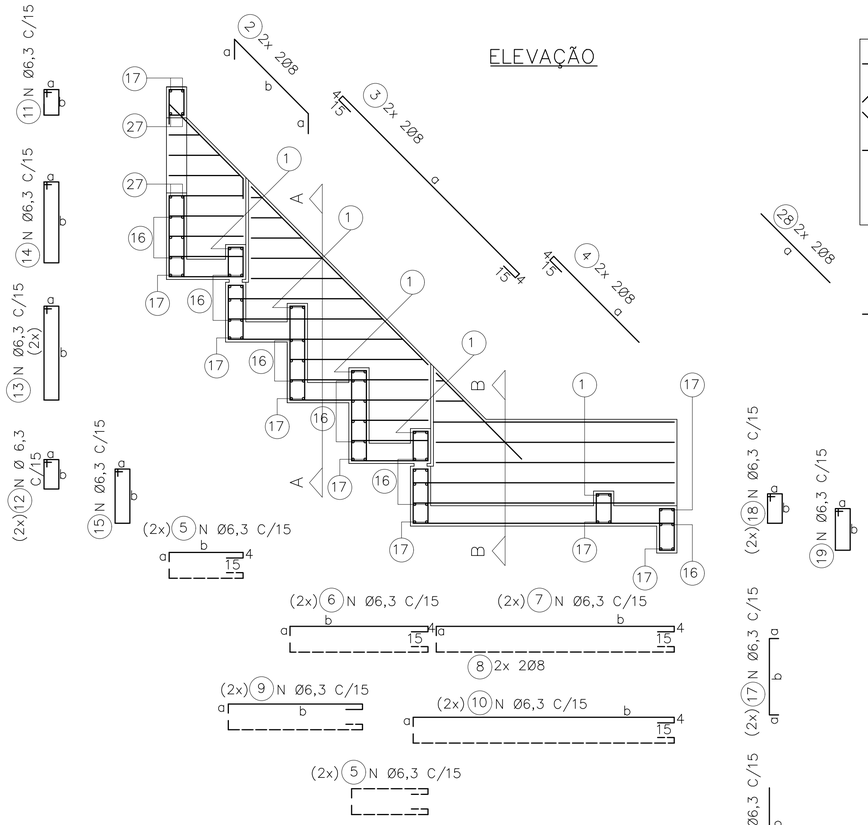
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1
PLANTA

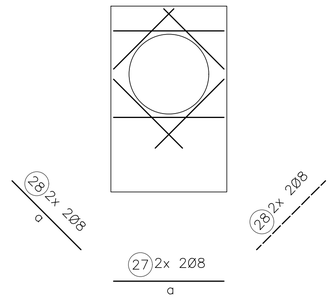




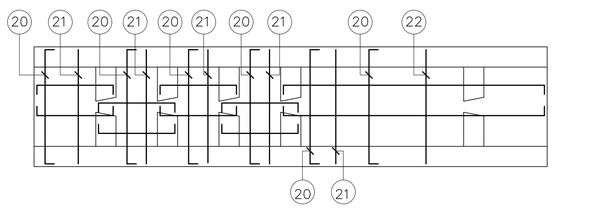
ELEVAÇÃO

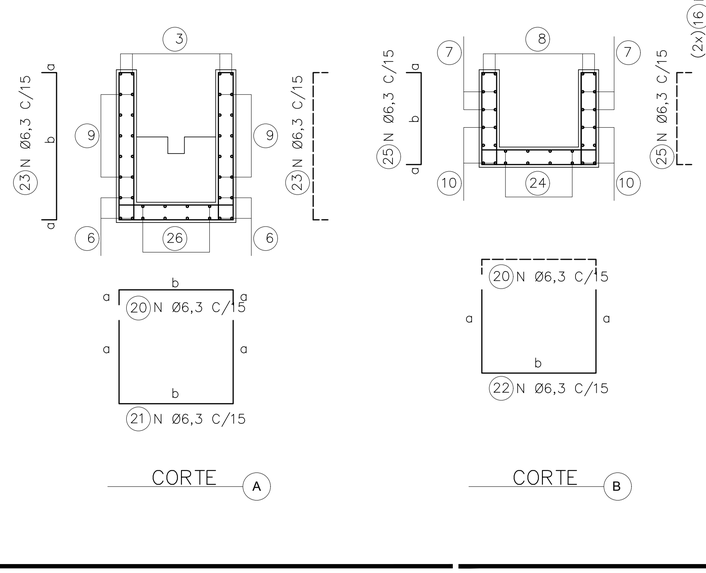


DET. REFORÇO



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

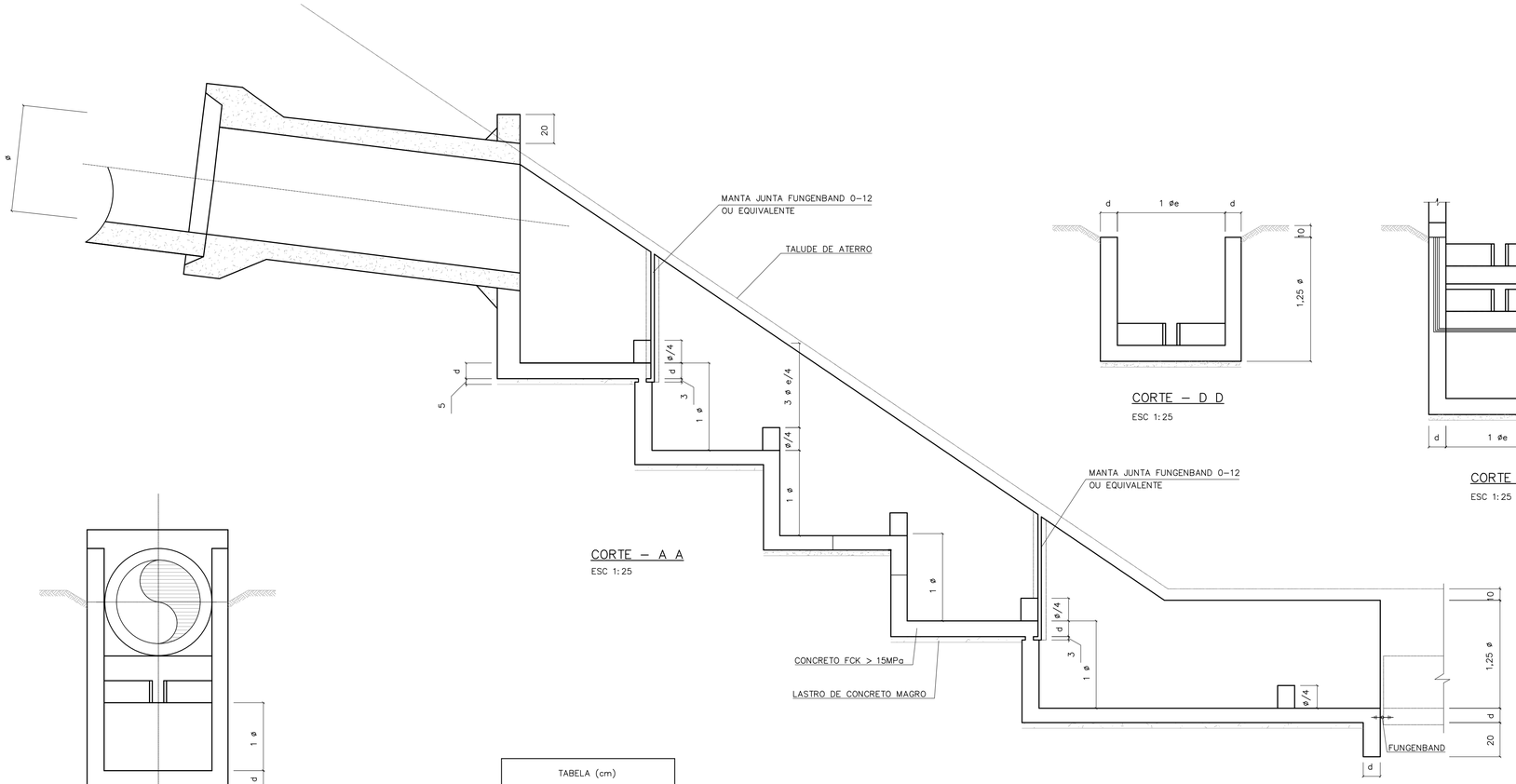
ASSINATURAS

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

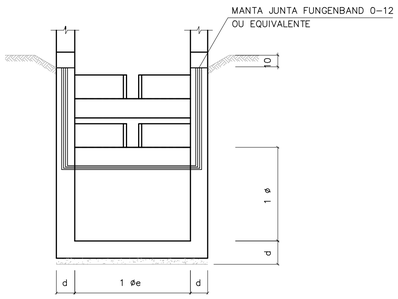
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

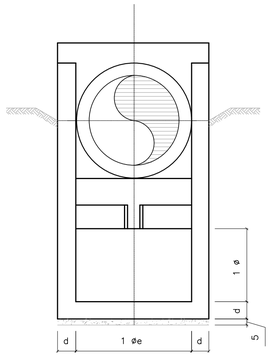


CORTE – A A
ESC 1:25

CORTE – D D
ESC 1:25

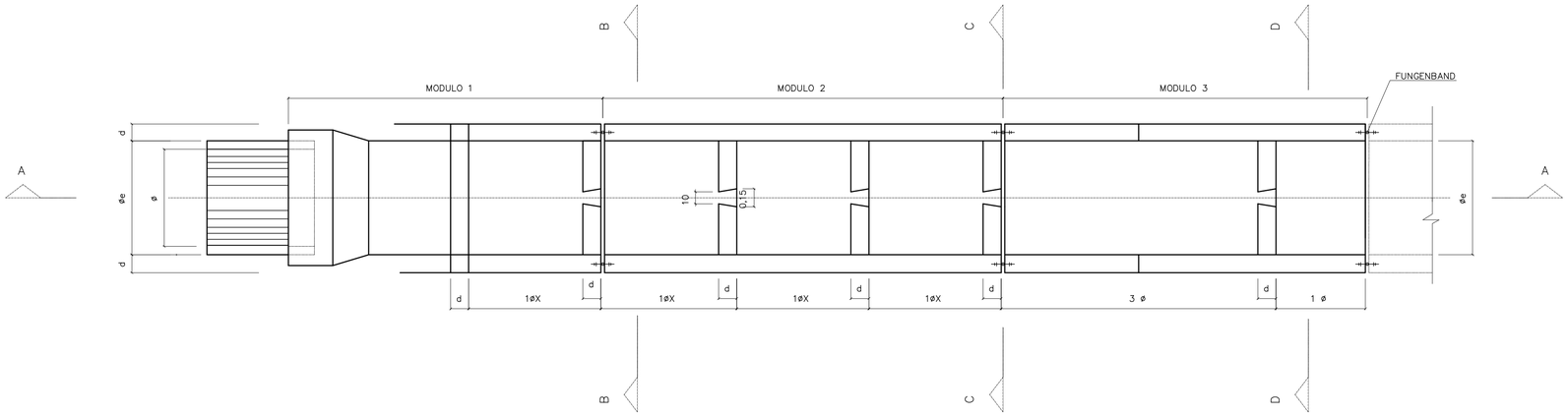


CORTE – C C
ESC 1:25



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

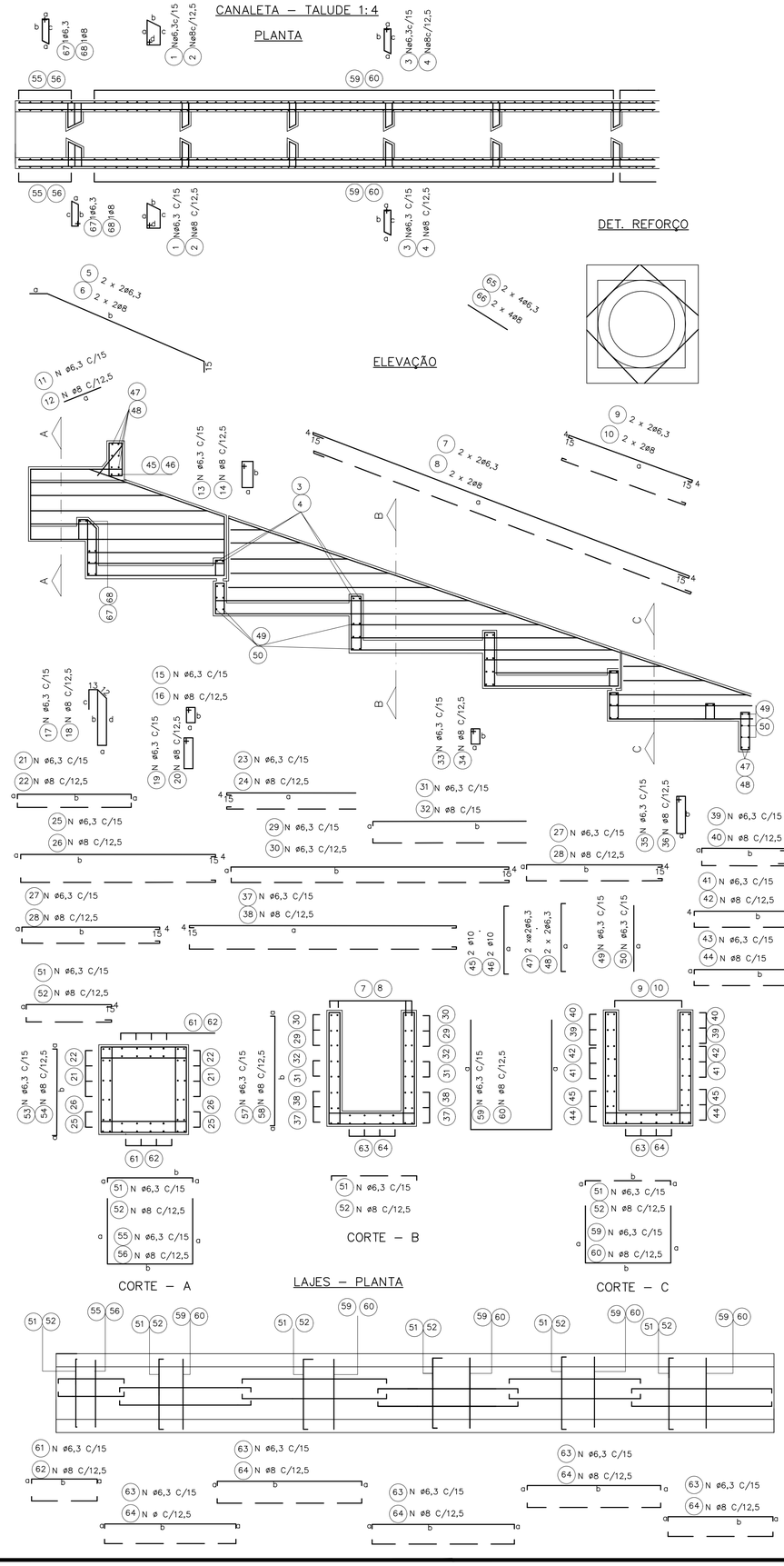
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

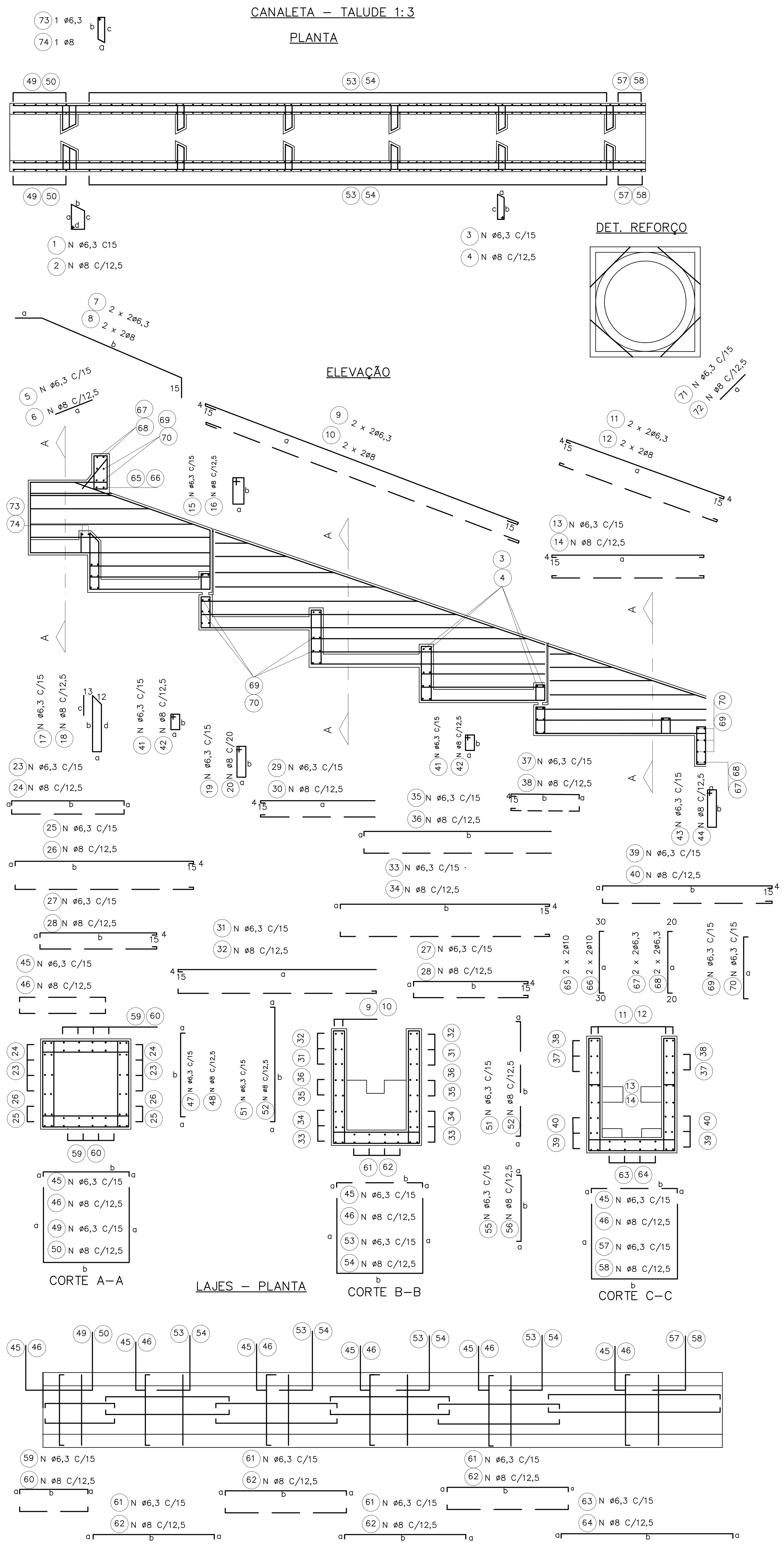
aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

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



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)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO | N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

DRENAGEM | DRE

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

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.

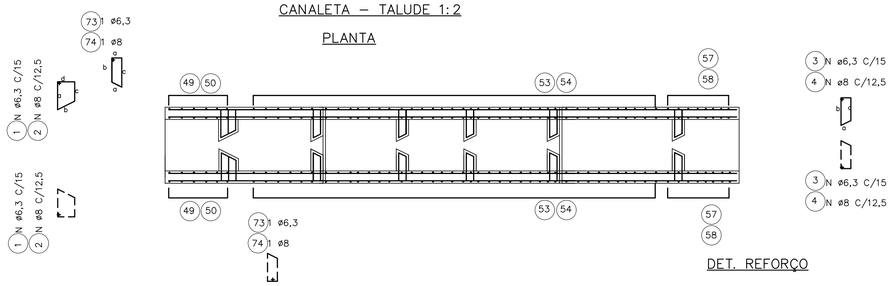
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

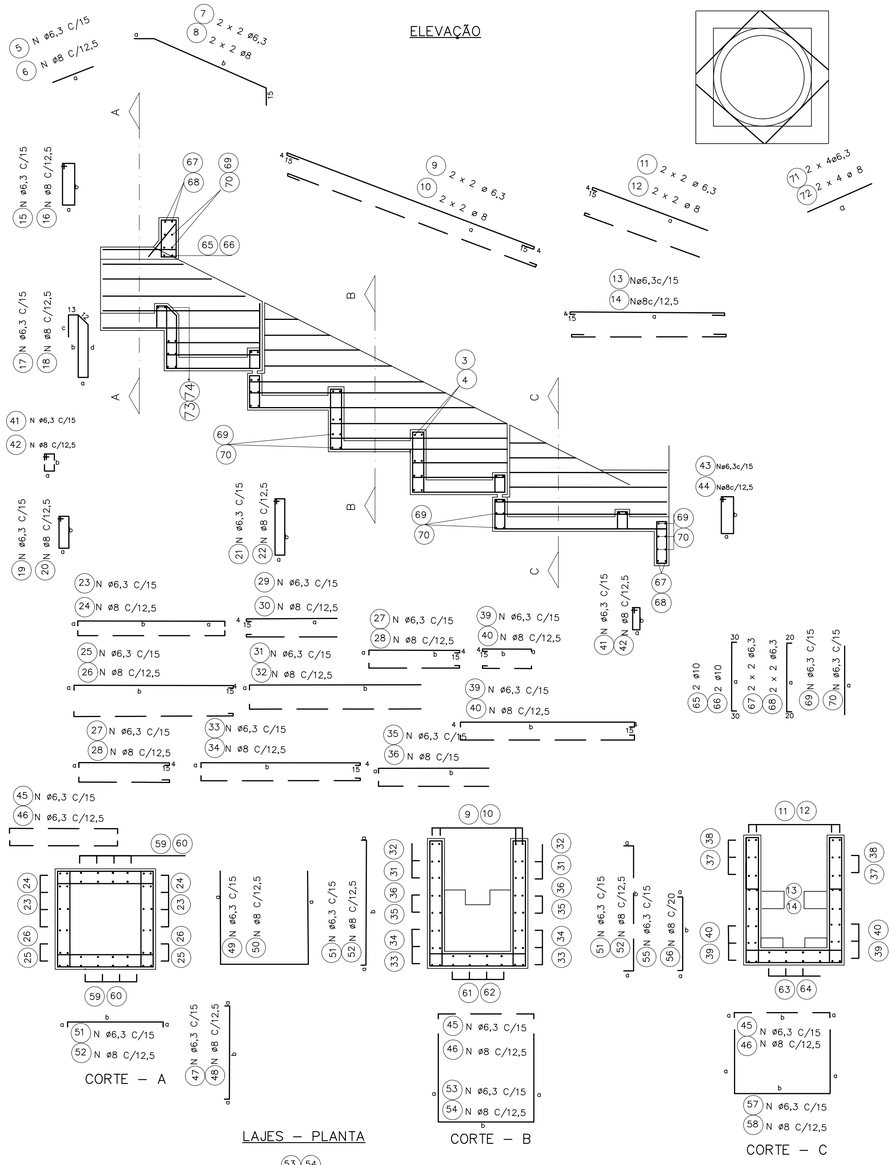
BragançaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:2

PLANTA



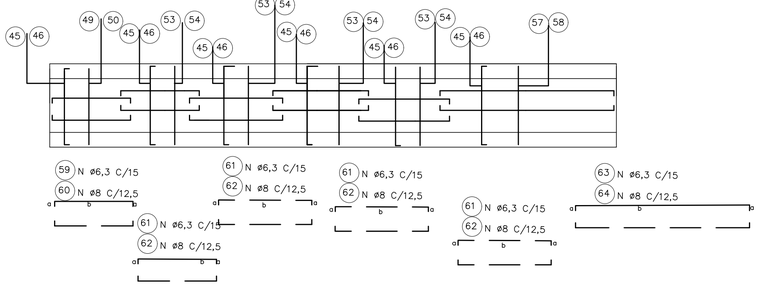
ELEVAÇÃO



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

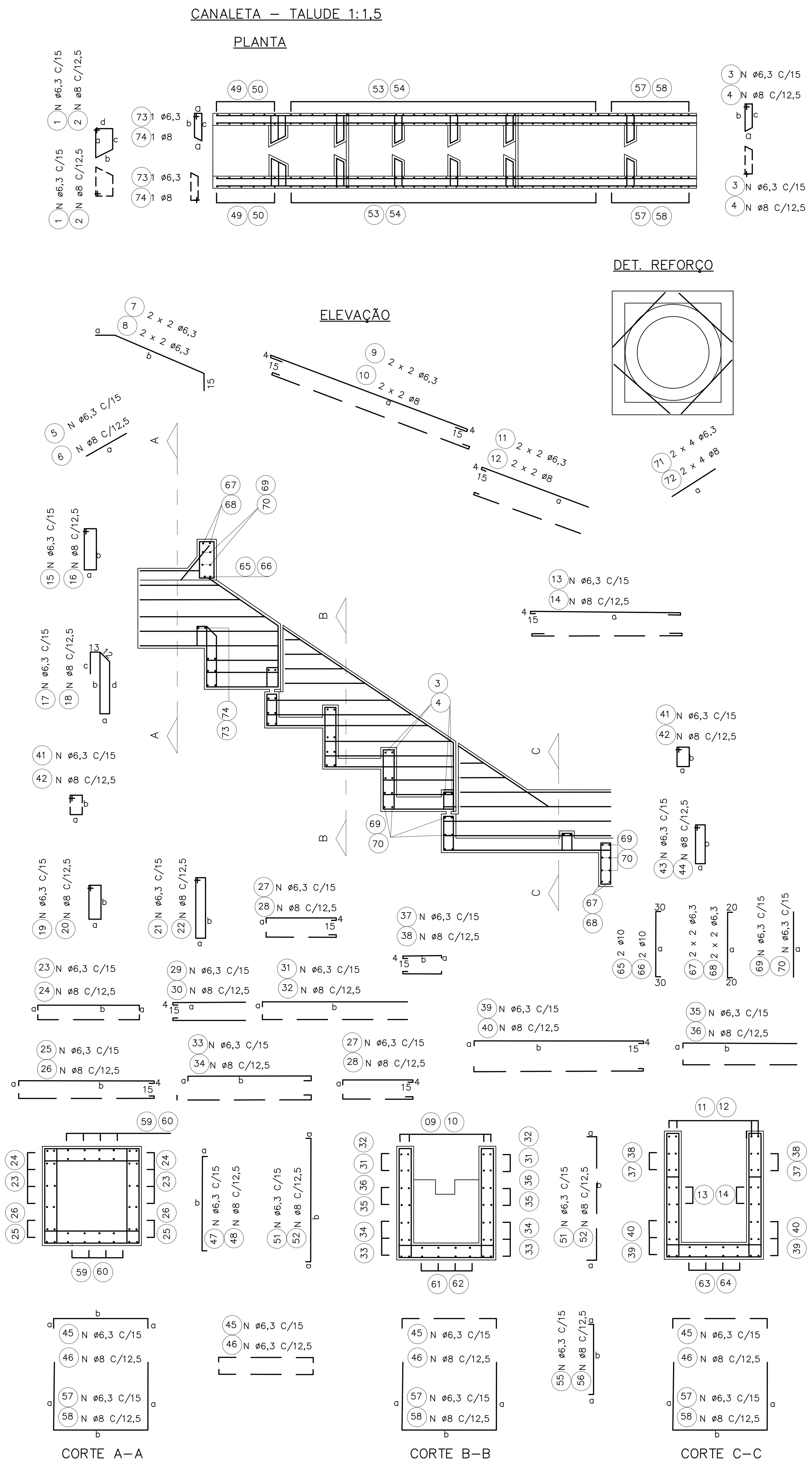
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

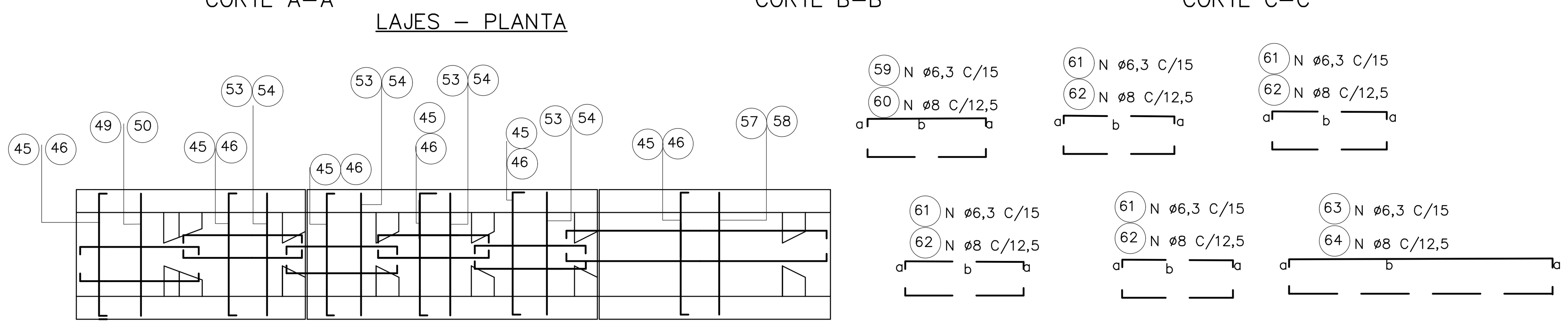
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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





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

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

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

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

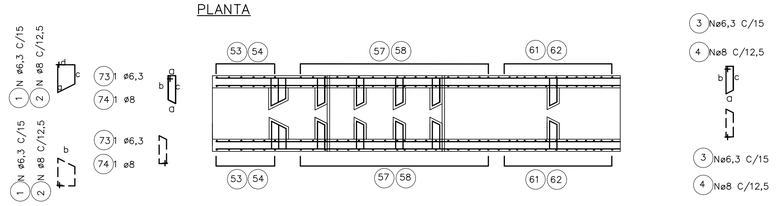
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Regiaõ | Município | Terreno | Fase | Versao | Etapa do Projeto

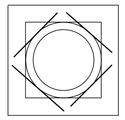
BragançaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:1

PLANTA

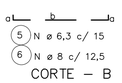


DET. REFORÇO



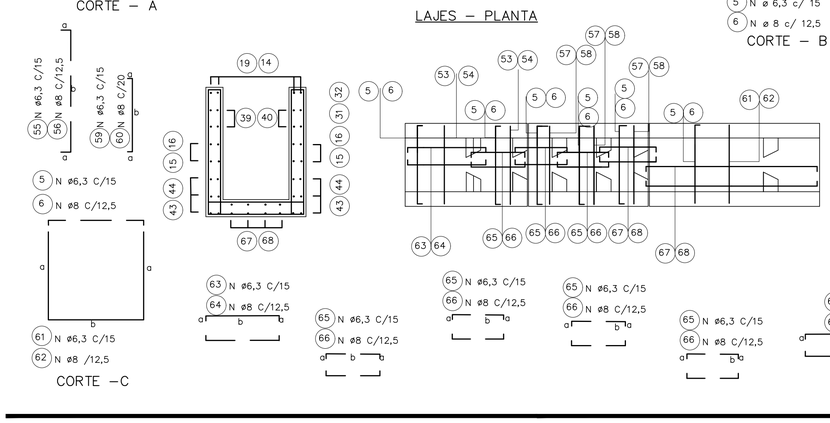
ELEVAÇÃO

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

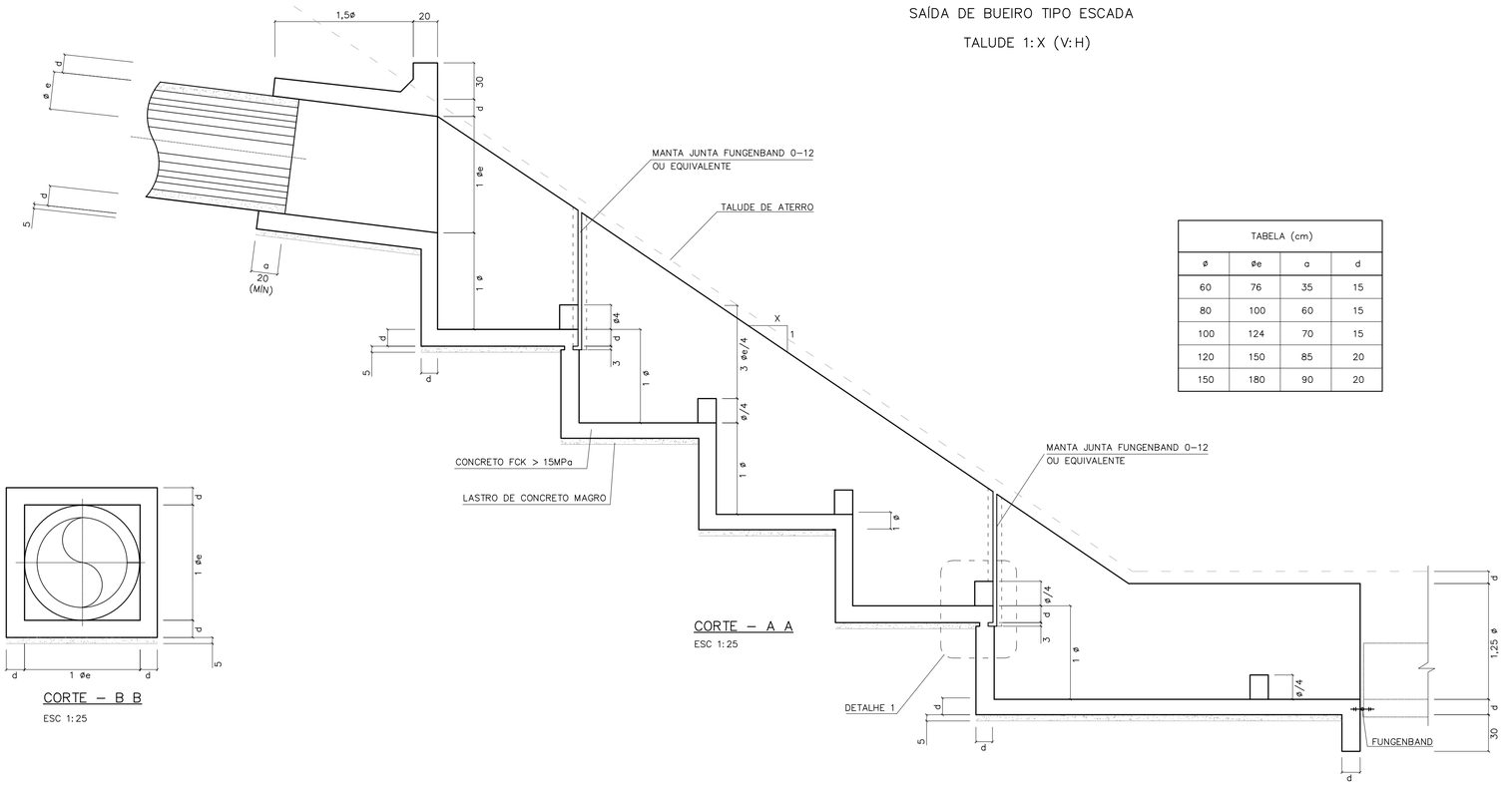
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

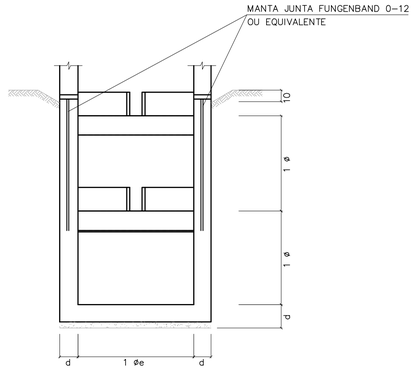
TALUDE 1:X (V:H)



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

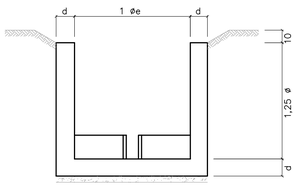


CORTE – D D

ESC 1:25

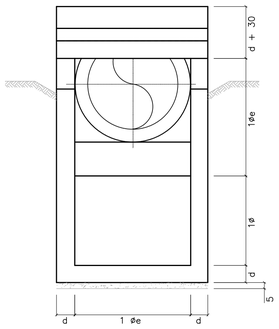
CORTE – B B

ESC 1:25



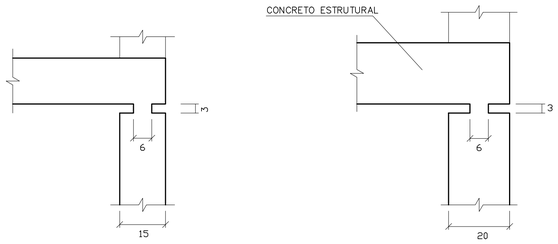
CORTE – E E

ESC 1:25



CORTE – C C

ESC 1:25

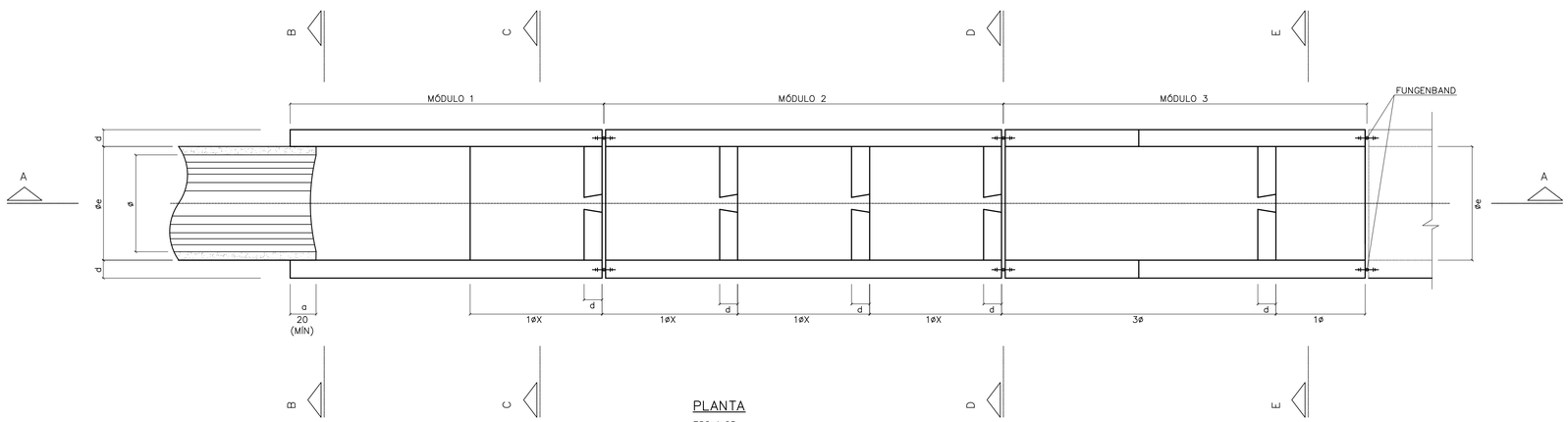


PARA ø60 a ø100

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.

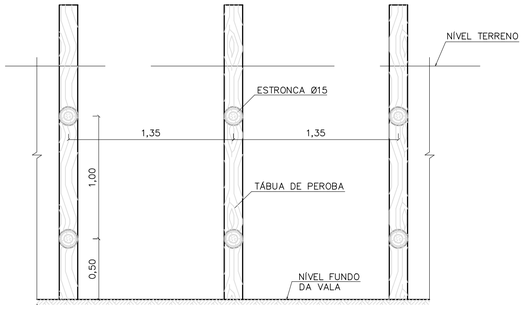
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

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

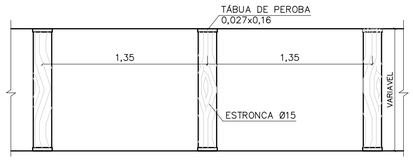
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



CORTE A–A

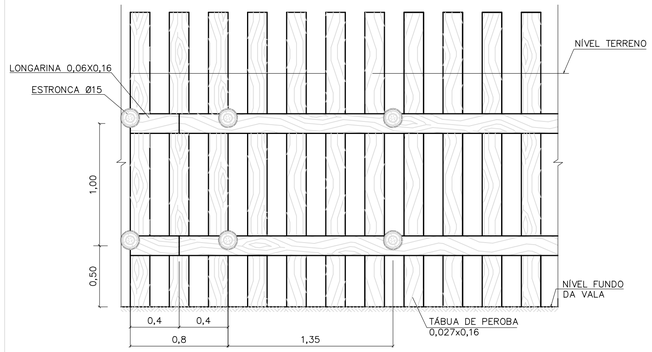


CORTE B–B

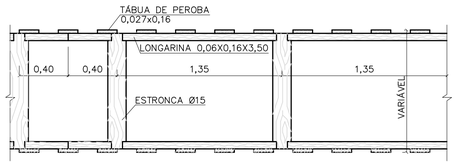


PLANTA

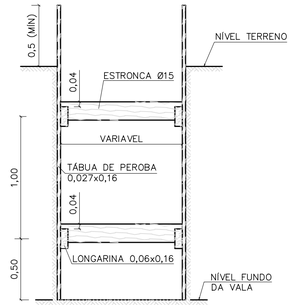
TIPO: PONTALETEAMENTO



CORTE A–A

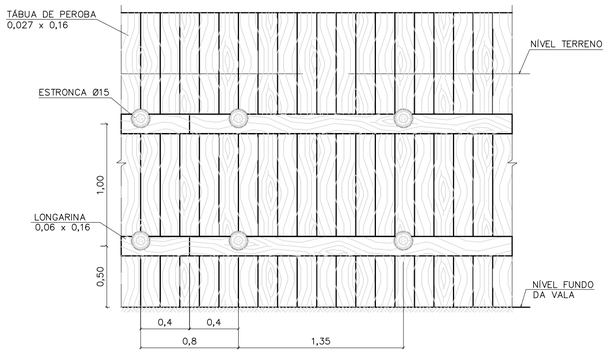


PLANTA



CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO



CORTE A–A

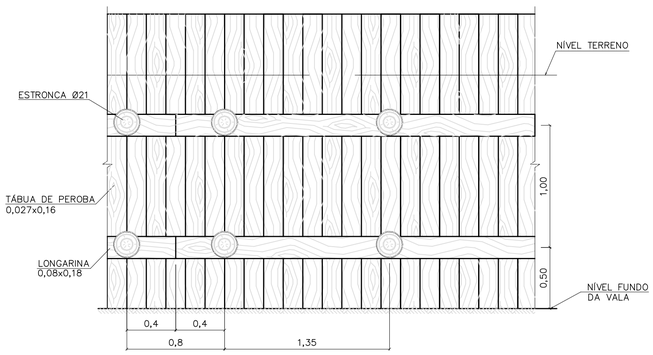


CORTE B–B

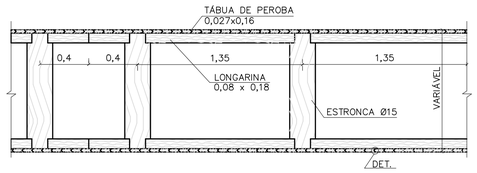


PLANTA

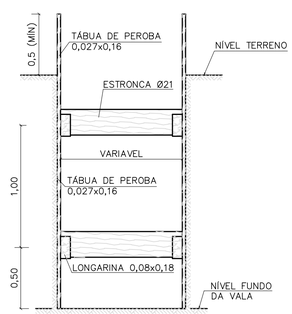
TIPO: CONTÍNUO



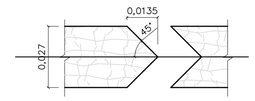
CORTE A–A



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

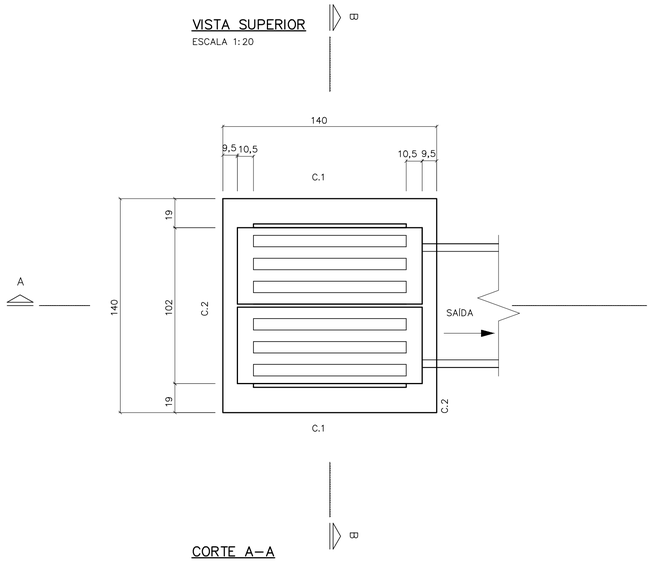
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

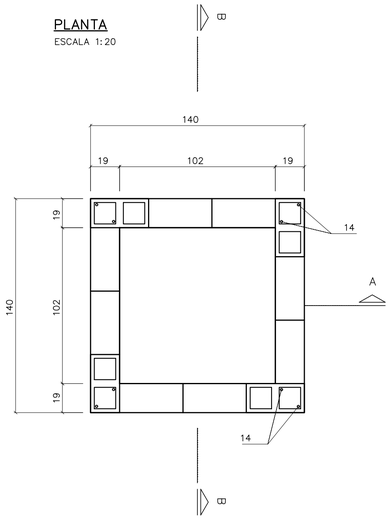
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

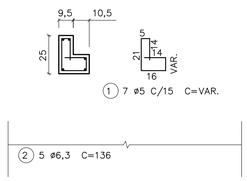
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



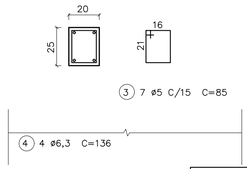
PLANTA
ESCALA 1:20



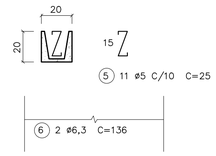
C. 2 (2x)
ESCALA 1:20



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.

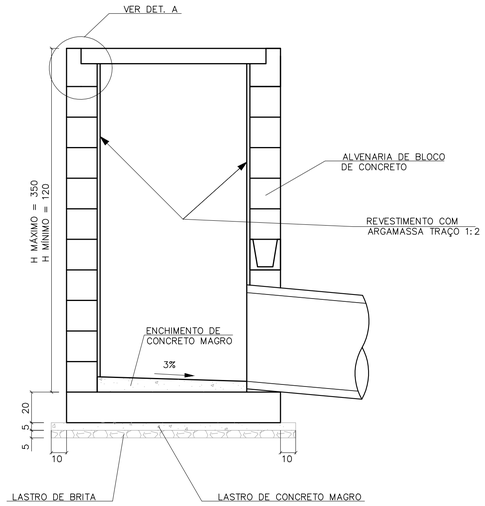
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

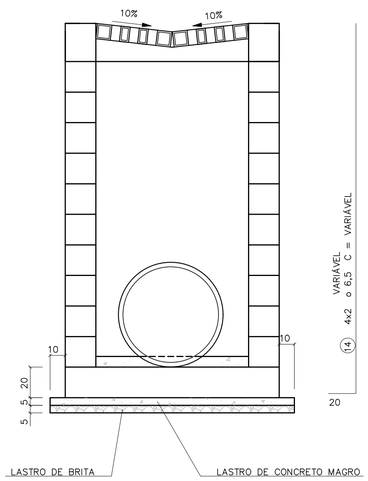
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

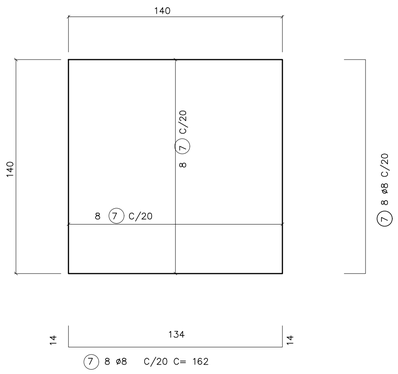
CORTE A–A
ESCALA 1:20



CORTE B–B
ESCALA 1:20



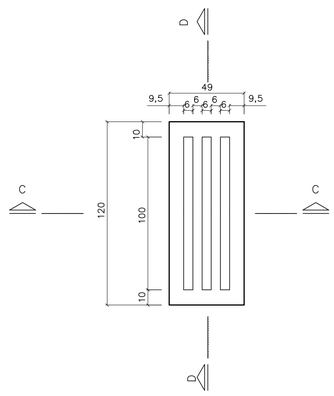
LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20



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

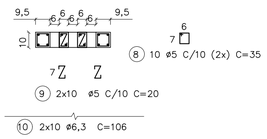


DETALHE A

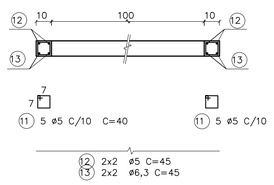


ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

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.

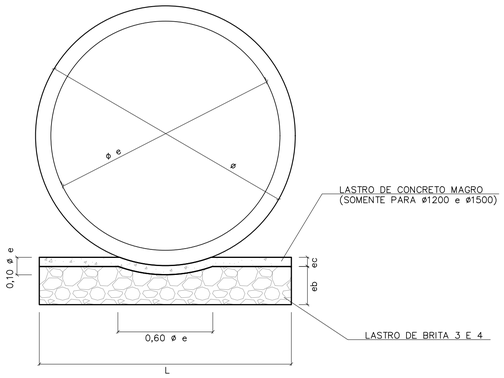
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

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



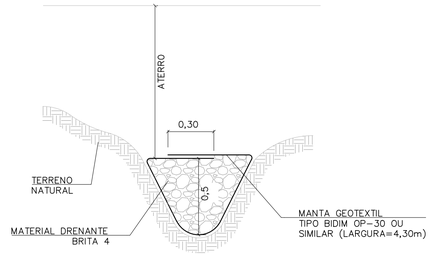
BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

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

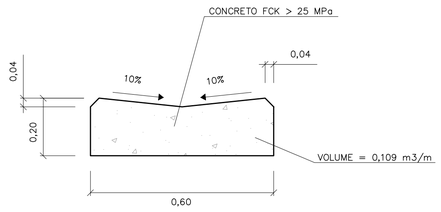
CONSUMOS	
BRITA (m3)	CONCRETO (m3)
0,0458	---
0,0503	---
0,0910	---
0,1530	---
0,2285	---
0,2441	0,0849
1,2441	0,1036

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



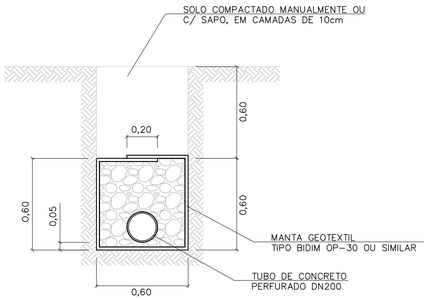
DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



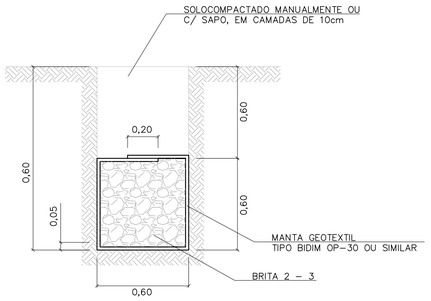
DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10



DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



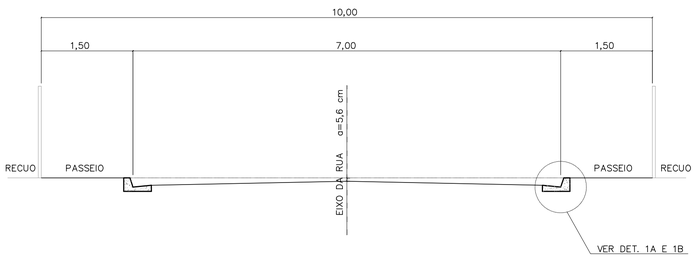
DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

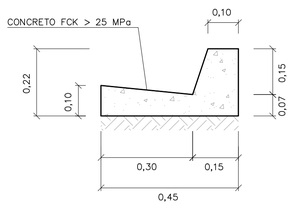
CONSUMOS - DRENOS			
DISCRIMINAÇÃO	C/ TUBO	CEGO	TALVEGUE
BRITA (m3)	0,33	0,36	0,36
ESCAVAÇÃO (m3)	0,72	0,72	0,72
MANTA GEOTEXTIL (m2)	2,73	2,73	2,73
ATERRO APILOADO (m2)	0,36	0,36	0,36
REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3)	0,36	0,36	0,36
DN 200 (PERF.) (m)	1	-	-

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.



CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



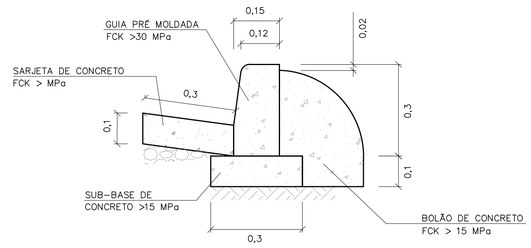
DETALHE 1A

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

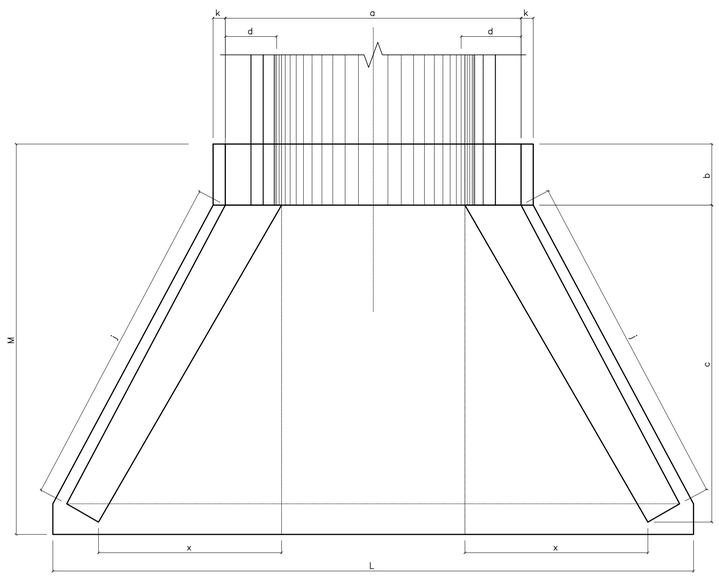
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

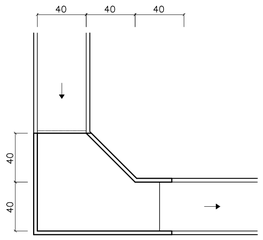
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

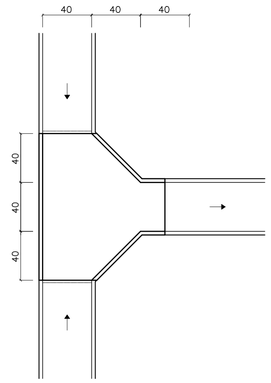
BOCA PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

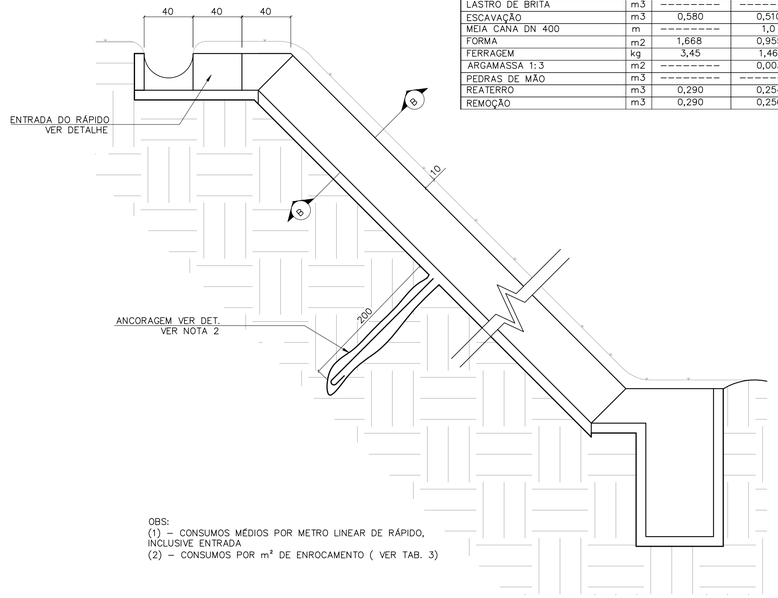


TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

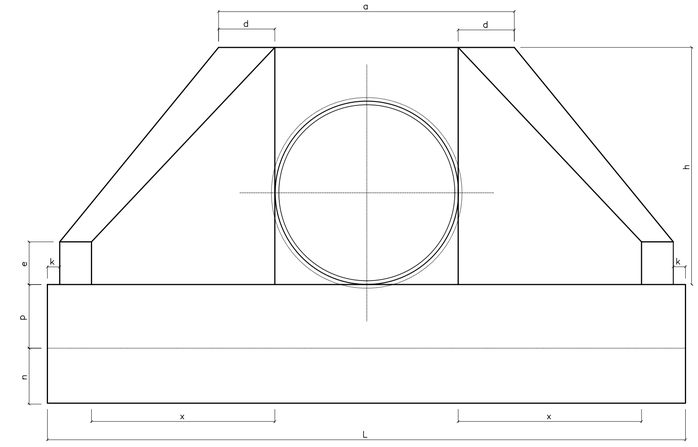
DISCRIMINAÇÃO	UN.	RÁPIDO (1)		ENROCAMENTO (2)
		RETANGULAR	MEIA CANA	
CONCRETO fck≥15MPa	m3	0,112	0,024	---------
CONCRETO fck≥11MPa	m3	---------	0,100	---------
CONCRETO MAGRO	m3	0,011	---------	---------
LASTRO DE BRITA	m3	---------	---------	0,03
ESCAVAÇÃO	m3	0,580	0,510	0,18
MEIA CANA DN 400	m	---------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

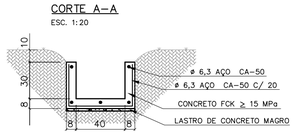
LEGENDA

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

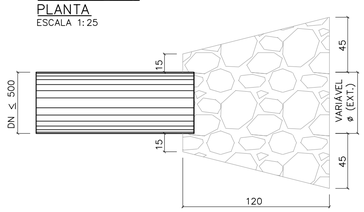
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



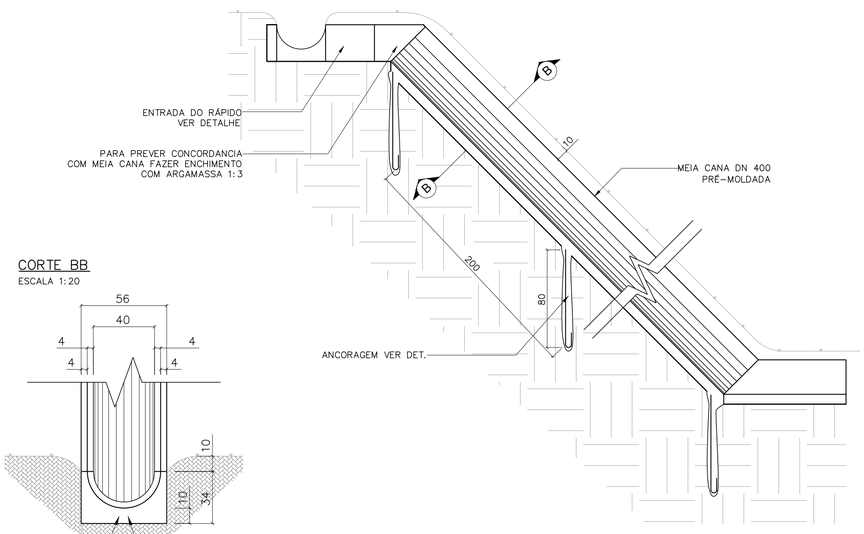
CORTE A–A
ESC. 1:20



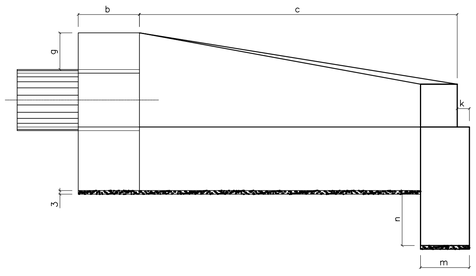
ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



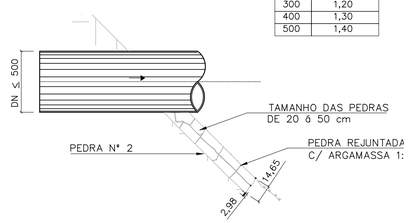
CORTE BB
ESCALA 1:20

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

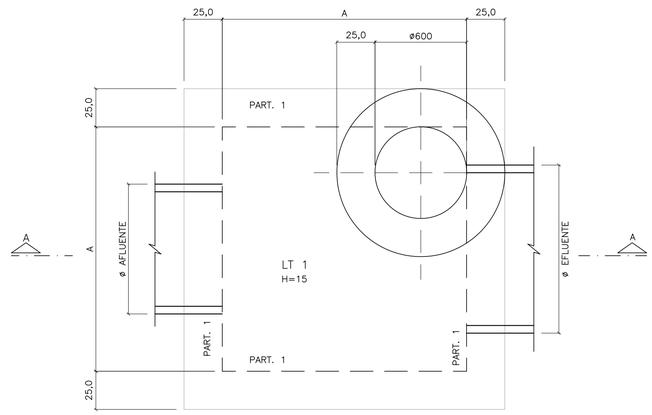
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

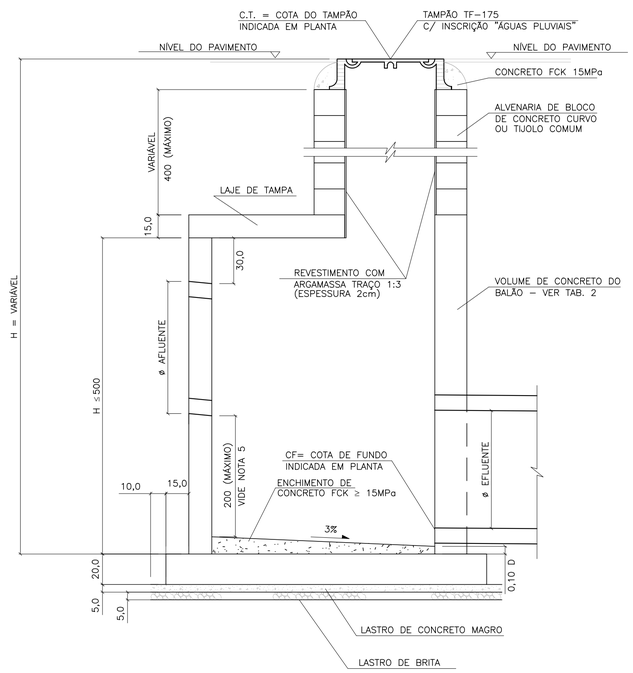
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



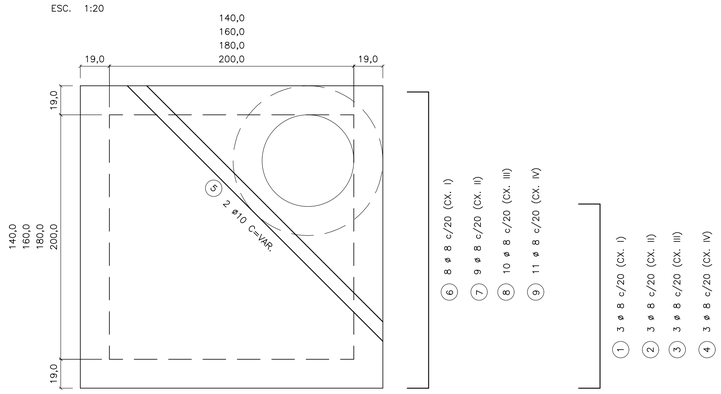
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

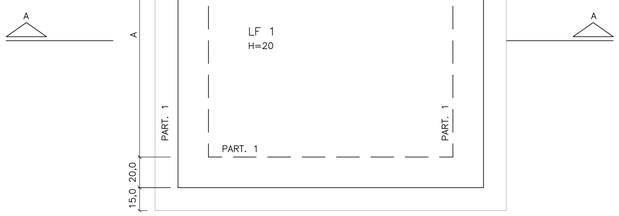
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

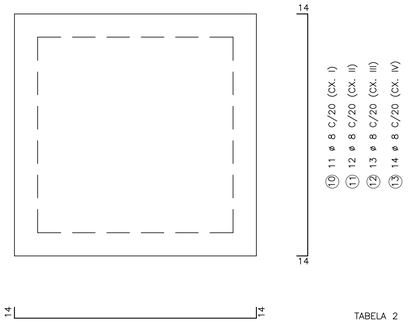
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

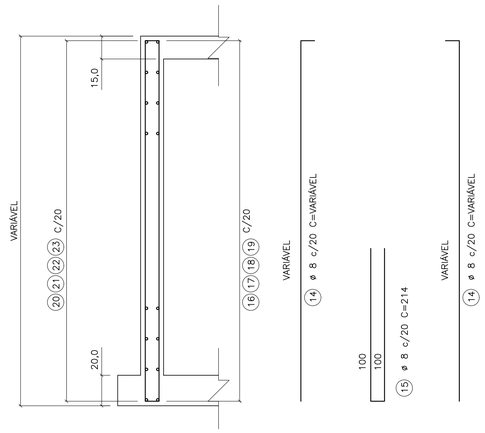


TABELA 1

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.

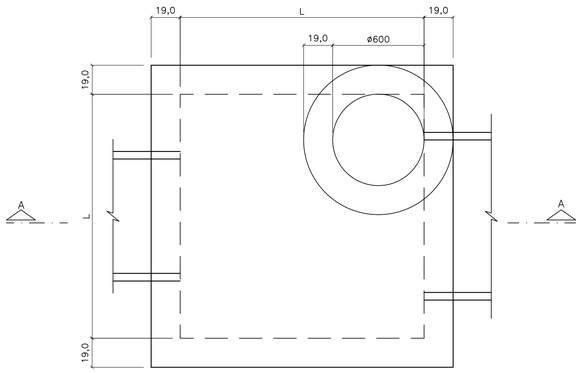
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

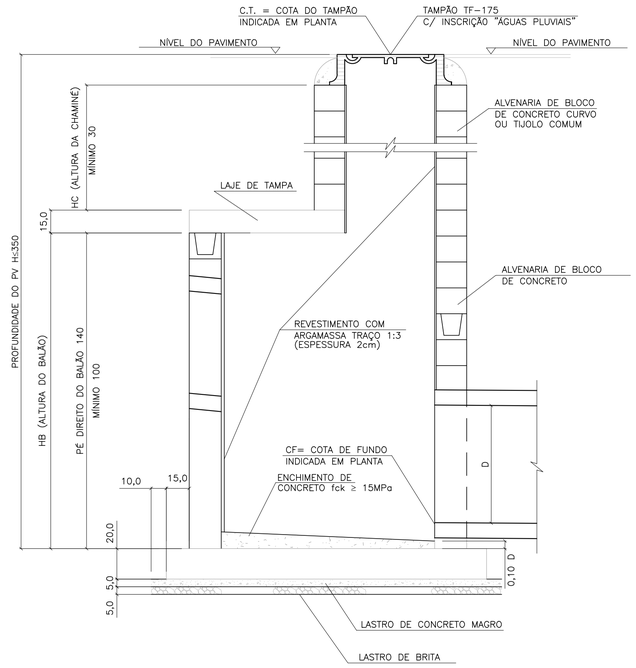
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



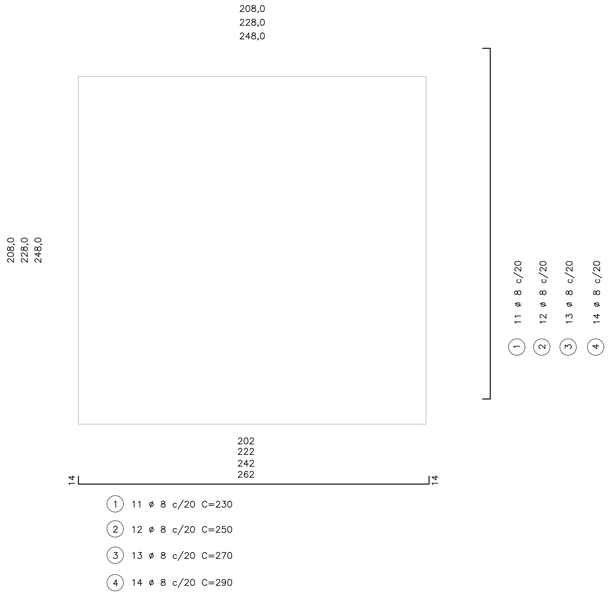
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20



(1) 11 ø 8 c/20 C=230

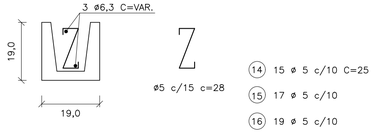
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(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

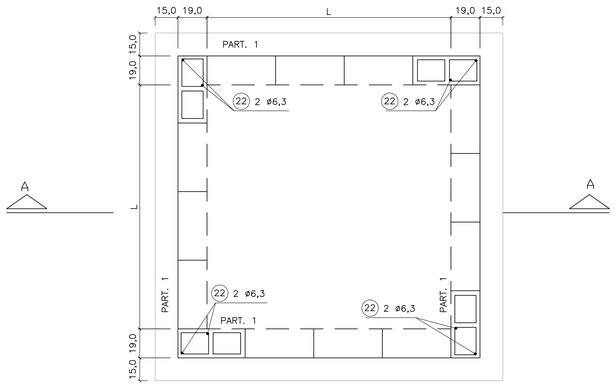
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

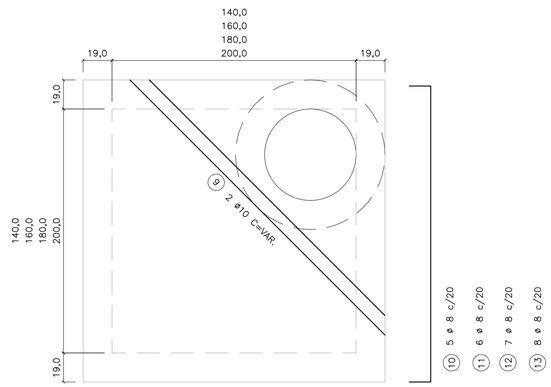
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

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

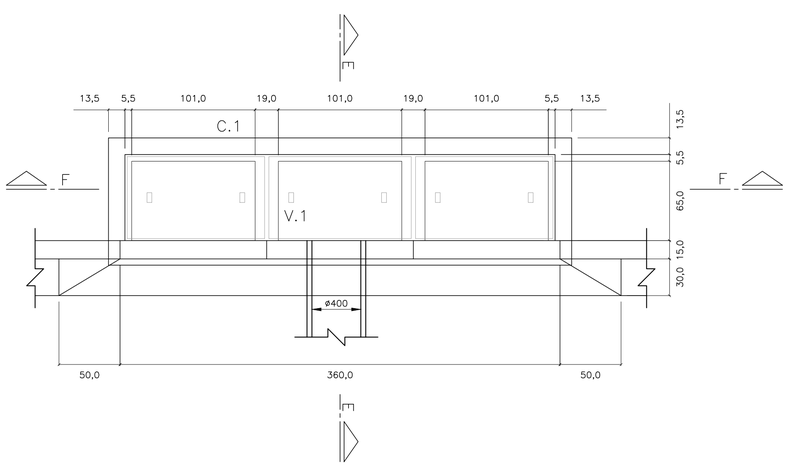
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

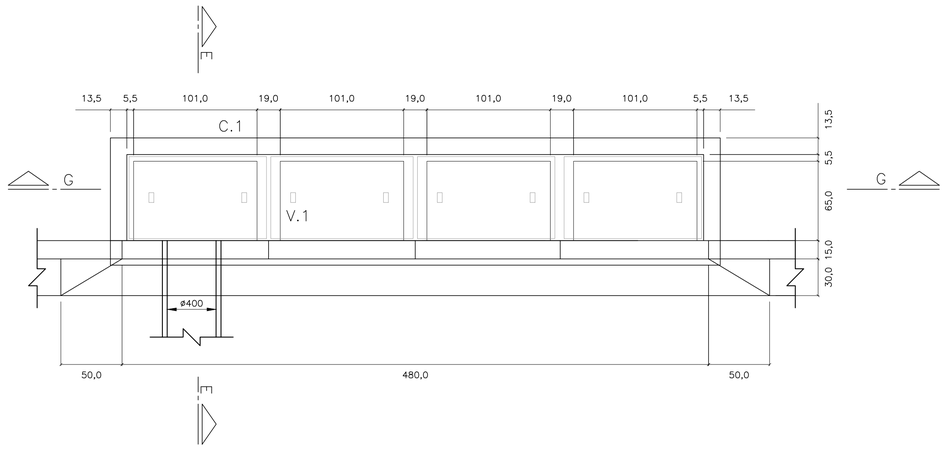
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

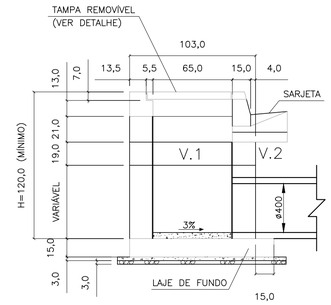
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



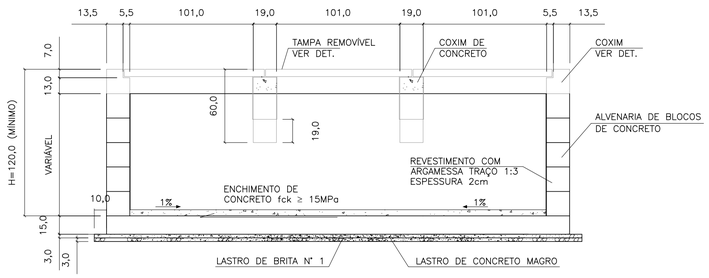
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



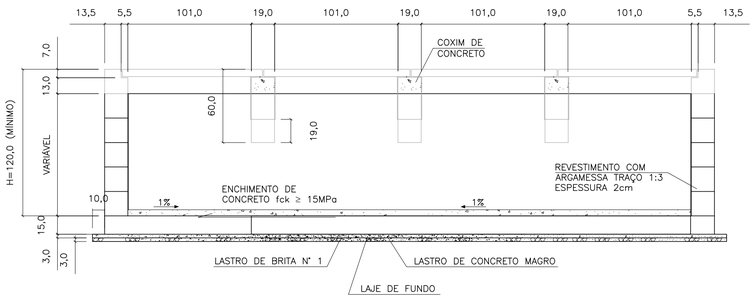
CORTE E–E
ESC. 1: 25



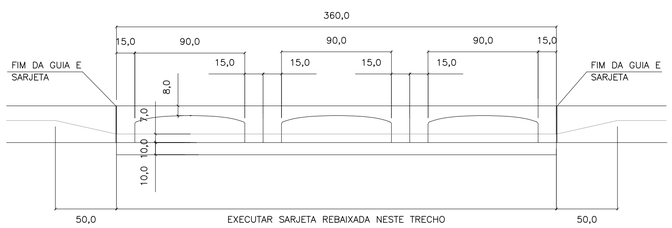
CORTE F–F
ESC. 1: 25



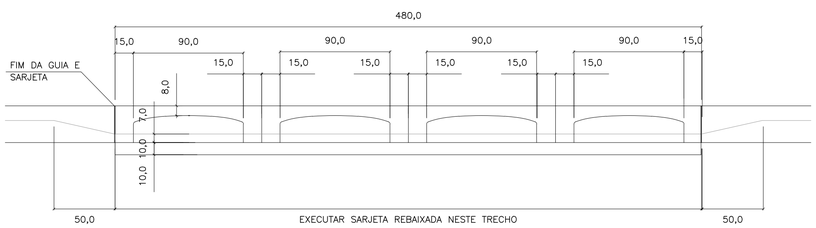
CORTE G–G
ESC. 1: 25



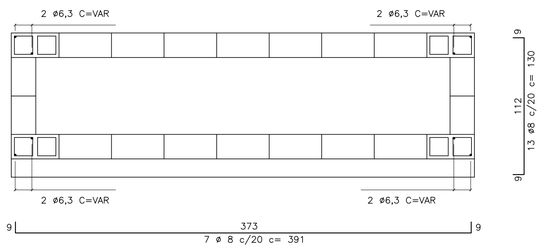
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



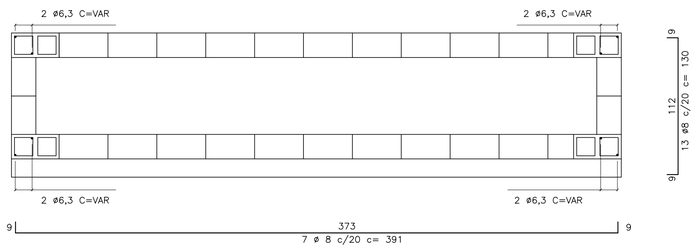
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



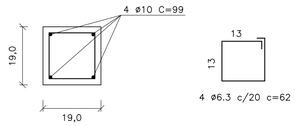
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



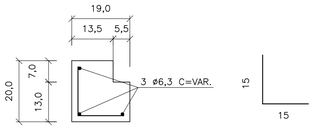
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

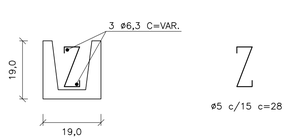


V1
ESC. 1: 10

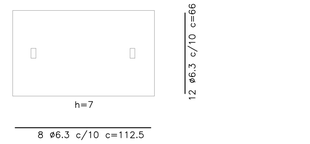


C1
ESC. 1: 10





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

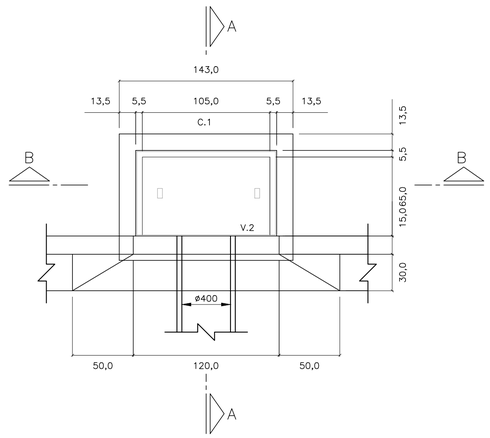
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

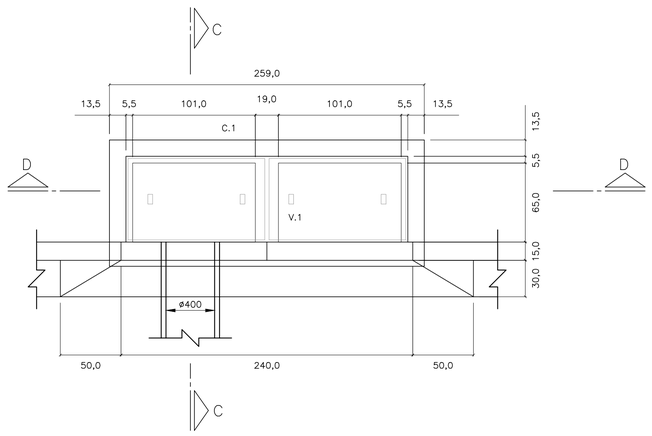
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A–A
ESC. 1: 25

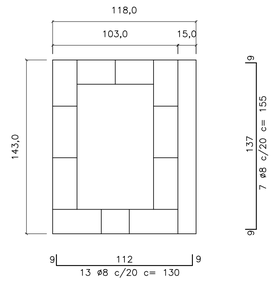
PLANTA
ESC. 1:25



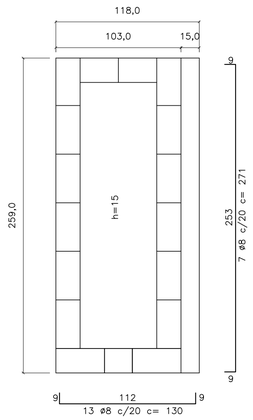
CORTE C–C
ESC. 1: 25

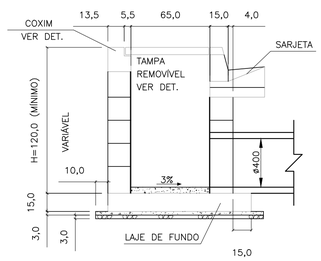
LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

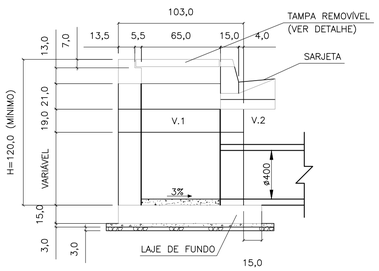
SIMPLES
ESC. 1: 25



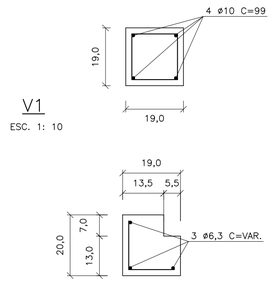
DUPLA
ESC. 1: 25







CORTE D–D
ESC. 1: 25



V1
ESC. 1: 10

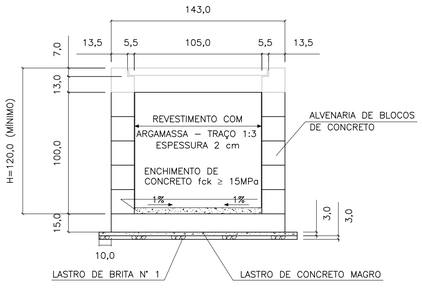
C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

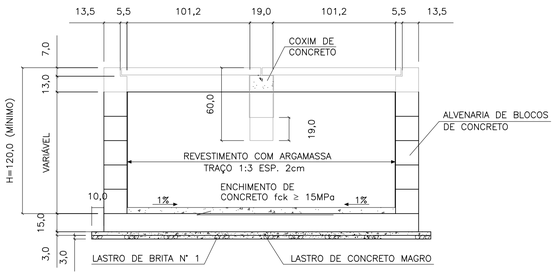
TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



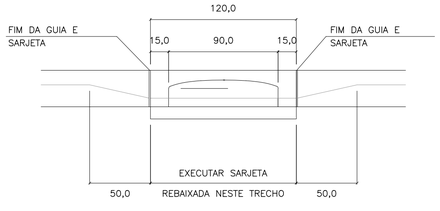
CORTE B–B
ESC. 1: 25

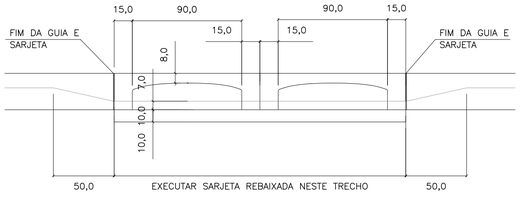


ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



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.

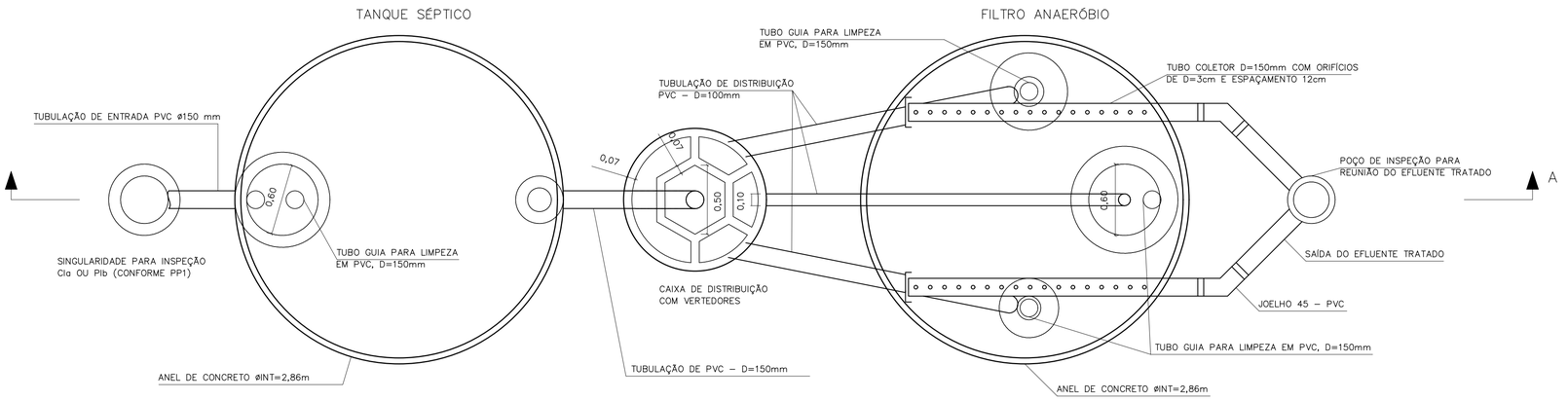
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

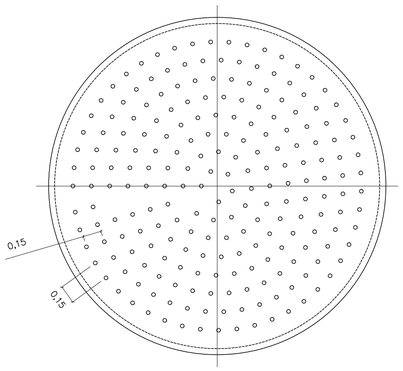
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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



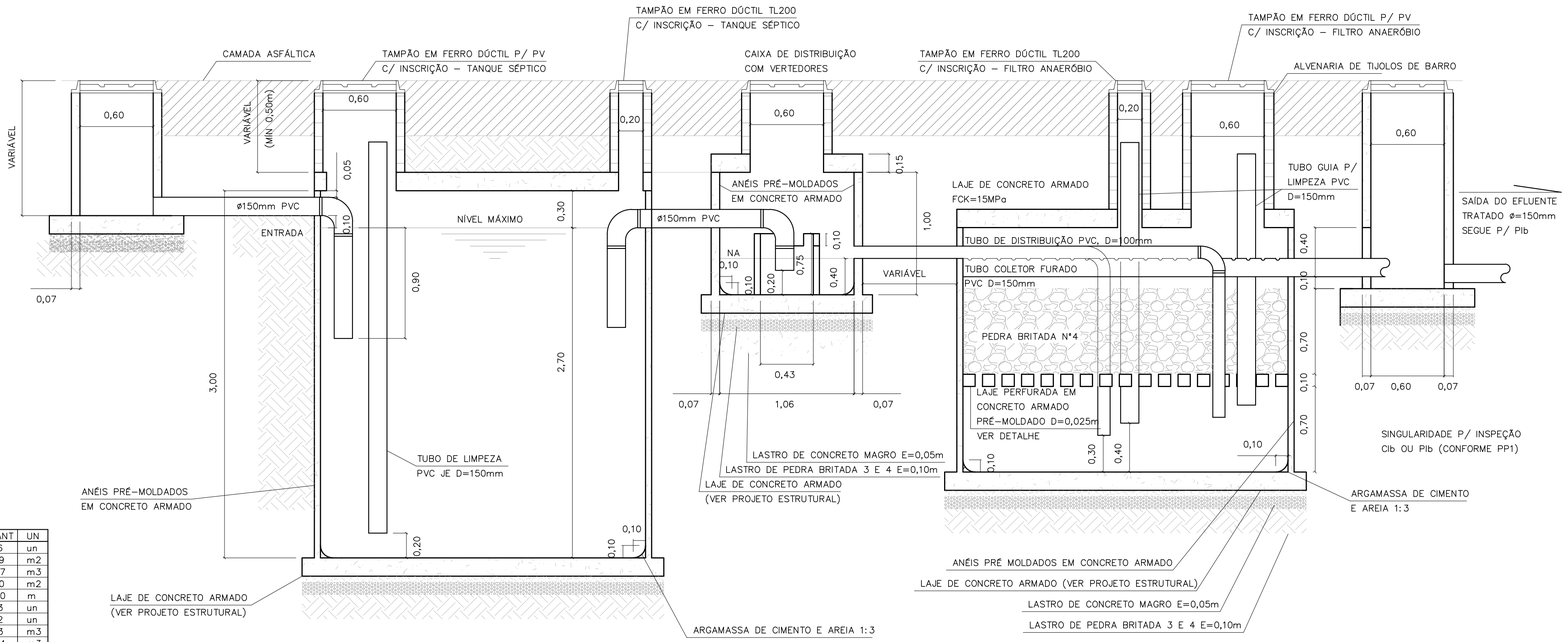


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

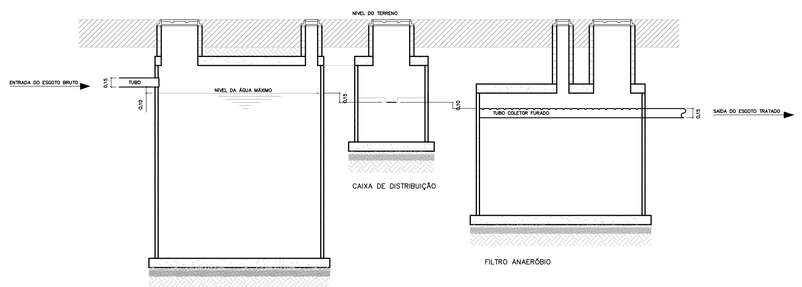
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,29	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,90	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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.

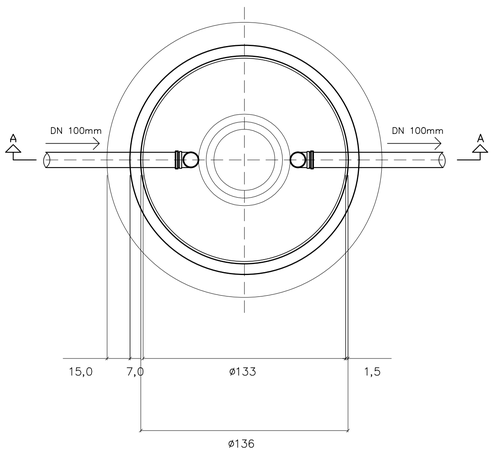
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

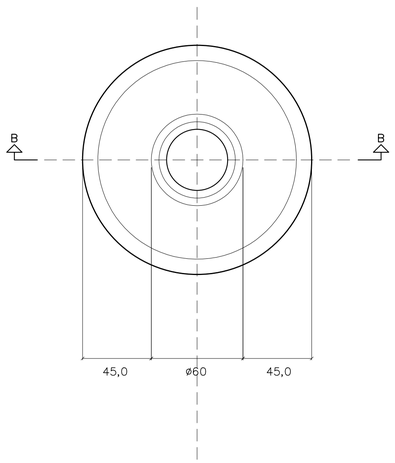
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

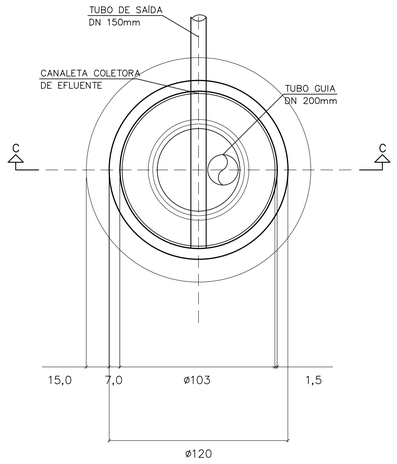
SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



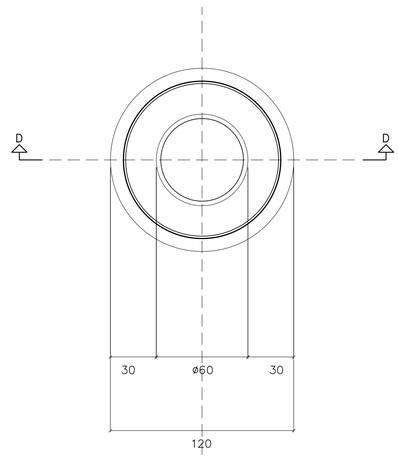
PLANTA DA CÂMARA



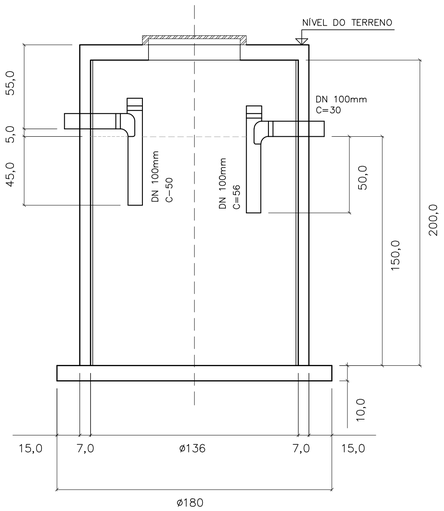
PLANTA DA TAMPA



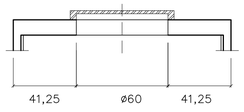
PLANTA DA CÂMARA



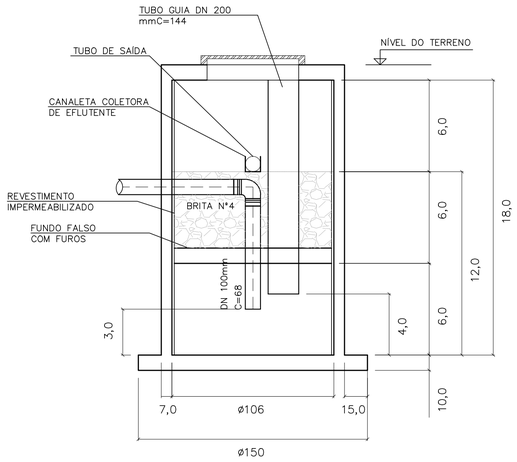
PLANTA DA TAMPA



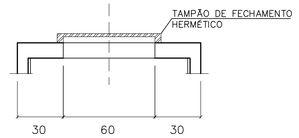
CORTE A–A



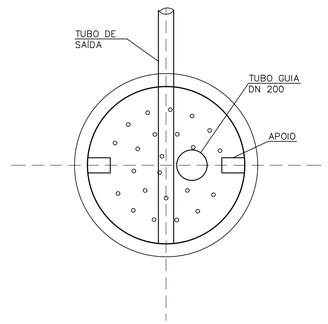
CORTE B–B



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

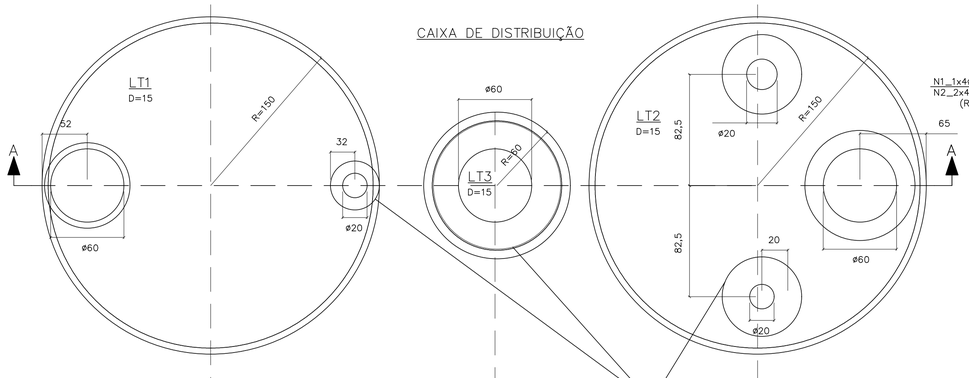
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

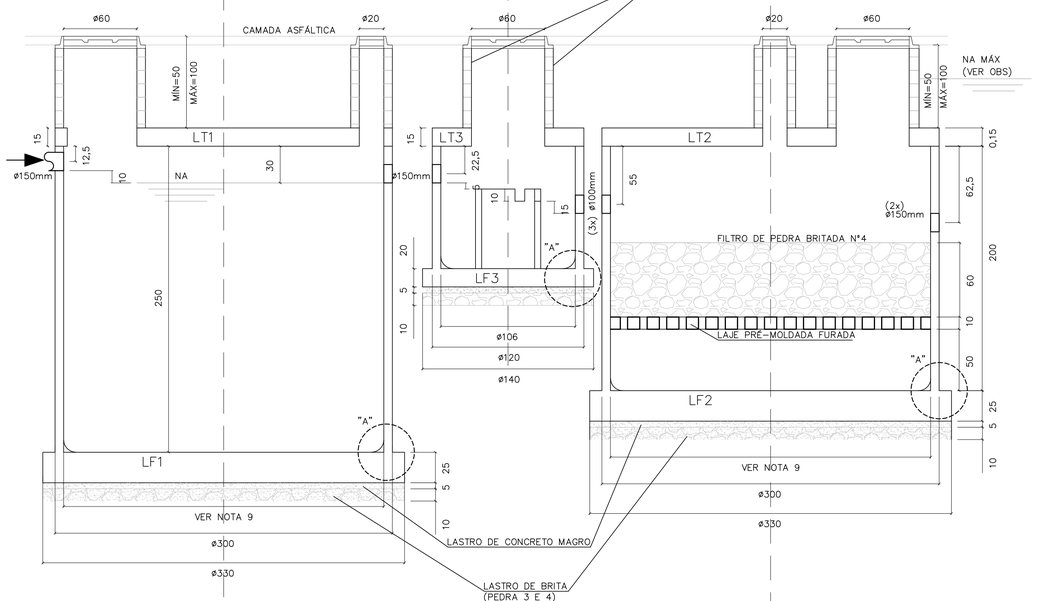
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

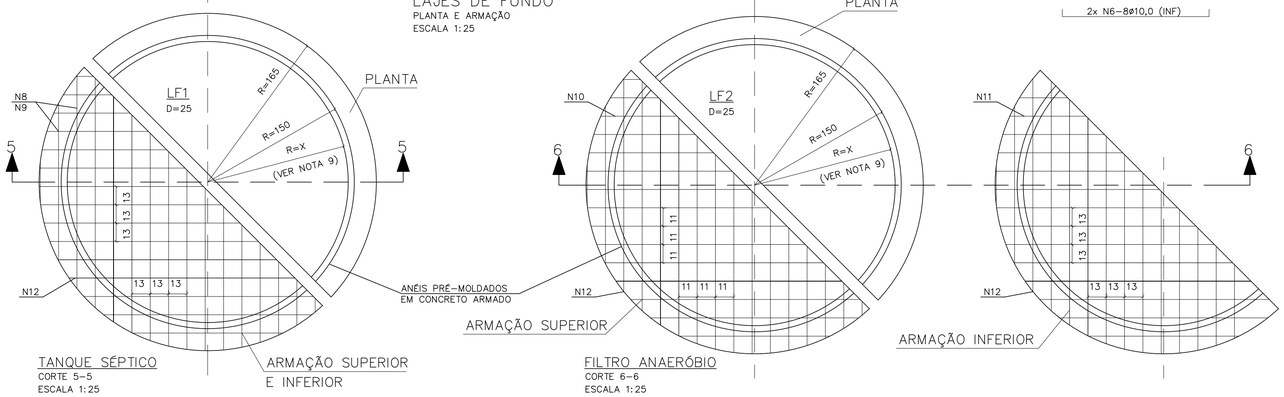
FILTRO ANAERÓBIO



CORTE A–A
ESCALA 1:25

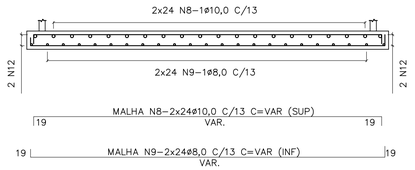


LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

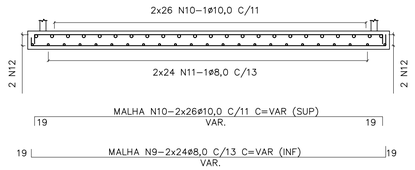


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

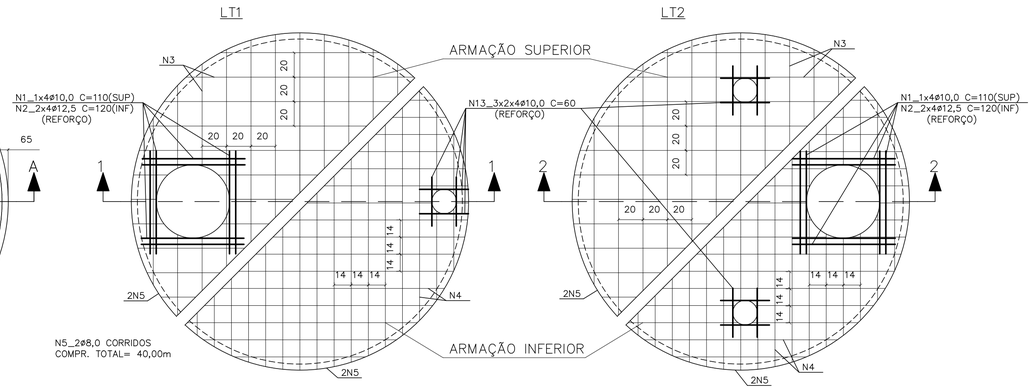
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



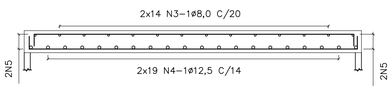
FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



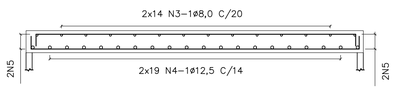
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

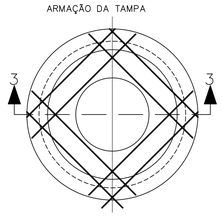


CORTE 2–2



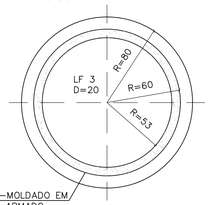
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



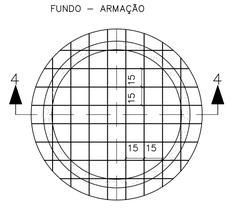
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

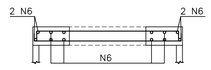


ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

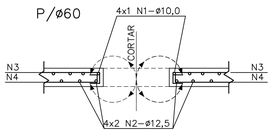


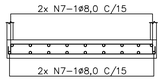
CORTE 4–4
ESCALA 1:25



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



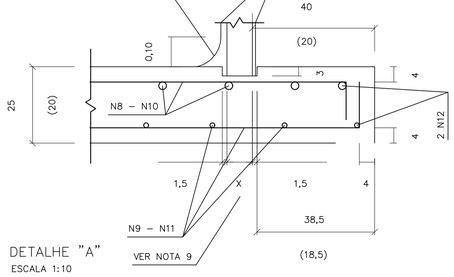


N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

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

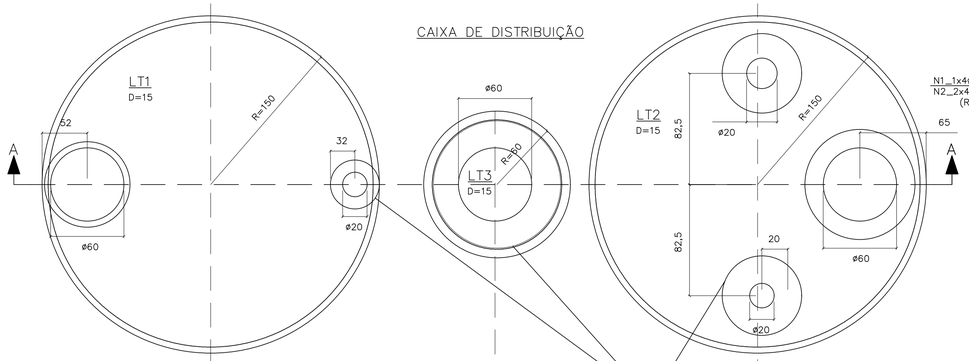
LEGENDA

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

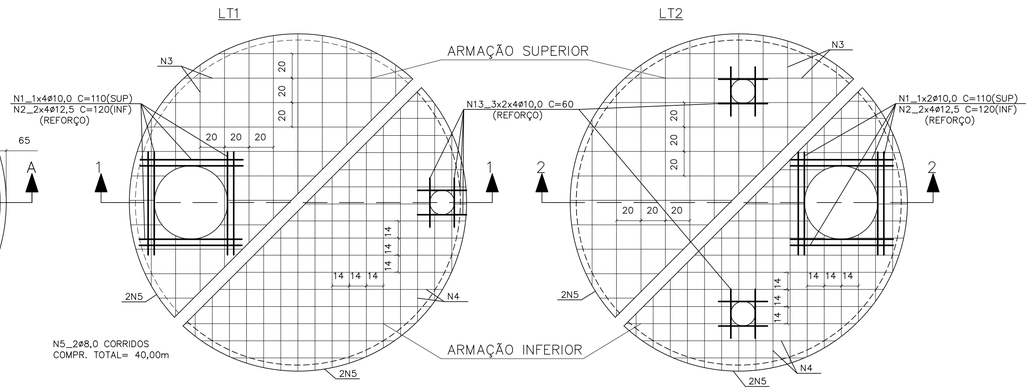
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

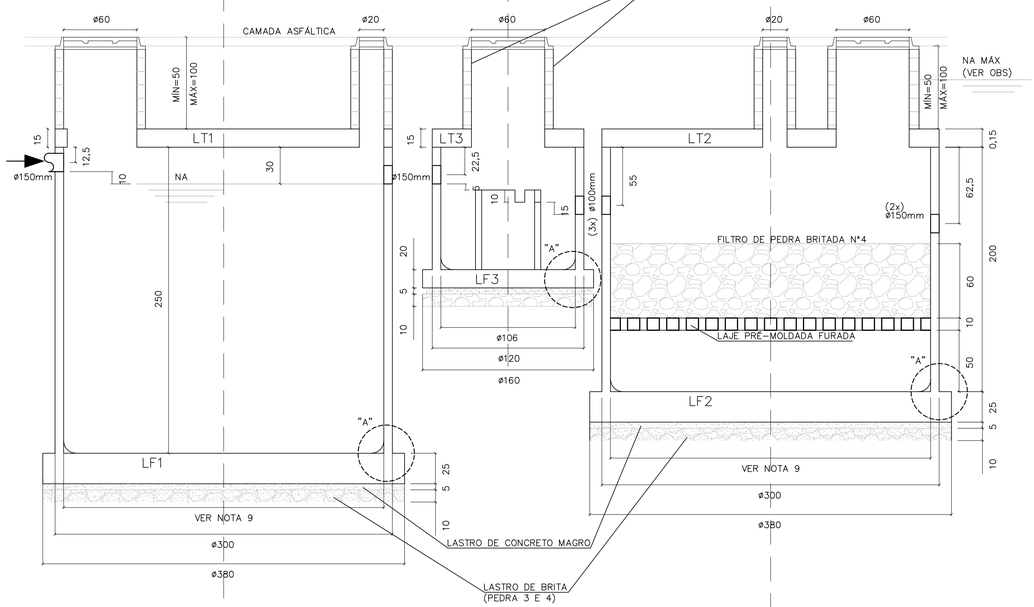
FILTRO ANAERÓBIO



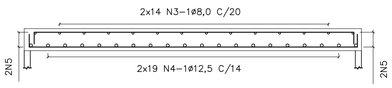
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



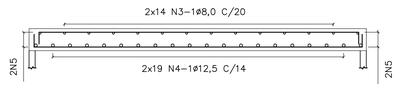
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

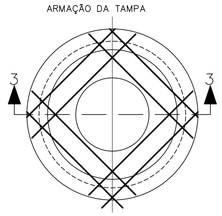


CORTE 2–2



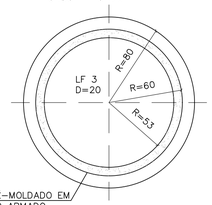
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



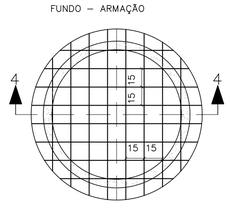
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

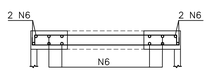


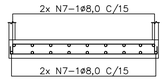
ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

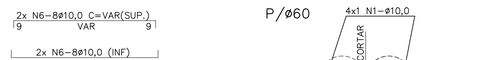


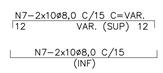
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

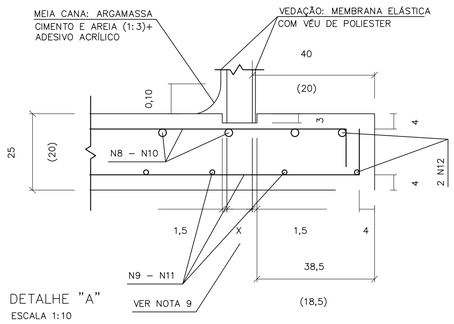




DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA

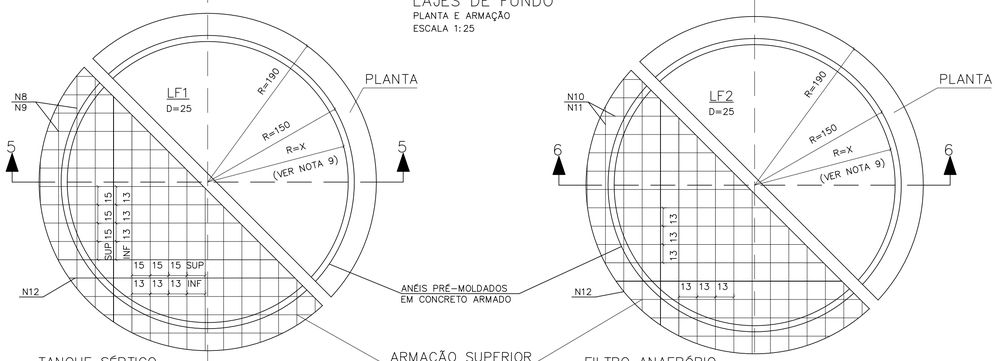




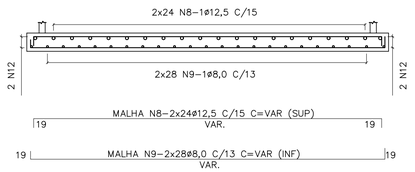


DETALHE "A"
ESCALA 1:10

LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

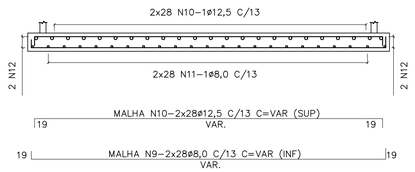


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25



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.

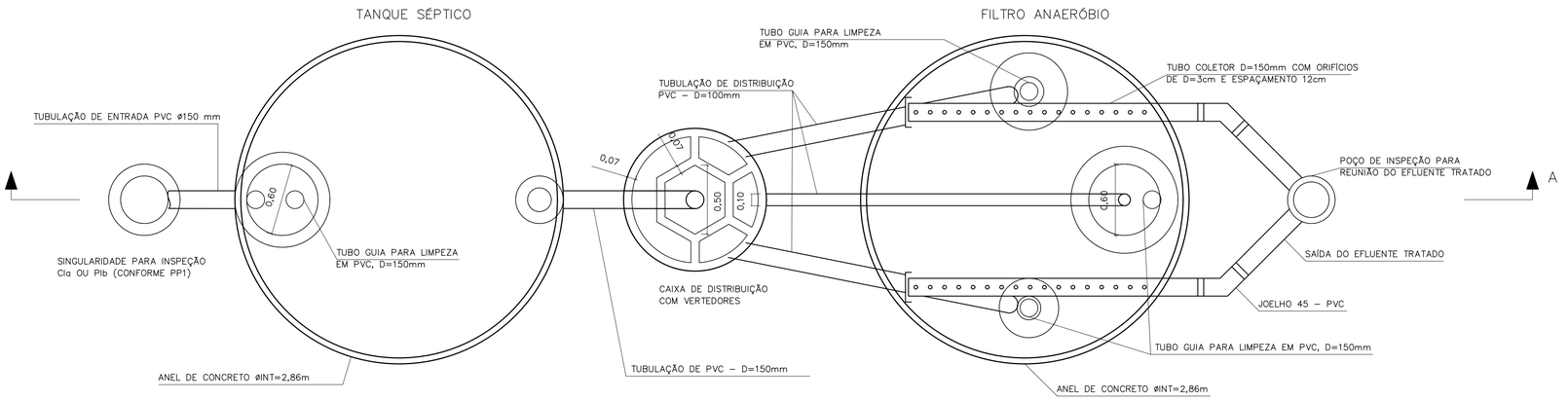
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

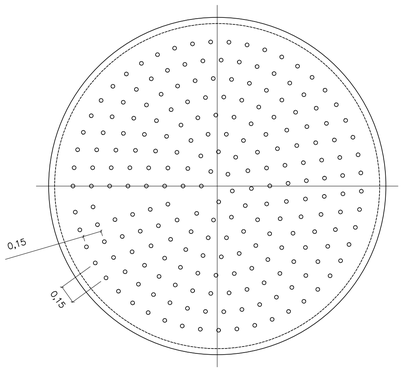
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



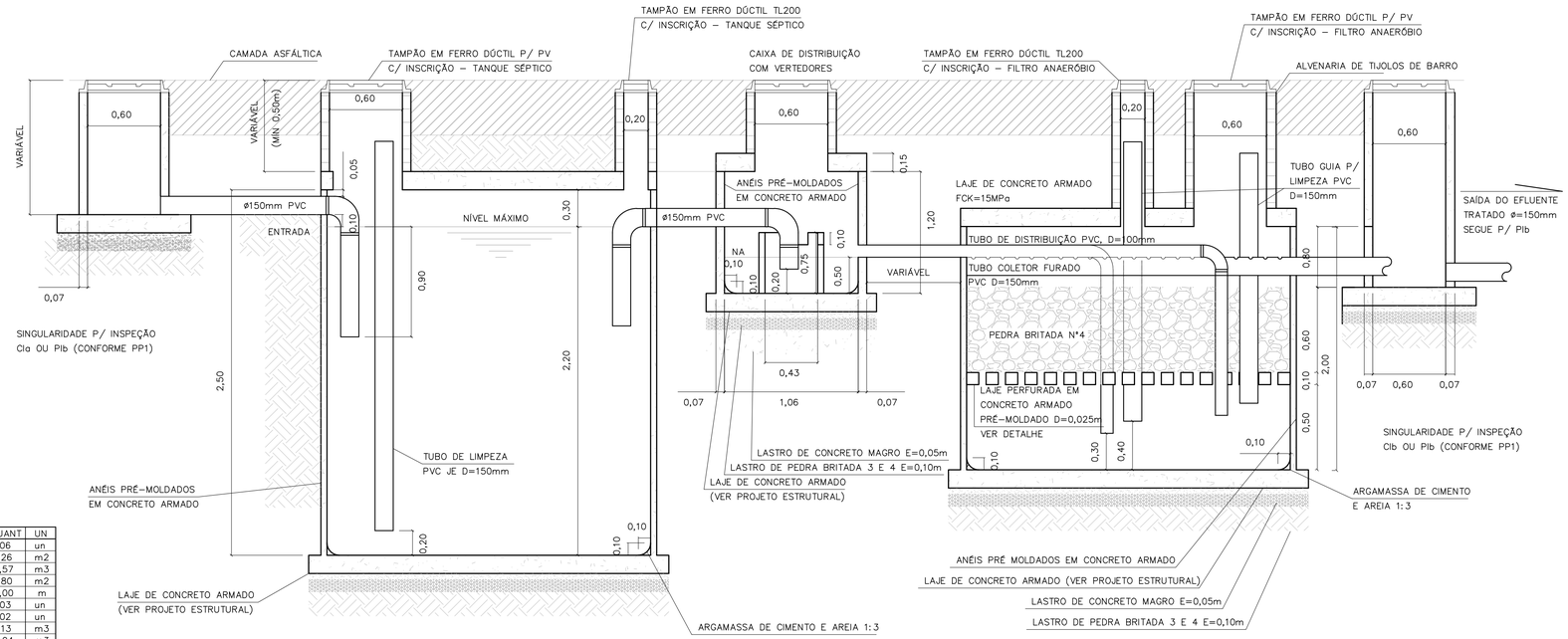


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

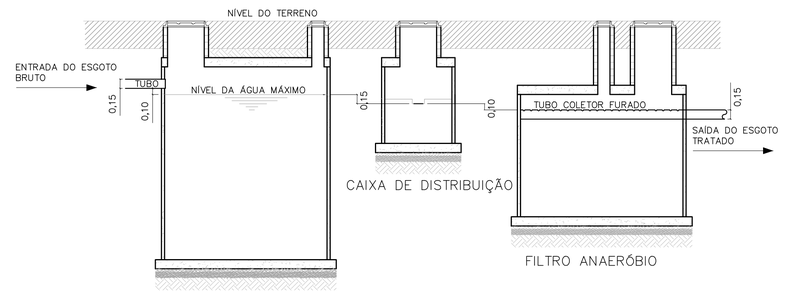
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,26	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,80	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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

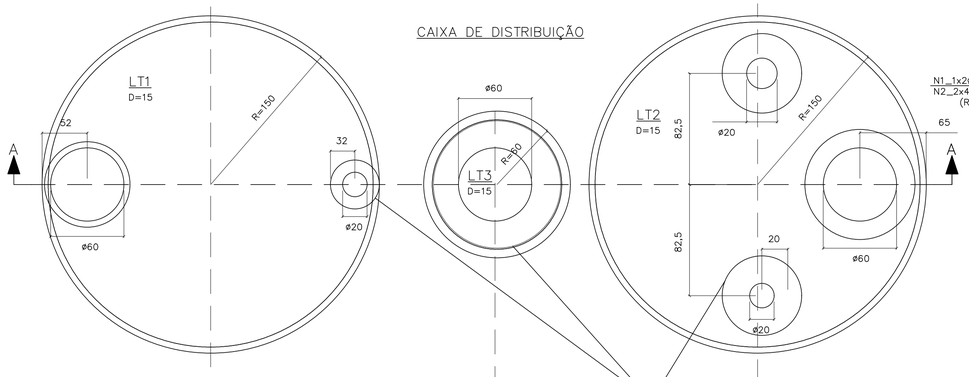
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

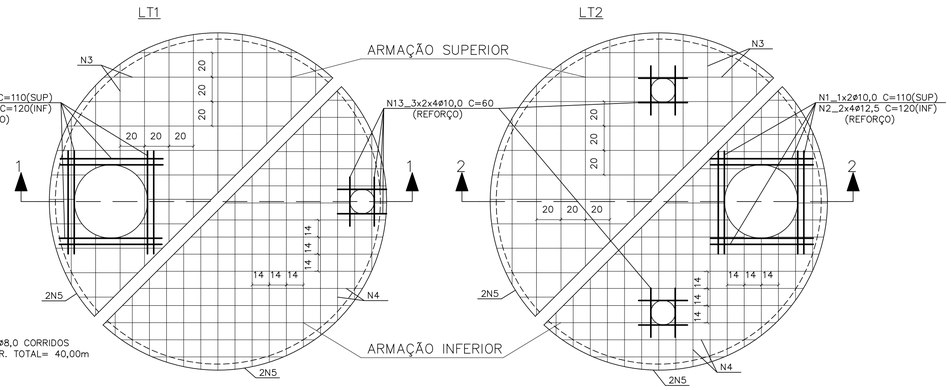
LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

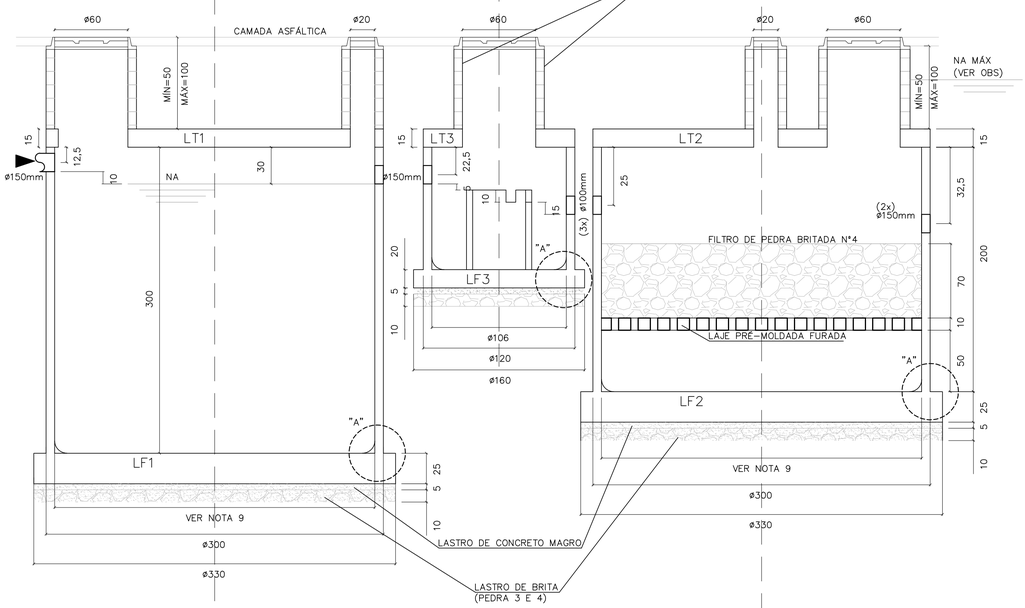
FILTRO ANAERÓBIO



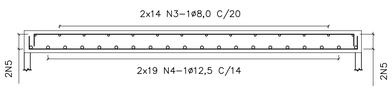


ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

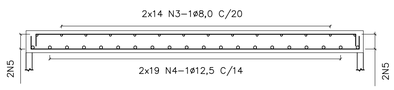
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

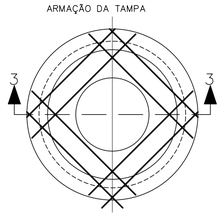


CORTE 2–2

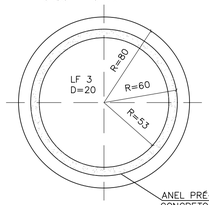


CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

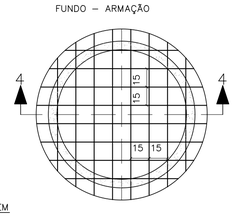
ARMAÇÃO DA TAMPA



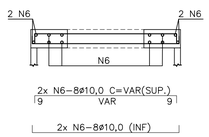
FUNDO – FORMA



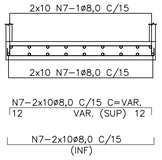
FUNDO – ARMAÇÃO



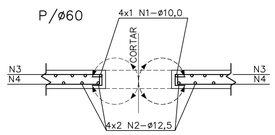
CORTE 3–3
ESCALA 1:25



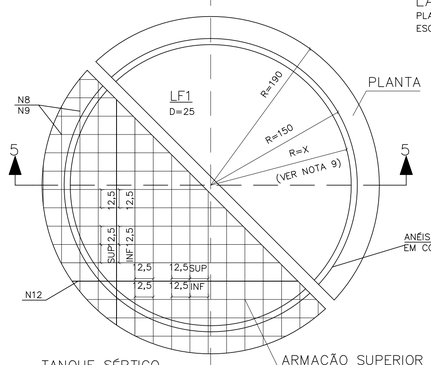
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

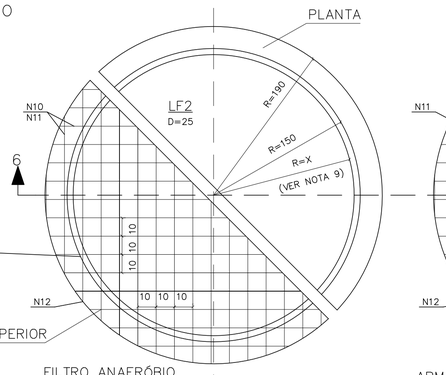


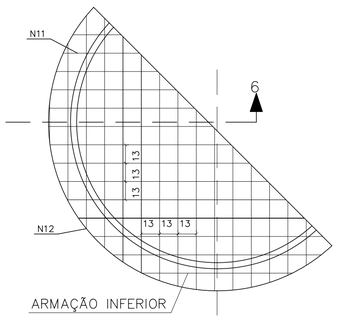
DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25





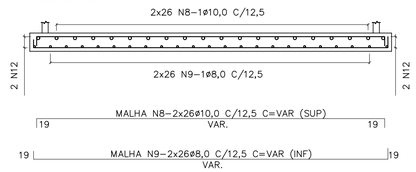


ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

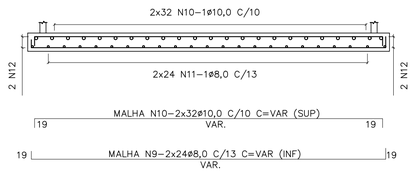
ARMAÇÃO SUPERIOR

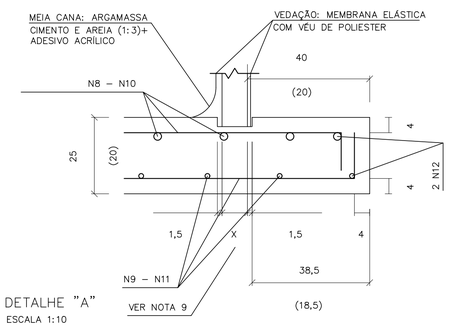
ARMAÇÃO INFERIOR

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.

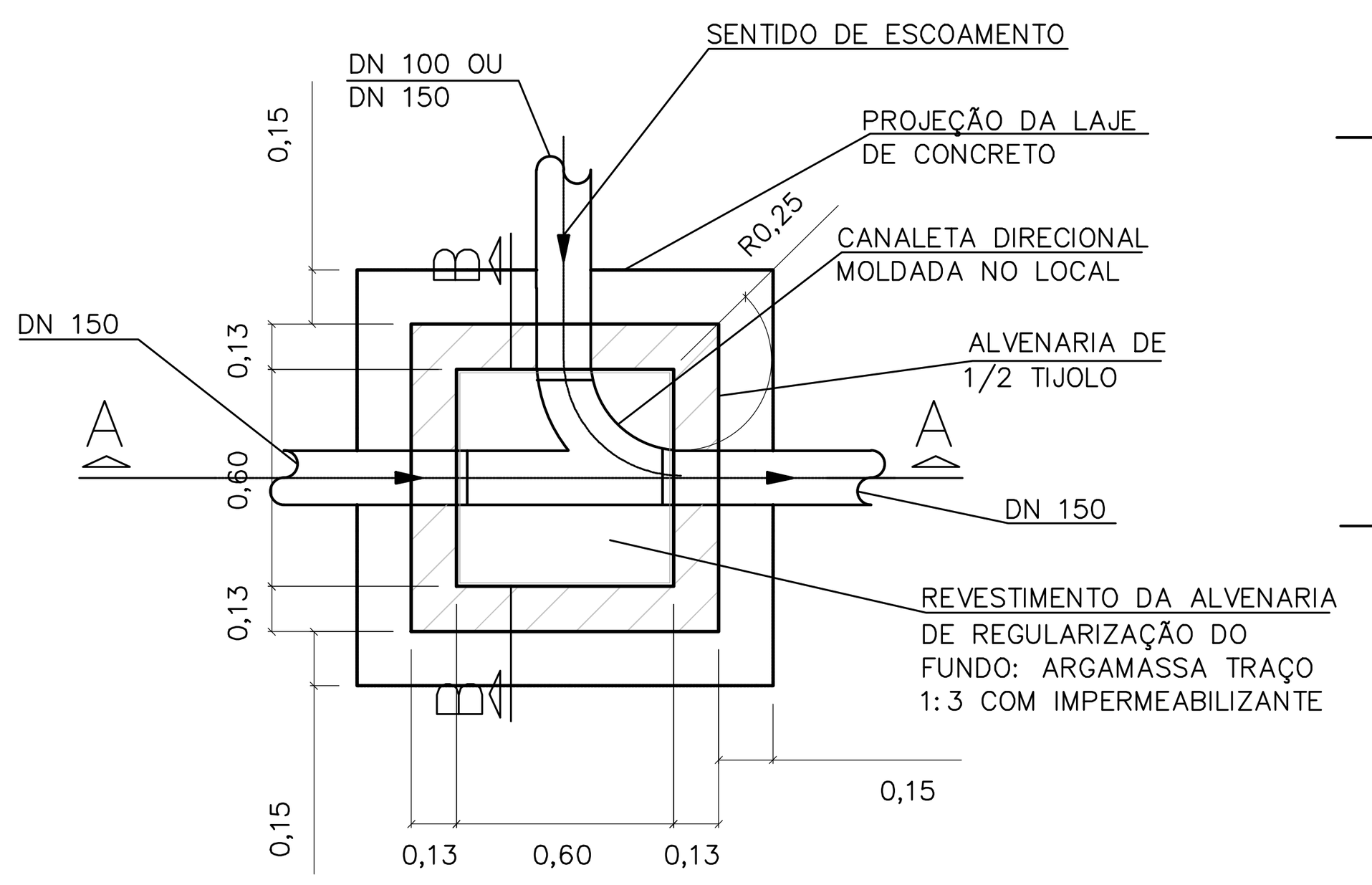
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

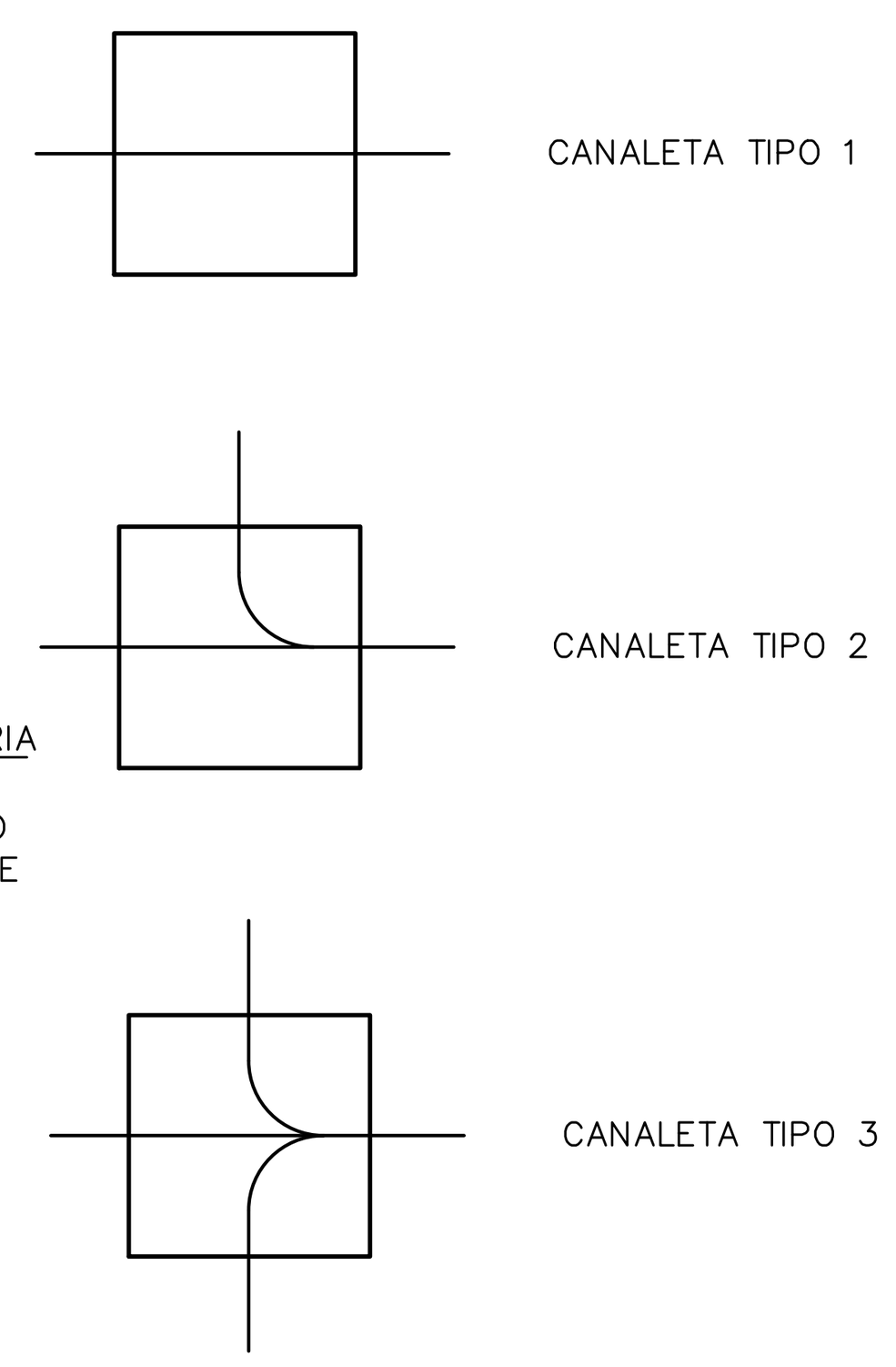
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

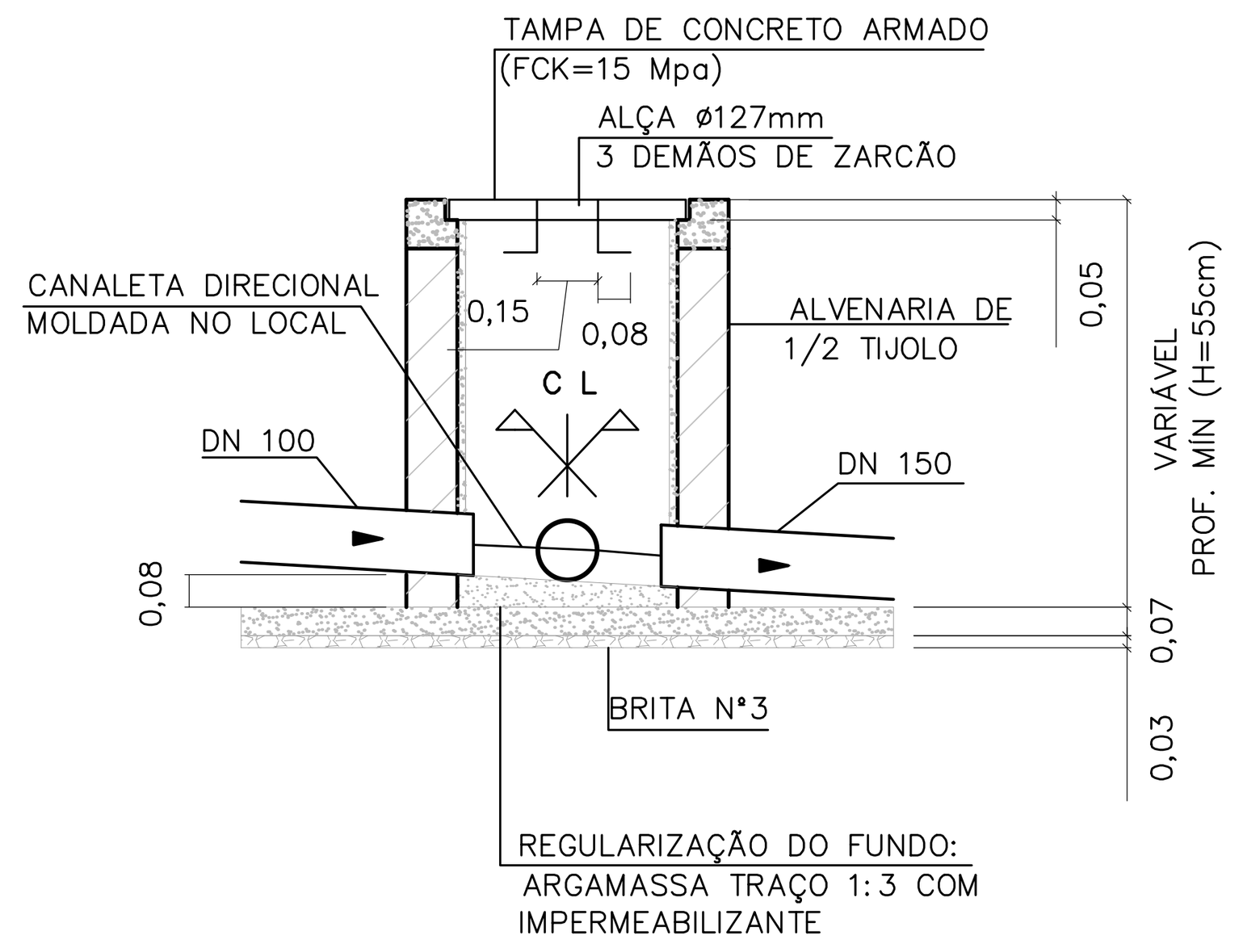
BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg



PLANTA

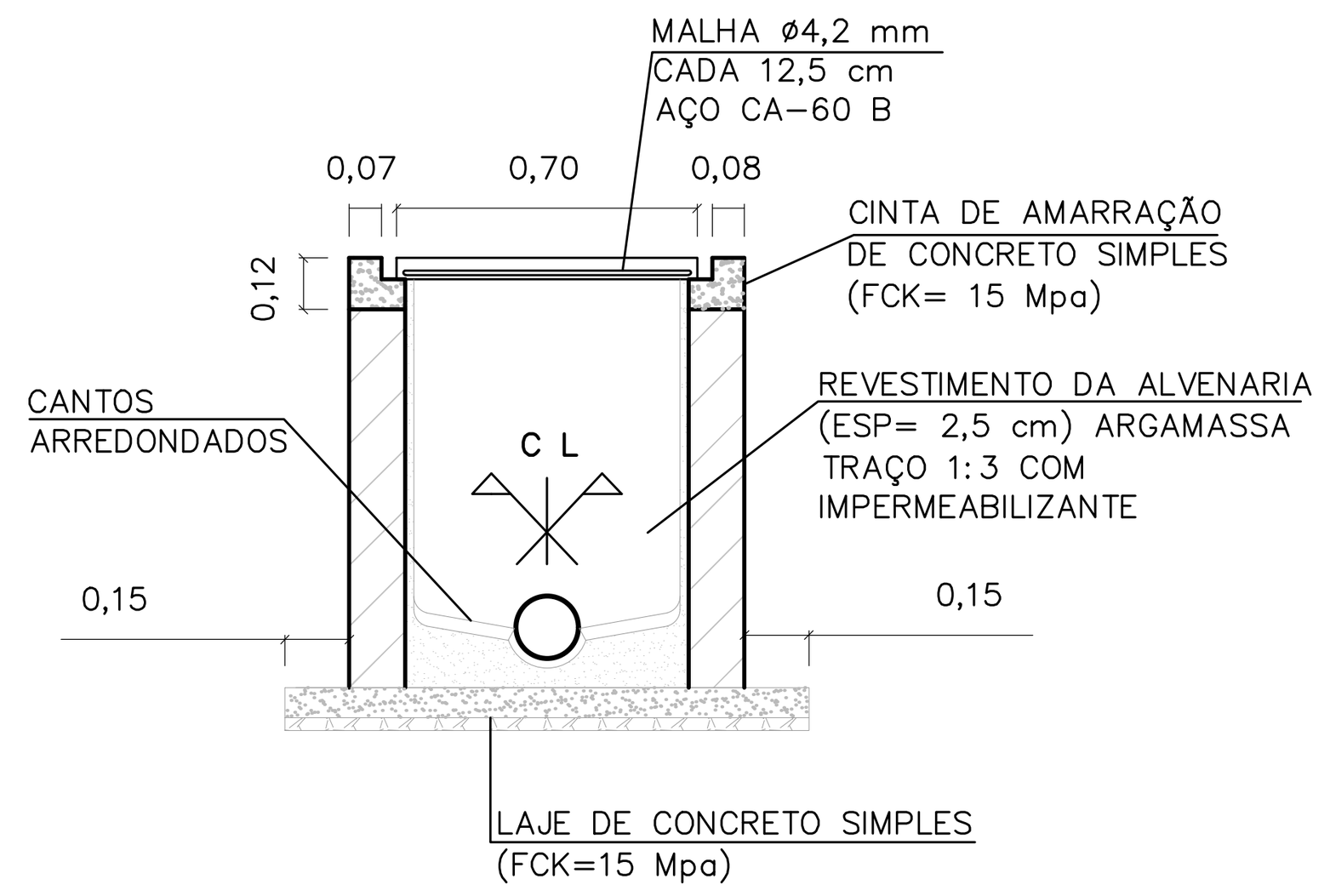
ESCALA 1:25





CORTE A–A

ESCALA 1:25

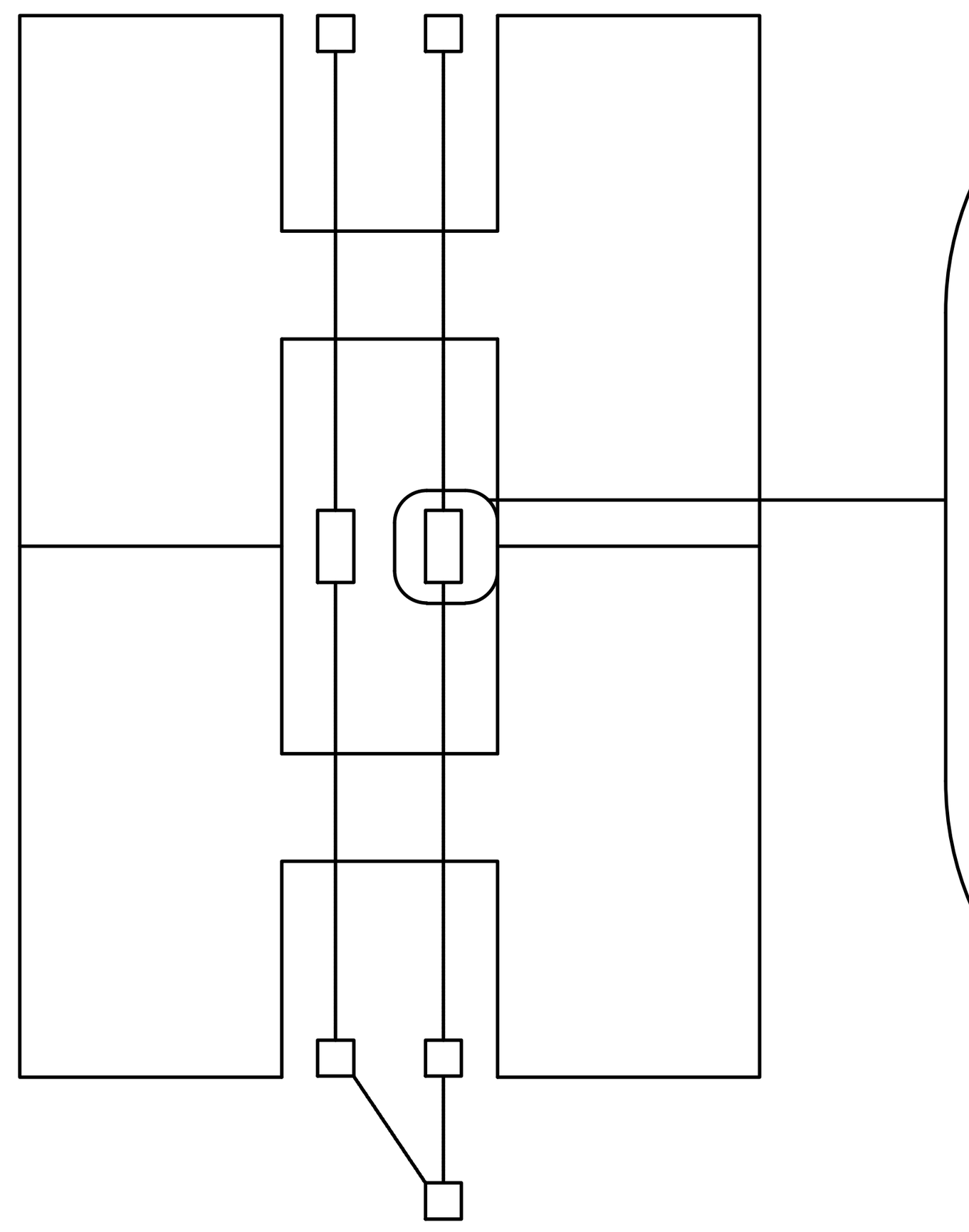


CORTE B–B

ESCALA 1:25

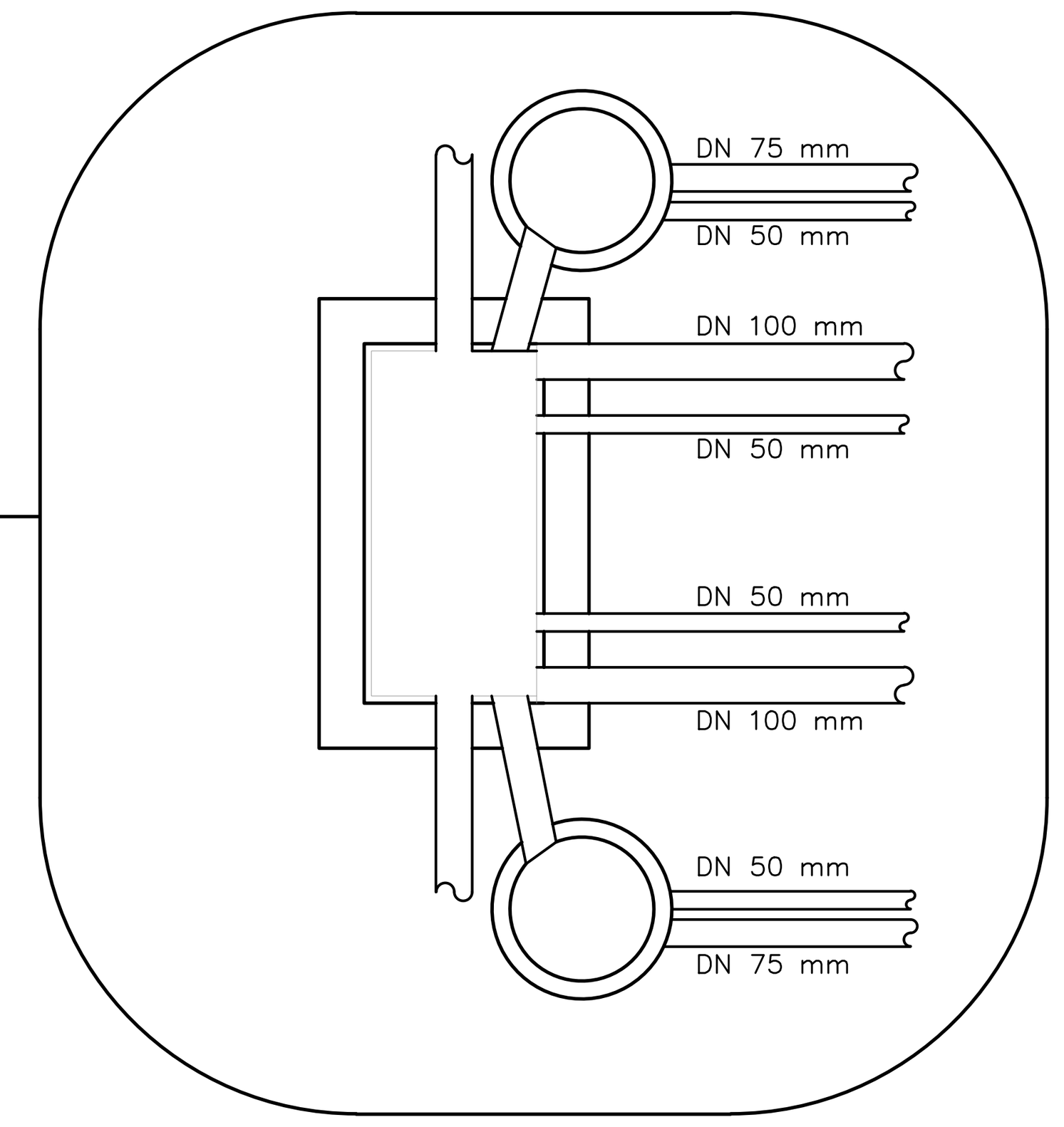
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

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



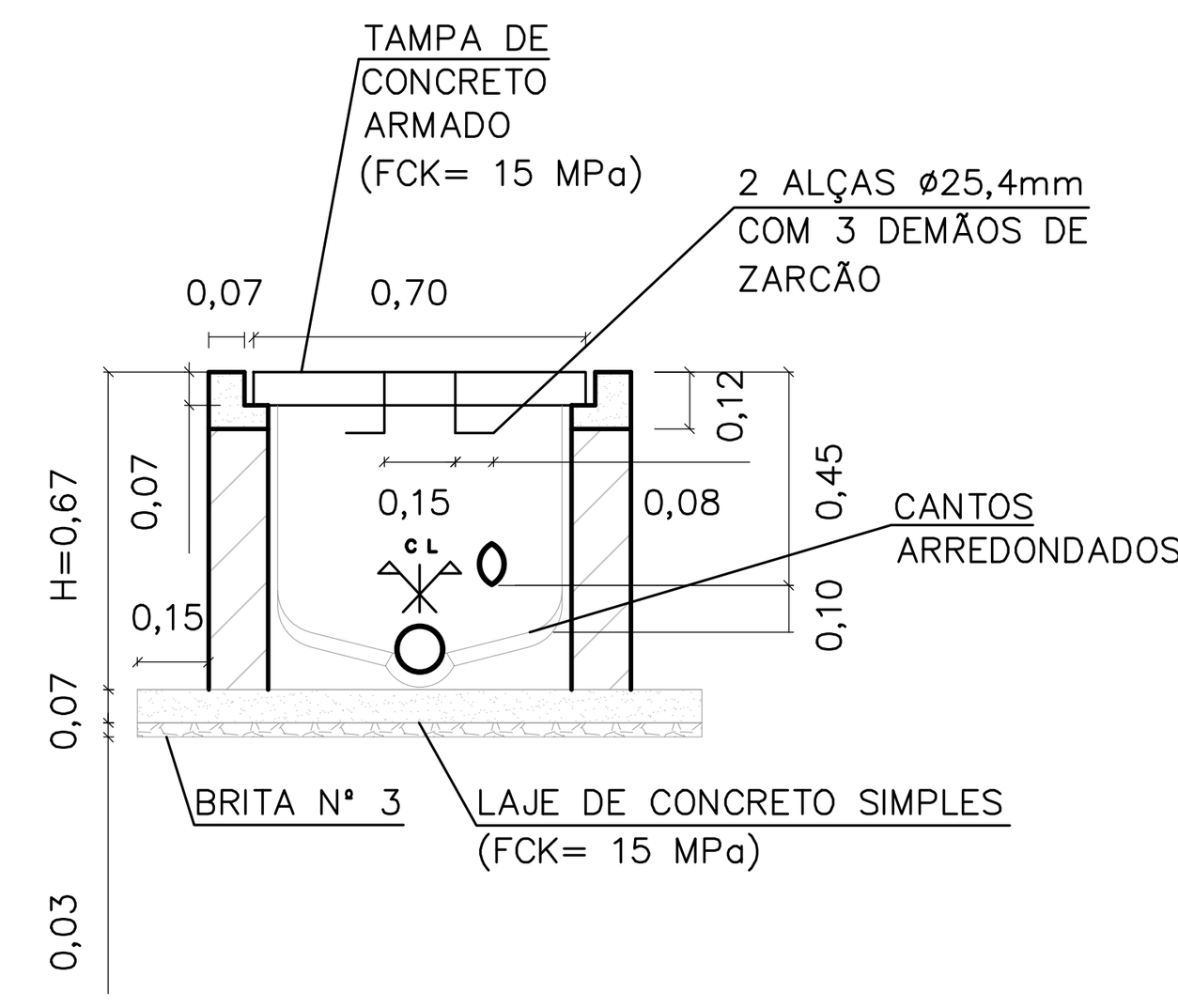
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA



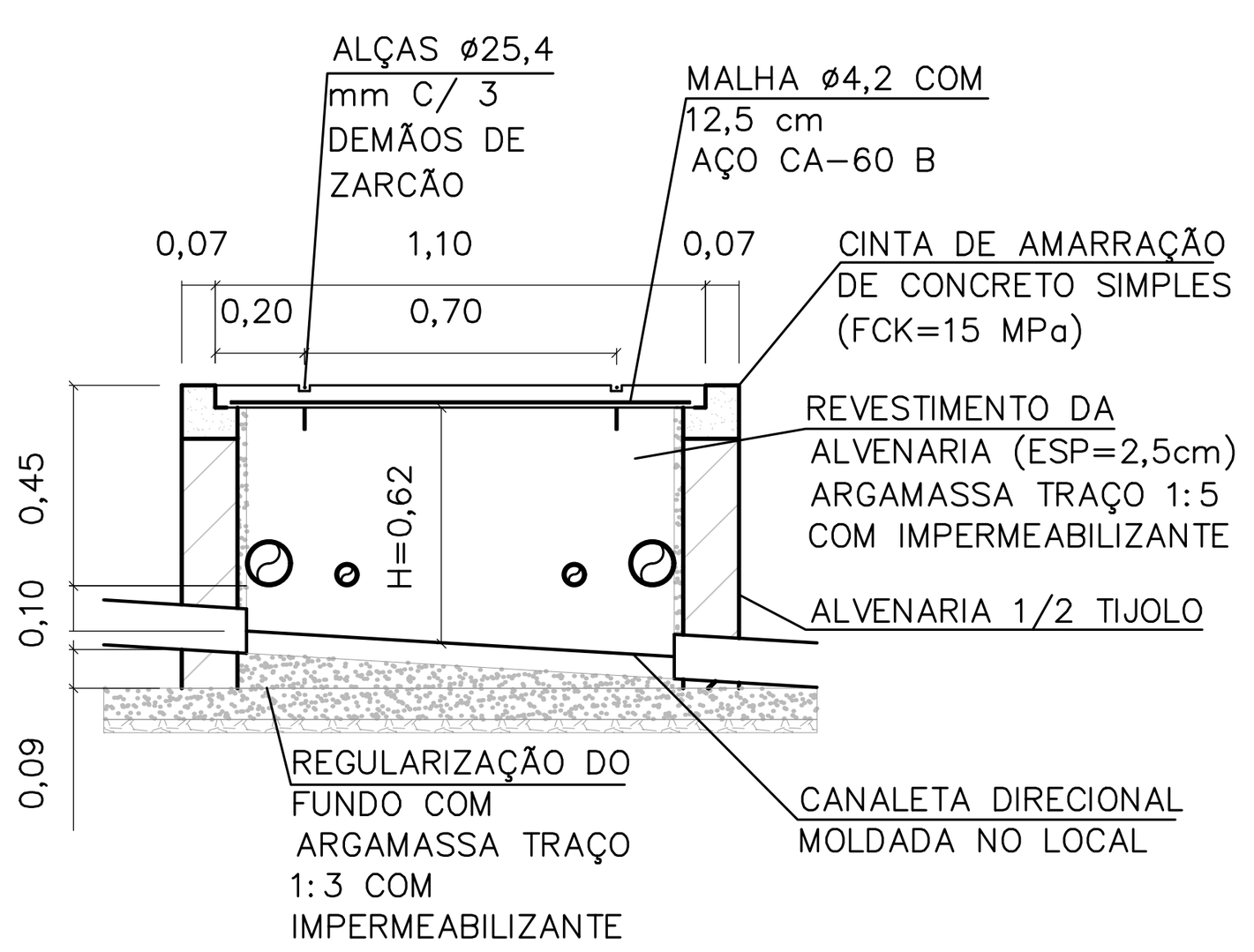
DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25



CORTE A–A

ESCALA 1:25

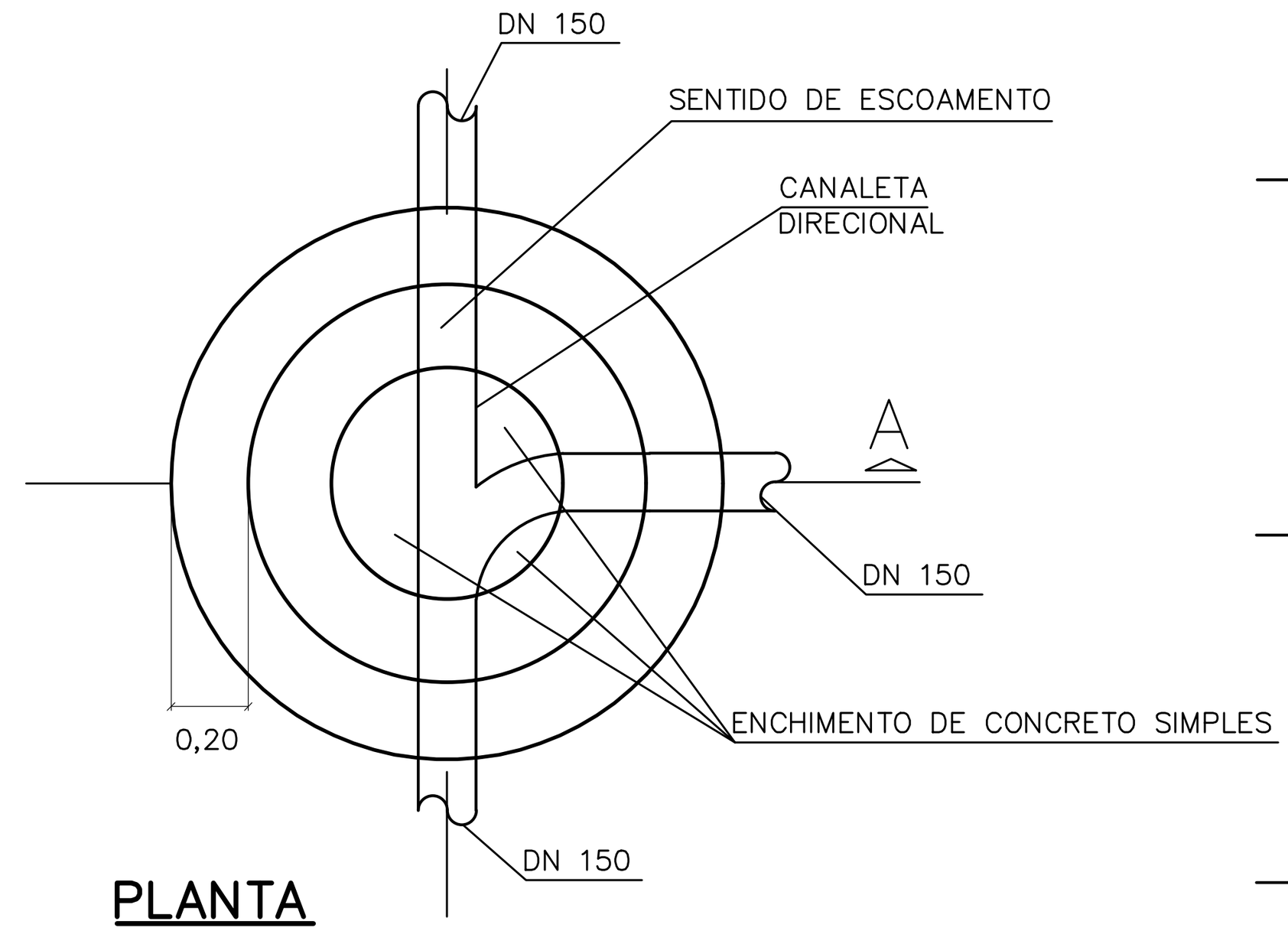


CORTE B–B

ESCALA 1:25

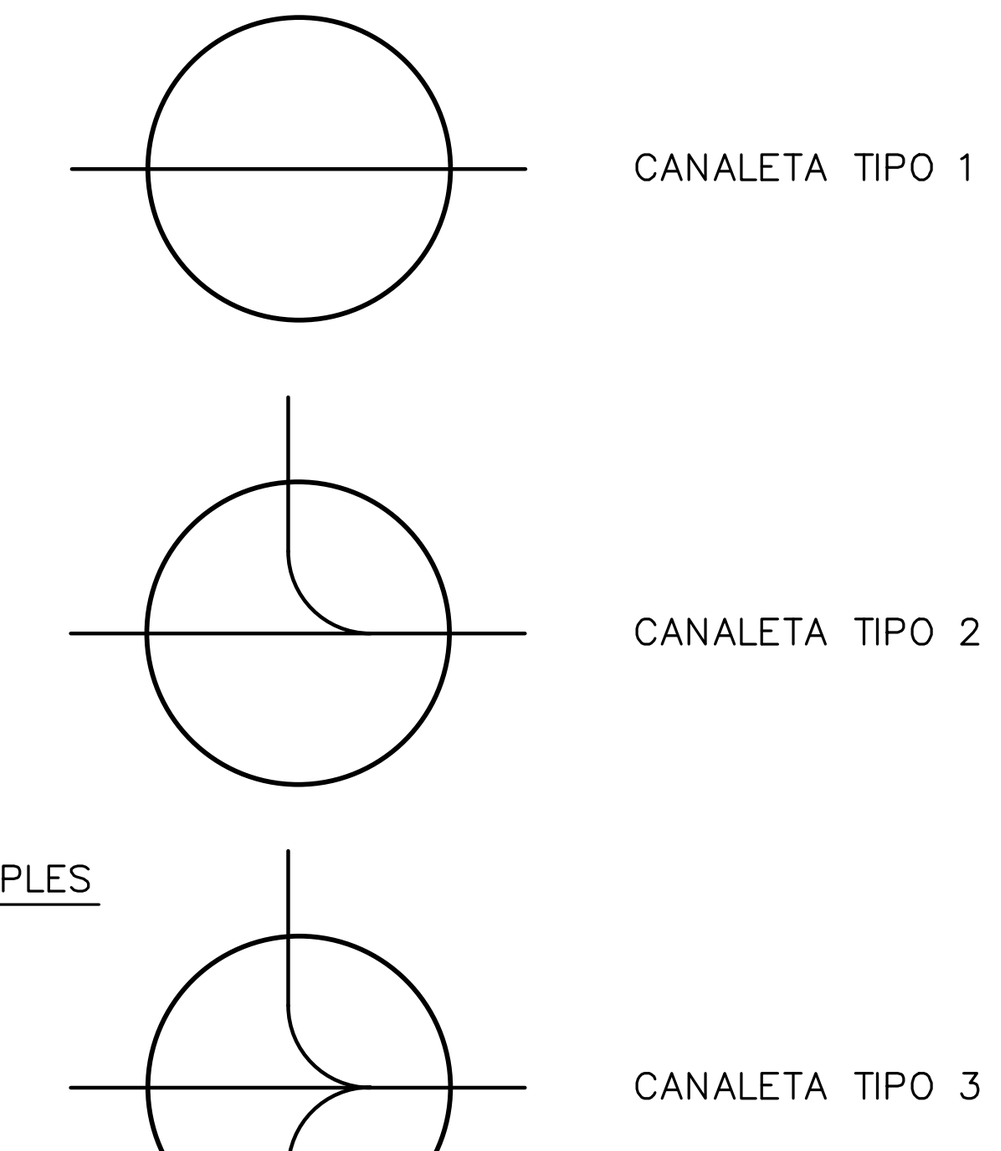
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

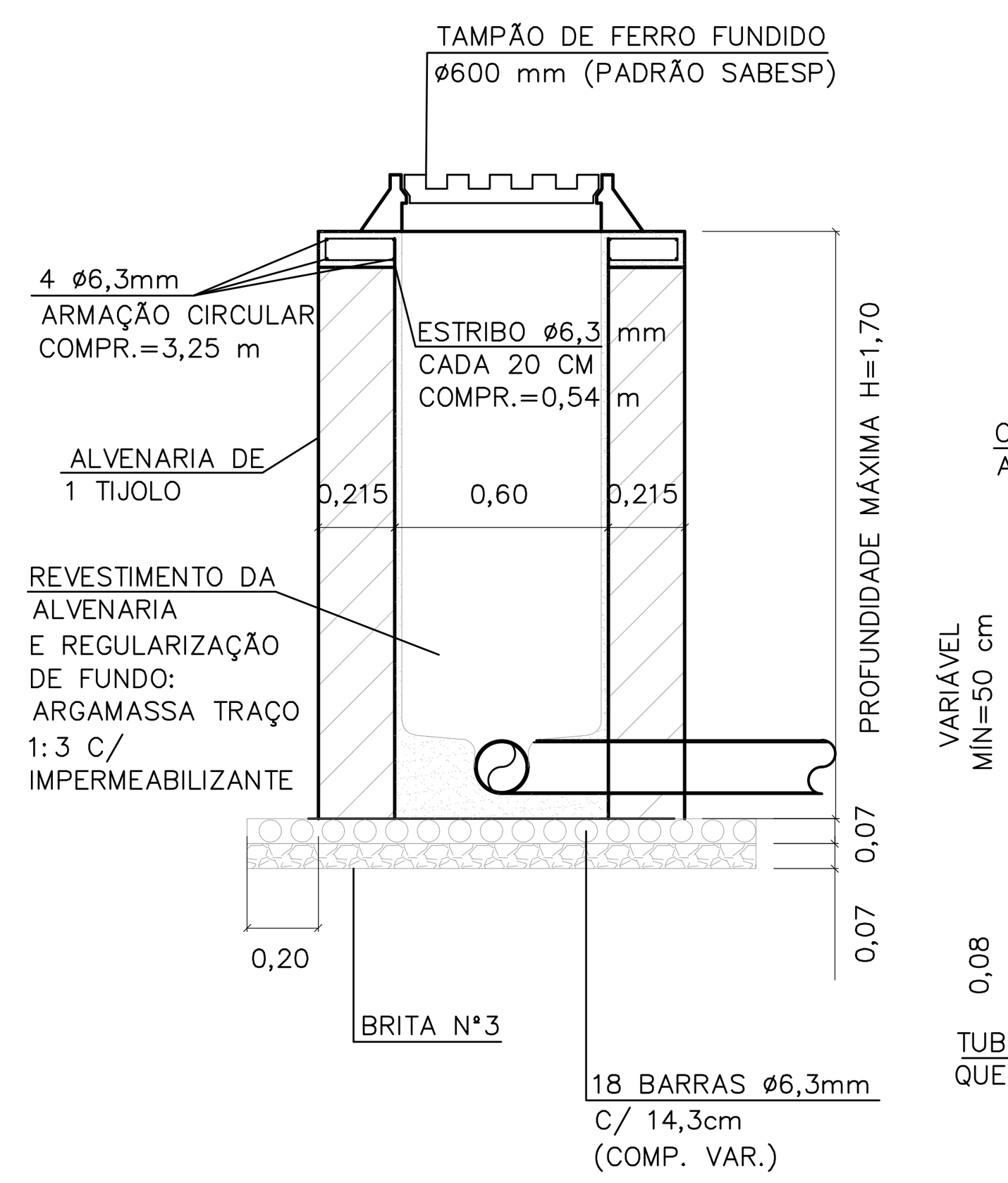
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.



PLANTA

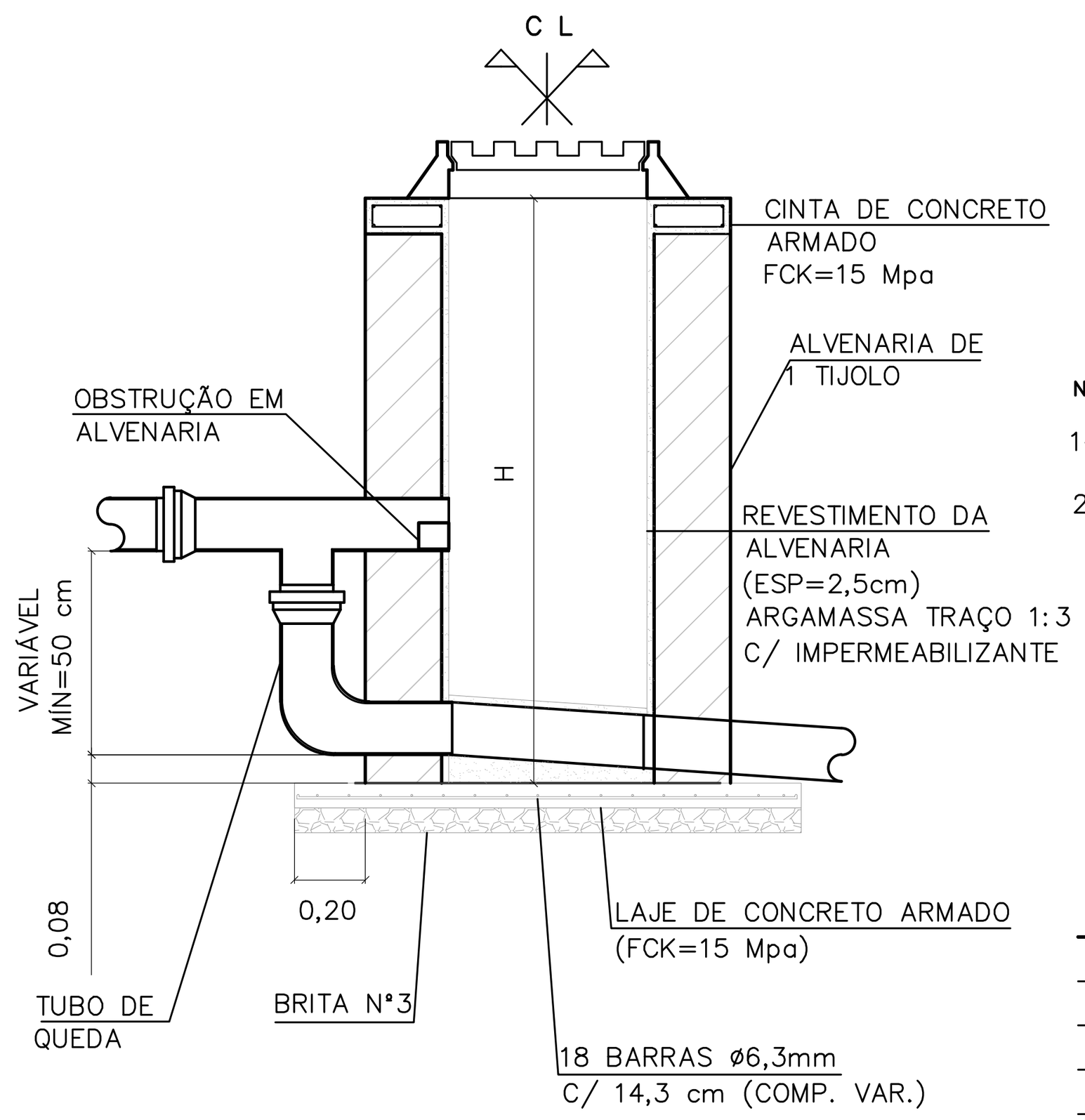
ESCALA 1:25





CORTE A

P/ LOCAIS COM TRANSITO DE AUTOMÓVEIS
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA TQ
ESCALA 1:25

POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

LEGENDA:

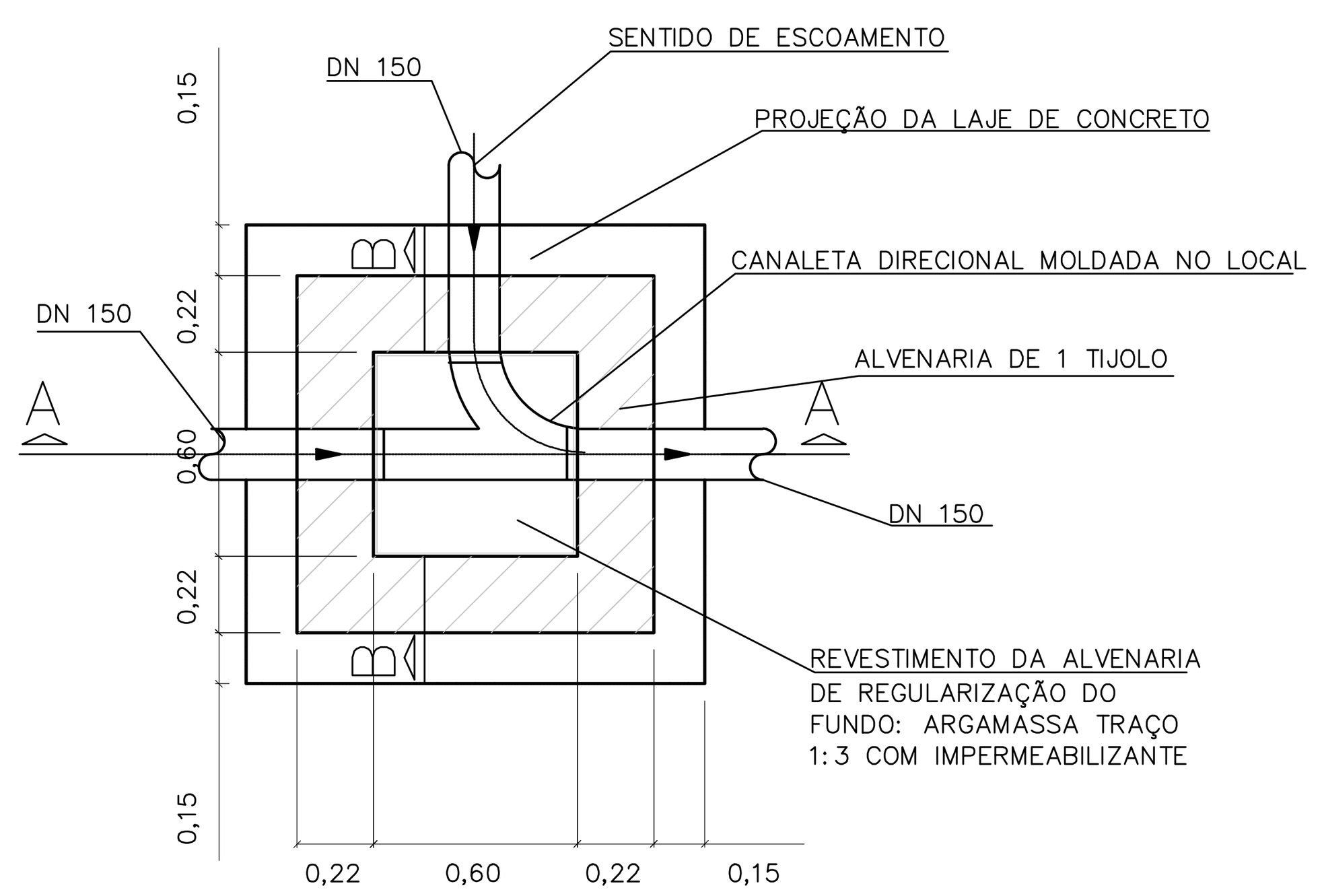
- ☐ CIa
- ▣ CIb
- ▭ CIc
- ○ PIa
- ◐ PIa C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- ◎ PIb
- ◉ PIb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

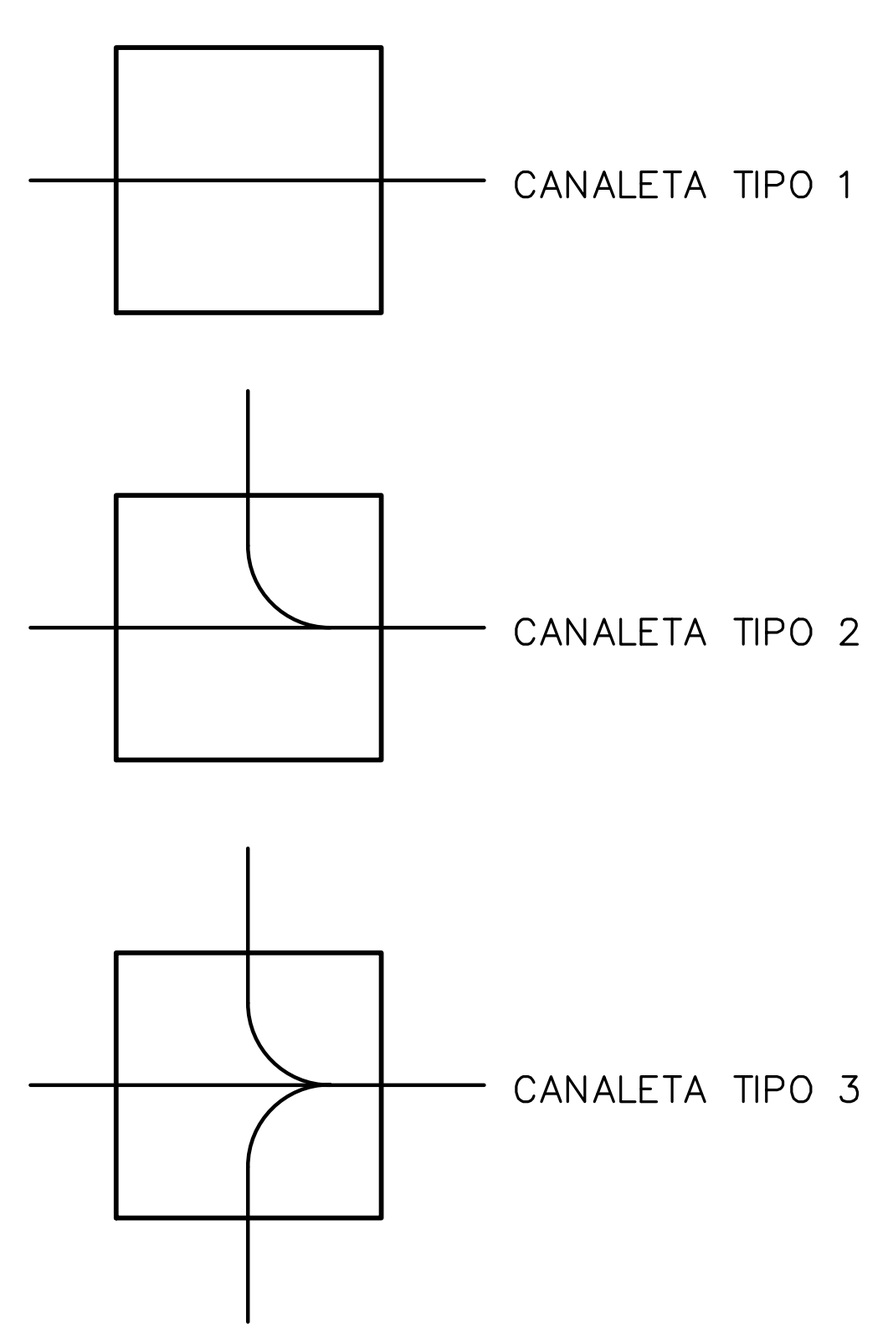
2– DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

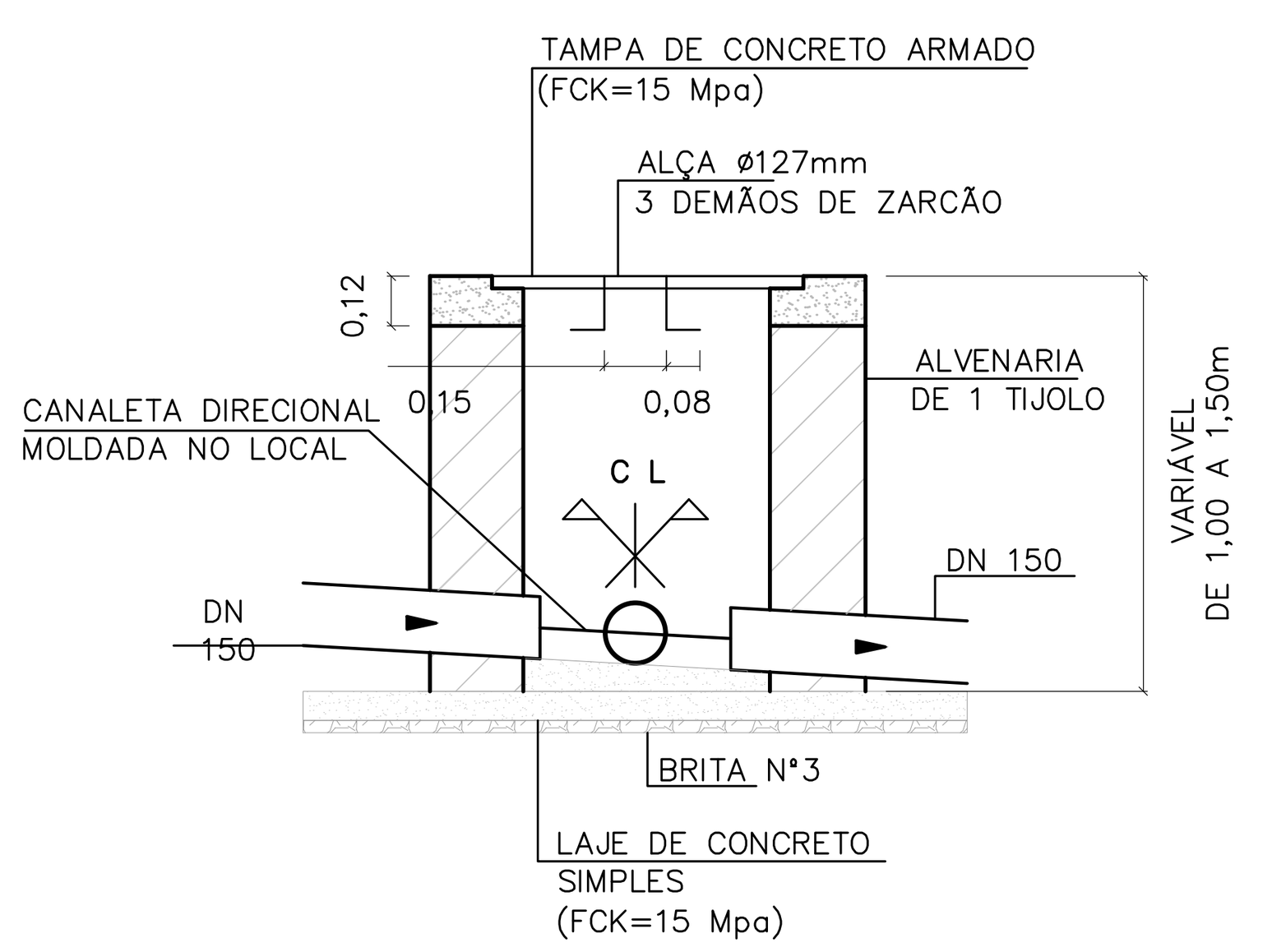
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



PLANTA

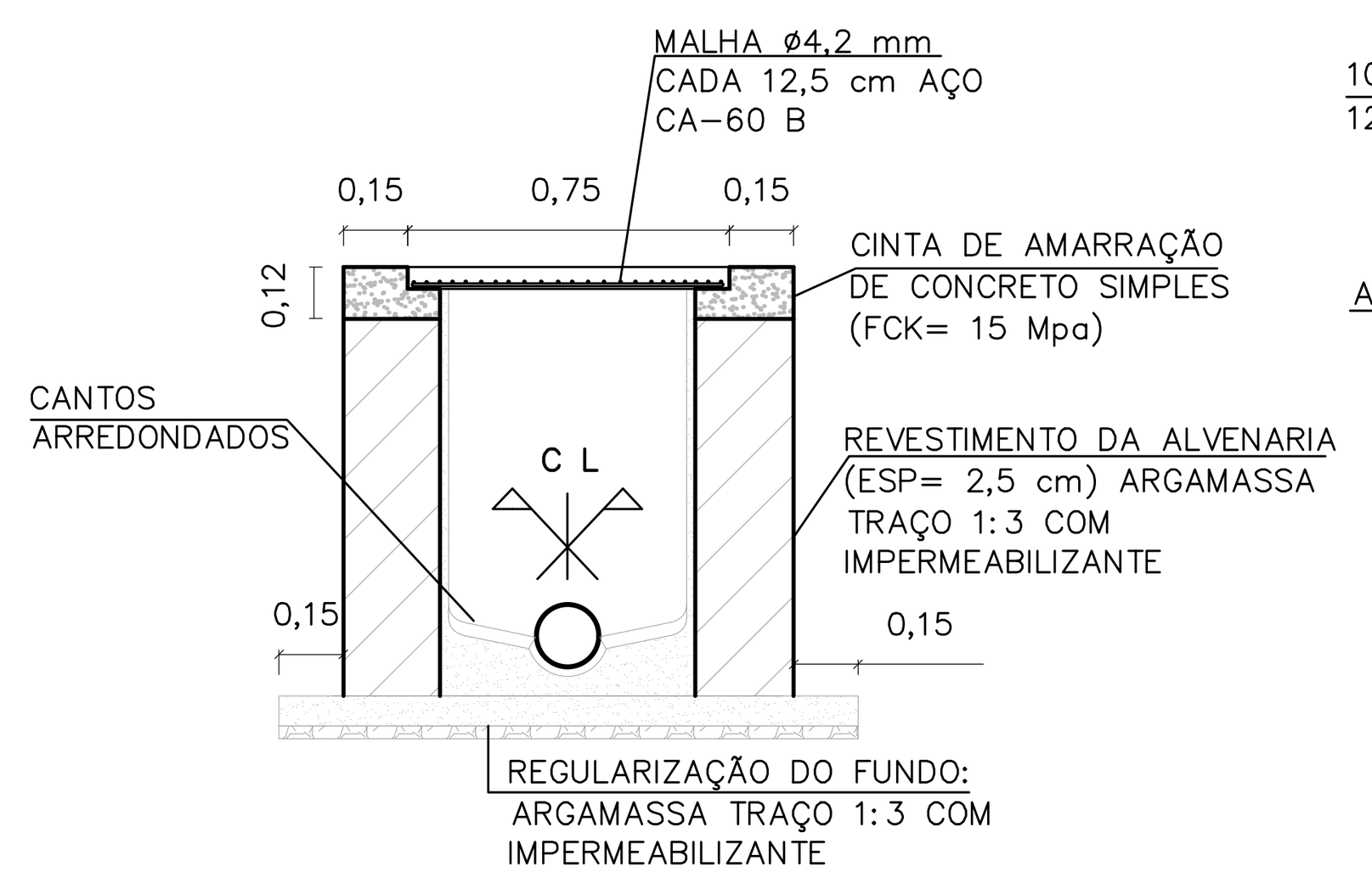
ESCALA 1:25





CORTE A–A

ESCALA 1:25

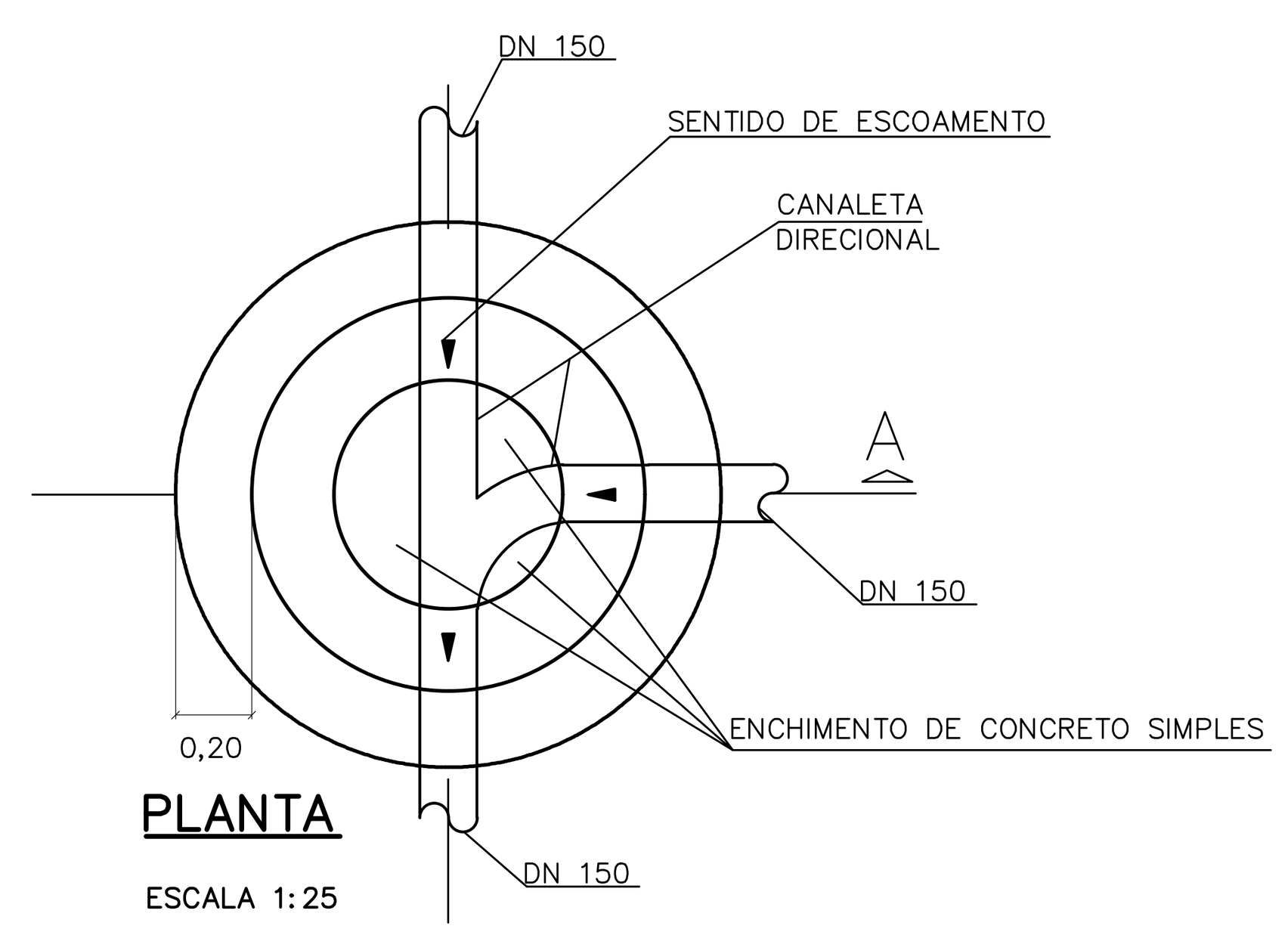


CORTE B–B

ESCALA 1:25

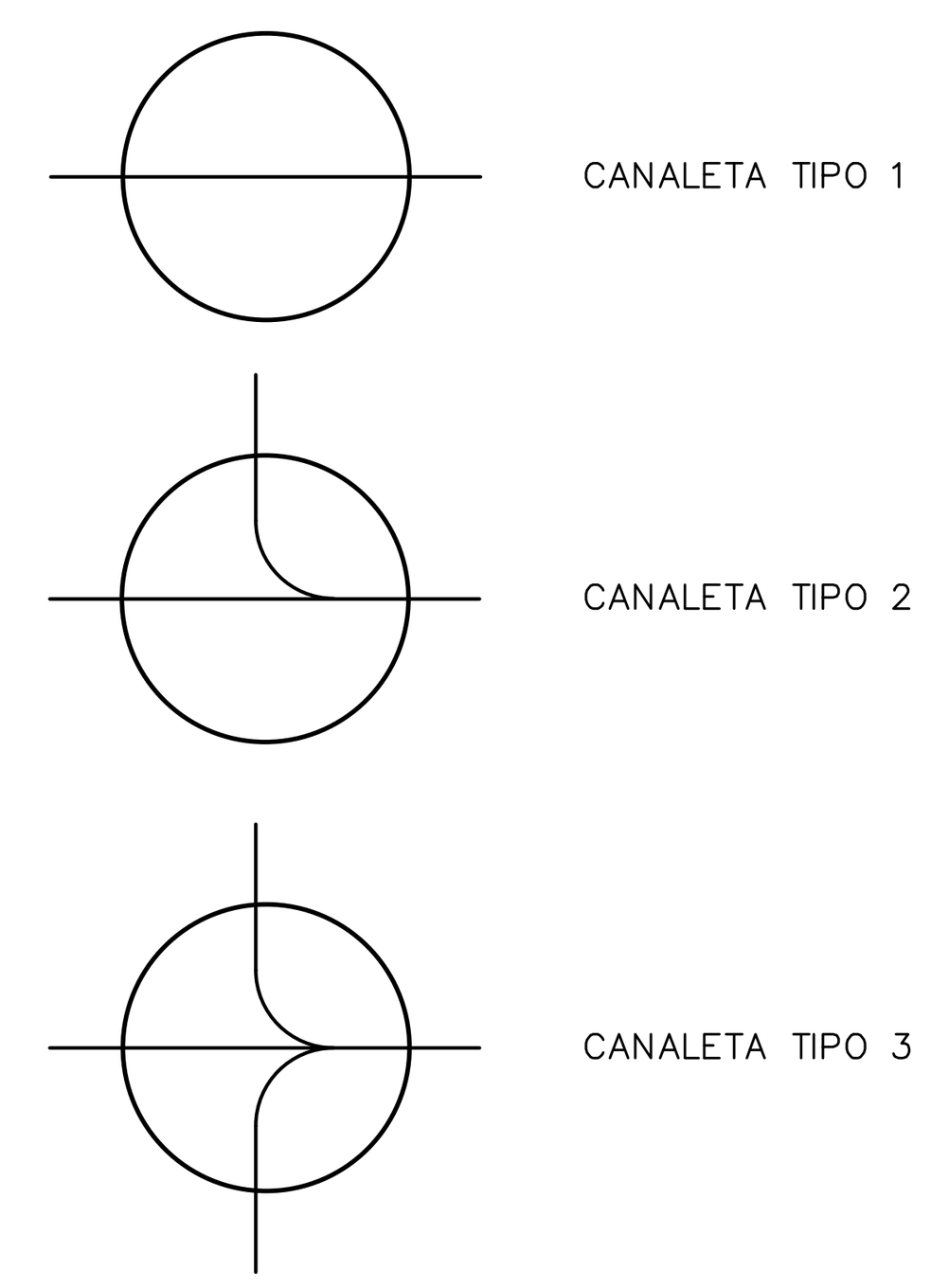
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

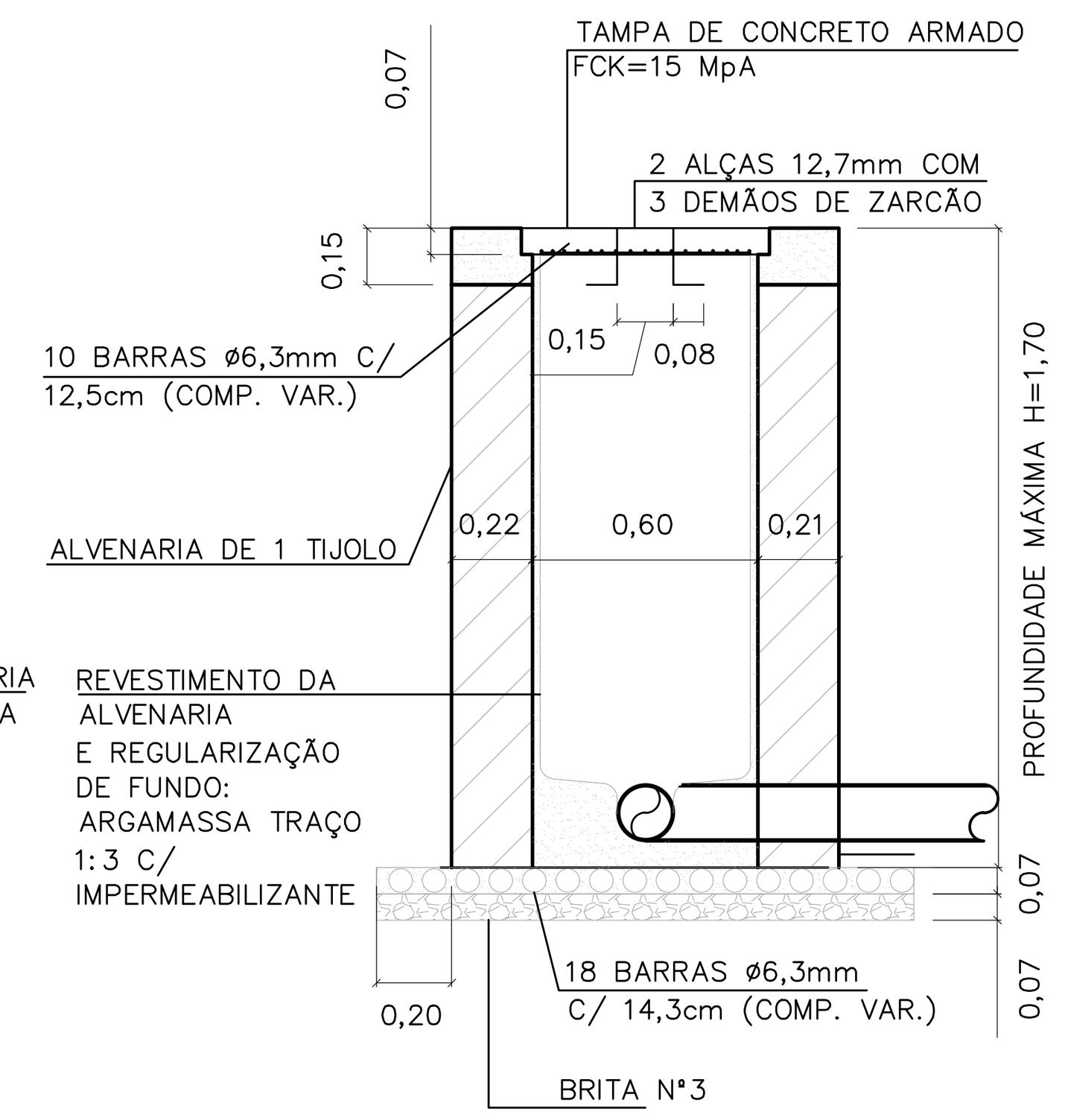
OBS: $\overline{60}$= MEDIDA FORA DA ESCALA



PLANTA

ESCALA 1:25

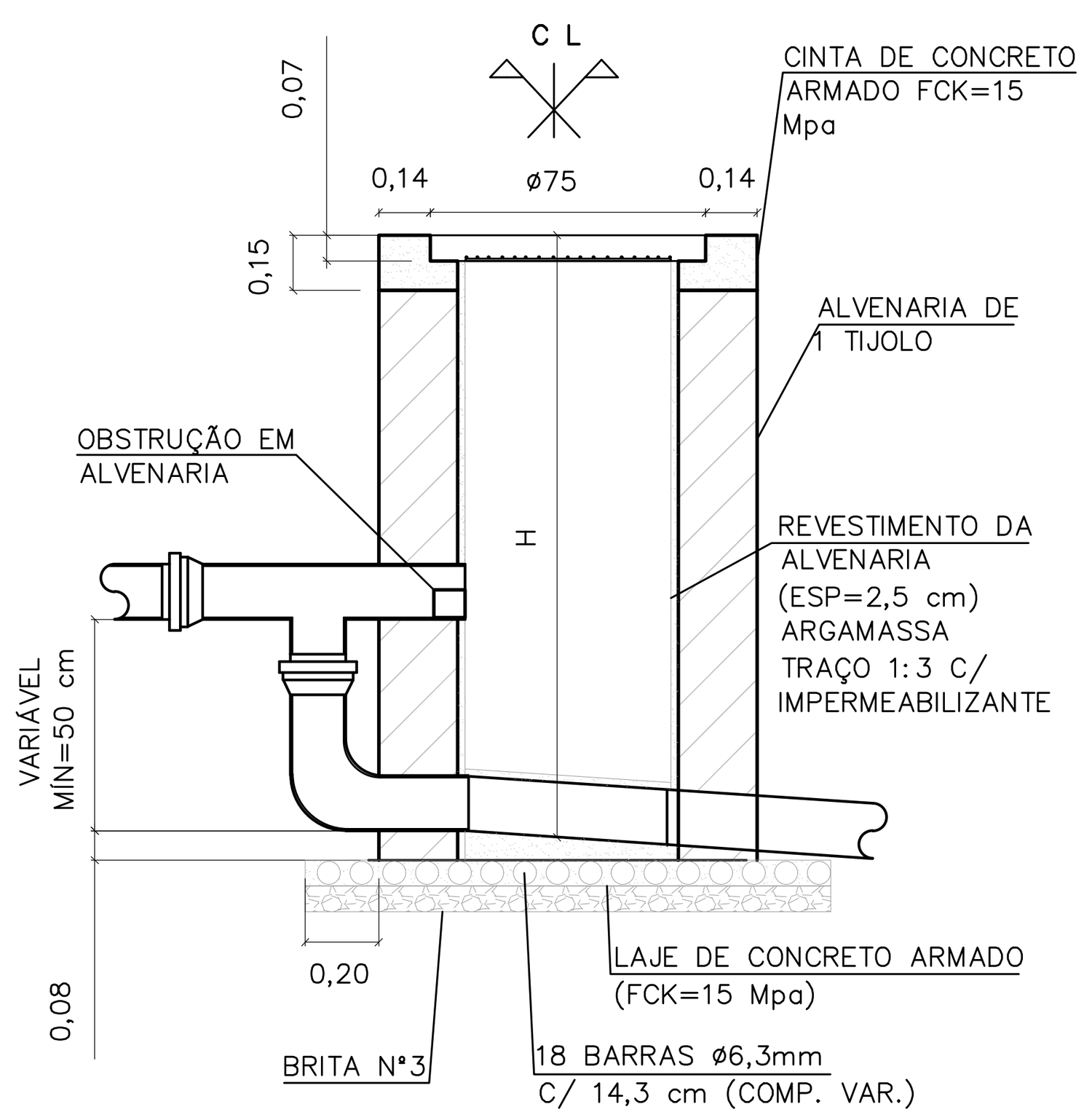




CORTE A

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

POÇO DE INSPEÇÃO (PIa)



CORTE TÍPICO

SOMENTE QUANDO HOUVER TUBO DE QUEDA
ESCALA 1:25

TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

CIa

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

CIb

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

CIc

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,566	m^3
REATERRO	(H= 1,00m)	0,524	m^3
LASTRO DE BRITA N°3		0,053	m^3
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,177	m^3
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,056	m^3
ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO		2,024	m^2
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	4,048	m^2
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	2,024	m^2
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,040	m^3
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

PIa

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO (ø1,43m)	(H= 1,00m)	1,831	m^3
REATERRO	(H= 1,00m)	0,798	m^3
LASTRO DE BRITA N°3		0,100	m^3
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,131	m^3
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,062	m^3
ALVENARIA DE 1 TIJOLO		2,176	m^2
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	4,574	m^2
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	1,338	m^2
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,054	m^3
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

PIb

DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS		QUANT	UN
ESCAVAÇÃO	(H= 1,00m)	1,831	m^3
REATERRO	(H= 1,00m)	0,882	m^3
LASTRO DE BRITA N°3		0,100	m^3
JOGO DE LAJE (FUNDO E TAMPA) CONCRETO FCK=15 Mpa		0,100	m^3
ARGAMASSA 1:3 C/ IMPERMEABILIZANTE		0,062	m^3
ALVENARIA DE 1 TIJOLO		1,895	m^2
CHAPISCO e=0,5CM (INTERNO E EXTERNO)	(H= 1,00m)	3,167	m^2
EMBOÇO COM IMPERMEABILIZANTE e=2,00CM	(H= 1,00m)	1,198	m^2
CINTA DE AMARRAÇÃO (CONCRETO FCK=15 Mpa)	(H= 1,00m)	0,055	m^3
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

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 - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA 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.

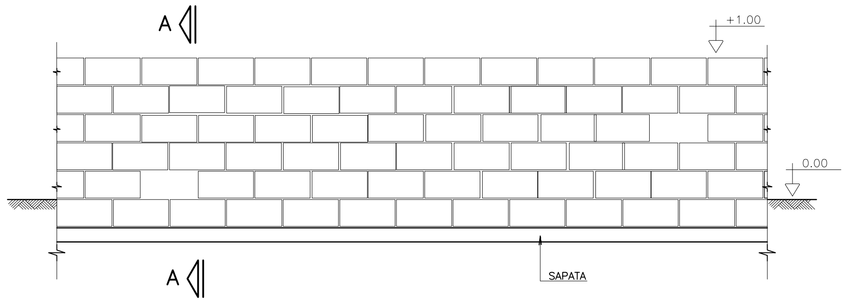
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

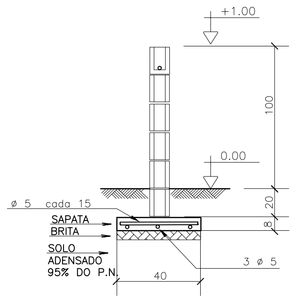
BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

ELEVAÇÃO

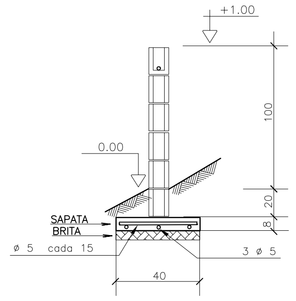


CORTE A–A

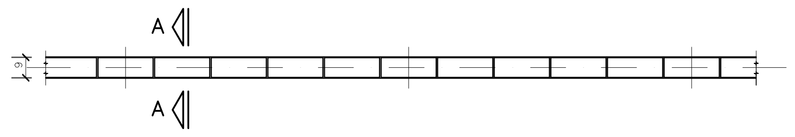
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



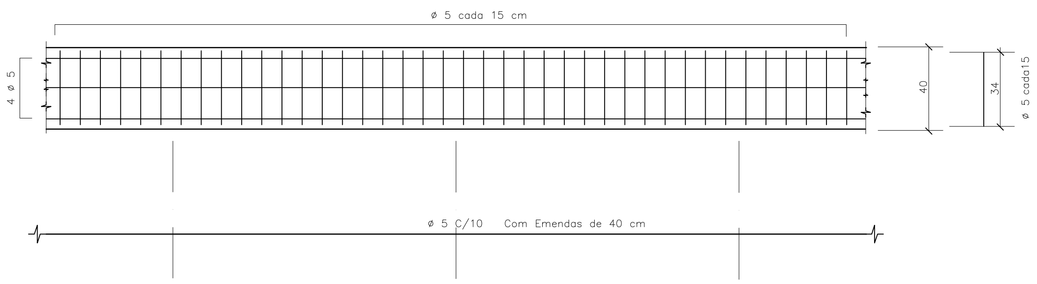
SITUAÇÃO TALUDE

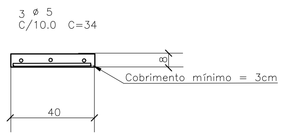


MURO DE DIVISA – PLANTA

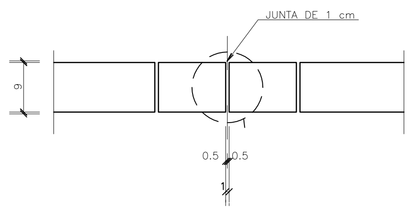


SAPATA DE 10/40

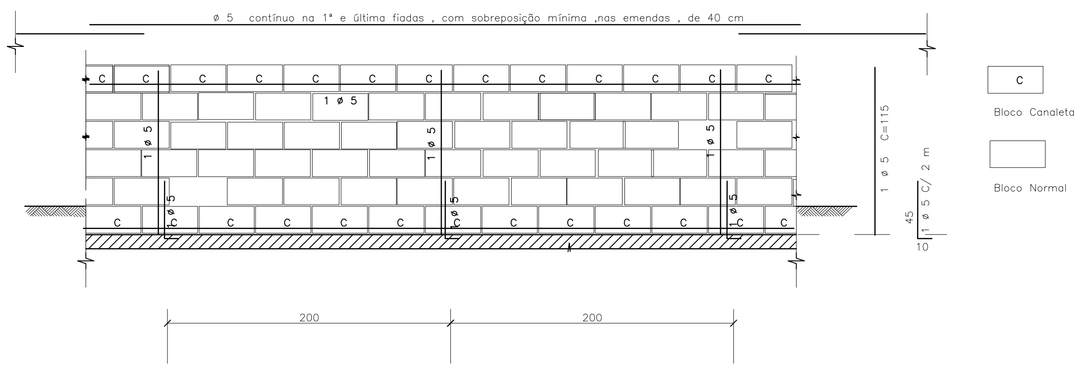




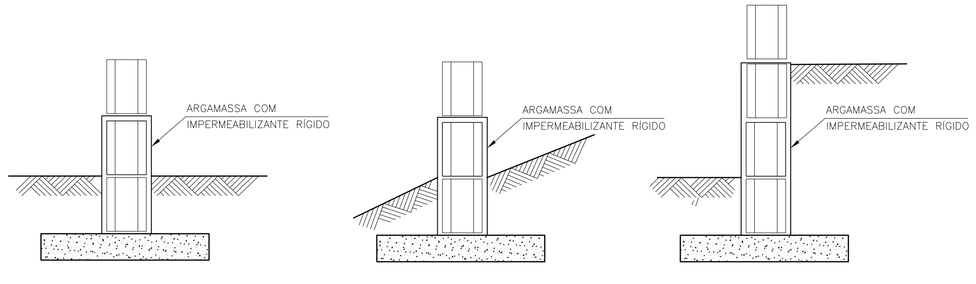
DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



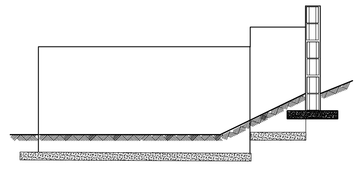
ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



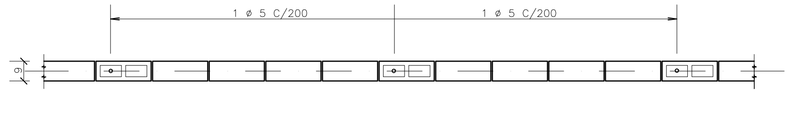
DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO



DET.3 ESCALONAMENTO



DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA



FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

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

NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

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

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

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

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

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

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

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

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

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

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

ASSINATURAS

proprietário | ogc

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA06D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado =35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão:
$h1 = c \times \cot g30° \div tg^2(45 - 30° \div 2) - h0 = 2.60 - 1.60 = 1.00m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é = 0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.60^2 \div 2 \times (0.214 \times 1.60 + 0.87 \times 1.40) \div (1.60 + 1.40) =$
$Q_{carga\ máxima\ distribuída} = 1.20\ tf/m^2$

Eativo= 1.20 x 1.00 ÷ 2 = 0.60 < 0,78 considerando-se a ângulo de atrito=34° e a coesão=0 portanto manteremos o dimensionamento do muro.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.90 x 1.8 x 1.73 = 2.80 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.60 = 0.45 tf/m

Base= 0.15 x 1.09 x 2.5 = 0.41 tf/m

Total = 3.66 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.78 x 1.60 ÷ 3= 0.42 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 42= 288
Sapata As= 0.35 x 42 ÷ 11= 1.33 cm^2/m Asmínimo= 1.35 cm^2/m
As adotado #6.3 c/15
Muro As= 0.35 x 42÷ 10= 1.47 cm^2/m

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.45 x 0.07 + 2.80 x 0.64 + 0.41 x 0.54 =
Mresistente= 2.04 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 2.04 ÷ 0.42 = 4.85 > 2.0 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 3.66 ÷ 0.78= 1.74 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (2.04 – 0.42) ÷ 3.66 = 0.44 m

e= 1.09 ÷ 2 – 0.44 = 0.105 m

M= 3.66 x 0.105= 0.38 t.m/m

Tsolo = 3.66 ÷ 1.09 + 0.38 x 6 ÷ 1.09^2 = 3.36 + 1.92 = 5.28 tf/m^2 = 0.53 kg/cm^2
= 3.36 – 1.92 = 1.44 tf/m^2 = 0.14 kgf/cm^2

Não há tração no solo

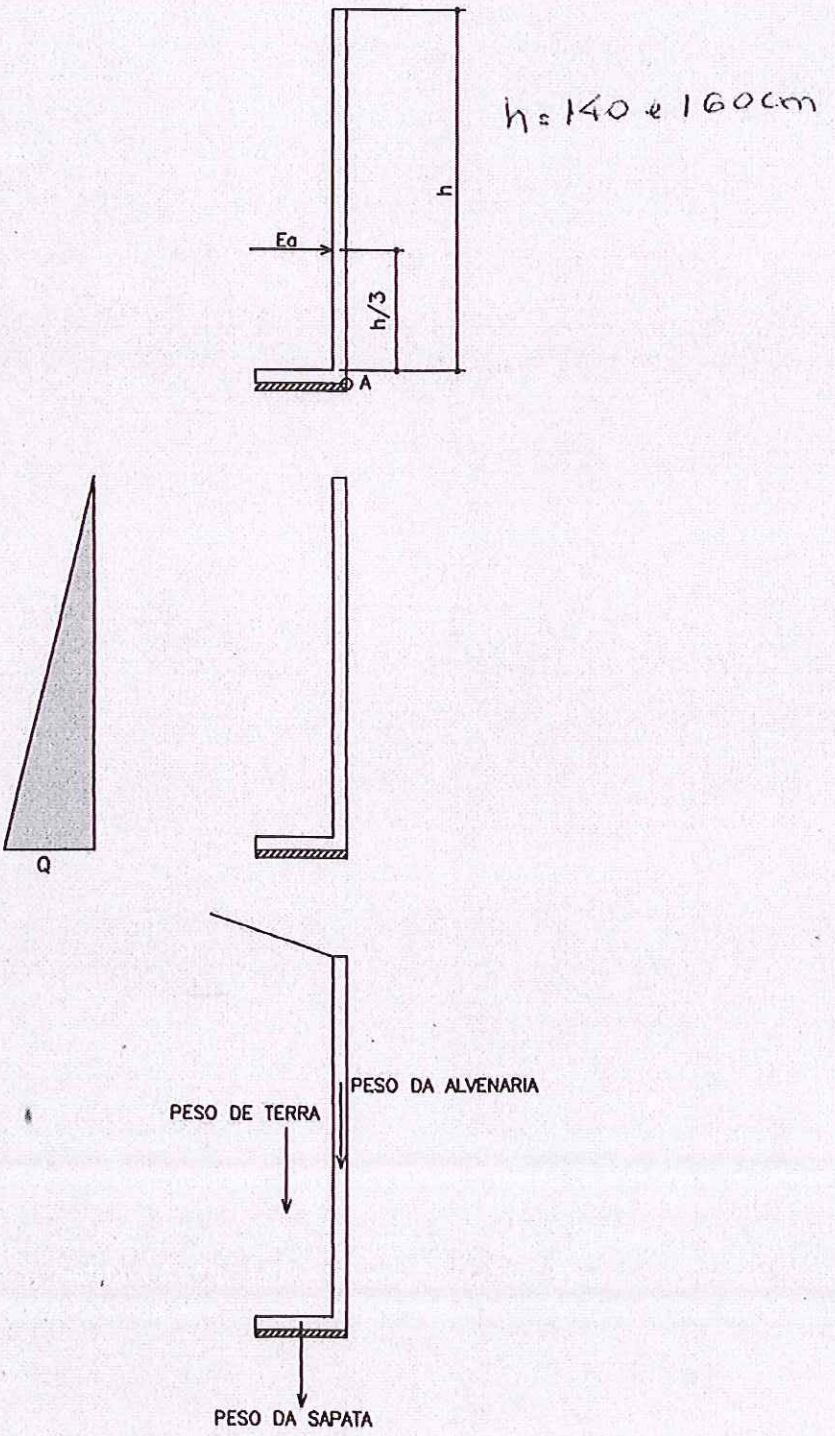
Tensão no solo igual a 0.5 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

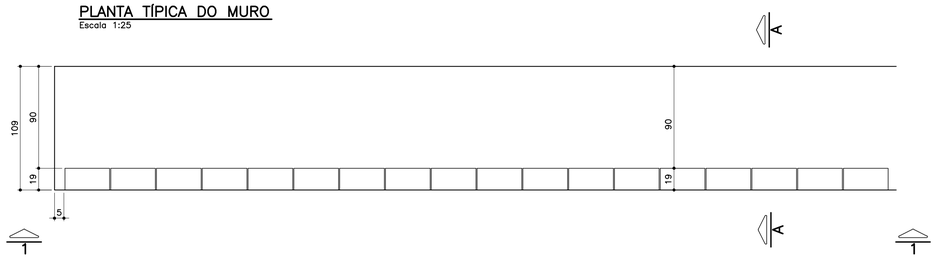
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 6D



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

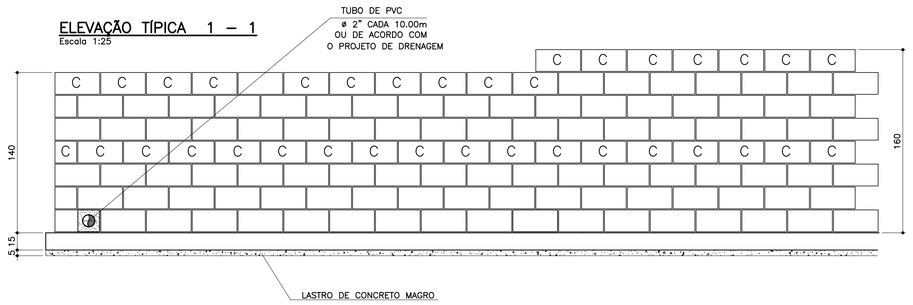
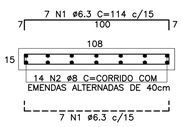


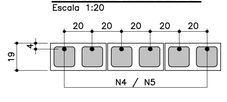
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	114	1596
2	8	14	100	1400
3	10	5	168	840
4	10	5	188	940
5	10	2	100	200
6	10	2	100	200

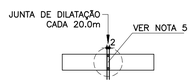
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

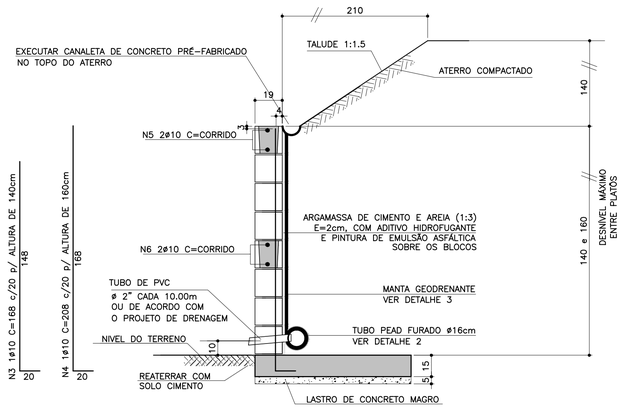
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,03	m	0,03
7	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,80	m^2	2,00
8	GRAUTE	m^3	0,120	m^3	0,139
9	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
10	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
11	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
12	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,22	m^3	0,22
13	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	1,09	m^2	1,09
14	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,055	m^3	0,055
15	AÇO CA–50A	kg	9,59	kg	9,59
16	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,165	m^3	0,165
17	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03
18	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
19	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	12,40	7,81
PESO TOTAL			17,40

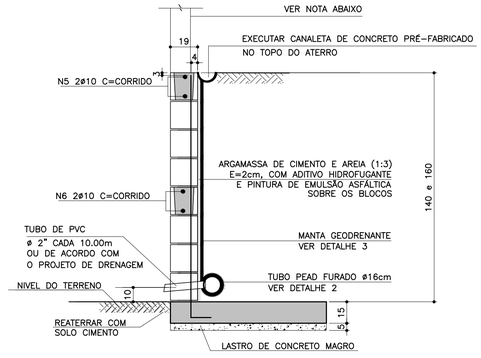
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

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



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

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



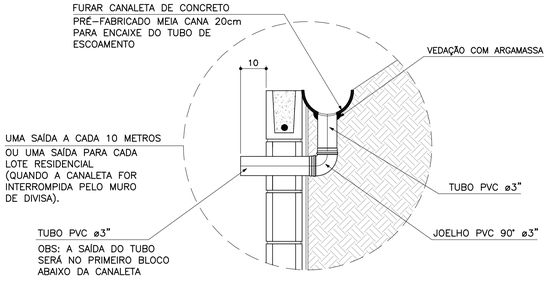
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

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

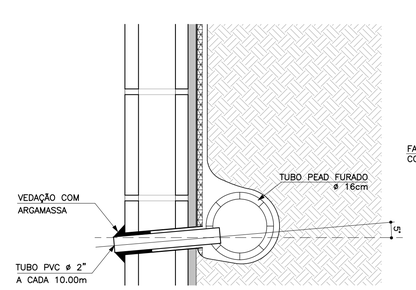
TABELA RESUMO

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

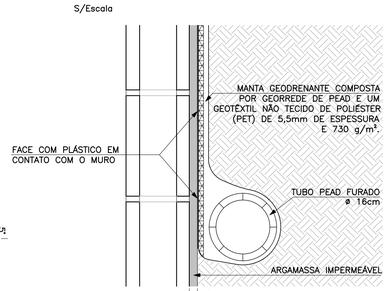
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART N° 9222122013098220 4 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa. CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa. AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk.=4.0 MPa ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA C
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 6 D 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 2.5 5.0 7.5(m)	INDICADA	JUL/ 2016

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 120 cm de altura

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo = 0,5 tf/m°

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 1,95 – 1,20=0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito=30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.20² ÷ 2 (0.214 x 1.20 + 0.87 x 1.40) ÷ (1.20 + 1.40) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.74 tf/m²

Empuxo ativo= 0.74 x 0.75 ÷ 2 = 0.28 < 0.36 tf/m, considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.6 x 1.8 x 1.33 = 1.43 tf/m

Parede = 0.14 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 0.74 x 2.5 = 0.28 tf/m

Total = 1.96 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.36 x 1.20 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm²/m As mínimo= 2.25 cm²/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10 = 0.70 cm²/m adotamos #8 c/40cm
Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.07 + 1.43 x 0.44 + 0.28 x 0.37 =
Mresistente= 0.75 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.75 ÷ 0.14 = 5.3 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.96 ÷ 0.36= 2.01 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.75 – 0.14) ÷ 1.96 = 0.31 m

e= 0.74 ÷ 2 – 0.31 = 0.06 m

M= 1.96 x 0.06= 0.12 tm/m

Tsolo = 1.96 ÷ 0.74 + 0.12 x 6 ÷ 0.74^2 = 2.65 + 1.31 = 3.96 tf/m² = 0.40 kg/cm²
= 2.65 – 1.31 = 1.34 tf/m² = 0.13 kgf/cm²

Não há tração no solo

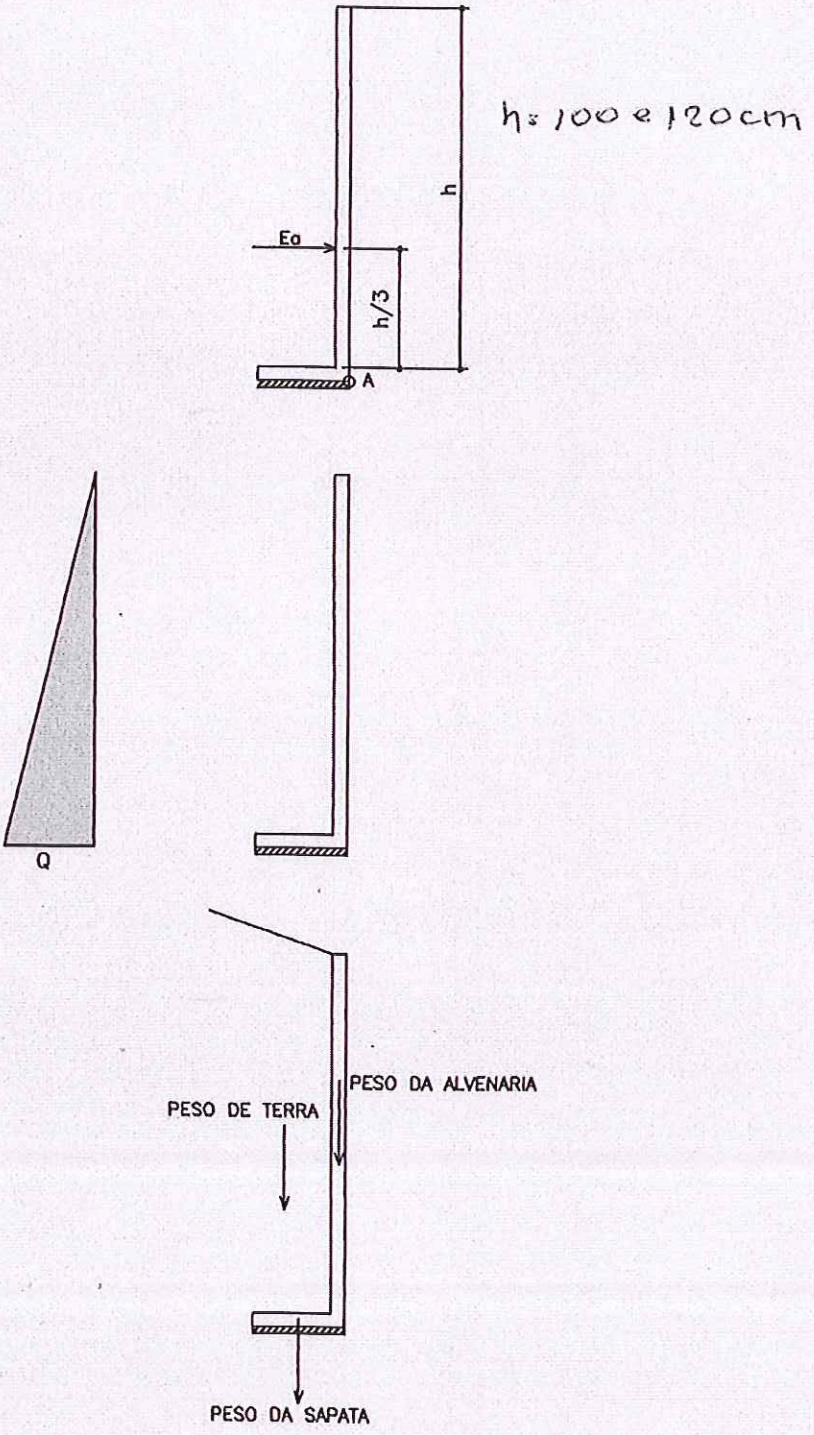
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

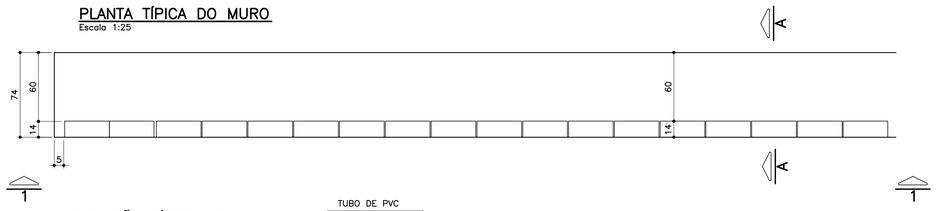
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO5D



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

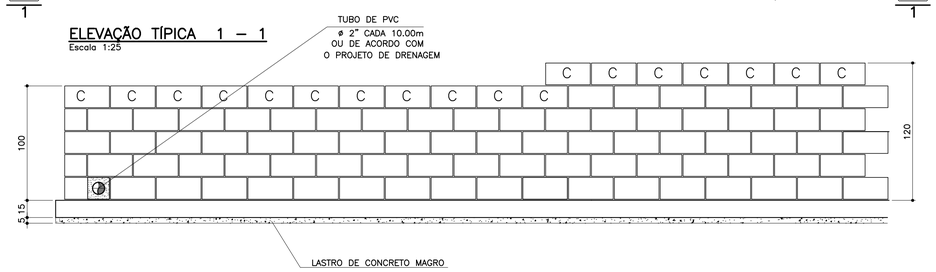
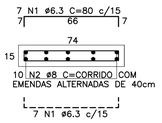


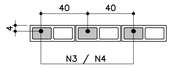
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	80	1120
2	8	10	100	1000
3	8	2.5	128	320
4	10	2.5	148	370
5	10	2	100	200

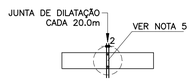
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



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

TABELA RESUMO

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

LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

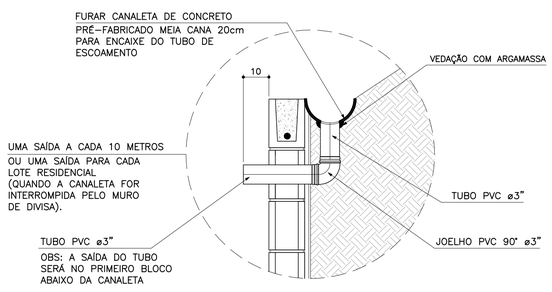
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,40	m^2	1,60
7	GRAUTE	m^3	0,036	m^3	0,042
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,15	m^3	0,15
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,74	m^2	0,74
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,037	m^3	0,037
14	AÇO CA–50A	kg	6,80	kg	6,80
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,111	m^3	0,111
16	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

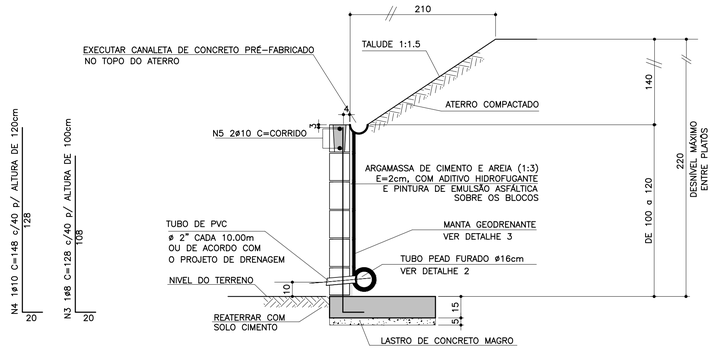
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	10,00	4,00
10	0.63	5,70	3,59
PESO TOTAL			10,39

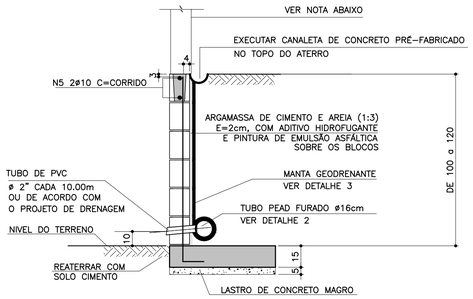
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



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



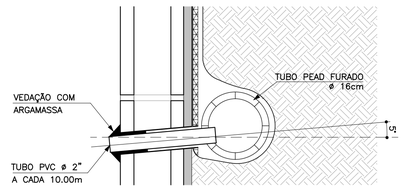
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



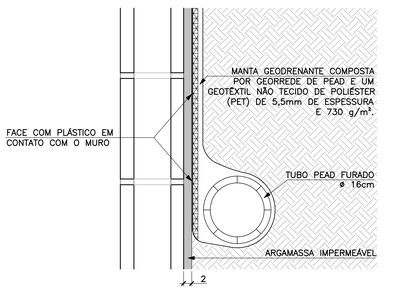
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

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

DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132546
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220

LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4,8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
Ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 5 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 05/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvovimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 80 cm de altura - **MA04D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2 – h0= 1,30 - 0,80= 0.50m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 0.8² ÷ 2(0.214 x 0.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (0.80 + 1.4) = 0.36 tf/m²

Empuxo ativo= 0.36 x 0.5 ÷ 2 = 0.09< 0.12 tf/m, considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.4 x 1.8 x 0.93 = 0.67 tf/m

Parede = 1.5 x 0.14 x 0.80 = 0.17 tf/m

Base= 0.15 x 0.54 x 2.5 = 0.20 tf/m

Total = 1.04 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x (h ÷ 3)=
Matuante= 0.12 x (0.8 ÷ 3)= 0.03tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 3= 4033
Sapata As= 0.35 x 0.03÷ 0.11= 0.1 cm^2/m - As_{min}= 2,25cm^2 adotamos #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 3= 3333
Muro As= 0.35 x 0.03 ÷ 0.10 = 0.11 cm^2/m adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.17 x 0.07 + 0.67 x 0.34 + 0.20 x 0.27 =
Mresistente= 0.29 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.29 ÷ 0.03 = 9.7 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.04 ÷ 0.12= 3.2 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.29 – 0.03) ÷ 1.04 = 0.25 m

e= 0.54 ÷ 2 – 0.25 = 0.02 m

M= 1.04 x 0.02= 0.02 tm/m

Tsolo = 1.04 ÷ 0.54 + 0.02 x 6 ÷ 0.54^2 = 3.12 + 0.41 = 3.5 tf/m^2 = 0.35 kg/cm^2
= 3.12 – 0.41 = 2.7 tf/m^2 = 0.27 kgf/cm^2

Não há tração no solo

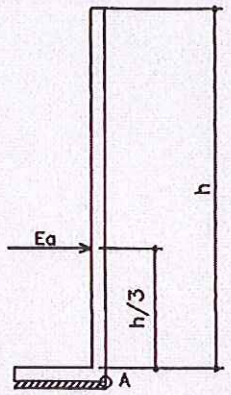
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

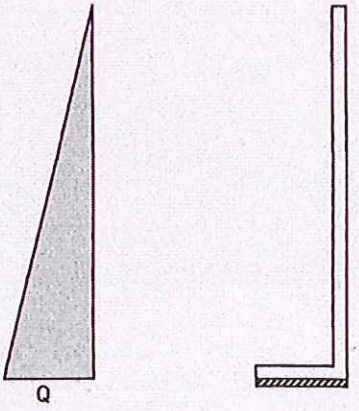
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

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

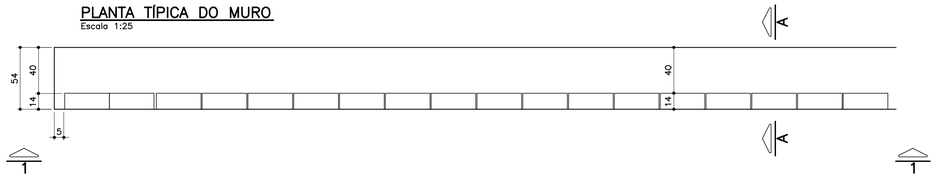


h. 40, 60 e 80 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

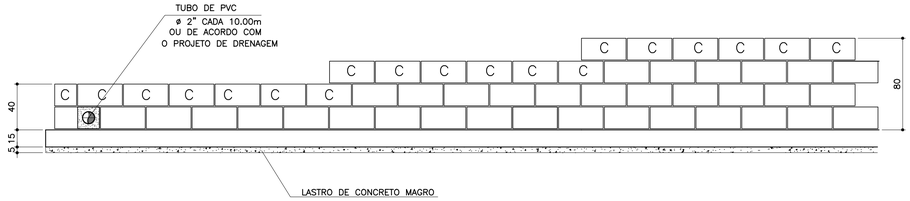
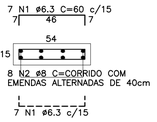


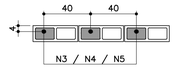
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	60	840
2	8	8	100	800
3	8	2.5	68	170
4	8	2.5	88	220
5	8	2.5	108	270
6	10	1	100	100

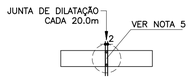
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA						
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
4	AÇO CA–50A	kg	1,31	kg	1,51	kg	1,71
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	0,80	m^2	1,00	m^2	1,20
7	GRAUTE	m^3	0,019	m^3	0,025	m^3	0,031
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO						
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,11	m^3	0,11	m^3	0,11
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,54	m^2	0,54	m^2	0,54
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,027	m^3	0,027	m^3	0,027
14	AÇO CA–50A	kg	5,30	kg	5,30	kg	5,30
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,081	m^3	0,081	m^3	0,081
16	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03	m^3	0,03
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00

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

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	9,70	3,88
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,61

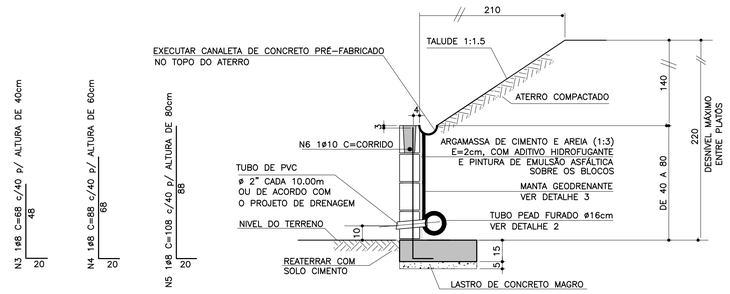
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,70	4,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			7,01

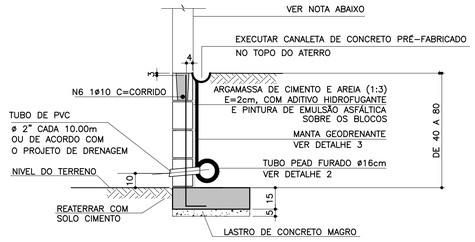
TABELA RESUMO

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

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



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



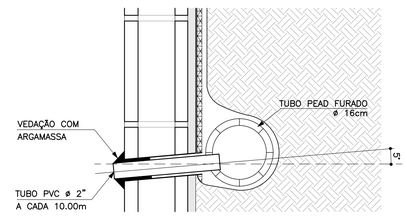
NOTA

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

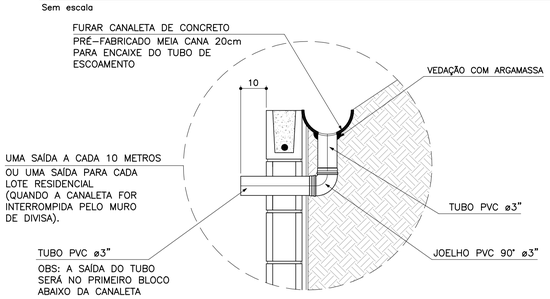
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

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

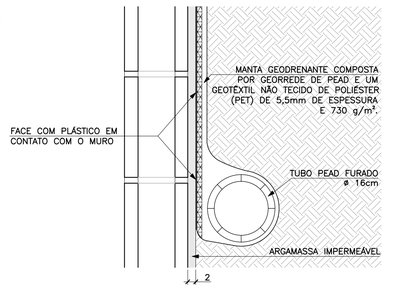
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m^3
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm^2
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

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

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 4 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA09D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (adotamos o ângulo=35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 2,60 – 1,60=1,00m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.80² ÷ 2 (0.214 x 1.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.8 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$ 1.46 tf/m²

Empuxo ativo= 1.46 x 1.00 ÷ 2 = 0,73 < 1.08 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento
Empuxo passivo= 1.8 x 0.50 ² x 3 ÷ 2 = 0.68 tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra = 0.20 x 0.95 x 1.8 = 0.34 tf/m

Terra= 0.20 x 1.80 x 1.8 = 0.65 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.80 = 0.51 tf/m

Base= 0.20 x 1.34 x 2.5 = 0.67 tf/m

Viga= 0.15 x 0.30 x 2.5 = 0.11 tf/m

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Total = 2.28 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 1.08 x 1.80 ÷ 3= 0.64 tfxm/m K6= 16^2 x 100 ÷ 64= 400
Sapata As cálculo= 0.35 x 64 ÷ 16= 1.4 cm^2/m As min= 3.0 cm^2/m
As adotado #8 c/15
K6 muro= 15^2 x 100 ÷ 64= 351
Muro As= 0.35 x 64 ÷ 15= 2.24 cm^2/m adotamos #10 c/20

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.34 x 0.475 + 0.65 x 1.24 + 0.51 x 1.045 + 0.67 x 0.67 +
0.11 x 0.075 = 1.96 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 1.96 ÷ 0.64 = 3.06 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 2.28 ÷ (1.08 – 0.68)= 2.10 > 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (1.96 – 0.64) ÷ 2.28 = 0.58 m

e= 1.34 ÷ 2 – 0.58 = 0.09 m

M= 2.28 x 0.09= 0.21 tm/m

Tsolo = 2.28 ÷ 1.34 + 0.21 x 6 ÷ 1.34^2 = 1.70 + 0.70 = 2.40 tf/m^2 = 0.24 kg/cm^2
= 1.70 – 0.70 = 1.00 tf/m^2 = 0.10 kgf/cm^2

Não há tração no solo

Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

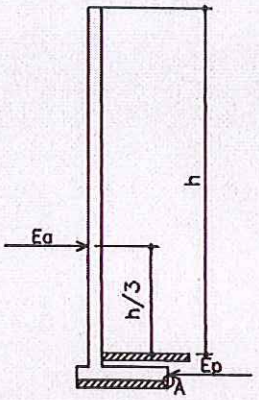
MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

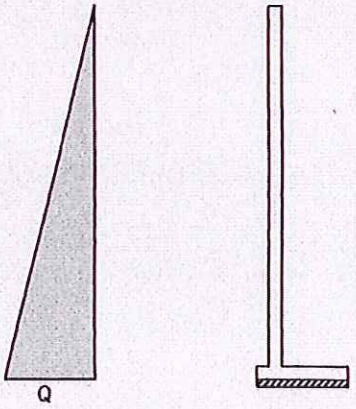
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

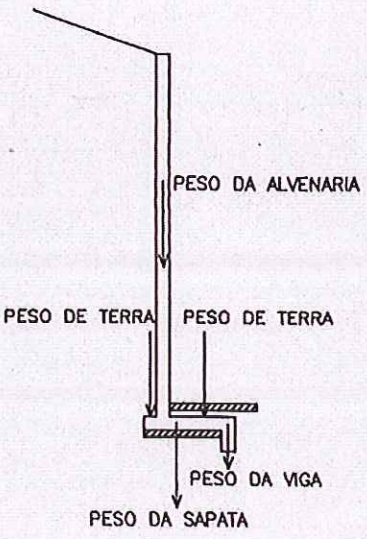
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 9D

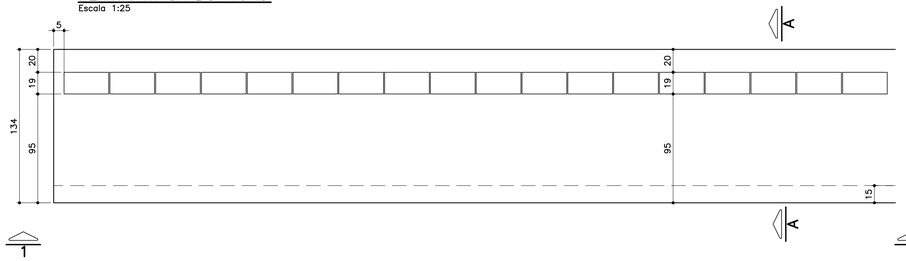
h=140 e 160cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

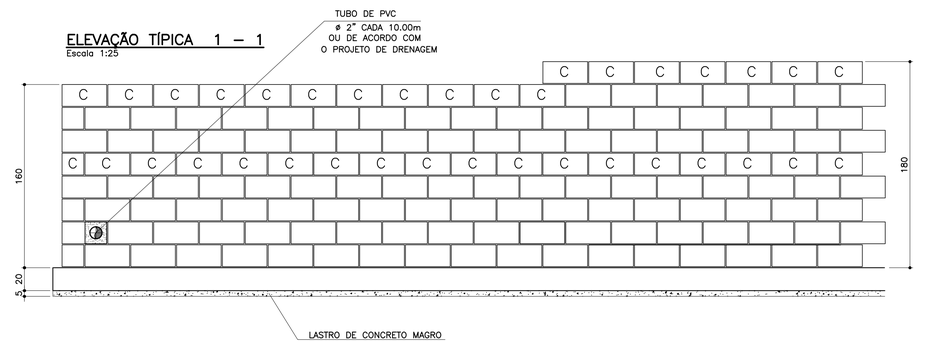
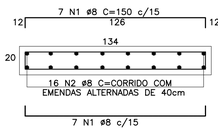


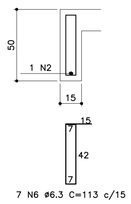
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	8	14	150	2100
2	8	16	100	1600
3	10	5	193	965
4	10	5	213	1065
5	10	4	100	400
6	6.3	7	113	791

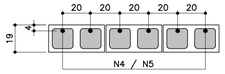
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



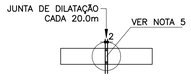
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,60	m^2	1,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,60	m^2	1,80
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,60	m^2	1,80
5	AÇO CA–50A	kg	8,60	kg	9,23
6	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,030	m	0,030
7	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,80	m^2	2,00
8	GRAUTE	m^3	0,139	m^3	0,158
9	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
10	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
11	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
12	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,65	m^3	0,65
13	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	1,34	m^2	1,34
14	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,067	m^3	0,067
15	AÇO CA–50A	kg	17,18	kg	17,18
16	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,313	m^3	0,313
17	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,23	m^3	0,23
18	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
19	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

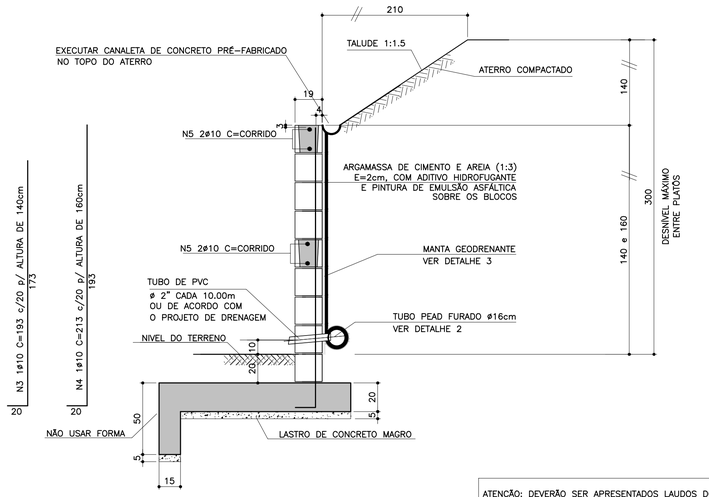
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	13,65	8,60
PESO TOTAL			25,78

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	14,65	9,23
PESO TOTAL			26,41

TABELA RESUMO

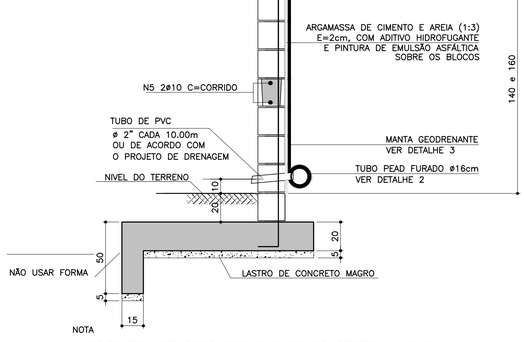
Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

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



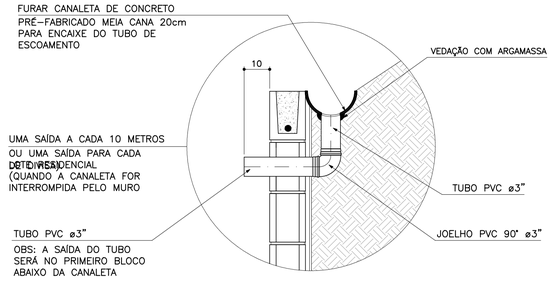
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

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

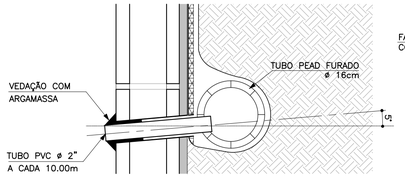


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

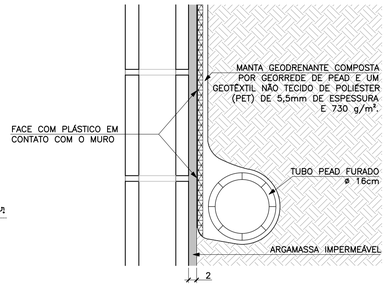
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engª AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Engª MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220 4
LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 9 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 09/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 2.5 5.0 7.5(m)	INDICADA	JUL/ 2016

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU/ EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 120 cm de altura - **MA08D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico do solo= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão do solo, teremos uma redução na altura dada pela expressão h1= c x cotg30° + tg45-30° ÷ 2) – h0 = 2.15 – 1,40= 0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.40 ² ÷ 2 (0.214 x 1.40 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.4 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.96 tf/m²

Empuxo atuante= 0.96 x 0,75 ÷ 2 = 0.36 < 0.54 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.3² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra = 0.10 x 1.40 x 1.8 = 0.25 tf/m

Terra = 0.20 x 0.76 x 1.8 = 0.27 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 1.00 x 2.5 = 0.38 tf/m

Viga= 0.15 x 0.15 x 2.5 = 0.07

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Total = 1.22 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.54 x 1.40 ÷ 3= 0.25 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 25= 484
Sapata As calculo= 0.35 x 25 ÷ 11= 0.80 cm^2/m As min= 2.25 cm^2/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 25= 400
Muro As= 0.35 x 25 ÷ 10 = 0.88 cm^2/m adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.90 + 0.27 x 0.38 + 0.25 x 0.83 + 0.38 x 0.5 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.87 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.87 ÷ 0.25 = 3.48 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1 22÷ (0.54 – 0.24)= 1.5 = 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.87 – 0.25) ÷ 1.22 = 0.5 m

e= 1.0 ÷ 2 – 0.50 = 0.0 m

M= 0

Tsolo = 1.22 ÷ 1.0 + 0 = 1.22 + 0 = 1.22 tf/m^2 = 0.12 kg/cm^2

Não há tração no solo

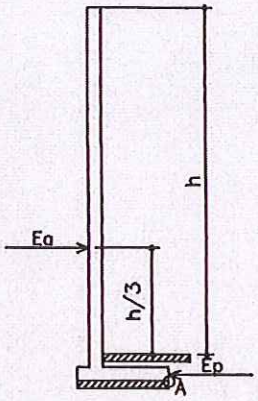
Tensão no solo igual a 0.2 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

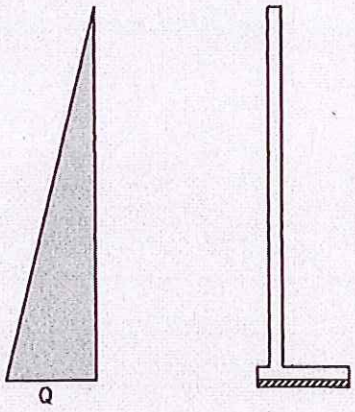
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

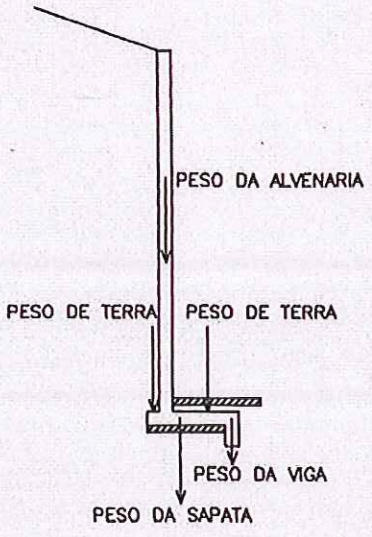
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 8.D

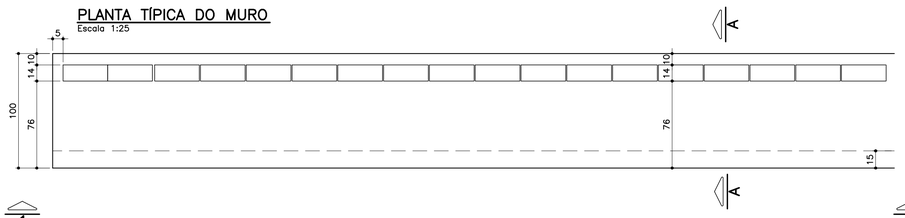


h = 100 e 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

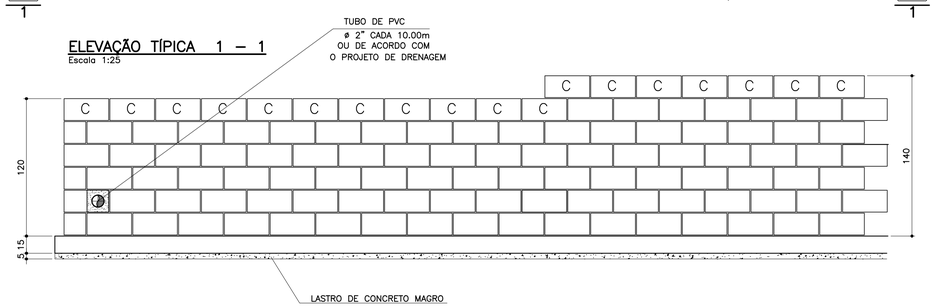
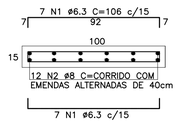


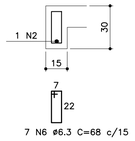
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	106	1484
2	8	13	100	1300
3	10	2.5	148	370
4	10	5	168	840
5	10	2	100	200
6	6.3	7	68	476

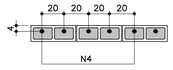
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



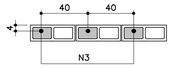
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE h=1,20m
Escala 1:25



PLANTA DA PAREDE h=1,00m
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M UNIDADE	MURO H=1,00M QUANT.	MURO H=1,20M UNIDADE	MURO H=1,20M QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m2	1,20	m2	1,40
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m2	1,20	m2	1,40
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m2	1,20	m2	1,40
4	AÇO CA–50A	kg	3,59	kg	6,55
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m2	1,40	m2	1,60
7	GRAUTE	m3	0,042	m3	0,083
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m3	0,42	m3	0,42
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m2	1,00	m2	1,00
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m3	0,05	m3	0,05
14	AÇO CA–50A	kg	10,10	kg	10,10
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m3	0,173	m3	0,173
16	REATERRO COMPACTADO	m3	0,20	m3	0,20
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	5,70	3,59
PESO TOTAL			13,69

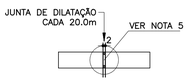
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	10,40	6,55
PESO TOTAL			16,65

TABELA RESUMO

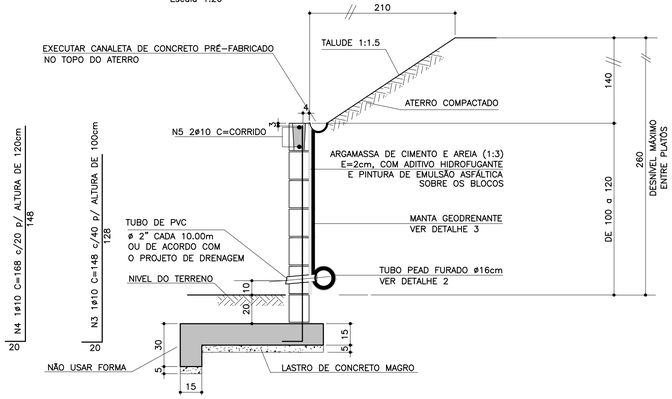
Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

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

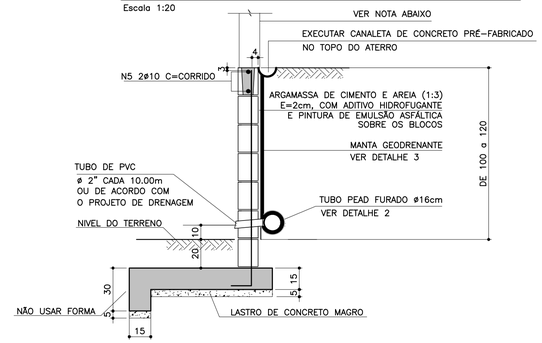
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



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

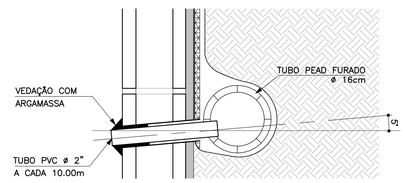


MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

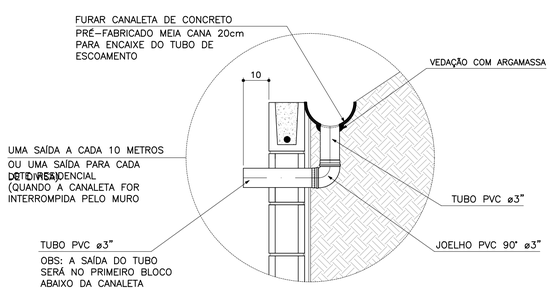


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

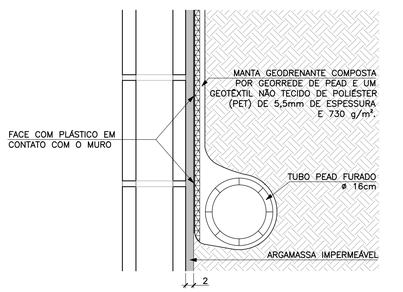
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

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

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CÓDIGO
M | A | 0 | 8 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 80 cm de altura – **MA07D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 t/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta ao coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
$h1 = c \times \cot g30° + tg^2(45-30° \div 2) - h0 = 1,30 - 0,80 = 0,50m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.0^2 \div 2\ (0.214 \times 1.00 + 0.87 \times 1.4) \div (1.0 + 1.4) = 0.43\ tf/m^2$

Empuxo ativo= 0.43 x 1,0 ÷ 2 = 0,22 < 0.43 tf/m considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

Empuxo passivo= $1.8 \times 0.35^2 \times 3 \div 2 = 0.33$ tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra sobre a sapata dentro do talude = 0.10 x 1.00 x 1.8 = 0.18 tf/m

Terra sobre a sapata fora do talude = 0.20 x 0.46 x 1.8 = 0.17 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.00 = 0.21 tf/m

Base= 0.15 x 0.70 x 2.5 = 0.26 tf/m

Viga= 0.15 x 0.20 x 2.5 = 0.07

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Total = 0.89 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.43 x 1.0 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm^2/m As_{min}= 2,25 cm^2 adotamos #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10= 0.49 cm^2/m adotamos #8 c/40

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.18 x 0.60 + 0.17 x 0.23 + 0.21 x 0.63 + 0.26 x 0.35 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.375 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.375 ÷ 0.14 = 2.68 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 0.89 ÷ (0.43 – 0,33)= 3.29 > 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.375 – 0.14) ÷ 0.89 = 0.26 m

e= 0.70 ÷ 2 – 0.26 = 0.08 m

M= 0.89 x 0.08= 0.07 tm/m

Tsolo = 0.89 ÷ 0.70 + 0.08 x 6 ÷ 0.70^2 = 1.27 + 0.86 = 2.13 tf/m^2 = 0.21 kg/cm^2
= 1.27 – 0.86 =-0.41 tf/m^2 = 0.04 kgf/cm^2

Não há tração no solo

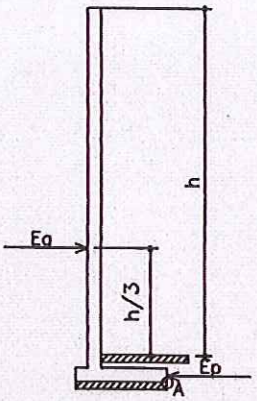
Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

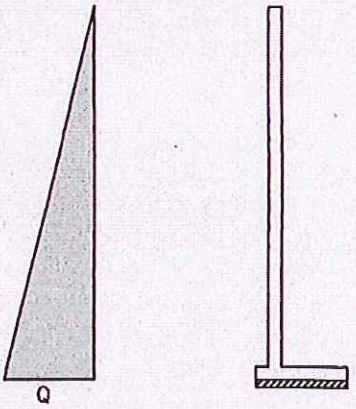
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

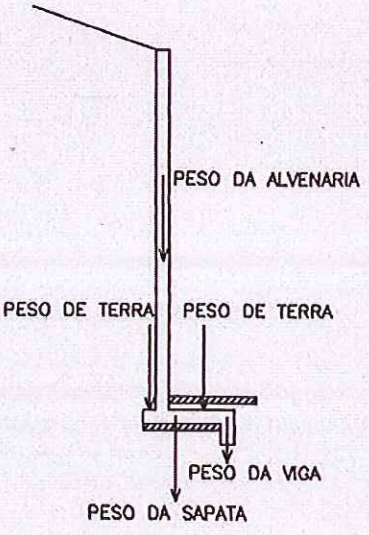
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

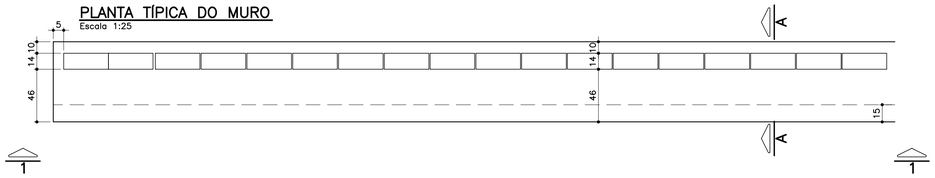


h-40, 60 e 80cm

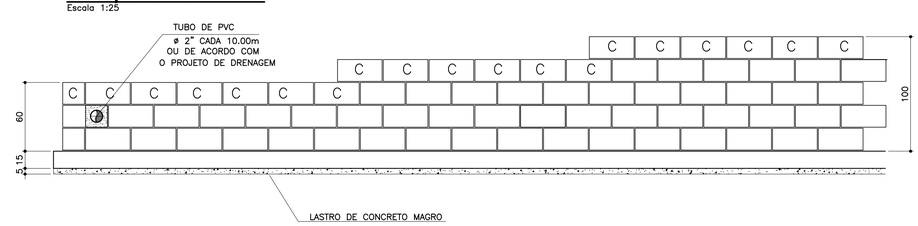


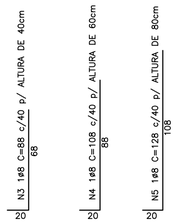


PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

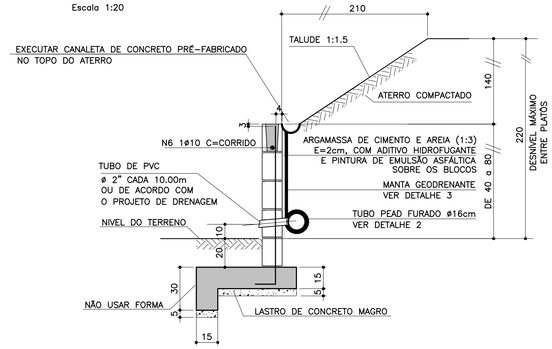


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





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



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação

Engº MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546

Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.

4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa

5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MASTIQUE ELÁSTICO.

6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO

7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm

8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO

9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS

10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³

11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²

12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO

13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO

14– BLOCO CANALETA C

15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.

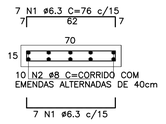
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

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

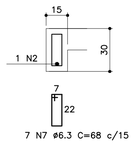
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	76	1064
2	8	11	100	1100
3	8	2.5	88	220
4	8	2.5	108	270
5	8	2.5	128	320
6	10	1	100	100
7	6.3	7	68	476

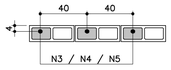
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



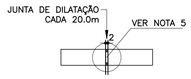
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



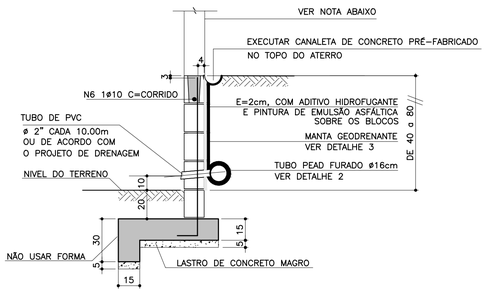
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



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



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

LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA						
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
4	AÇO CA–50A	kg	1,51	kg	1,71	kg	1,91
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m²	0,80	m²	1,00	m²	1,20
7	GRAUTE	m³	0,025	m³	0,031	m³	0,036
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO						
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m³	0,28	m³	0,28	m³	0,28
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m²	0,70	m²	0,70	m²	0,70
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m³	0,035	m³	0,035	m³	0,035
14	AÇO CA–50A	kg	8,25	kg	8,25	kg	8,25
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m³	0,128	m³	0,128	m³	0,128
16	REATERRO COMPACTADO	m³	0,092	m³	0,092	m³	0,092
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00

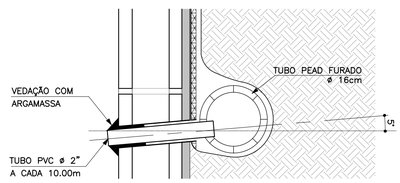
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

TABELA RESUMO

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

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

DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala

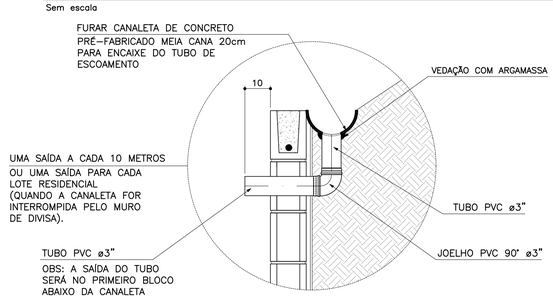


RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,76

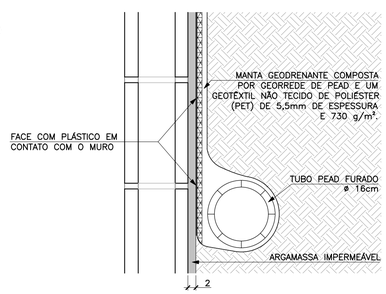
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,70	5,48
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,96

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

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 7 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 07/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
TIPOLOGIA PADRÃO 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.

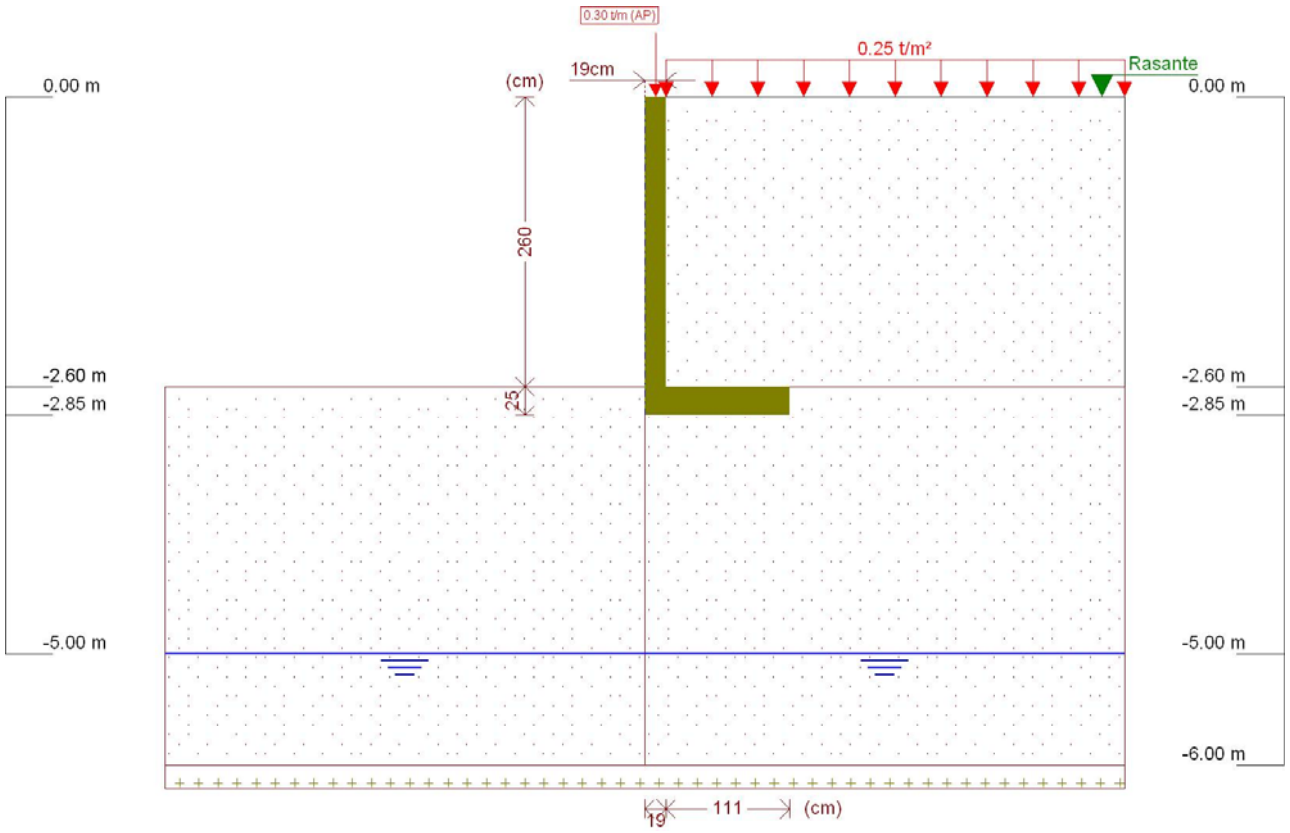
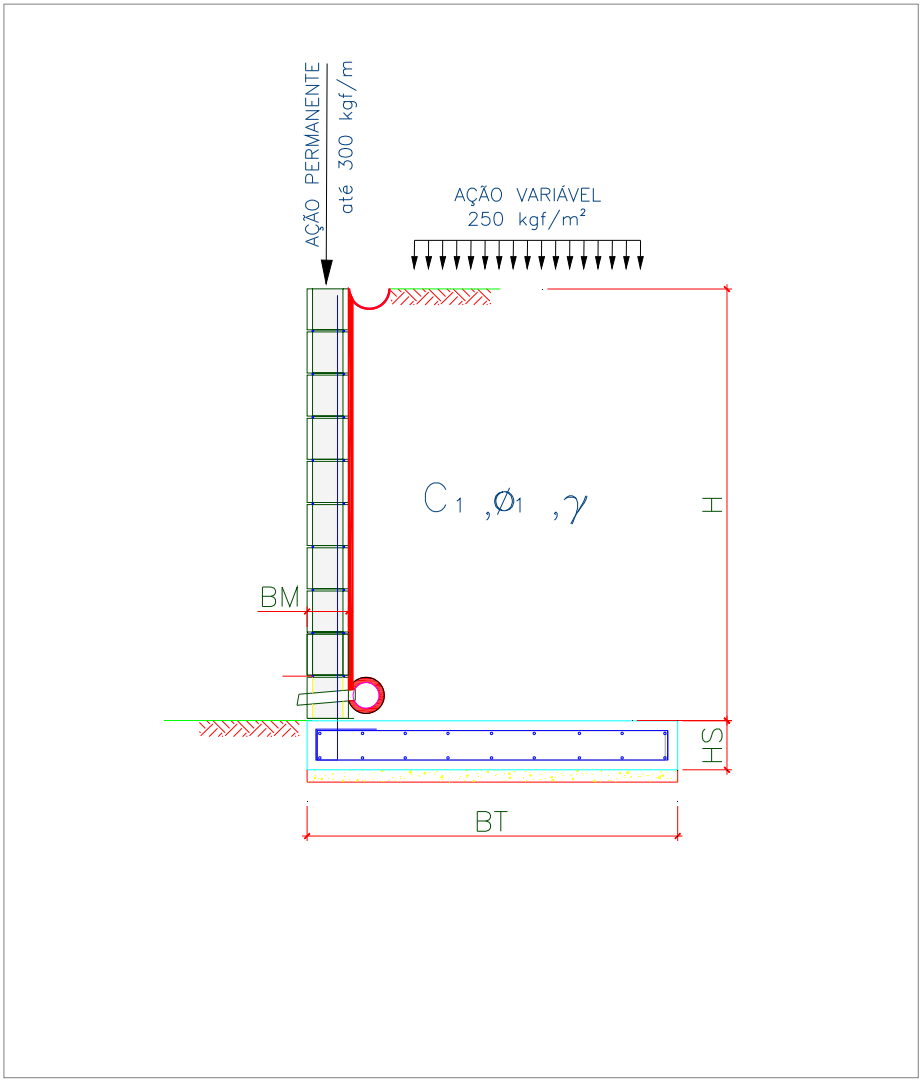


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA11-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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

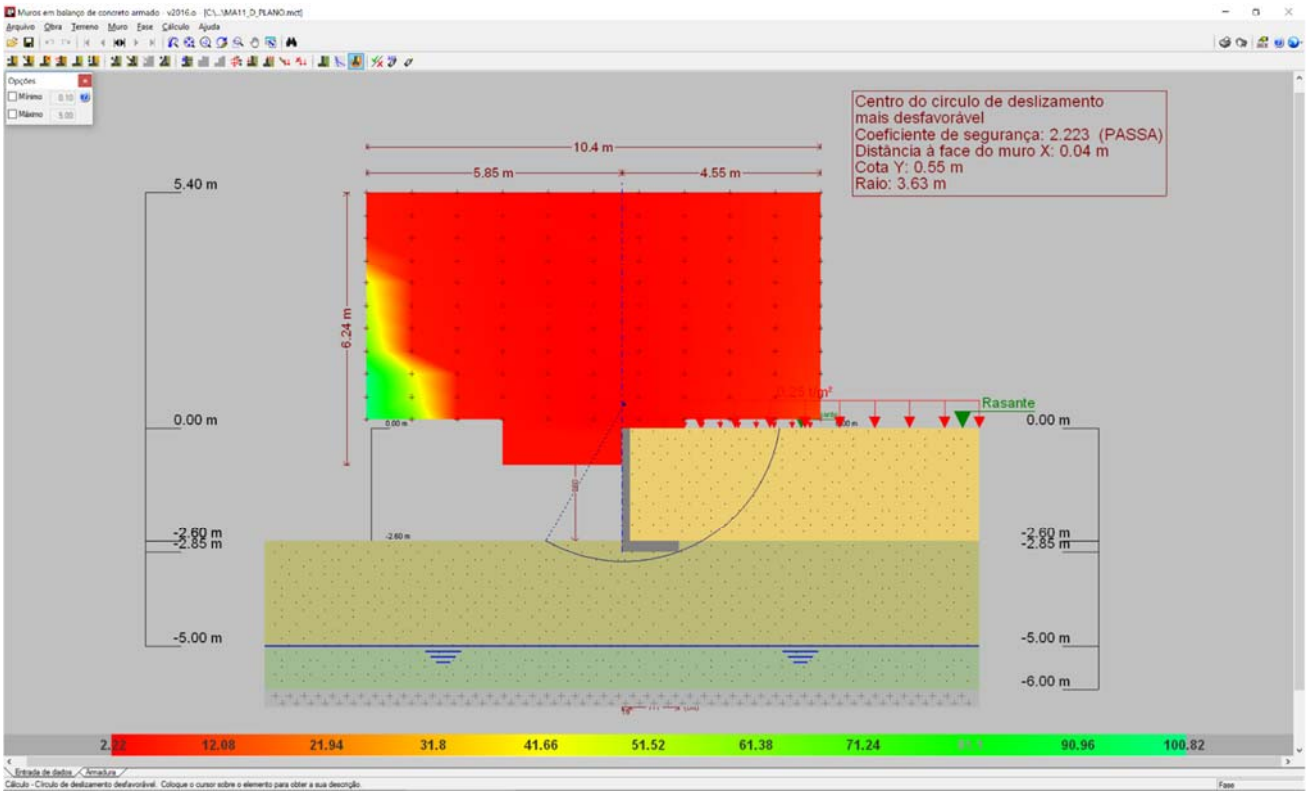


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,223

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.

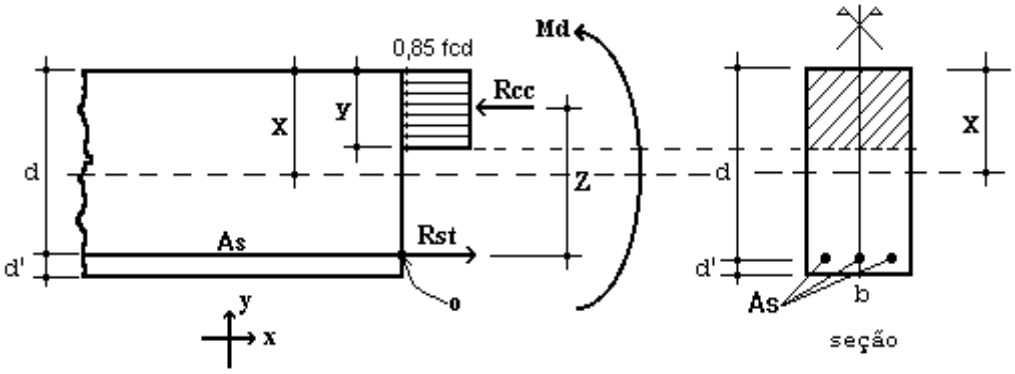


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

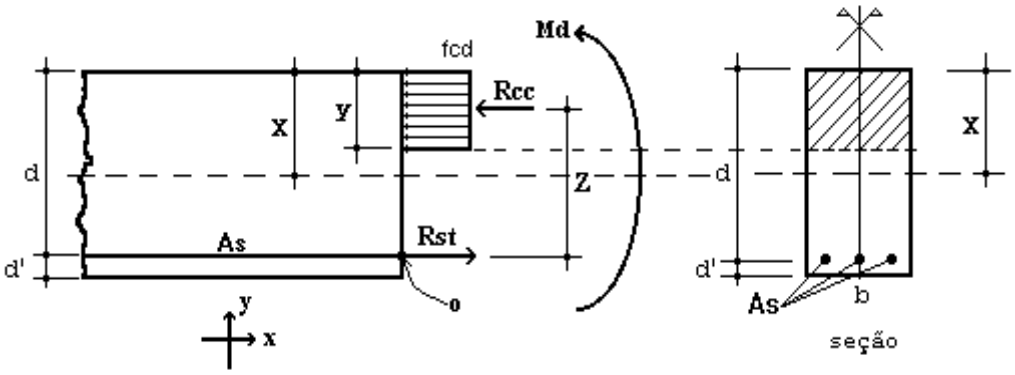


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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.				

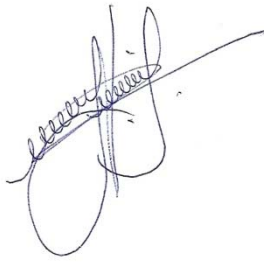
2 - Cargas Verticais

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	

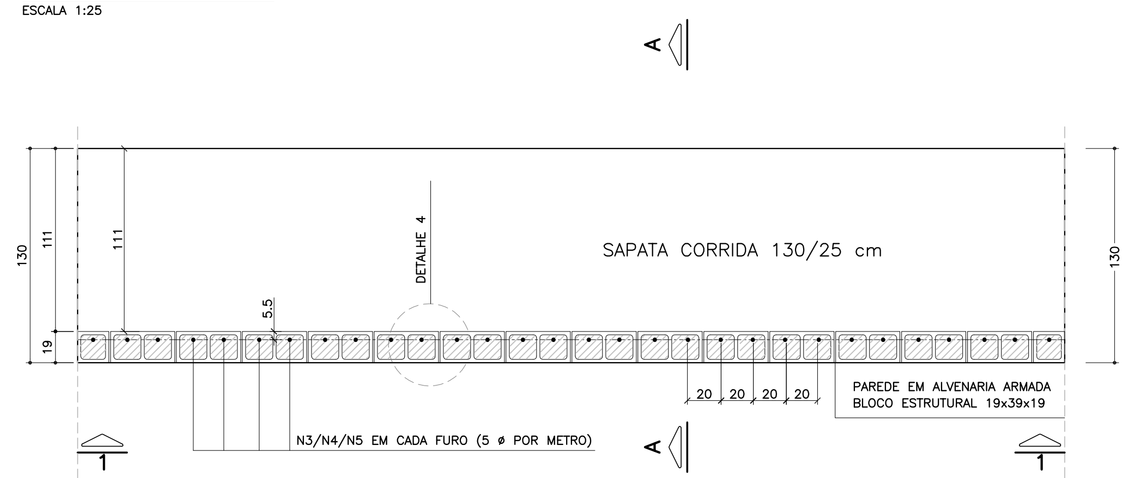
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

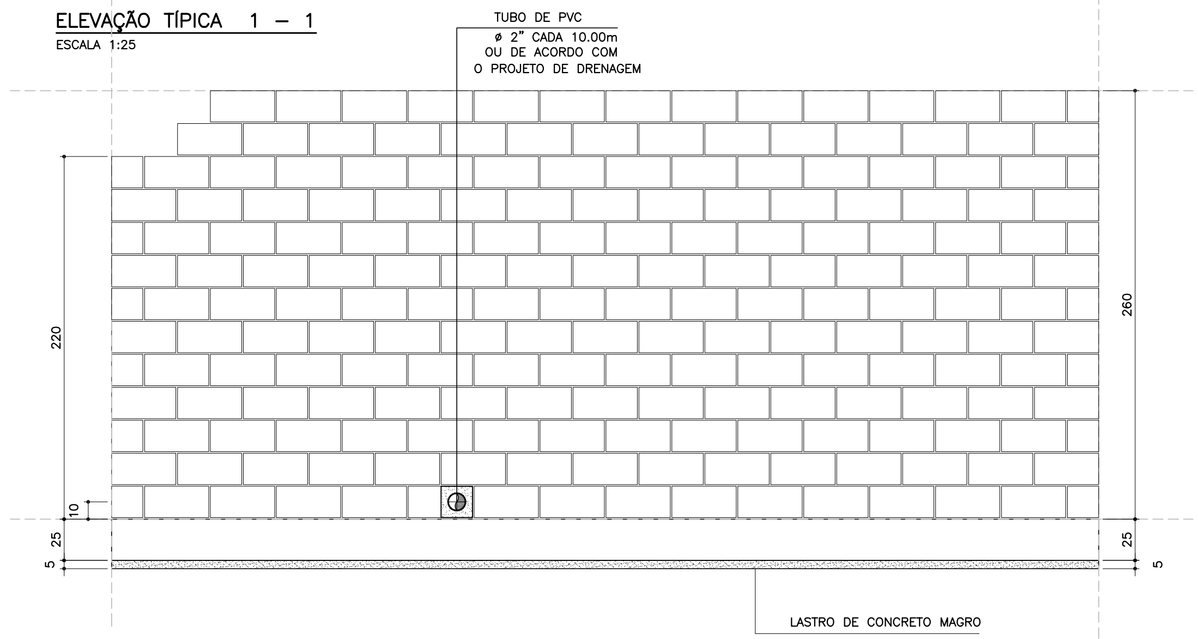


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

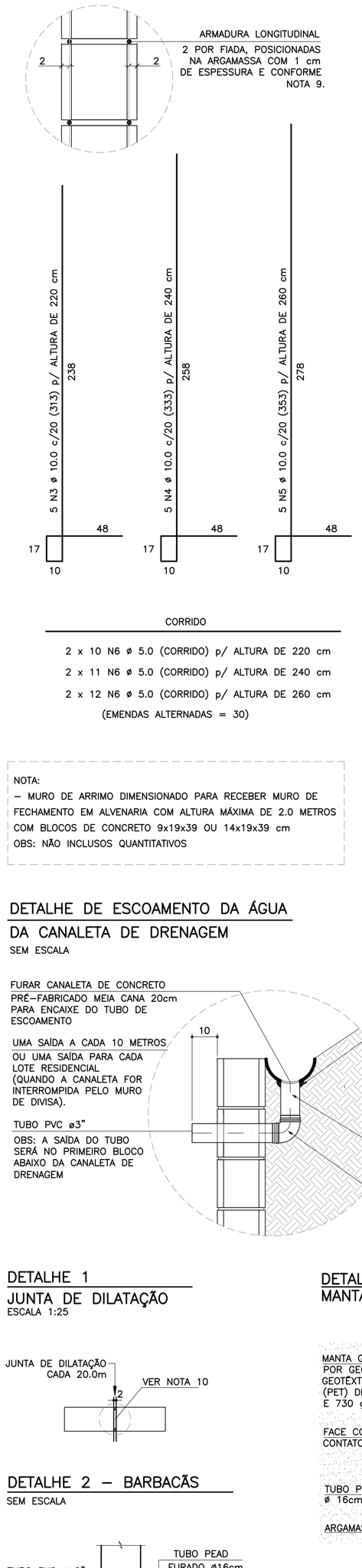
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

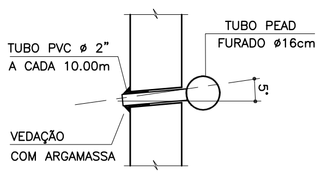
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

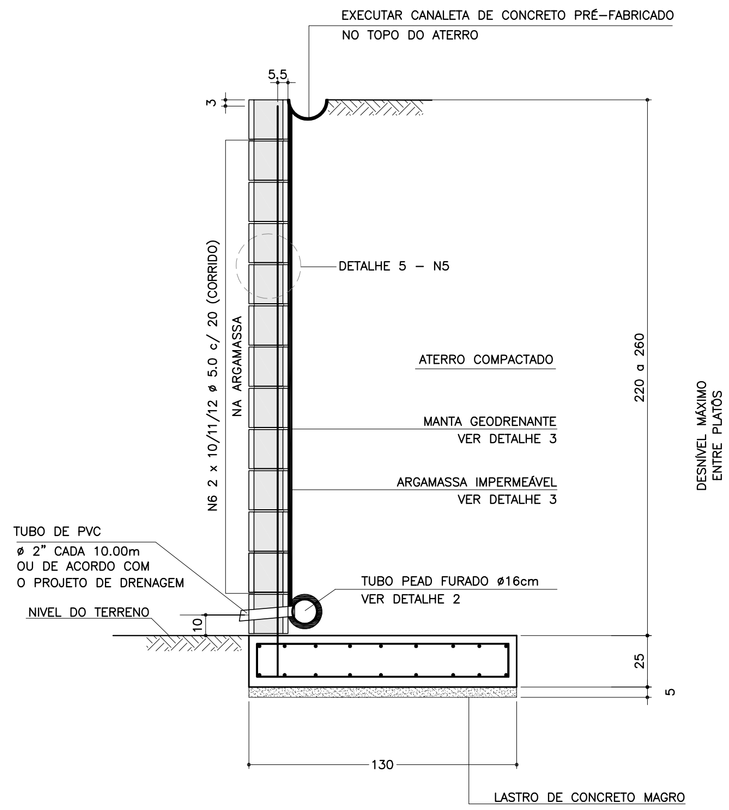
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

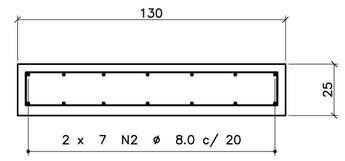
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

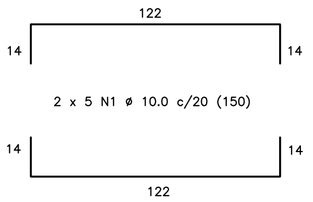


MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

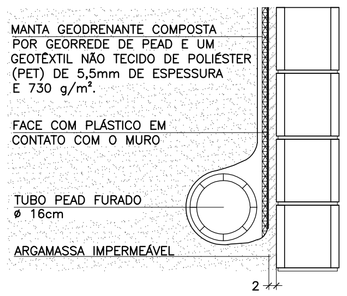




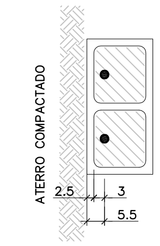
CORRIDO

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.

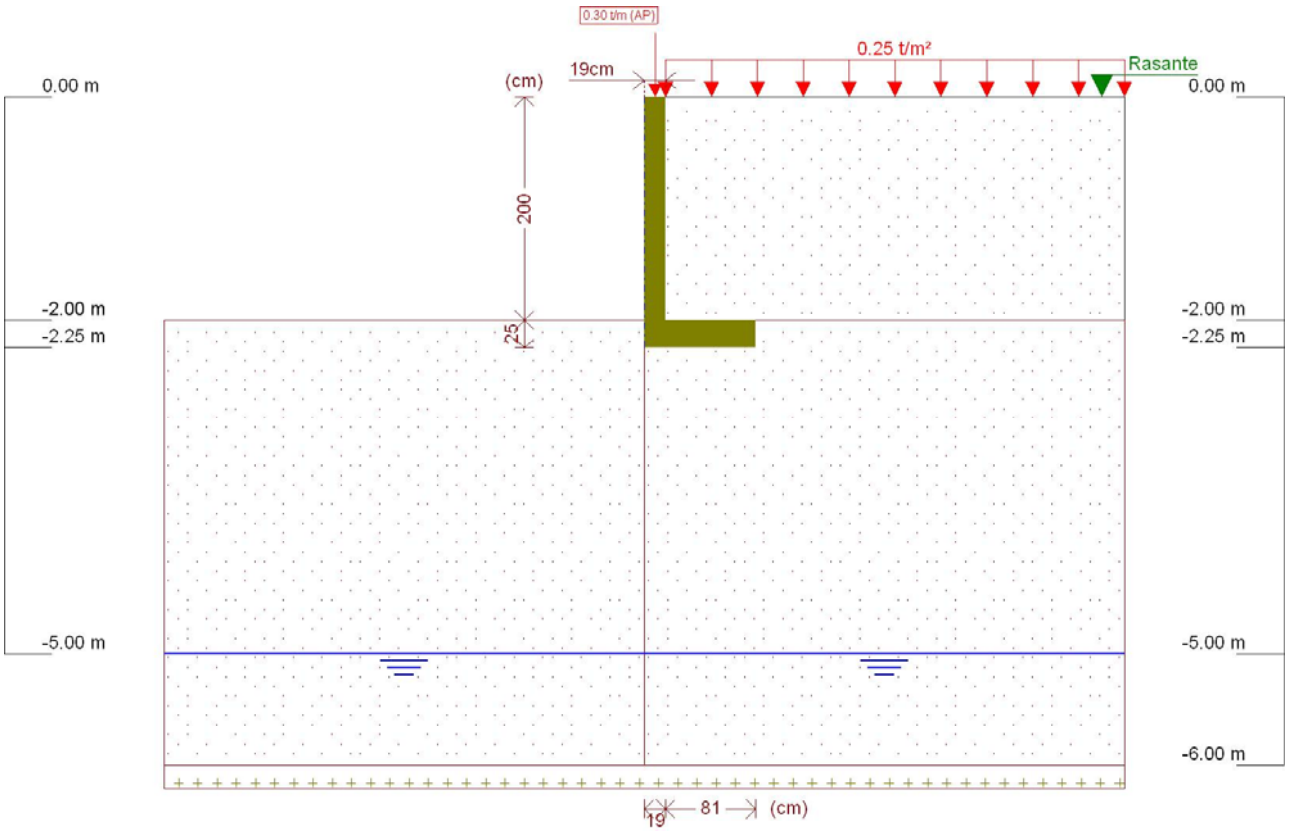
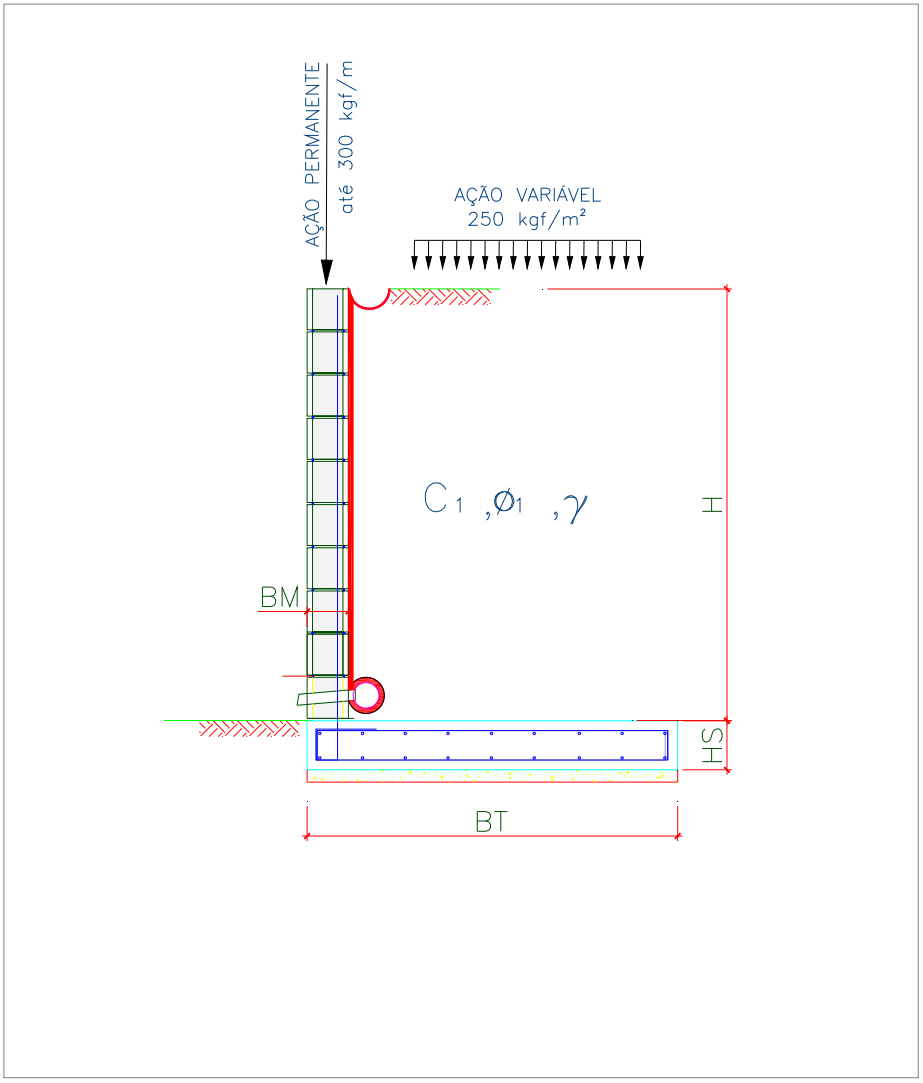


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA10-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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

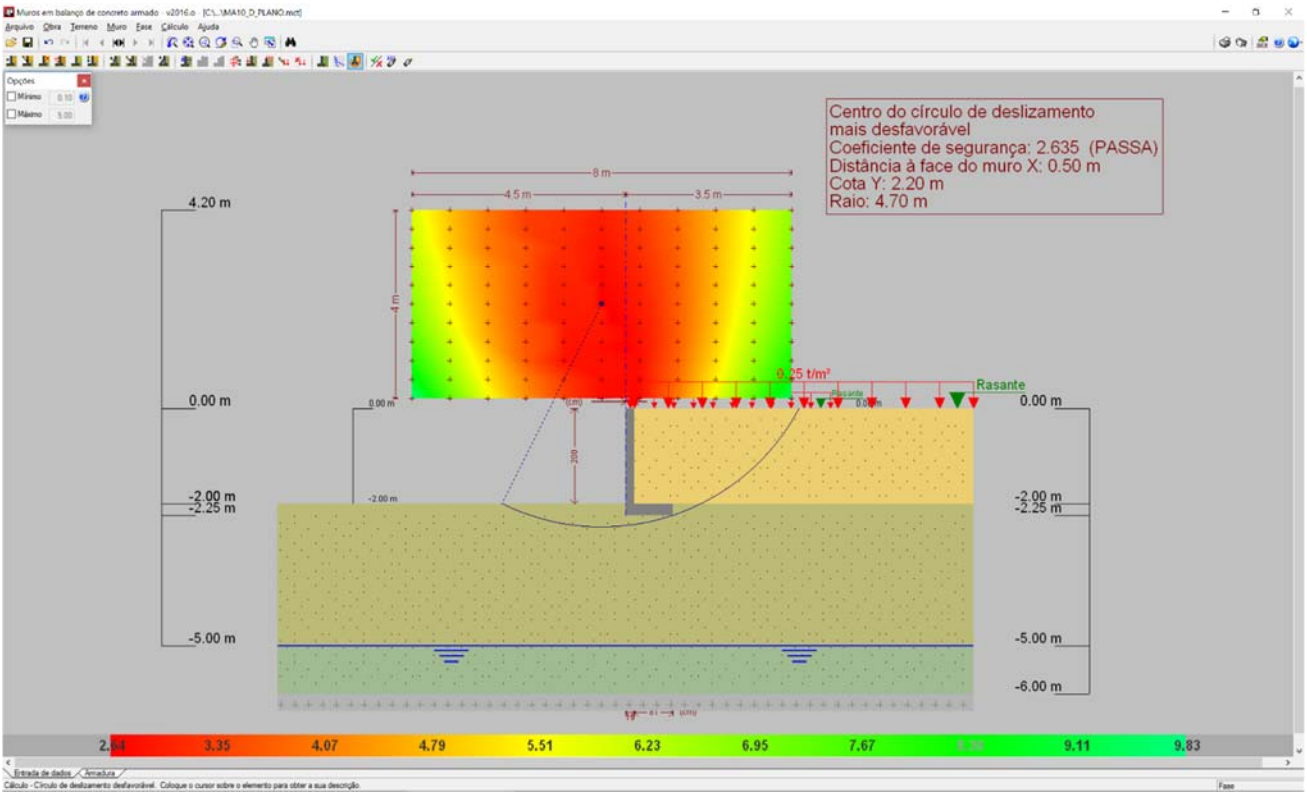


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,635

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.

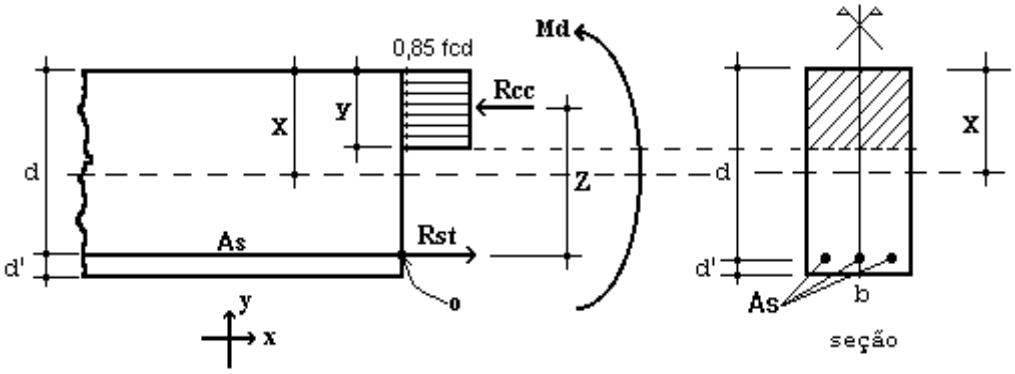


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

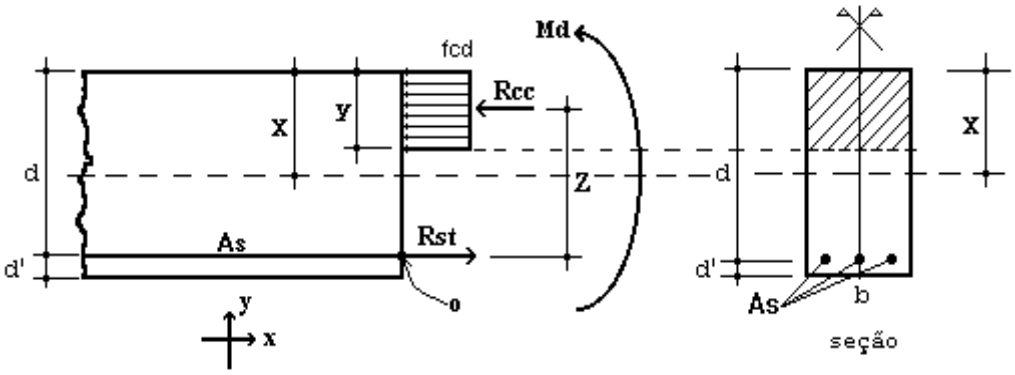


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

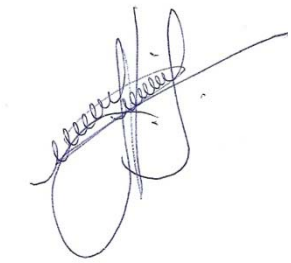
Momento Fletor	=	2,24	kN.m/m			
As Calculado	=	0,25	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

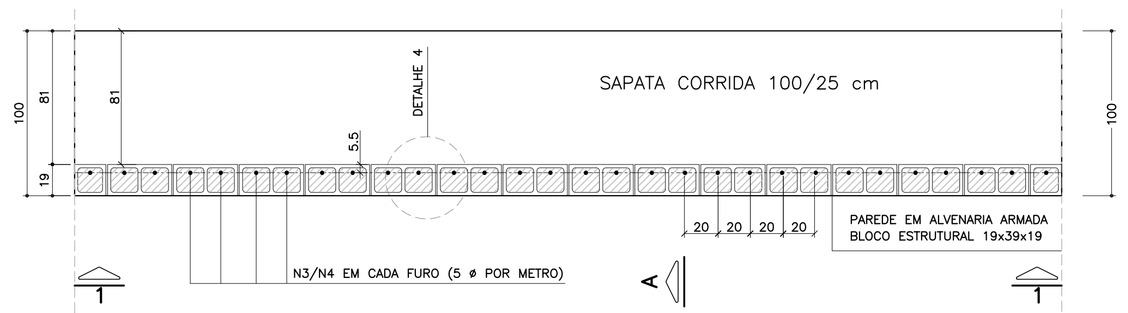
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

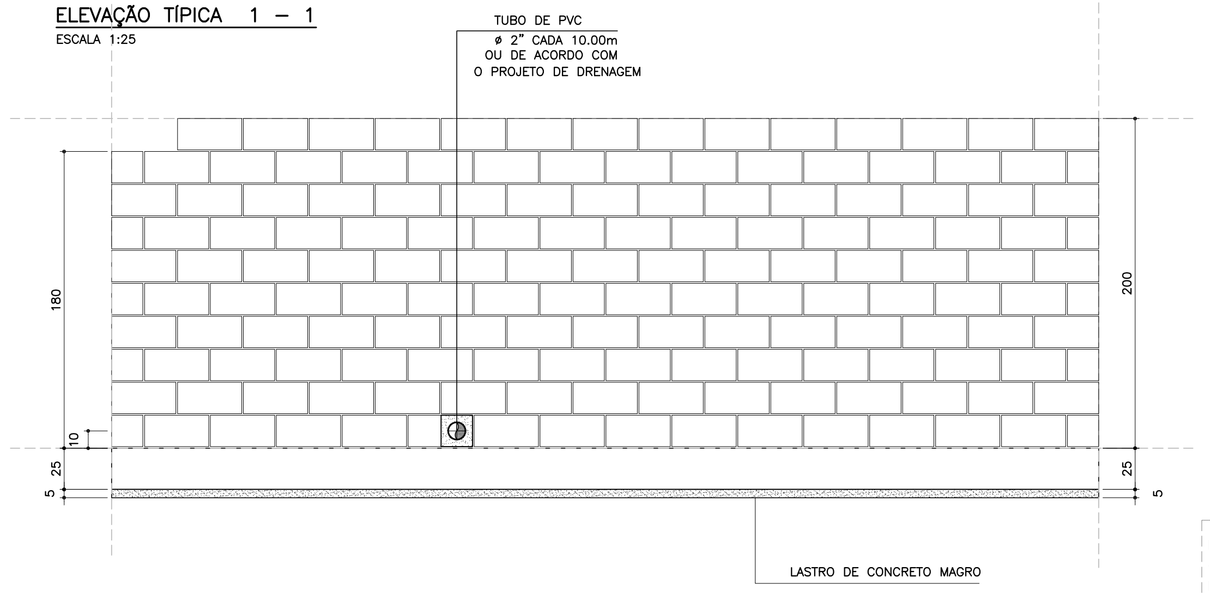


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

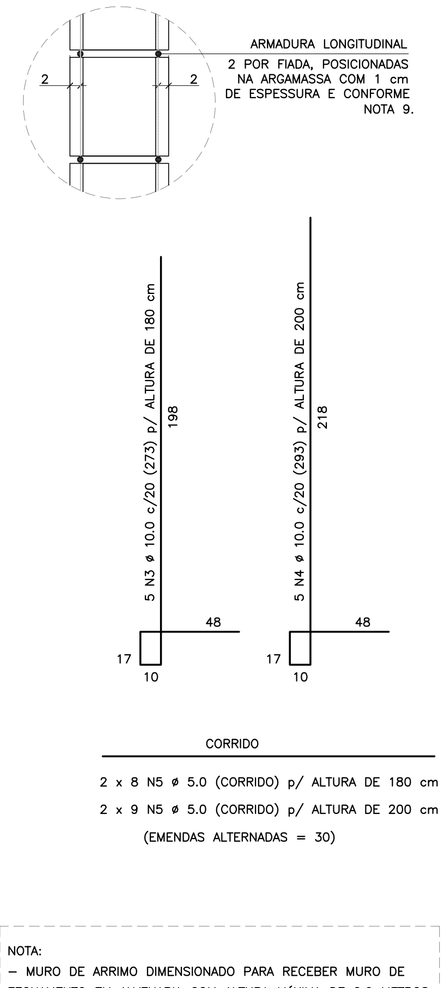
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

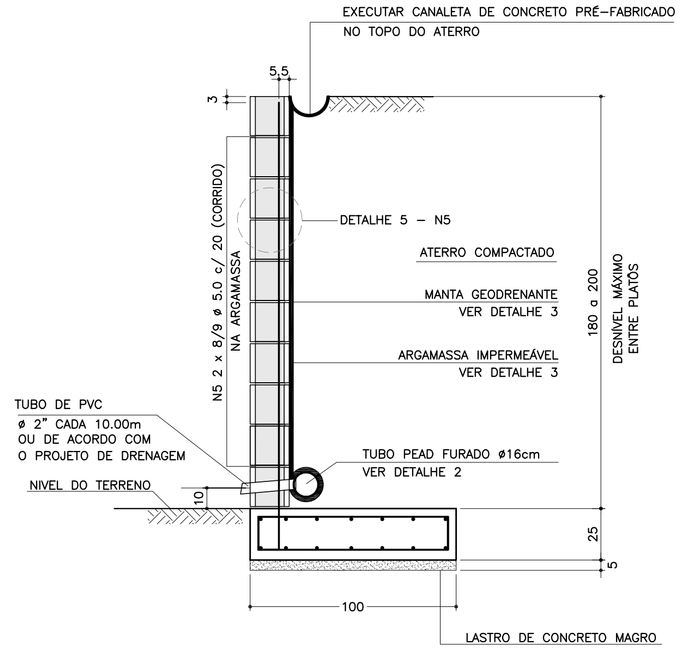
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

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

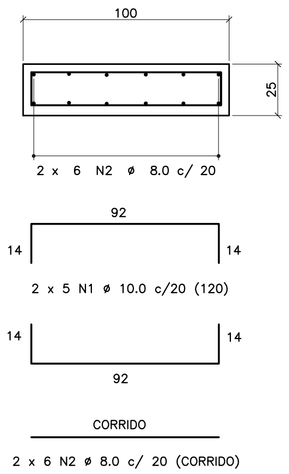
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

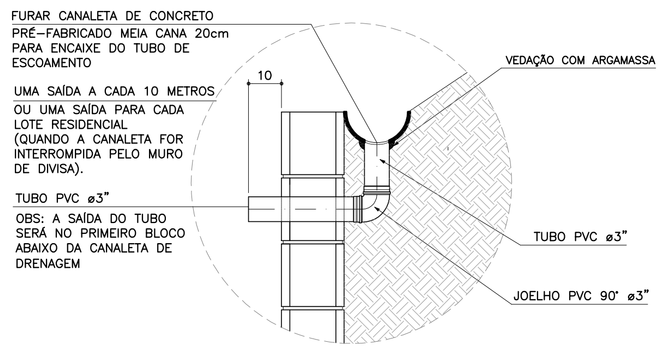
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

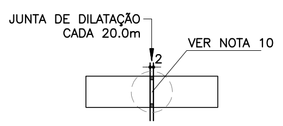
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

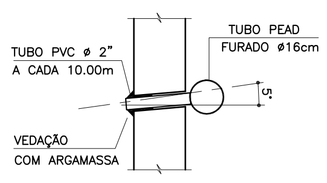
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



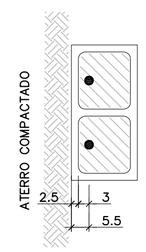
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

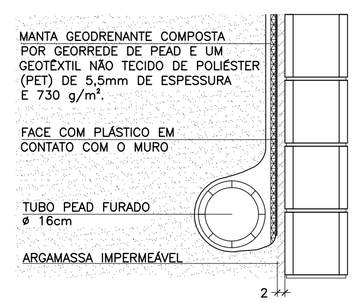


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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 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.

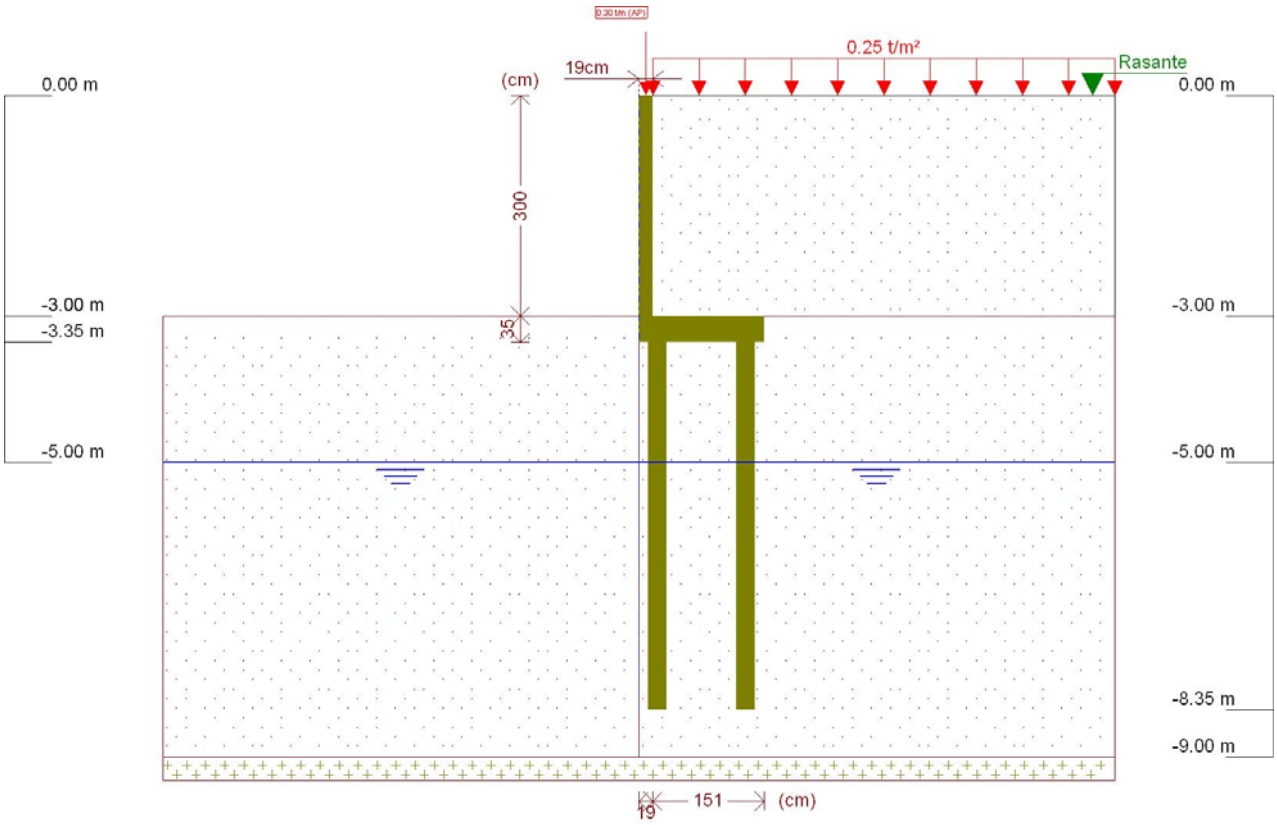
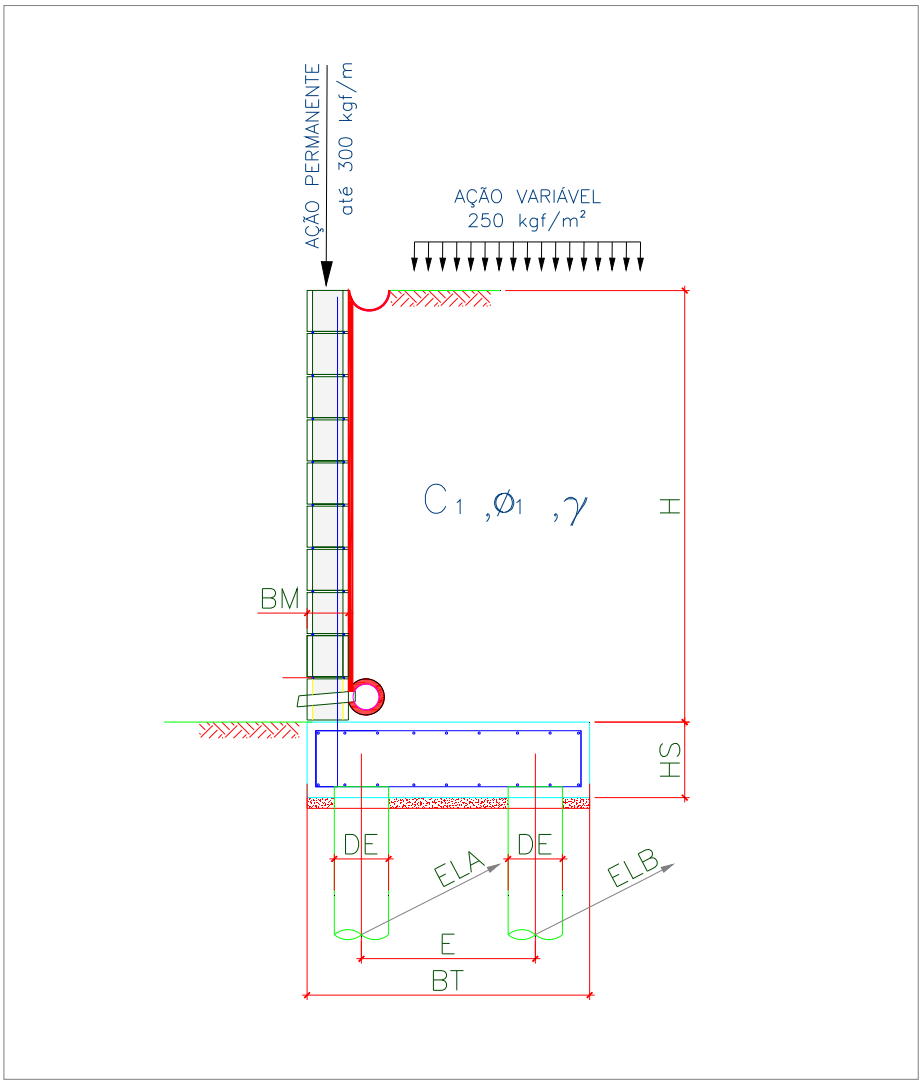


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA18-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

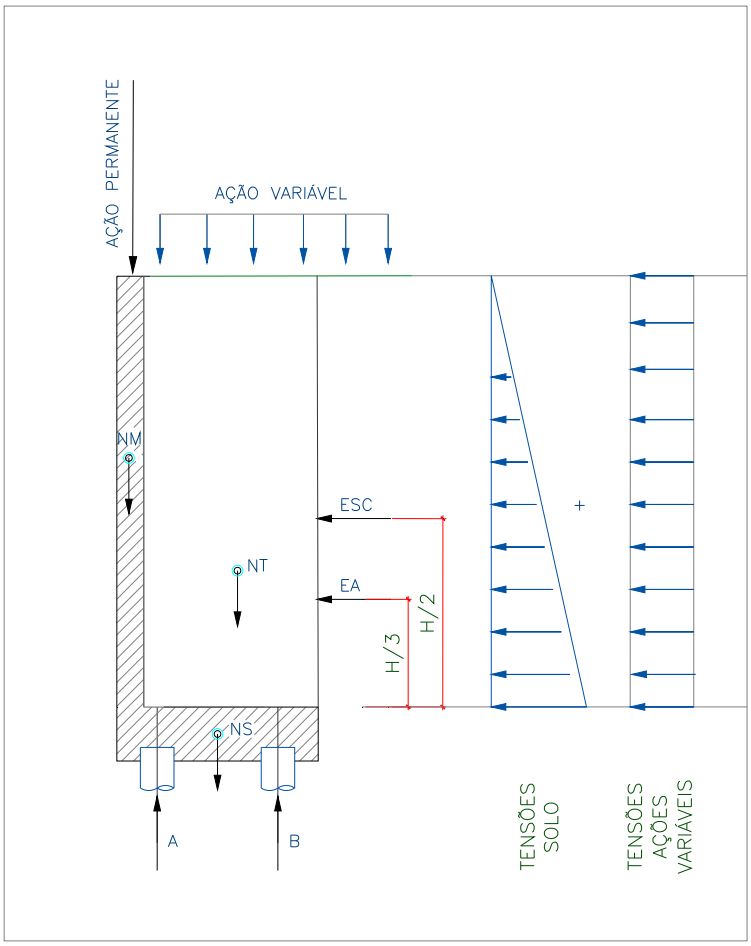
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

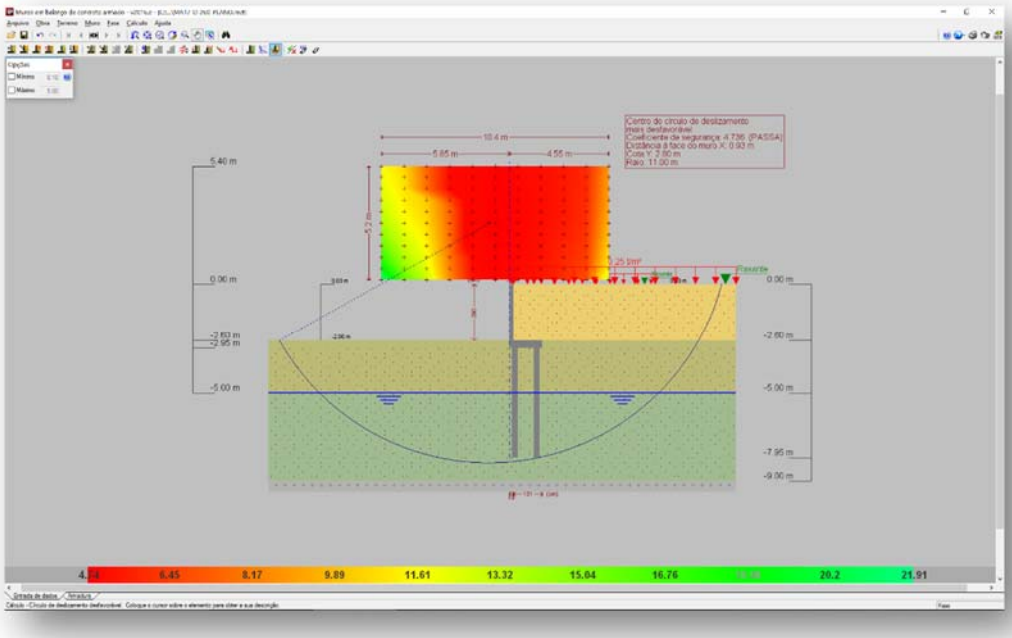


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,16

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.

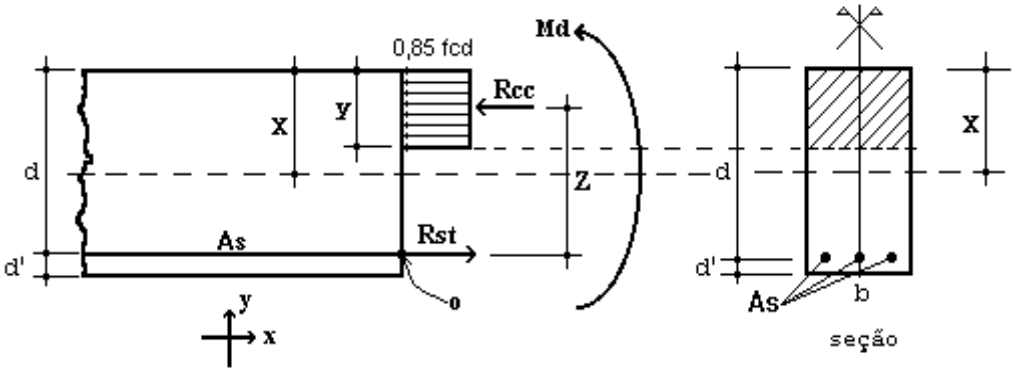


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

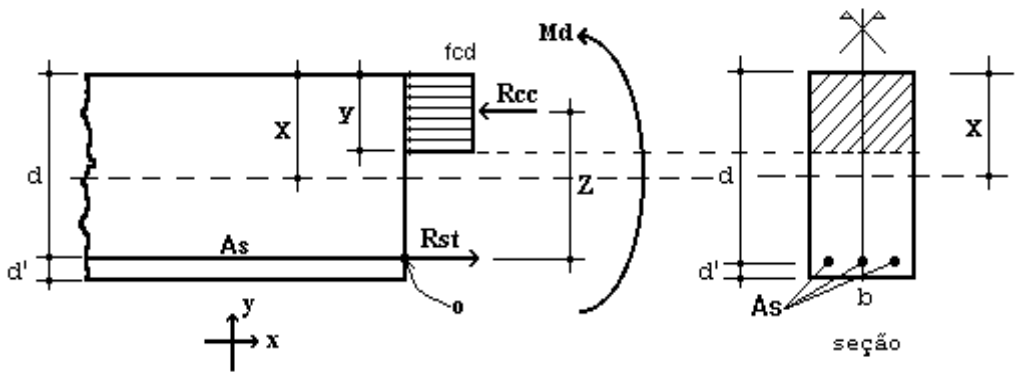


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

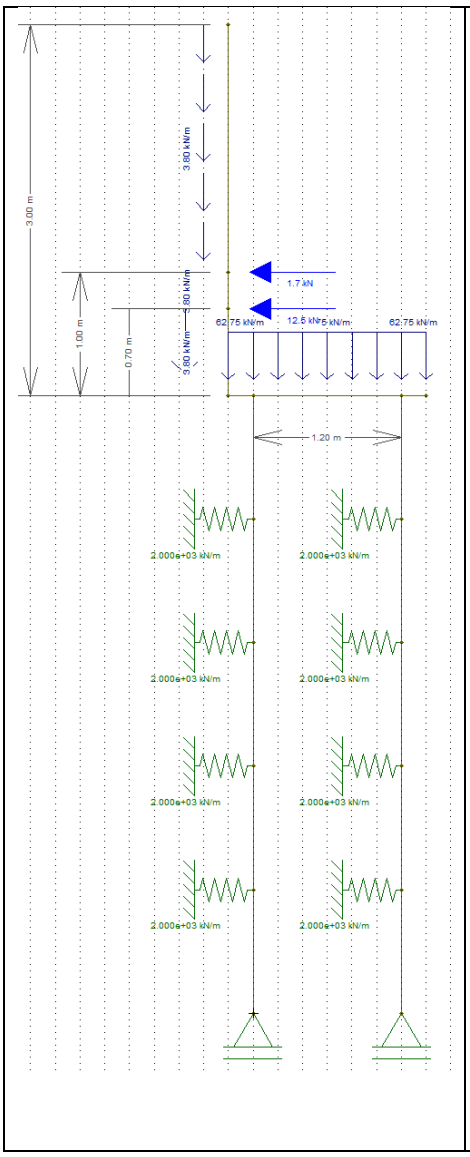
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

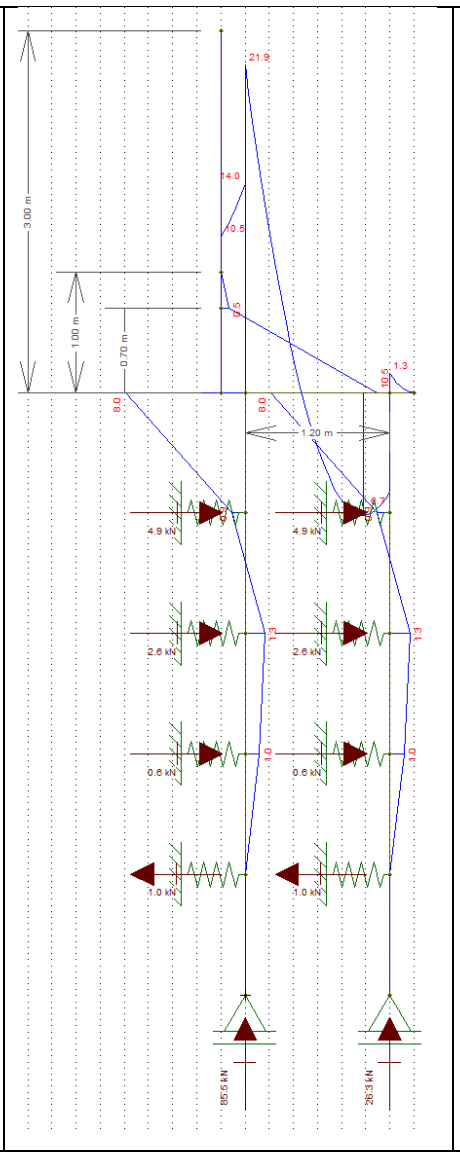
b: largura da seção transversal

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.

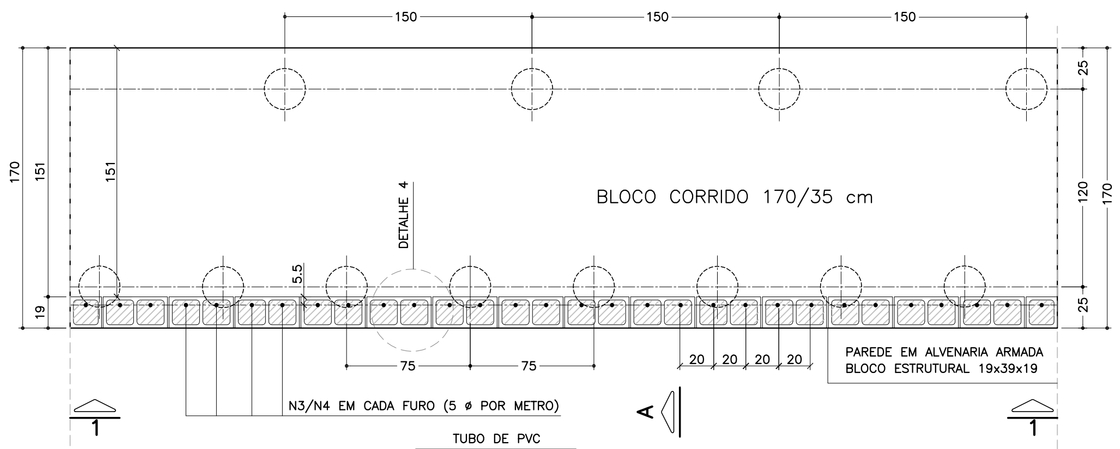
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

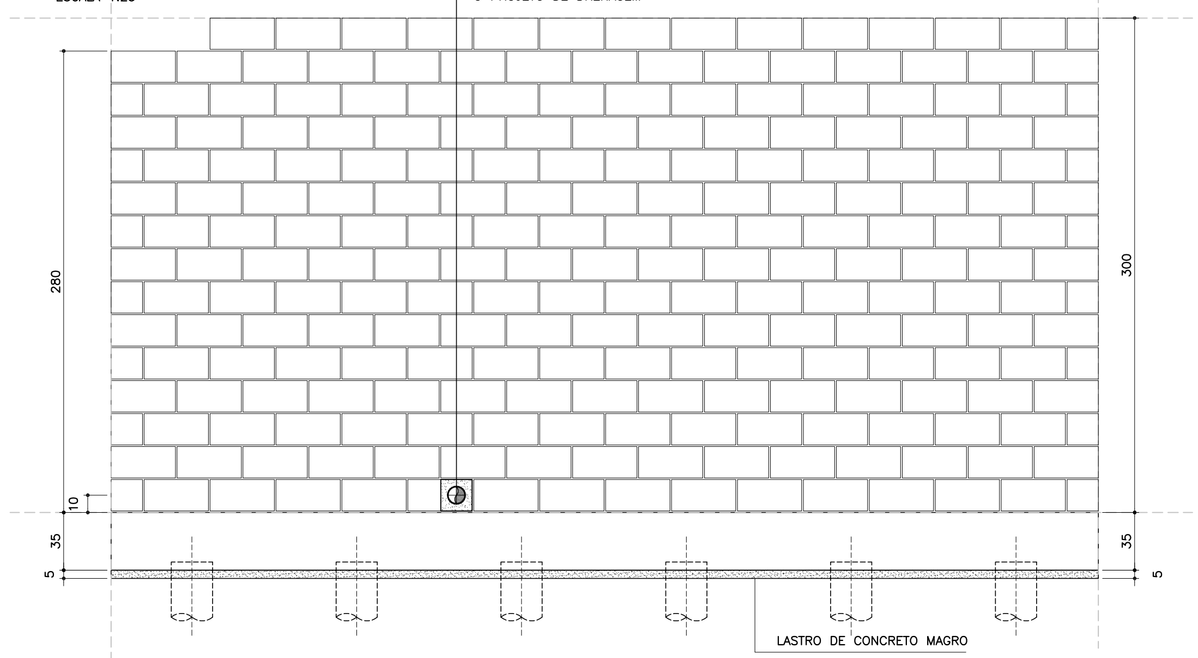


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

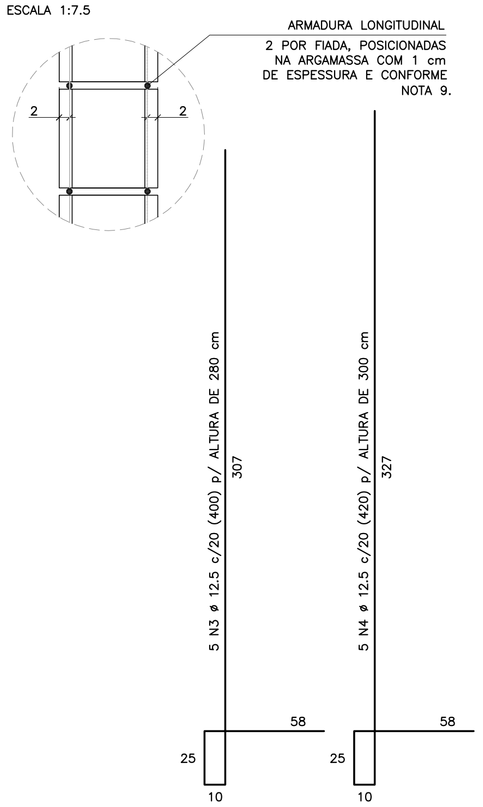
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

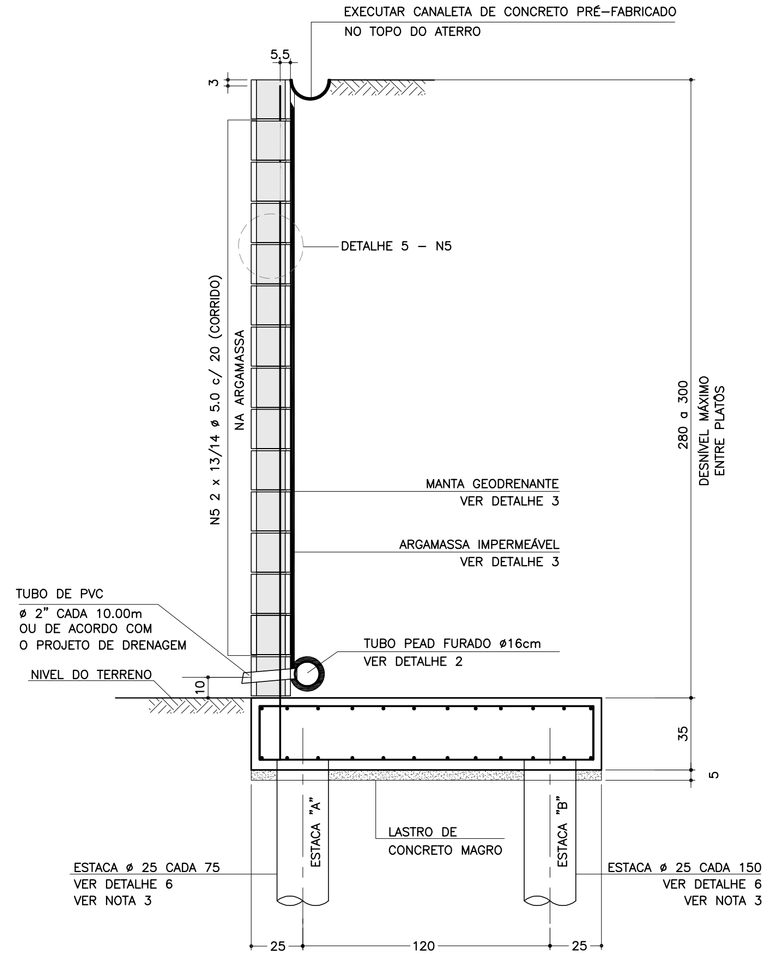
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

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

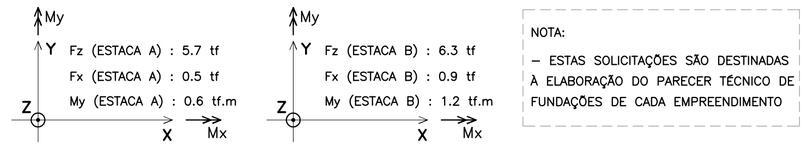
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

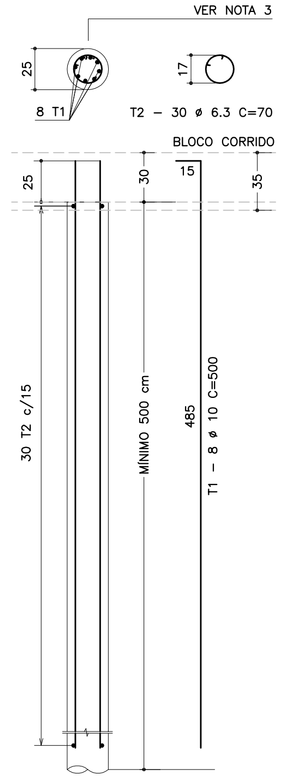


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



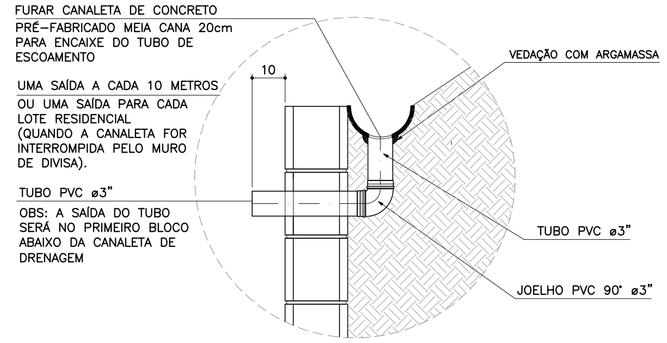
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

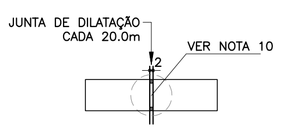


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	80.00	50.40
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	60.90

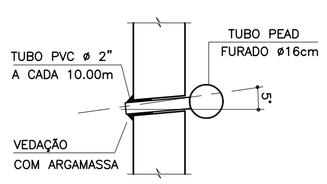
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



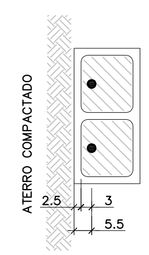
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

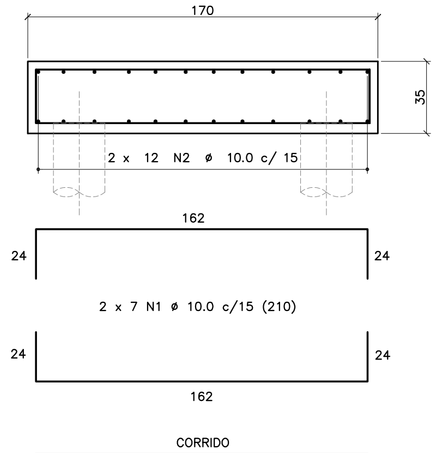


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

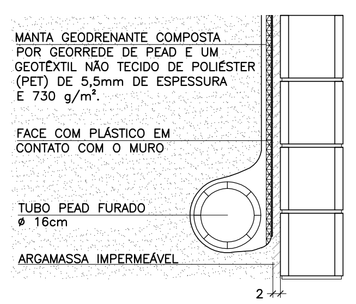


CORRIDO

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.

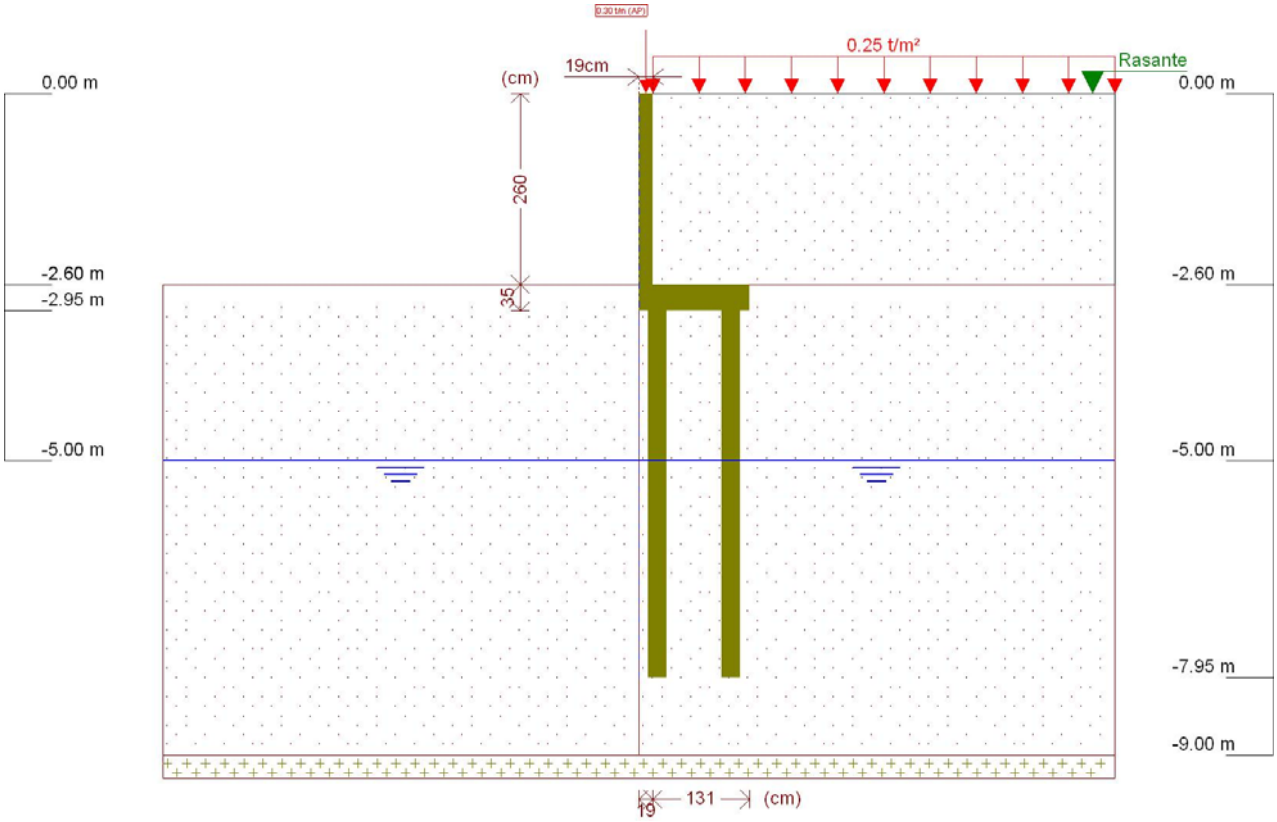
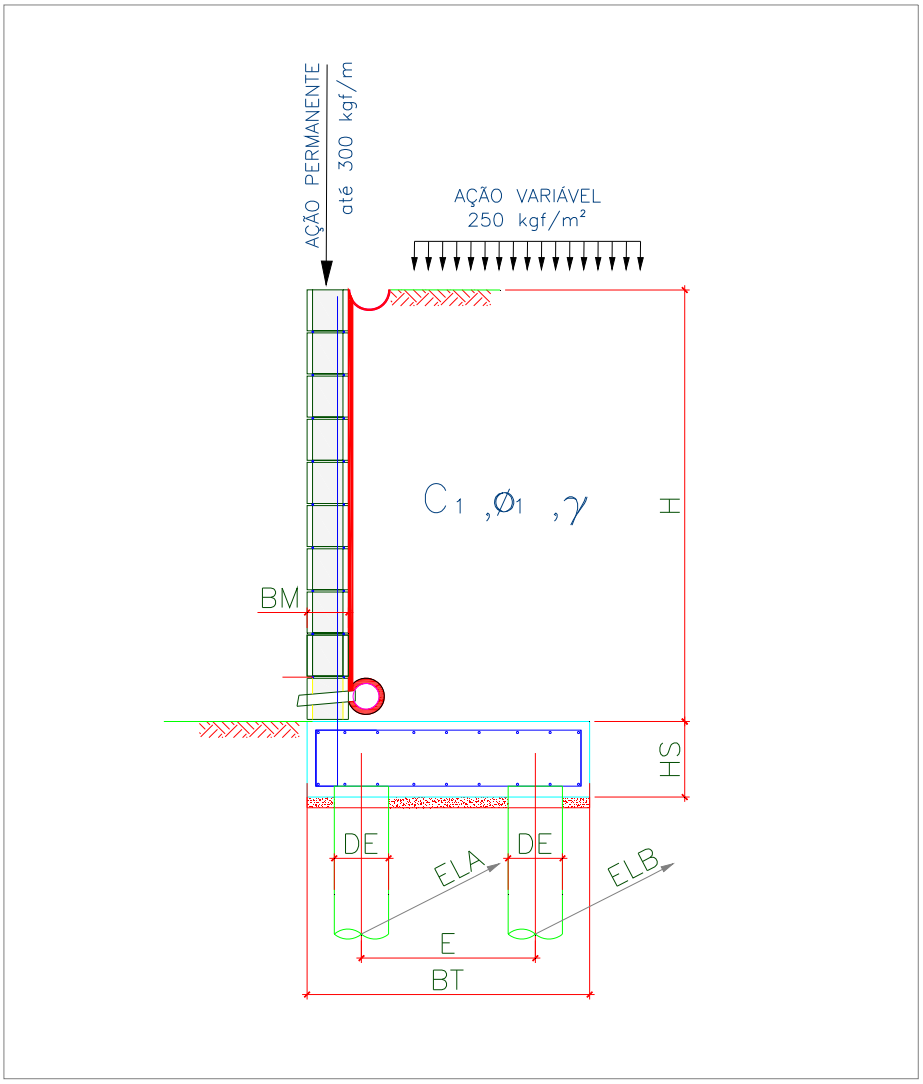


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA17-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

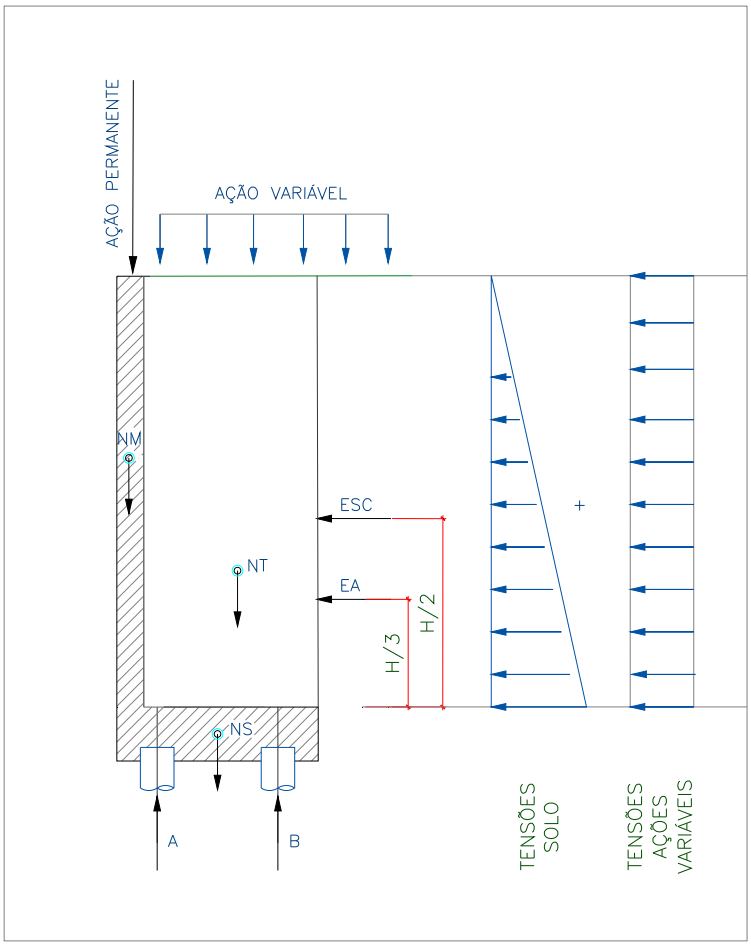
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

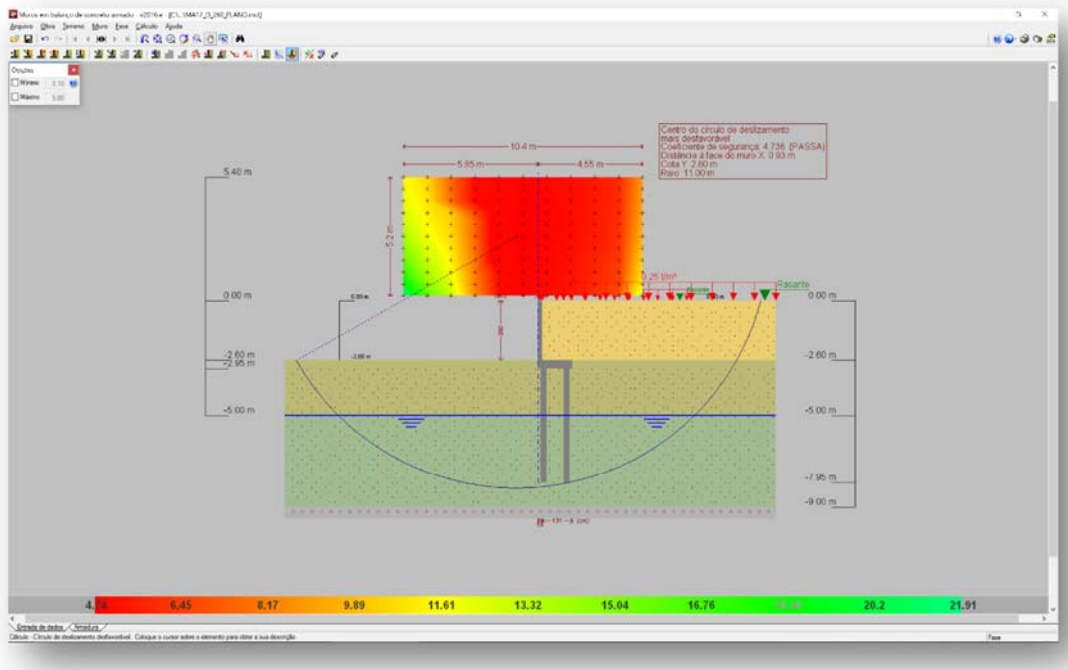


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,73

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.

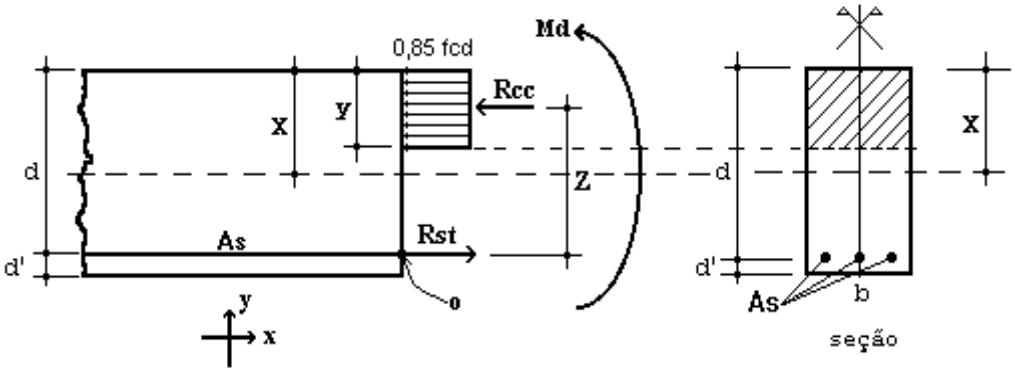


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

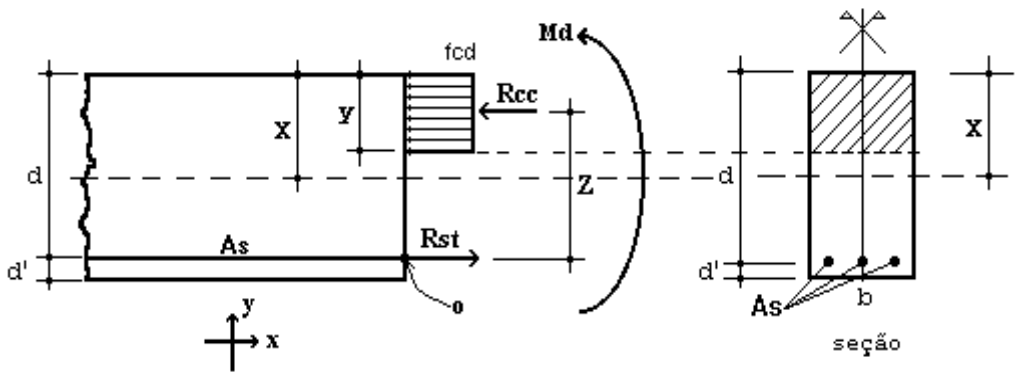


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

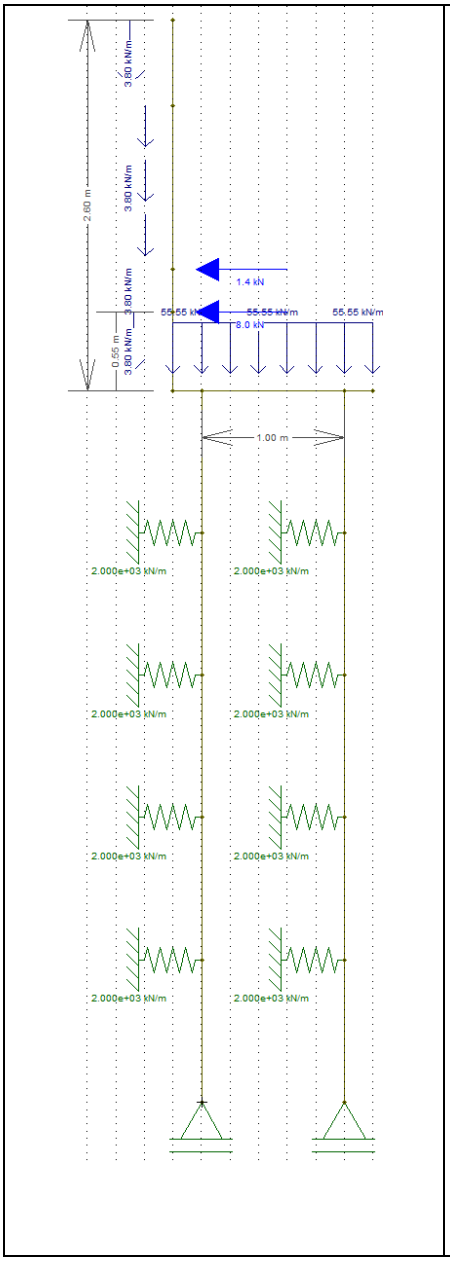
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

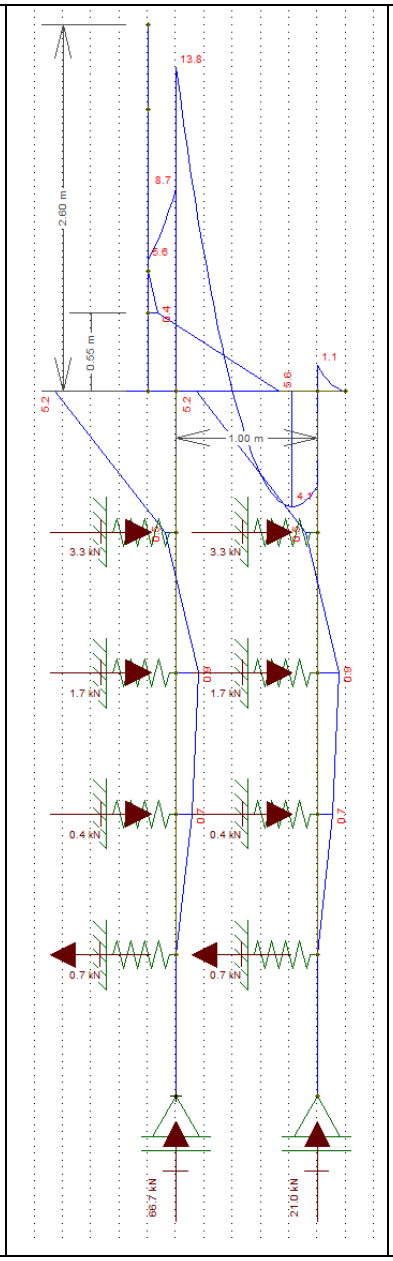
b: largura da seção transversal

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.

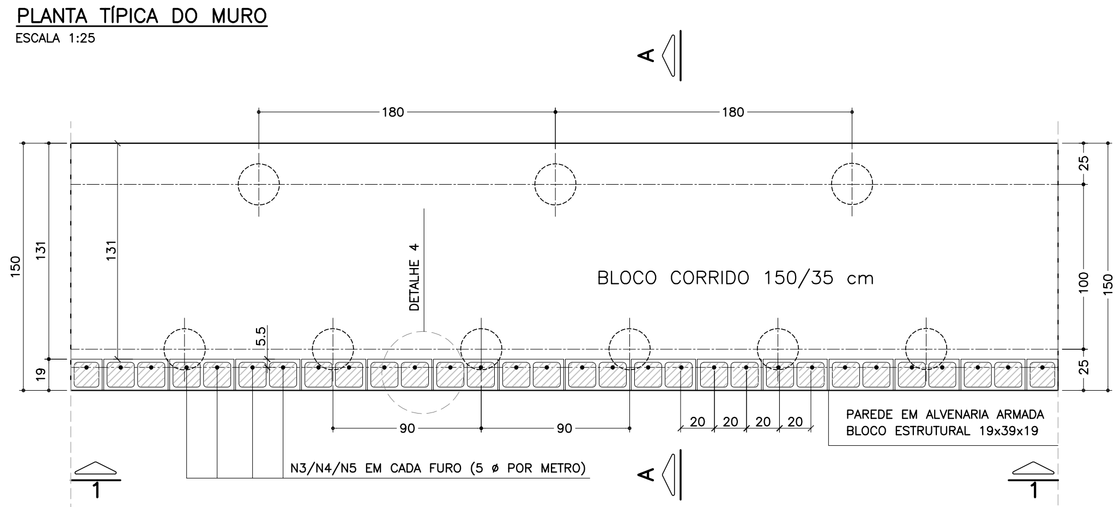
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

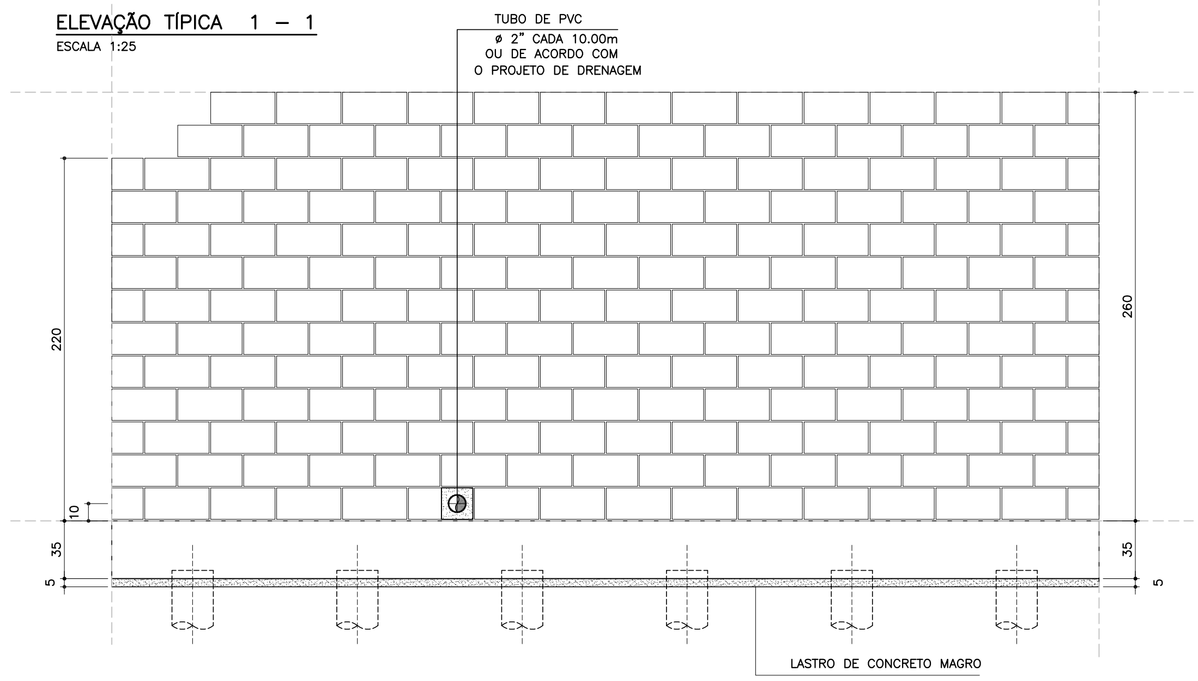


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

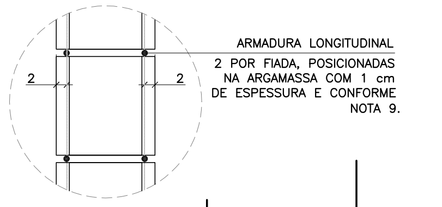
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	190	2660
2	8.0	20	100	2000
5	10.0	5	370	1850
6	5.0	24	100	2400

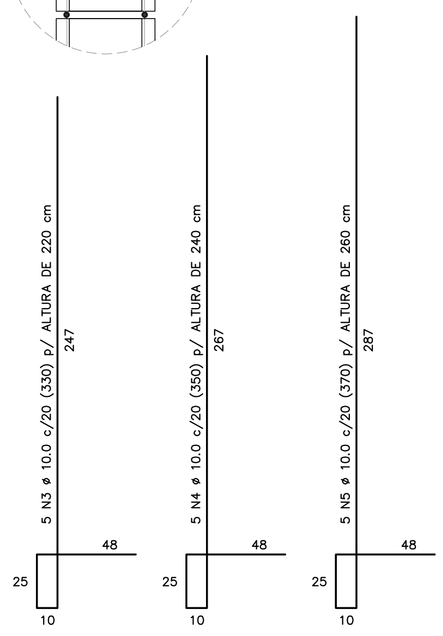
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	20.00	3.20
8.0	0.40	0.00	0.00
10.0	0.63	63.10	39.75
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	3.20
		CA50	39.75

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



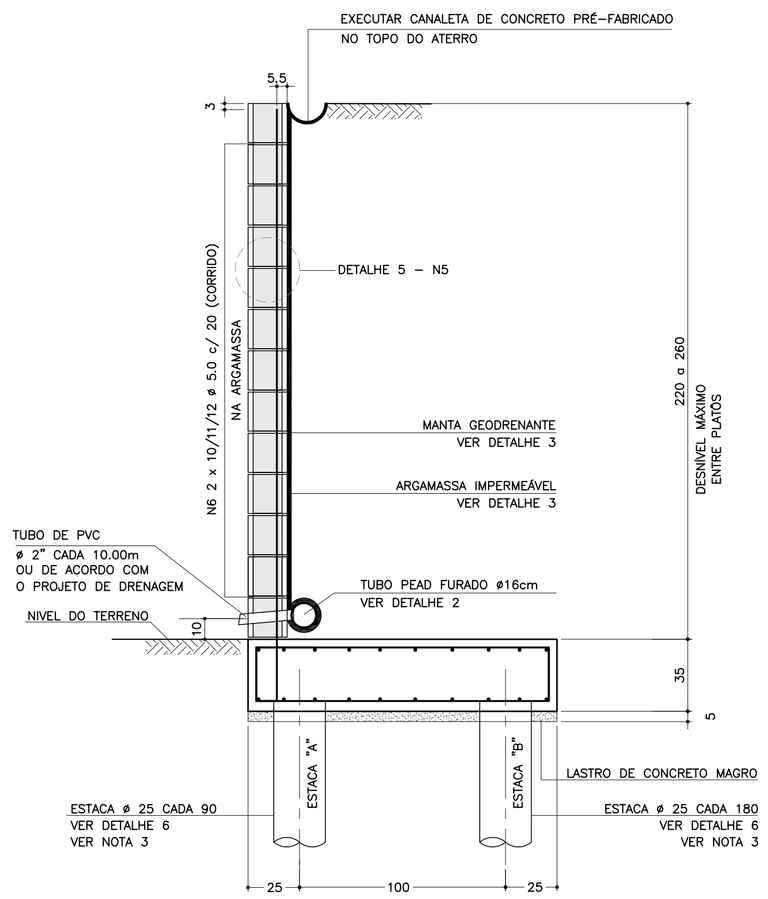


CORRIDO

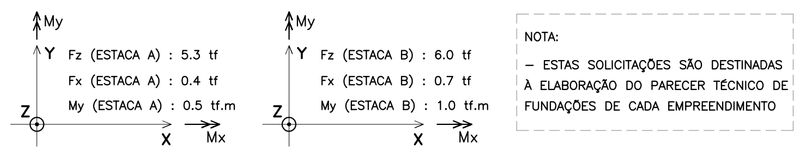
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

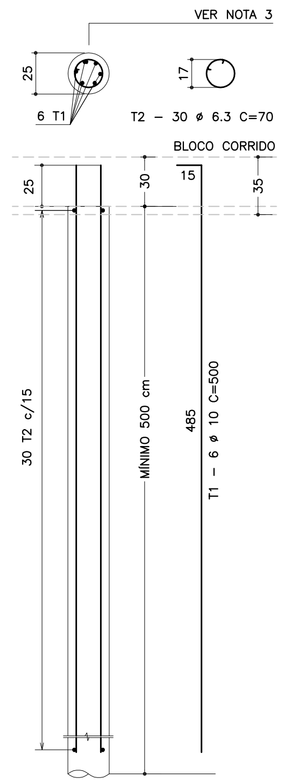


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



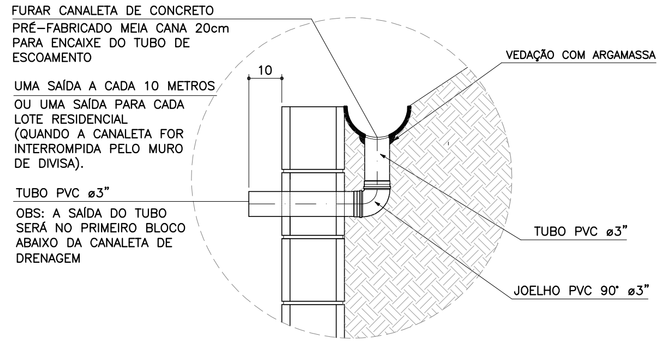
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

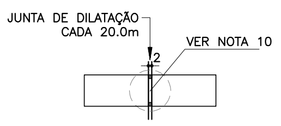


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	35.00	8.75
10.0	0.63	50.00	31.50
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	40.25

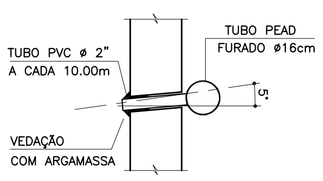
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



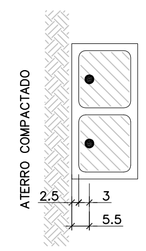
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

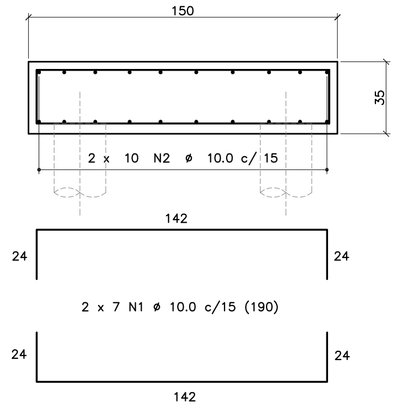


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

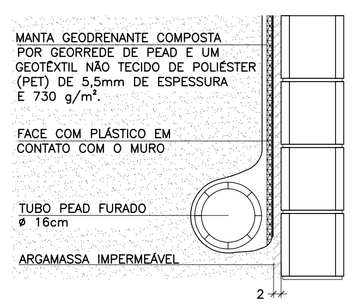
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



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.

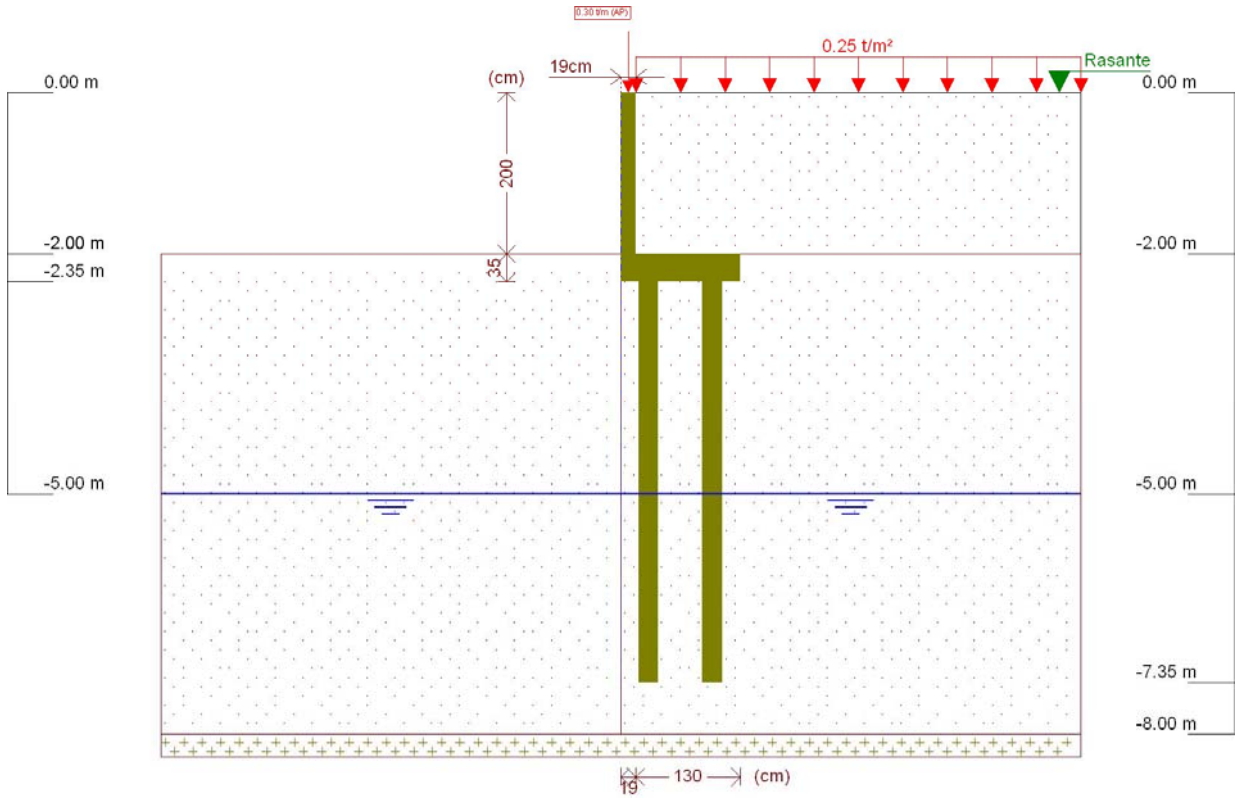
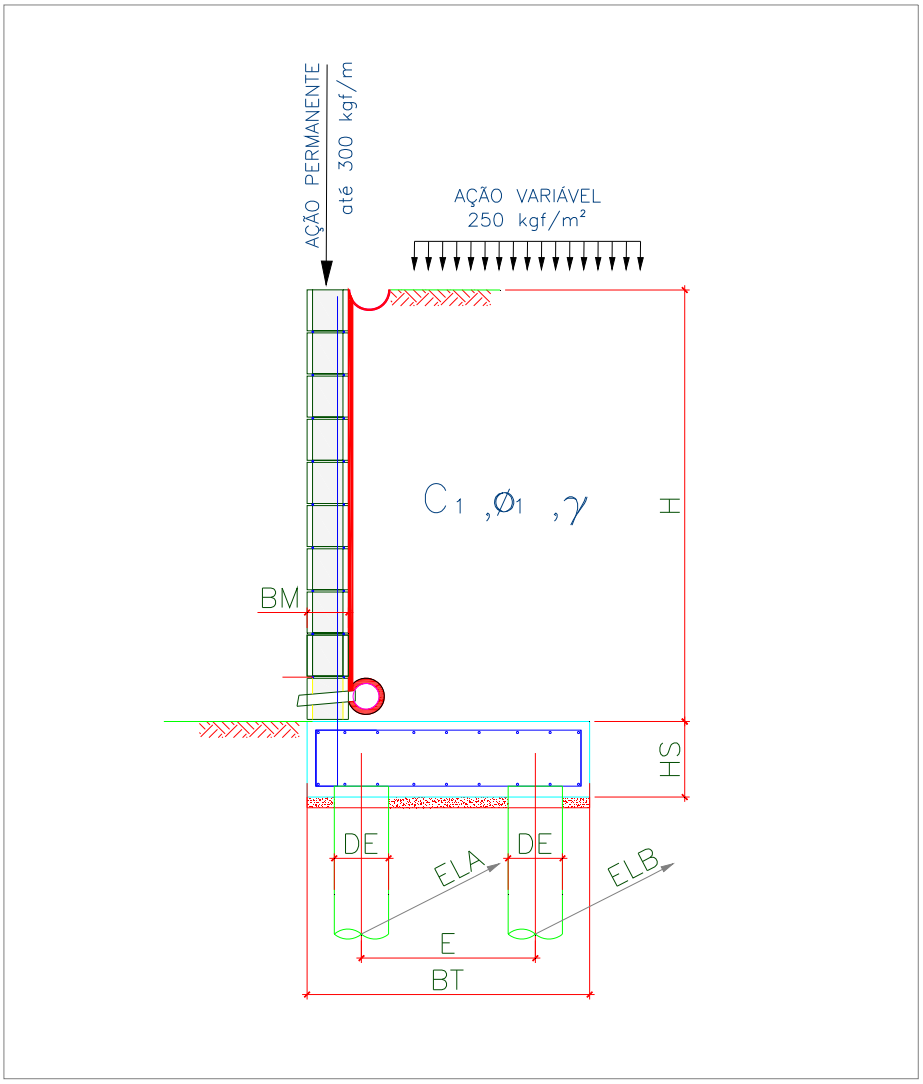


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA16-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

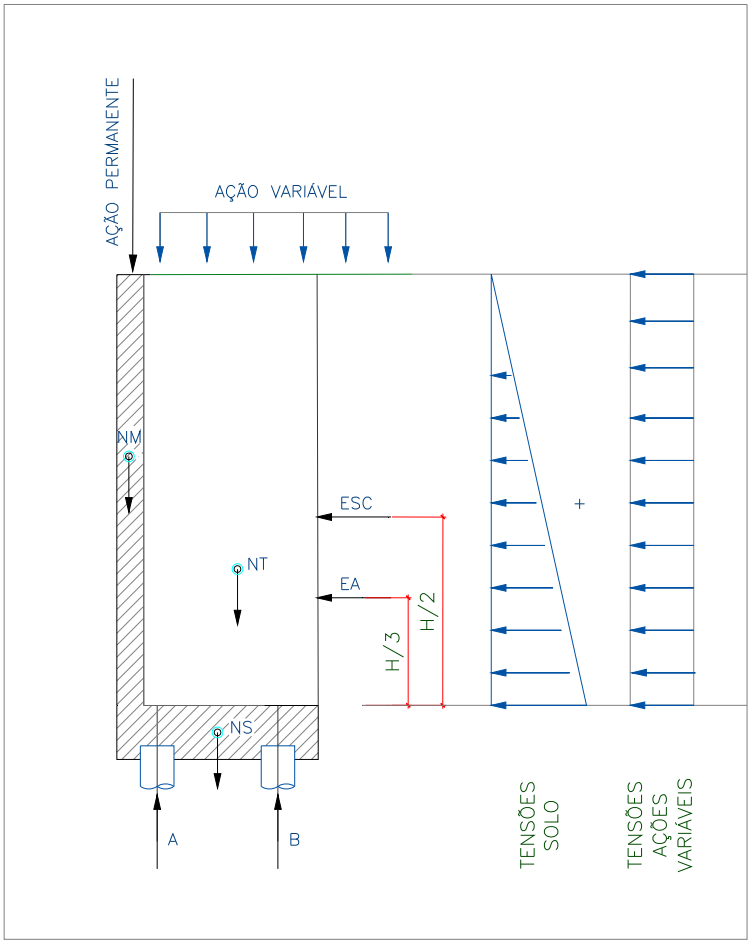
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

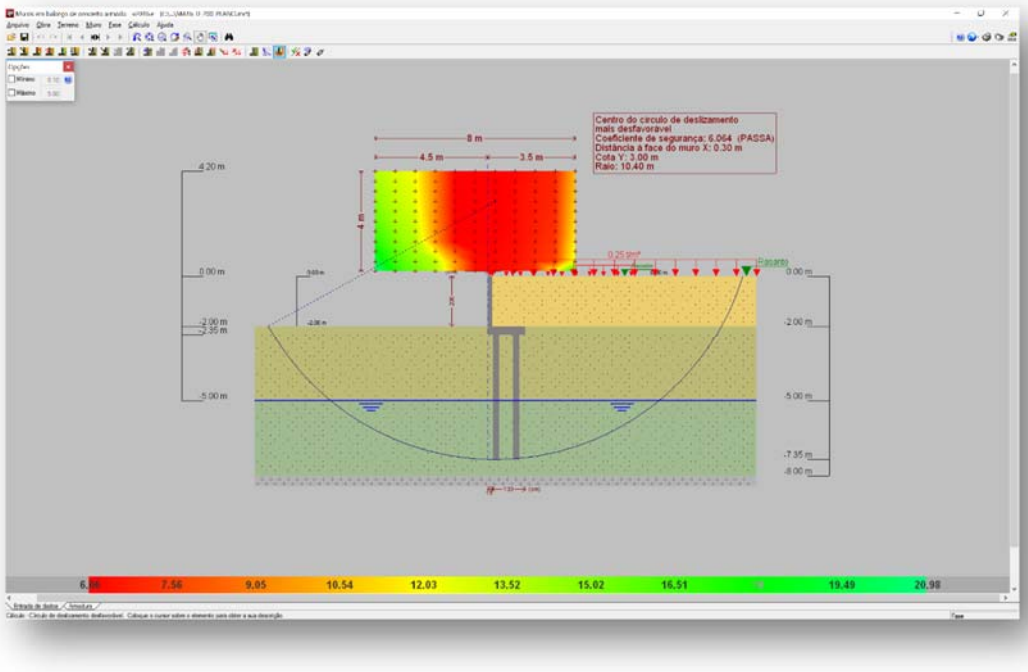


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

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.

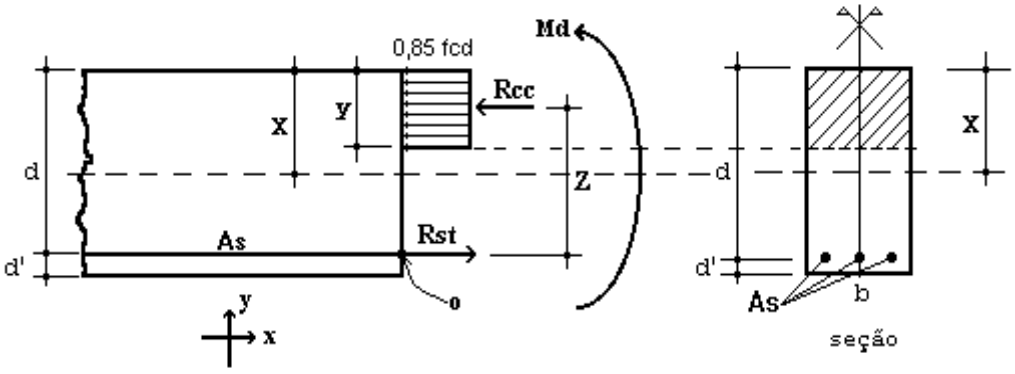


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

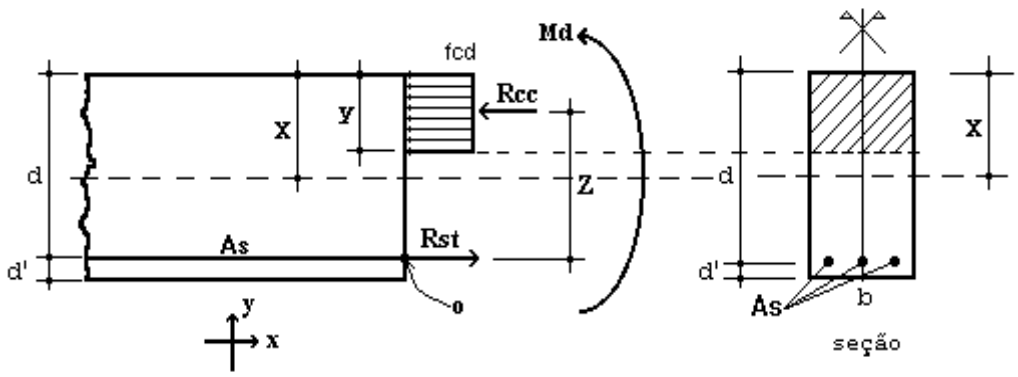


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

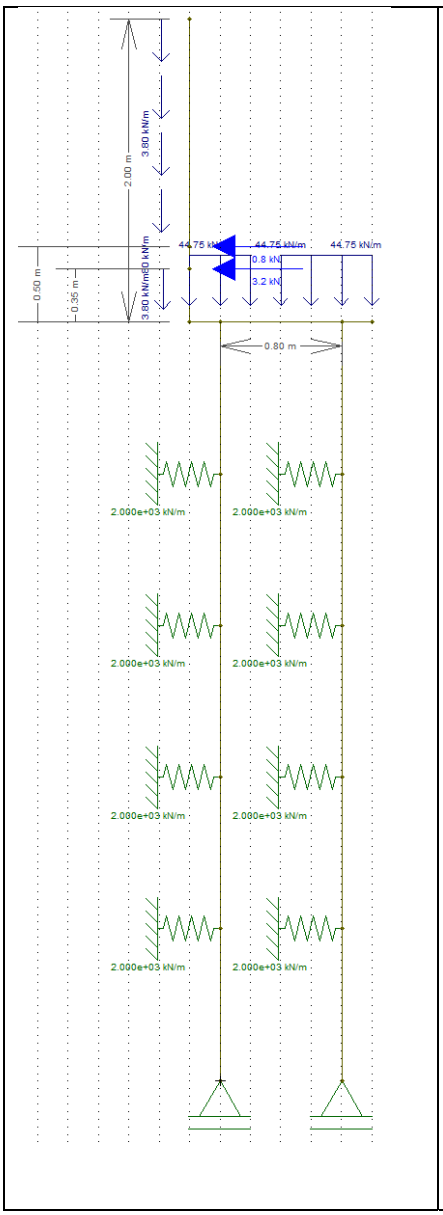
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

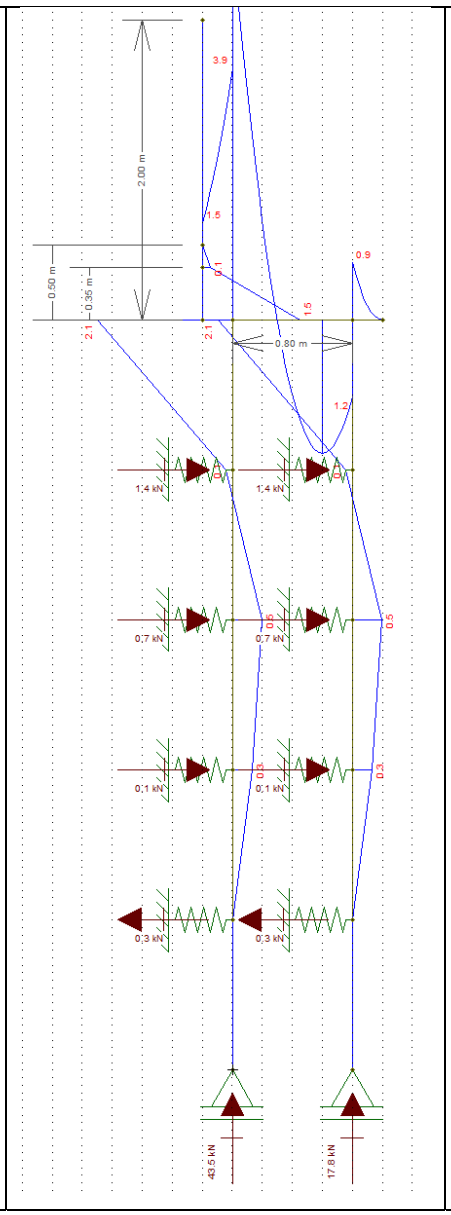
b: largura da seção transversal

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.

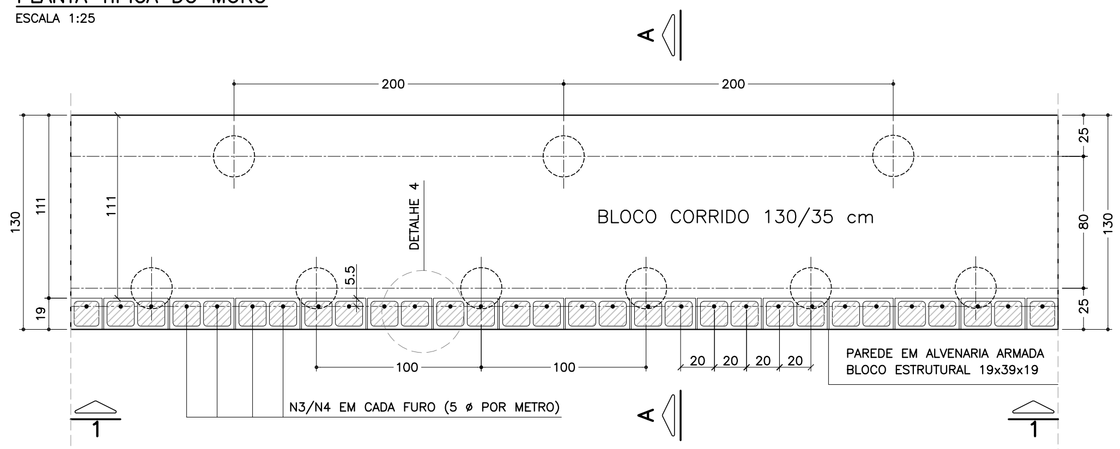
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

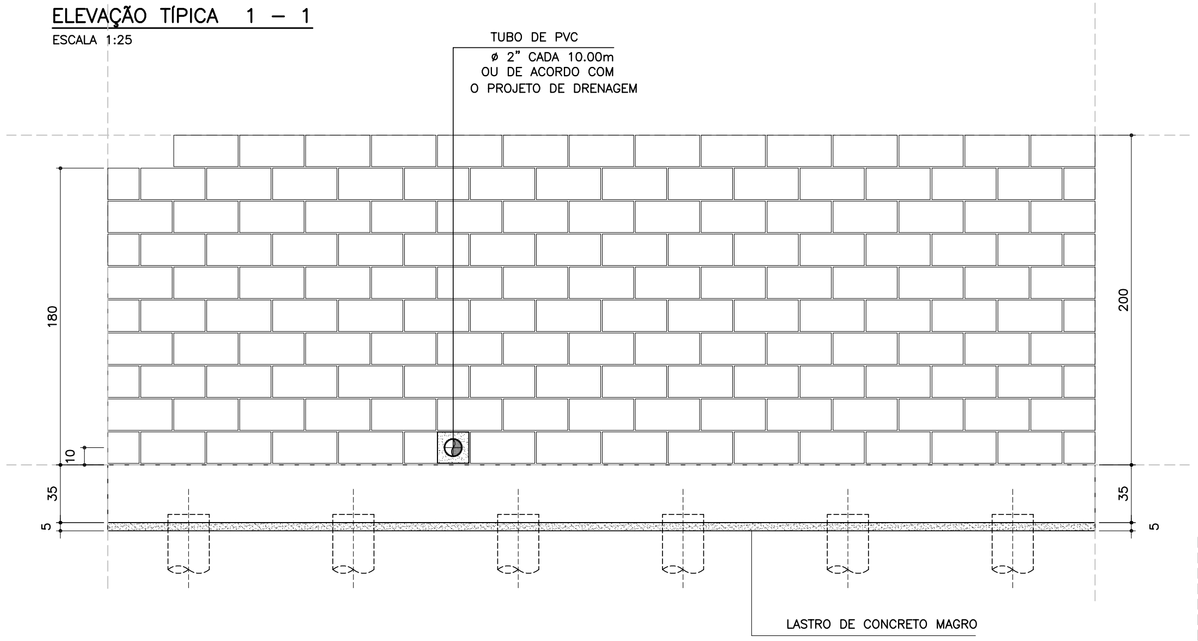


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

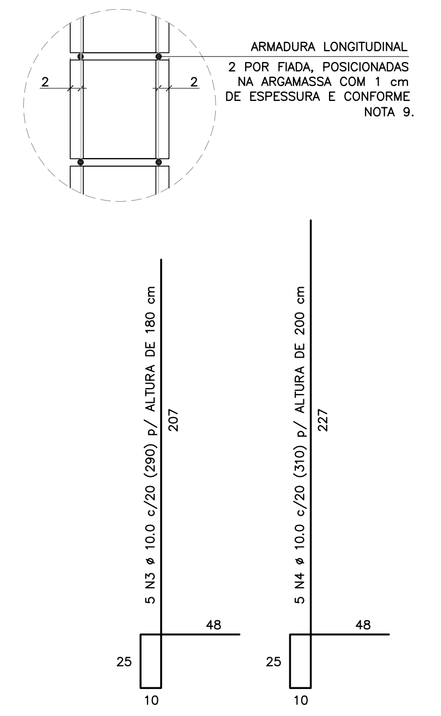
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

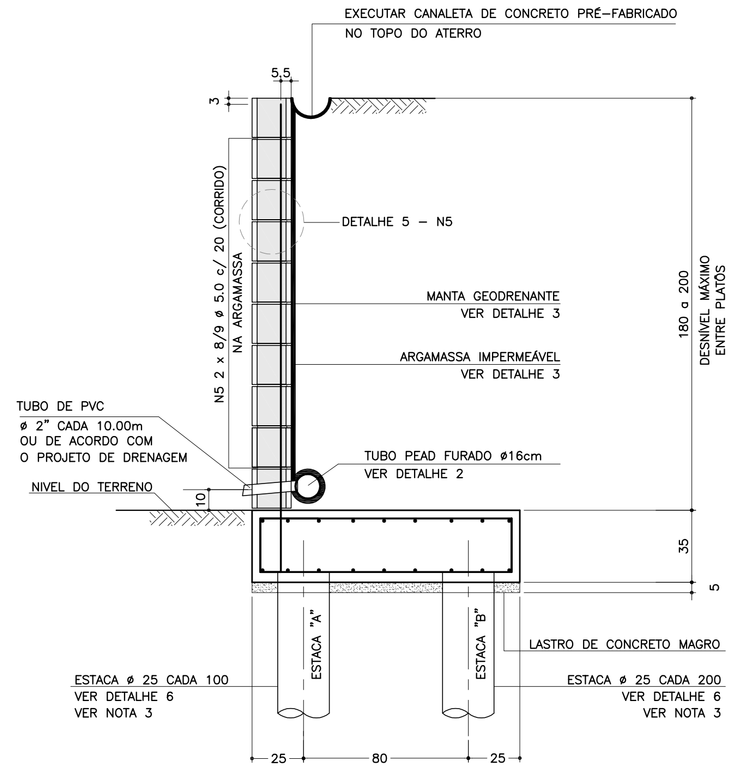
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

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

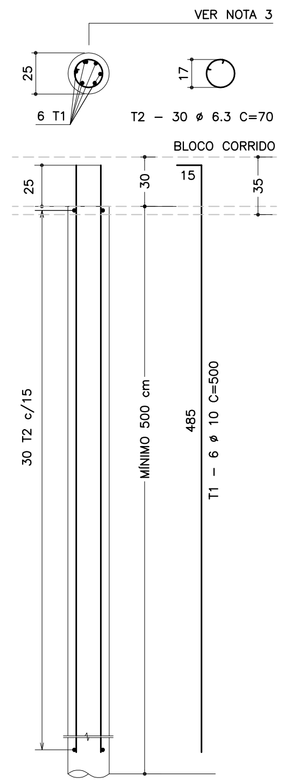
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

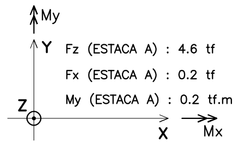


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

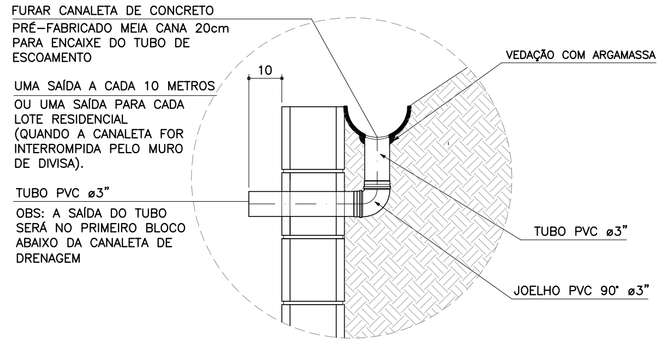
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

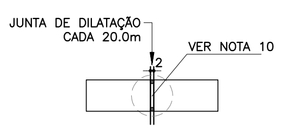
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

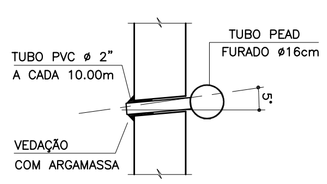
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



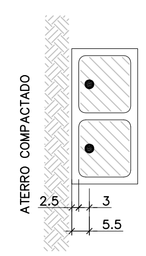
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

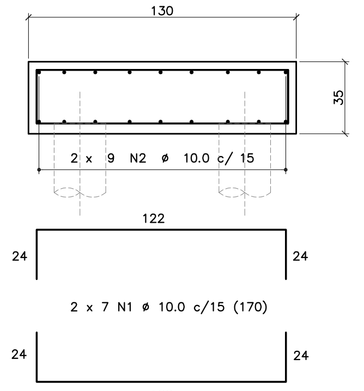


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

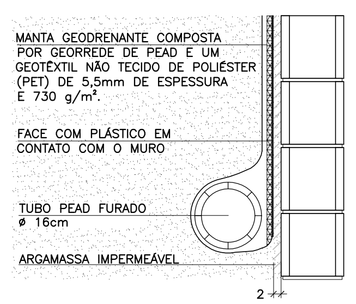


CORRIDO

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

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 2

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

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

Data: 08/12/16

Título: EST ESTRUTURA

Folha	Assunto	Data	Revisão	Data Rev.	Arquivo Eletrônico	DWG PLT	DWF PDF	Observação
01/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H=40,60 e 80 cm	Jul/2016			MA01D_01_EST_01_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
02/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 100 e 120 cm	Jul/2016			MA02D_01_EST_02_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
03/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em brocas H= 140 e 160 cm	Jul/2016			MA03D_01_EST_03_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
04/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA04D_01_EST_04_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
05/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA05D_01_EST_05_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
06/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para dentro do talude	Jul/2016			MA06D_01_EST_06_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
07/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 40,60 e 80 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA07D_01_EST_07_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
08/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 100 e 120 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA08D_01_EST_08_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	
09/09	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - H= 140 e 160 cm em sapata para fora do talude	Jul/2016			MA09D_01_EST_09_09_PE_LISTA2.pdf	X	X	

Alterações ocorridas em todas as folhas:
- colocação do nome do analista na autoria
- revisão geral de notas
- revisão dos detalhes 2 e 3 com o acréscimo do detalhamento da drenagem

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Projetos
3030501

GERENTE

IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos — Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão — Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código — *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 — 08/12/16

Título

EST — ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG PLT*	*DWF PDF*	*Observação*
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA01D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA11D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA12D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA13D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA14D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Sapata Lado Externo do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA15D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA16D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA17D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA18D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA19D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA20D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Externo ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA21D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 1

Superintendência de Projetos

Gerência de Desenvolvimento de Produtos

Edificação Padrão

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código *Data*

MA10D-01 _ MA11D-01_ MA12D-01_MA13D-01_ MA14D-01_ MA15D-01_ MA16D-01 _ MA17D-01_MA18D-01_MA19D-01_MA20D-01_MA21D-01_MA22D-01_MA23D-01 _MA24D-01_MA25D-01_MA26D-01_MA27D-01 08/12/16

Título

EST ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG PLT*	*DWF PDF*	*Observação*
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA22D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA23D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Sapata Lado Interno do Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA24D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=180 e 200 cm	Out/2016			MA25D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5 - Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=220, 240 e 260 cm	Out/2016			MA26D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	
01/01	Muro de Arrimo em alvenaria estrutural considerando talude 1:1,5- Fundação em Estaca e Bloco Corrido Interno ao Terrapleno H=280 e 300 cm	Out/2016			MA27D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.pdf	X	X	

GESTOR

Engª Nélia Maria Barros do Nascimento
Núcleo de Arquitetura e
Progr. de Projetos
3030501

GERENTE
IRENE BORGES RIZZO
Gerência de Desenvolvimento de Produtos
CAU A2313-2

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220130982204

Coautoria- vinculada à 92221220130075741

1. Responsável Técnico

MARCIO SILVERIO
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2603063472**
Registro: **0600365973-SP**
Empresa Contratada:
Registro: **0000000-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.** CPF/CNPJ: **33.146.648/0007-15**
Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Contrato: **Sem número** Celebrado em: **24/07/2013** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.000,00** Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua BOA VISTA** N°: **170**
Complemento: **- LADO PAR** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01014-000**
Data de Início: **24/07/2013**
Previsão de Término: **06/08/2013**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Residencial** Código:
Proprietário: CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Projeto executivo**	**calculo estrutural**	**Muro de Arrimo**	**100,00**	**metro**

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

5. Observações

Elaboração do projeto de calculo estrutural de muros de arrimo em alvenrias estrutural, com alturas variando de 40cm a 160cm de altura com solução em brocas e fundação direta,

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Bento 01 de agosto de 2013
Local data

MARCIO SILVERIO - CPF: 086.620.538-15

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

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

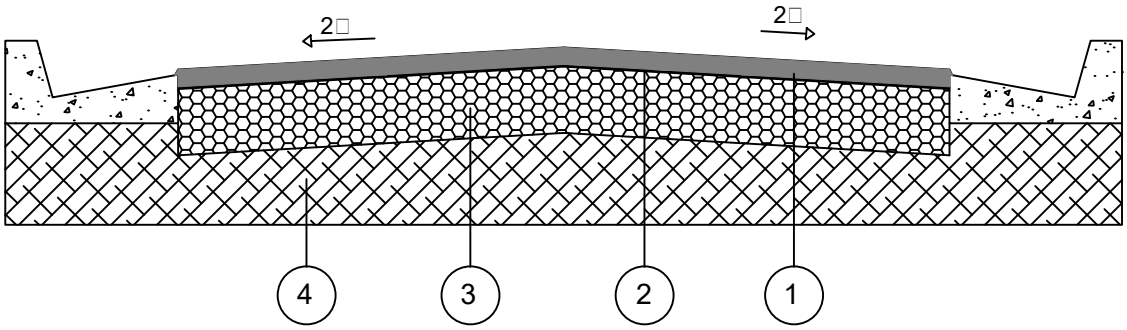
www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

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

Título:	Etapa de projeto:	
PAVIMENTAÇÃO	PROJETO BÁSICO	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS	Sem escala	02/02



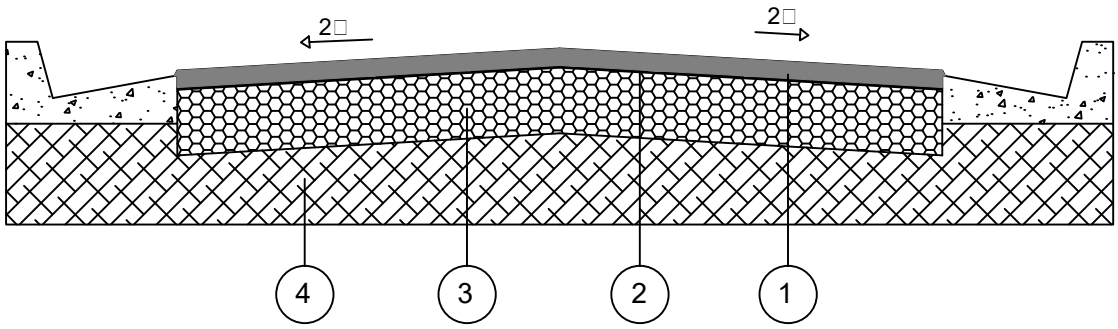
CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N.

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 12□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

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

Título:	Etapa de projeto:	
PAVIMENTAÇÃO	PROJETO BÁSICO	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS	Sem escala	01/02



CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 4 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N.

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 15□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

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
92221220140469438

1. Responsável Técnico

MARIA MARCIA ROZALES MARTINS
Título Profissional: **Engenheira Civil**
RNP: **2602609625**
Registro: **0601448334-SP**
Empresa Contratada: **JD GEOTECNIA LTDA - EPP.**
Registro: **0837448-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**
Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**
N°: **4465**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Contrato: **002293/2014**
Celebrado em: **20/03/2014**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **10.800,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada MUNICIPAL ARF-010**
N°:
Complemento:
Bairro:
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Data de Início: **21/03/2014**
Previsão de Término: **10/04/2014**
Coordenadas Geográficas: **SJRP COD 96048 - N: 7.700.722.082m - E:670.708.247m**
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Direção 1	**Execução**	**Sondagem**	**De solo**	**14,00000**	**unidade**

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

5. Observações

EXECUÇÃO DE 14 (QUATORZE) FUROS DE SONDAGEM Á PERCUSSÃO PARA RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO, PARA OBRA CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA "F" - CÓD. 12.09.03.F.0.0.P.E.

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

54 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQS E AGRÔNOMOS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S.J.Rio Preto 10 de Abril de 2015

Local data

MARIA MARCIA ROZALES MARTINS - CPF: 018.758.058-85

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA - CPF/CNPJ: 45.660.594/0001-03

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

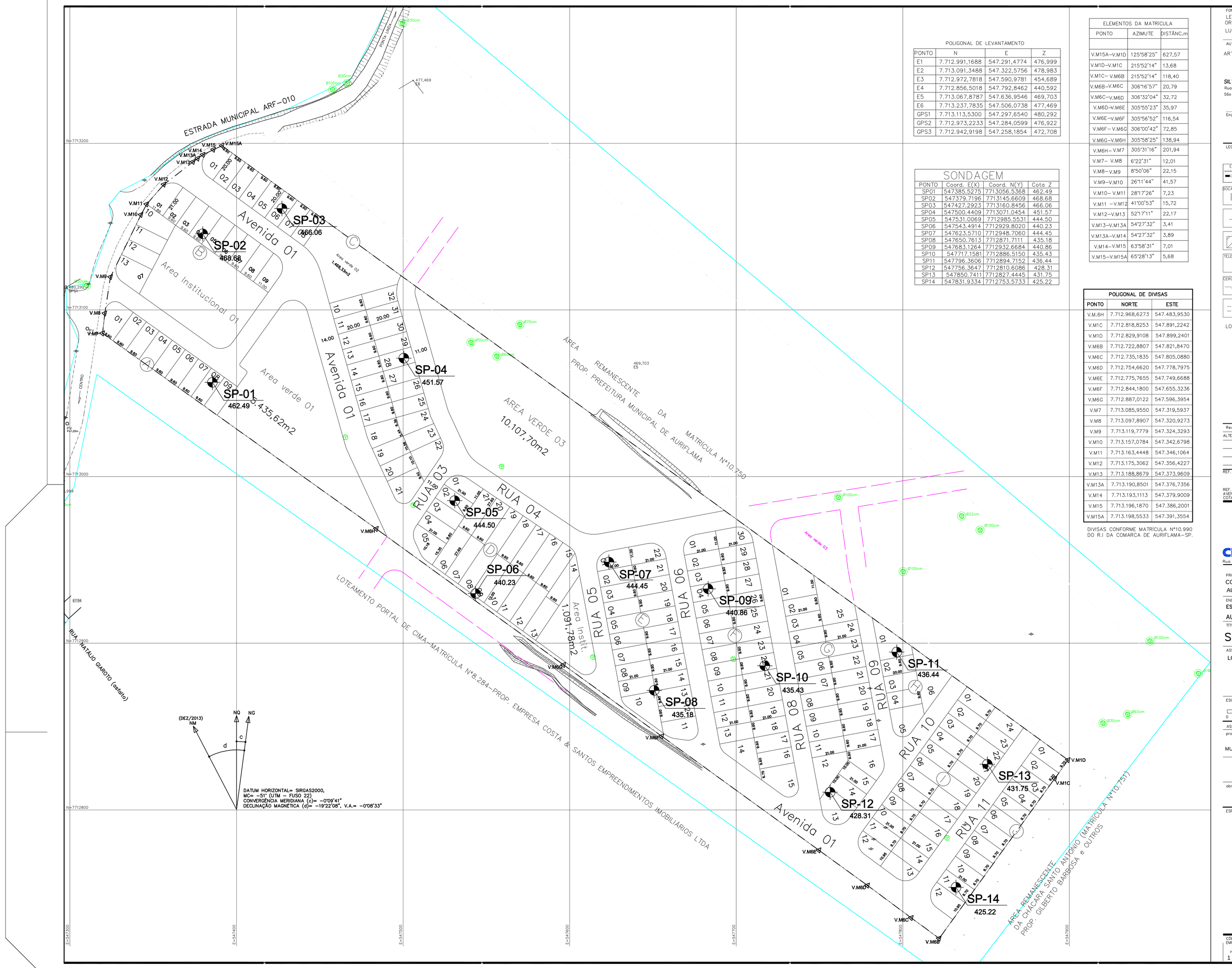
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

CREA-SP

Valor ART R$ 111,37 Registrada em: 10/04/2014 Valor Pago R$ 111,37 Nosso Numero: 92221220140469438 Versão do sistema

Impresso em: 03/09/2015 10:54:39



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	N	E	Z
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	476,999
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	478,983
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	454,689
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	440,592
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	469,703
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	477,469
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	480,292
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	476,922
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	472,708

SONDAGEM

PONTO	Coord. E(X)	Coord. N(Y)	Cota Z
SP01	547385,5275	7713056,5368	462,49
SP02	547379,7196	7713145,6609	468,68
SP03	547427,2923	7713160,8456	466,06
SP04	547500,4409	7713071,0454	451,57
SP05	547531,0069	7712985,5531	444,50
SP06	547543,4914	7712929,8020	440,23
SP07	547623,5710	7712948,7060	444,45
SP08	547650,7613	7712871,7111	435,18
SP09	547683,1264	7712932,6684	440,86
SP10	547717,1581	7712886,5150	435,43
SP11	547796,3606	7712894,7152	436,44
SP12	547756,3647	7712810,6086	428,31
SP13	547850,7411	7712827,4445	431,75
SP14	547831,9334	7712753,5733	425,22

ELEMENTOS DA MATRÍCULA

PONTO	AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M15A–V.M1D	125°58'25"	627,57
V.M1D–V.M1C	215°52'14"	13,68
V.M1C– V.M6B	215°52'14"	118,40
V.M6B–V.M6C	306°16'57"	20,79
V.M6C–V.M6D	306°32'04"	32,72
V.M6D–V.M6E	305°55'23"	35,97
V.M6E–V.M6F	305°56'52"	116,54
V.M6F– V.M6G	306°00'42"	72,85
V.M6G–V.M6H	305°58'25"	138,94
V.M6H– V.M7	305°31'16"	201,94
V.M7– V.M8	6°22'31"	12,01
V.M8– V.M9	8°50'06"	22,15
V.M9–V.M10	26°11'44"	41,57
V.M10– V.M11	28°17'26"	7,23
V.M11 –V.M12	41°00'53"	15,72
V.M12–V.M13	52°17'11"	22,17
V.M13–V.M13A	54°27'32"	3,41
V.M13A–V.M14	54°27'32"	3,89
V.M14–V.M15	63°58'31"	7,01
V.M15–V.M15A	65°28'13"	5,68

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
V.M.6H	7.712.968,6273	547.483,9530
V.M1C	7.712.818,8253	547.891,2242
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M6B	7.712.722,8807	547.821,8470
V.M6C	7.712.735,1835	547.805,0880
V.M6D	7.712.754,6620	547.778,7975
V.M6E	7.712.775,7655	547.749,6688
V.M6F	7.712.844,1800	547.655,3236
V.M6G	7.712.887,0122	547.596,3954
V.M7	7.713.085,9550	547.319,5937
V.M8	7.713.097,8907	547.320,9273
V.M9	7.713.119,7779	547.324,3293
V.M10	7.713.157,0784	547.342,6798
V.M11	7.713.163,4448	547.346,1064
V.M12	7.713.175,3062	547.356,4227
V.M13	7.713.188,8679	547.373,9609
V.M13A	7.713.190,8501	547.376,7356
V.M14	7.713.193,1113	547.379,9009
V.M15	7.713.196,1870	547.386,2001
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.990 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA CDHU
ORANDI SEBASTIÃO DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE
LUIZ ARAUJO CHAVES — TÉC. DE PROJ. II

AUTORES DO E.P / COLABORADORES
ARTHUR LOZANO F° — Arq°° ESP III

SILVA GEOTECNIA E FUNDAÇÕES
Rua Vergínio Dallafini, 265 – Estância Jockey Clube – CEP: 15.081-505
São José do Rio Preto – São Paulo – Fone: (0xx17) 3354-3354

Eng. Civil Maria Márcia Rozales Martins — ART.:
CREA – 601448334
Responsavel Técnico

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINDO | 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

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA RN		27/03/2014	

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRAFICAS-ORIGEM:
SIRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS-2000
REF. ALTIM: RN-SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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 AURIFLAMA "F" — Nº UNIDADES: .
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: ESTRADA MUNICIPAL ARF-010 AURIFLAMA – SP
TÍTULO: SONDAGEM — ÁREA: GEO — FOLHA: 01/01
ASSUNTO: LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 ESCALA GRAFICA (m)	1/1000	MARÇO/2014

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ/MF
MUNICÍPIO DE AURIFLAMA	45.660.594/0001-03
	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	Empreend.	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	F 0		0	P E

São José do Rio Preto, 03 de Abril de 2014 G2880-14

À
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Auriflama - SP

Prezados Senhores:

OBRA: *Conjunto Habitacional Auriflama " F " – Cód. 12.09.03.F.0.0.P.E*

LOCAL: *Estrada Municipal ARF-010 - Auriflama - SP*

Apresentamos a seguir, o relatório dos resultados obtidos nos trabalho de Sondagem de Simples Reconhecimento à Percussão, realizado para a obra citada.

TIPO - SPT STANDARD PENETRATION TEST

Consiste na cravação de um barrilete amostrador padrão, através de um peso de 65 kg. em queda livre, com altura determinada de 75 cm. A resistência é obtida mediante o número de golpes para a penetração do amostrador em 45cm., anotando-se separadamente, a contagem a cada 15 cm., e tomando-se por índice de resistência de cada ensaio, a soma dos golpes das duas últimas seqüências de 15 cm. de penetração, ou em caso de trechos de muita resistência, a penetração que estiver indicada no gráfico.

Todas as aparelhagens e procedimentos utilizados na execução das sondagens, seguem rigorosamente os padrões e normas da A.B.N.T. NBR 6484 – 7250 – 6502 – 13441. As indicações de métodos de perfuração, revestimento e ensaios, estão indicados nos perfis individuais.

OBS.:

1) Os níveis d'água encontram-se anotados nos perfis individuais dos furos de sondagem. Considerando-se que diversos fatores atuam diretamente na variação do NA.(regime pluviométrico associado a maior ou menor permeabilidade de camadas de solos, obras de drenagem e represas, poços de captação, etc.) recomenda-se a verificação através de perfuração de maior diâmetro e em períodos diversos.

2) Para os ensaios de penetração, utilizamo-nos de aparelho que permite levantar o martelo e liberá-lo em queda automática, absolutamente livre e altura constante (75cm.), assegurando o máximo de eficiência do golpe.

RESUMO:

- 14 furos executados;
- 112,70 metros lineares perfurados;
- 108 amostras colhidas.

A N E X O:

-Perfis individuais dos furos de sondagens;
-Locação dos furos de sondagem;
-A.R.T.

Sem mais,
Atenciosamente

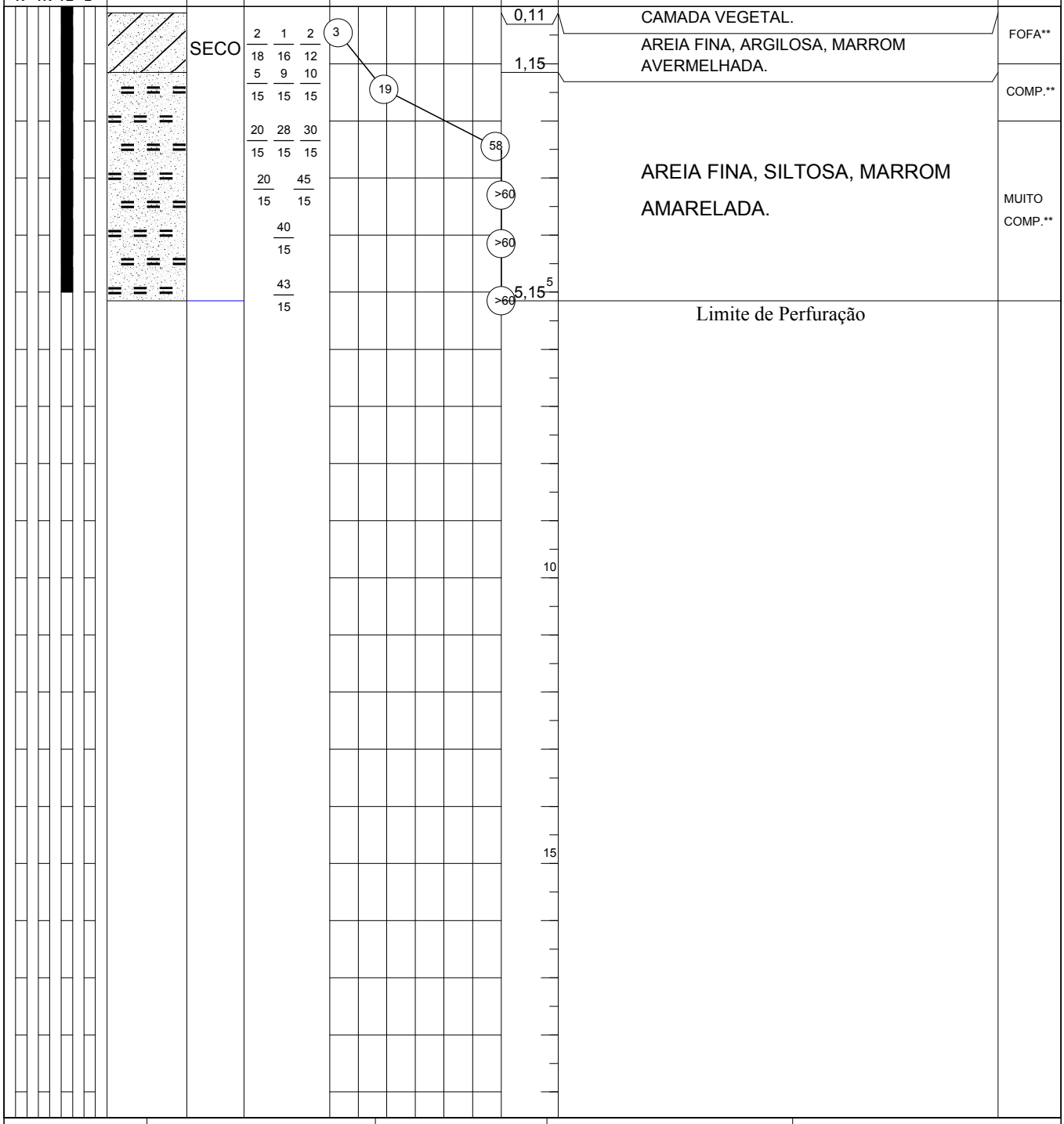
SILVA GEOTECNIA E FUNDAÇÕES LTDA.
Engª Civil. Maria Márcia Rozales Martins
Crea:060.144.833-4

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	22/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	22/03/2014	462,490	SP.01

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7713056.5368 E:547385.5275

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

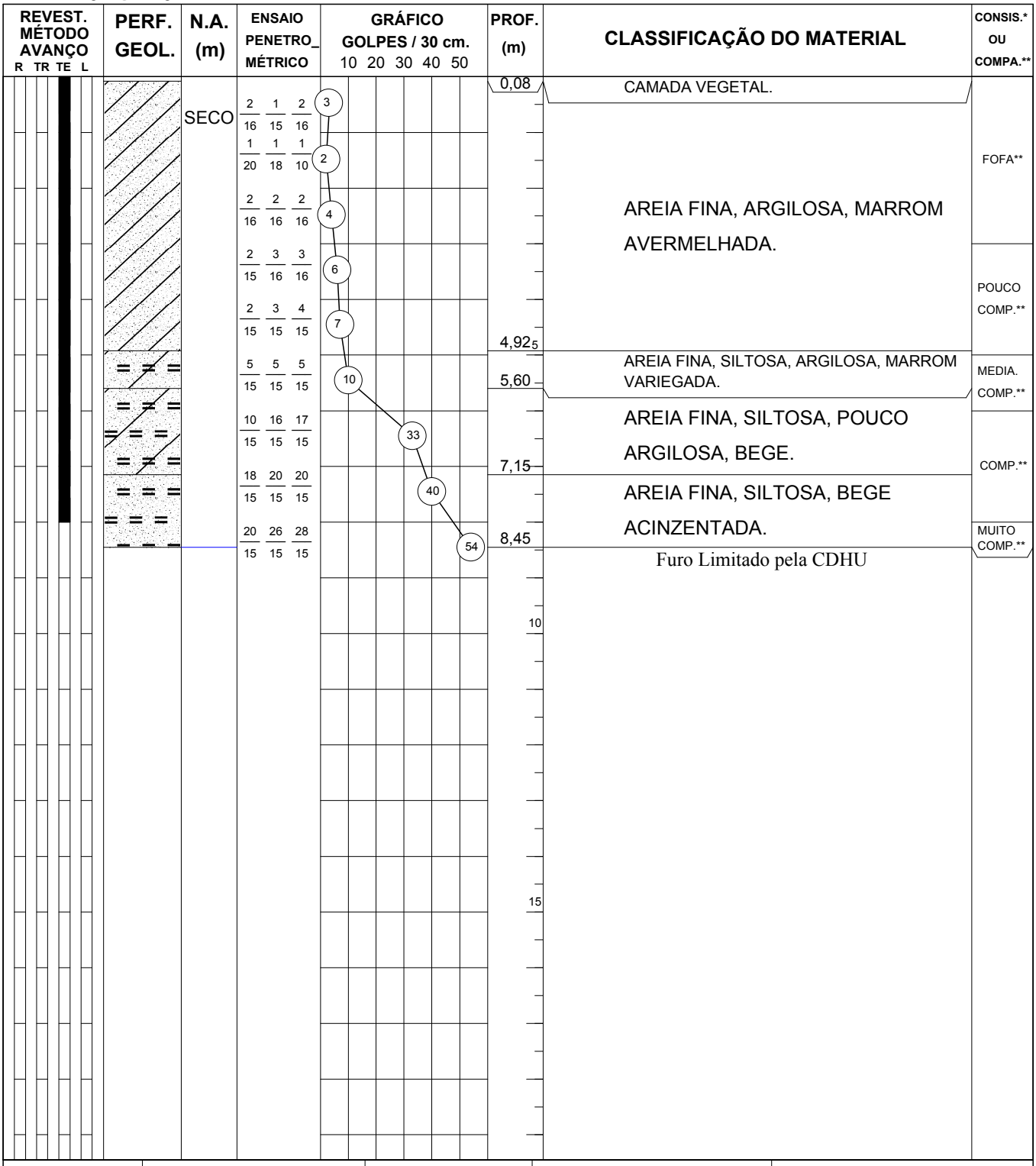
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 22/03/2014
TÉRMINO 22/03/2014

COTA 468,680

FURO N.° SP.02

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7713145.6609 E:547379.7196

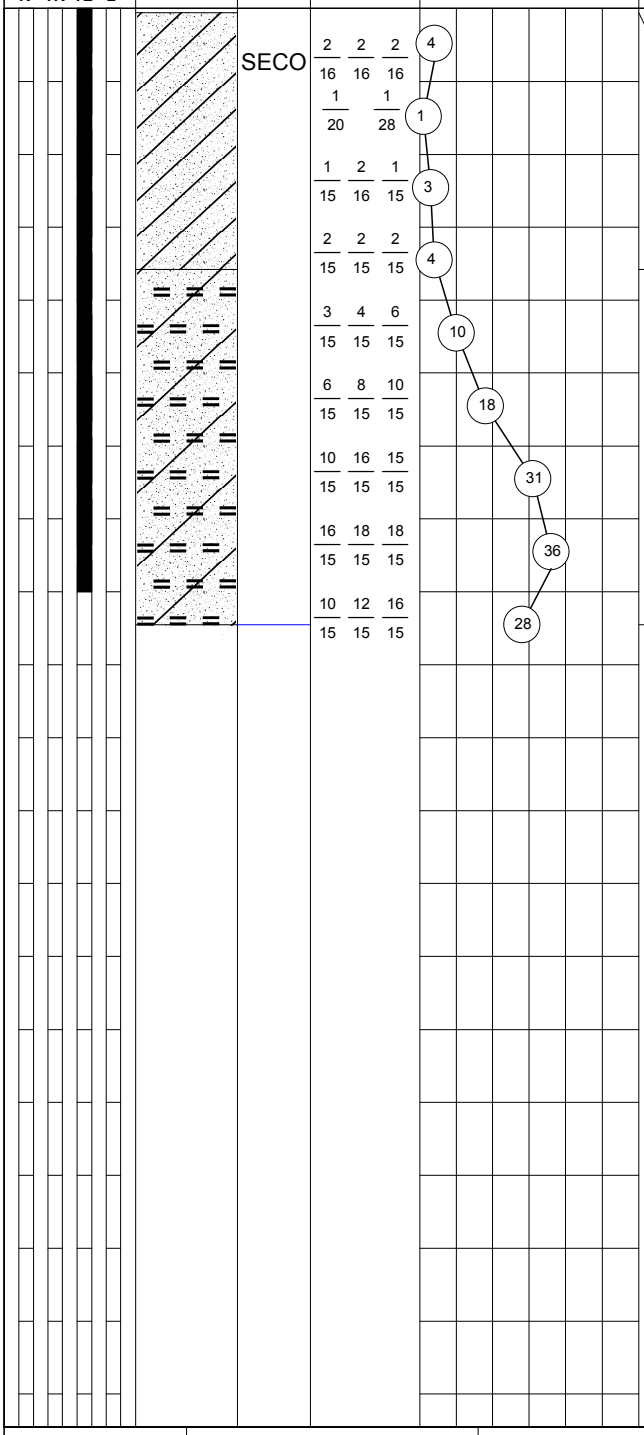
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	22/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	22/03/2014	466,060	SP.03

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
0,06	CAMADA VEGETAL.	
	AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM AVERMELHADA.	FOFA**
3,58	AREIA FINA, SILTOSA, ARGILOSA, VARIEGADA.	MEDIA. COMP.**
		COMP.**
8,45	Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7713160.8456 E:547427.2923

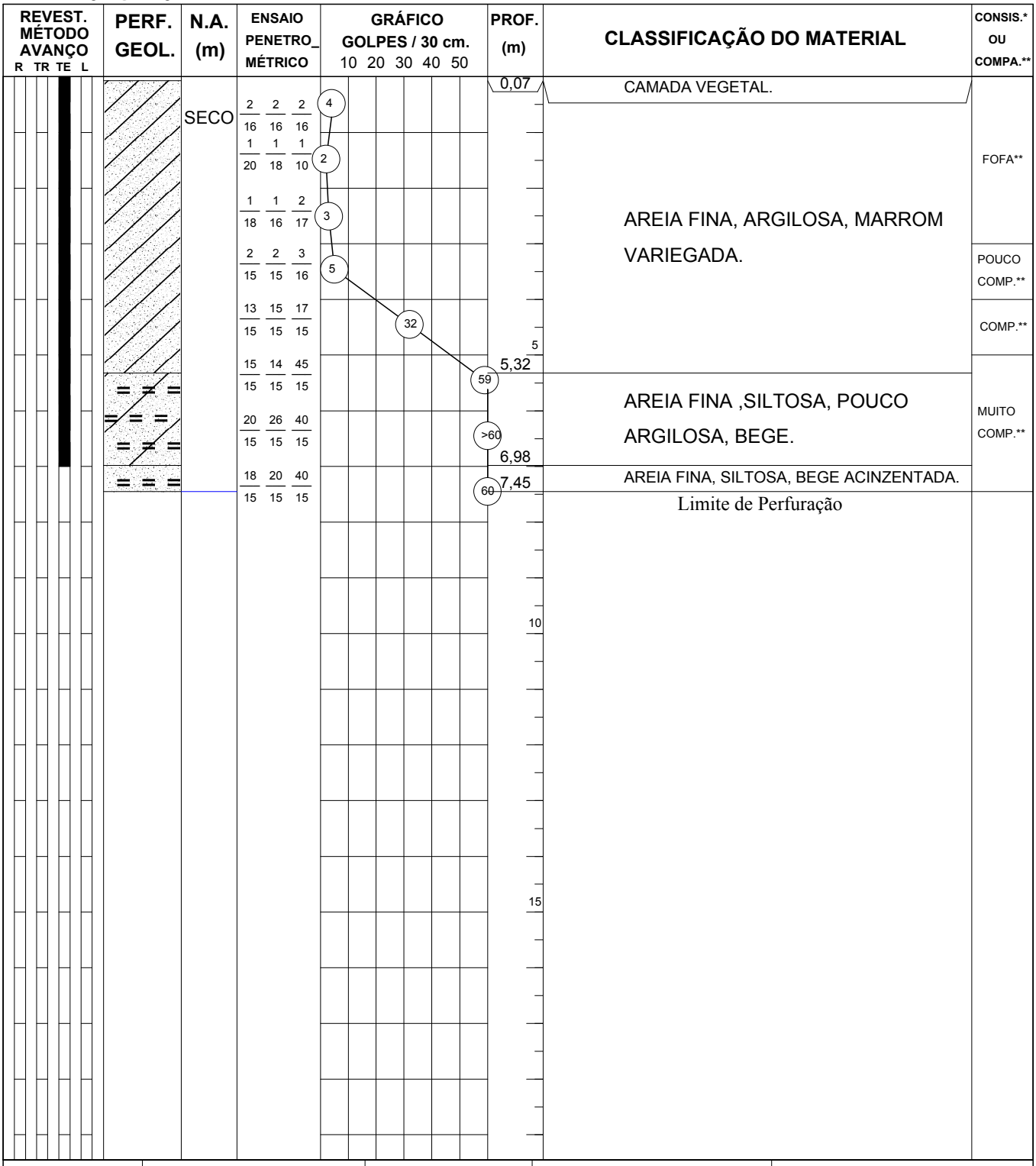
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	22/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	22/03/2014	451,570	SP.04

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7713071.0454 E:547500.4409

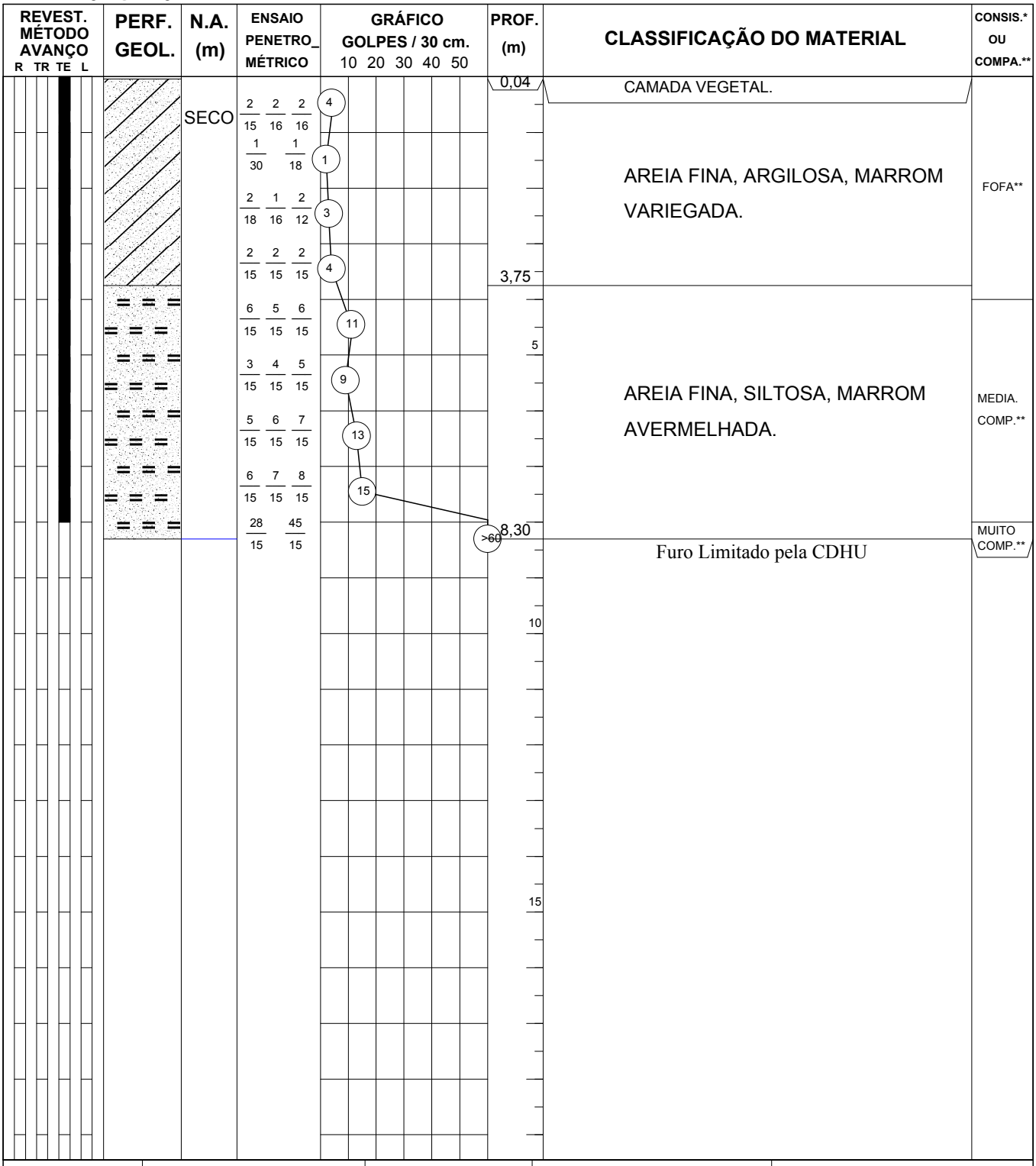
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	444,500	SP.05

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento	**Amostrador ø E = 50.8 mm**	**Lavagem por Tempo**	**Leitura**	**Data e Hora**	**N.A.(m)**
TR = Trado Concha	**ø I = 34.9 mm**	**Prof. Inicio (m) --.--**	**1**		SECO
TE = Trado Espiral	**Revestimento - tubo ø 2 1/2"**	**10 min. --.-- cm.**	**2**		SECO
L = Lavagem	**Martelo - 65 kg**	**10 min. --.-- cm.**	**3**		SECO
	Altura de Queda = 75 cm.	**10 min. --.-- cm.**			

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712985.5531 E:547531.0069

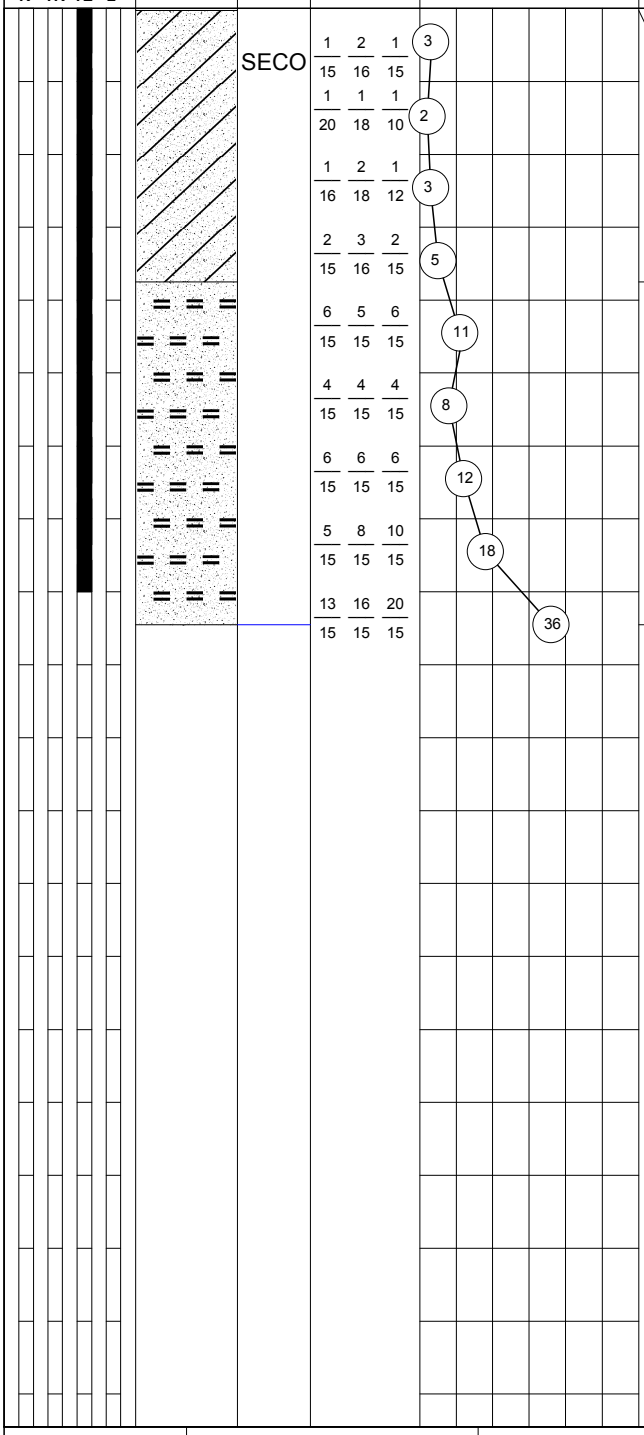
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	440,230	SP.06

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
CAMADA VEGETAL.	
AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM VARIEGADA.	FOFA**
	POUCO COMP.**
AREIA FINA, SILTOSA, MARROM AMARELADA.	MEDIA. COMP.**
	POUCO COMP.**
	MEDIA. COMP.**
	COMP.**
Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712929.8020 E:547543.4914

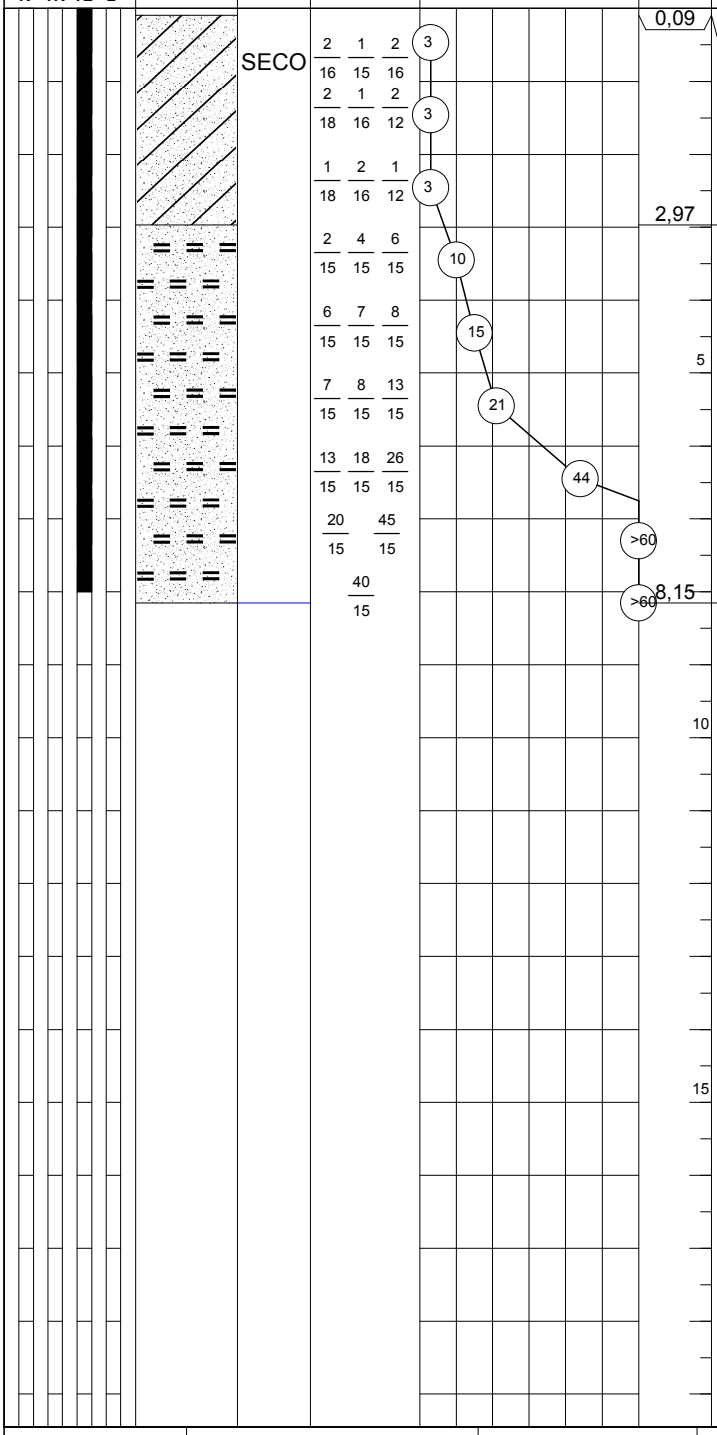
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	444,450	SP.07

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
CAMADA VEGETAL.	
AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM VARIEGADA.	FOFA**
AREIA FINA, SITLOSA, BEGE AMARELADA.	MEDIA. COMP.** / COMP.** / MUITO COMP.**
Limite de Perfuração	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712948.7060 E:547623.5710

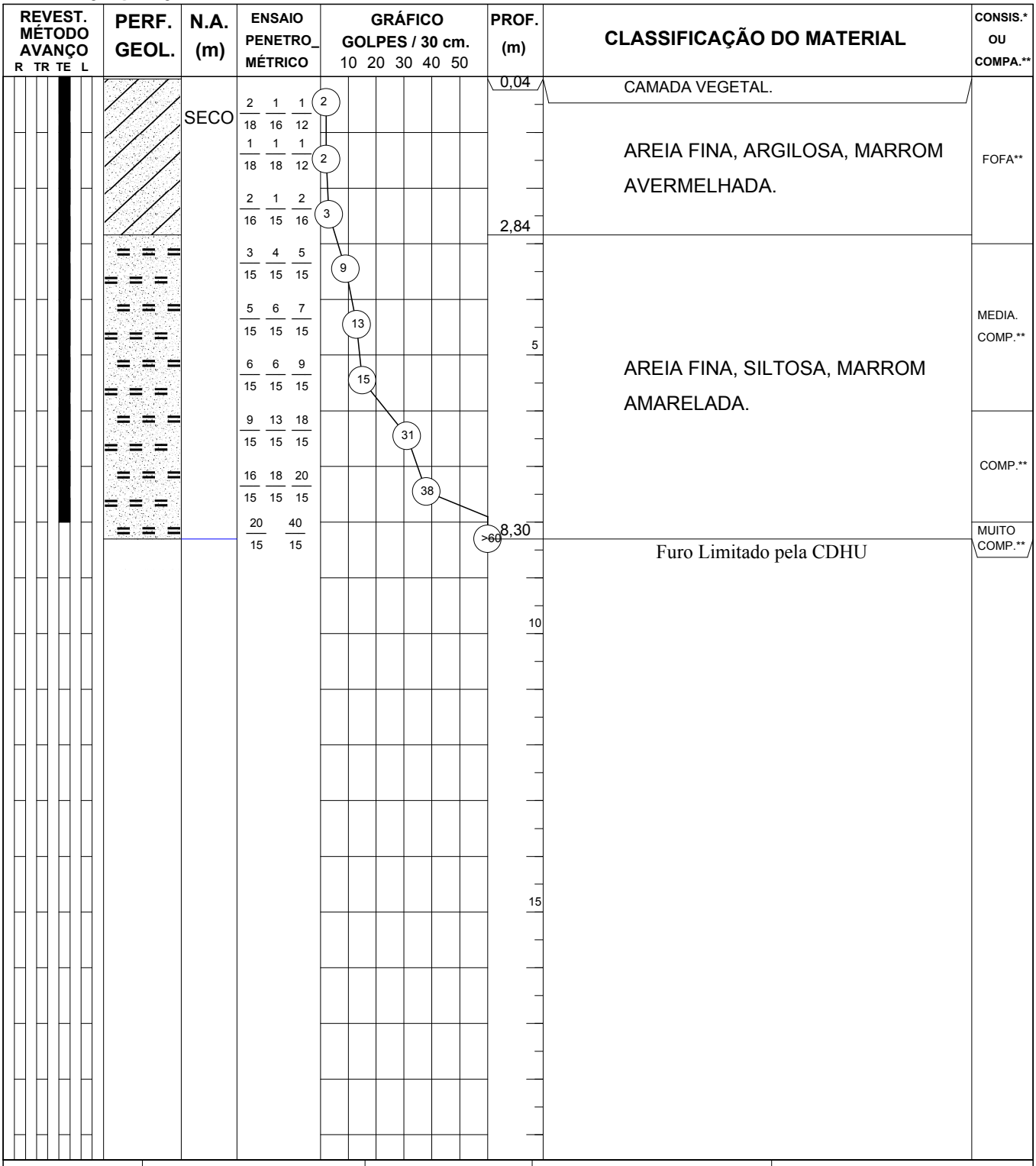
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	435,180	SP.08

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712871.7111 E:547650.7613

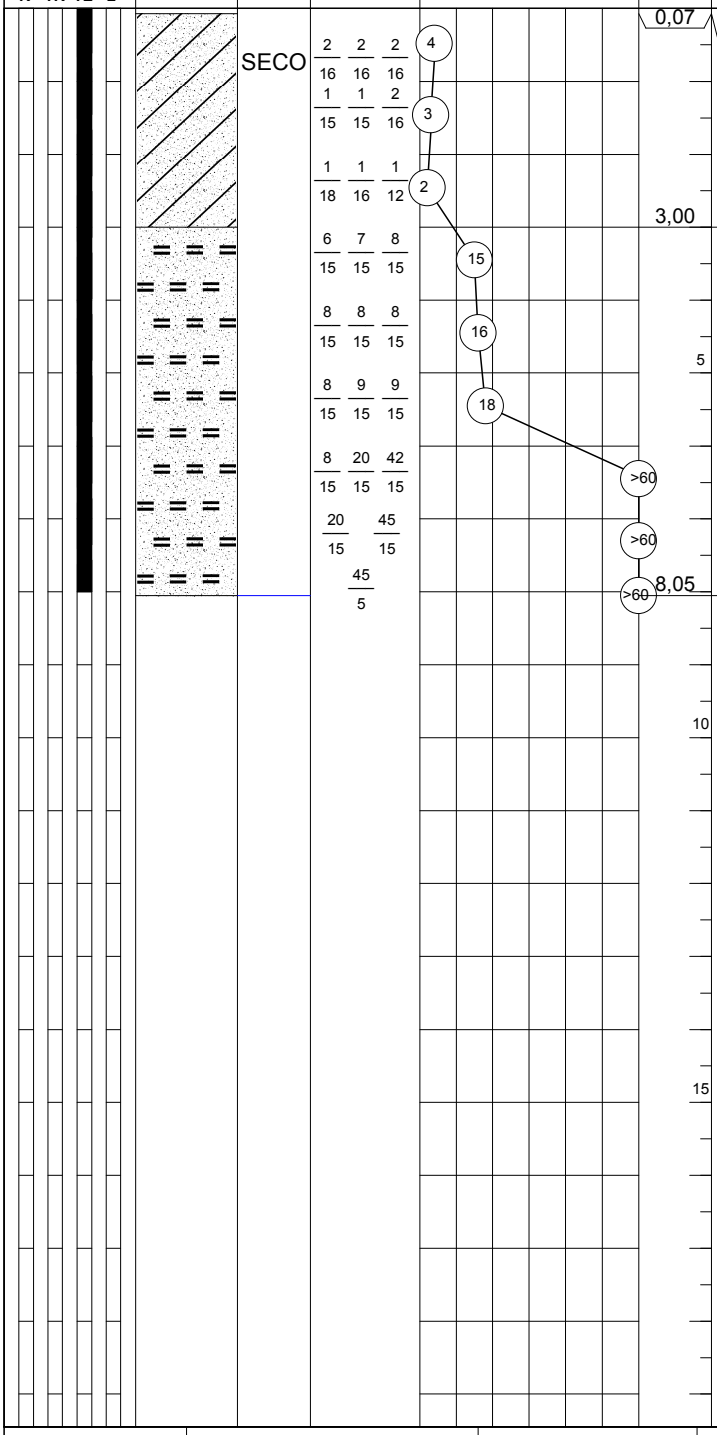
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	440,860	SP.09

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
CAMADA VEGETAL.	
AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM AVERMELHADA.	FOFA**
AREIA FINA, SILTOSA, MARROM AMARELADA.	MEDIA. COMP.**
	MUITO COMP.**
Limite de Perfuração	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712932.6684 E:547683.1264

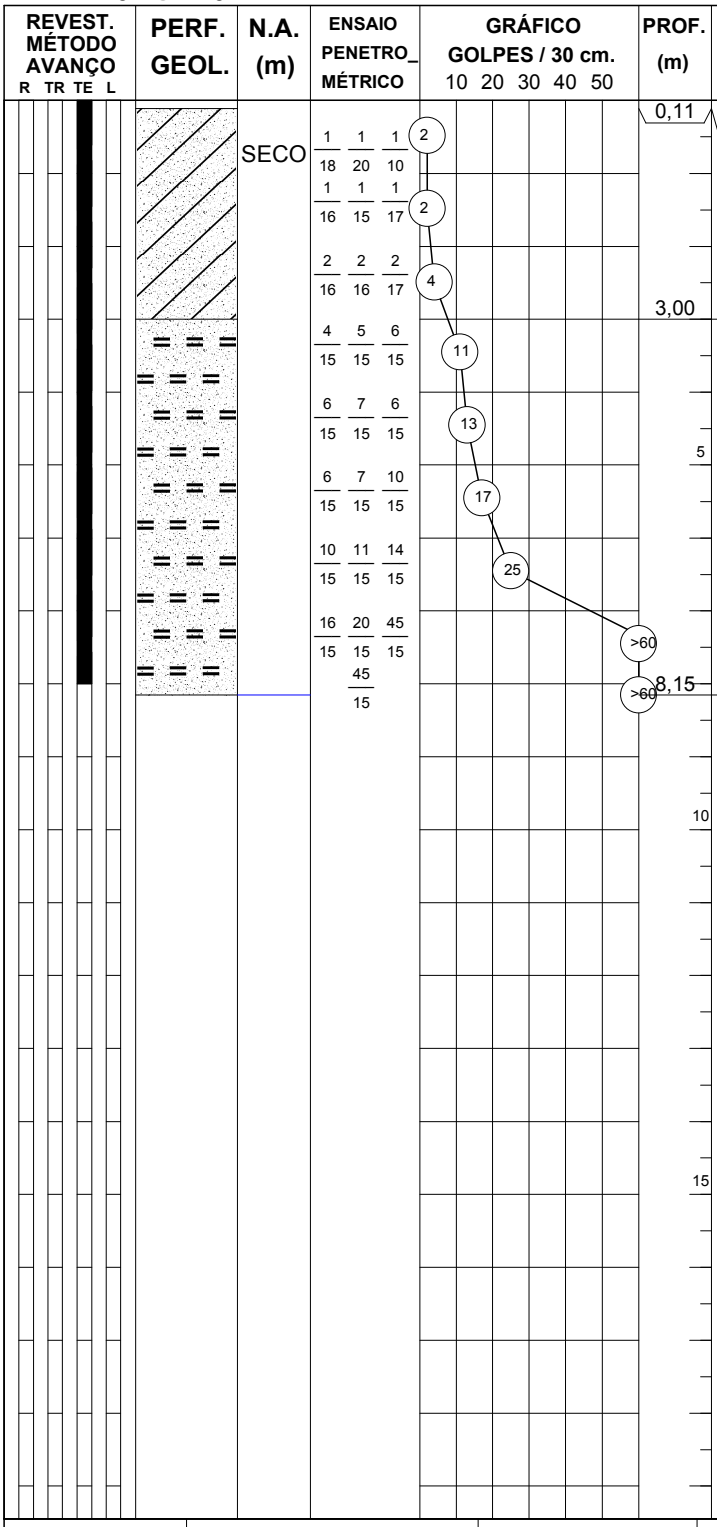
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	435,430	SP.10

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
0,11	CAMADA VEGETAL.	
	AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM AVERMELHADA.	FOFA**
3,00	AREIA FINA, SILTOSA, MARROM AMARELADA.	MEDIA. COMP.**
		COMP.**
		MUITO COMP.**
8,15	Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712886.5150 E:547717.1581

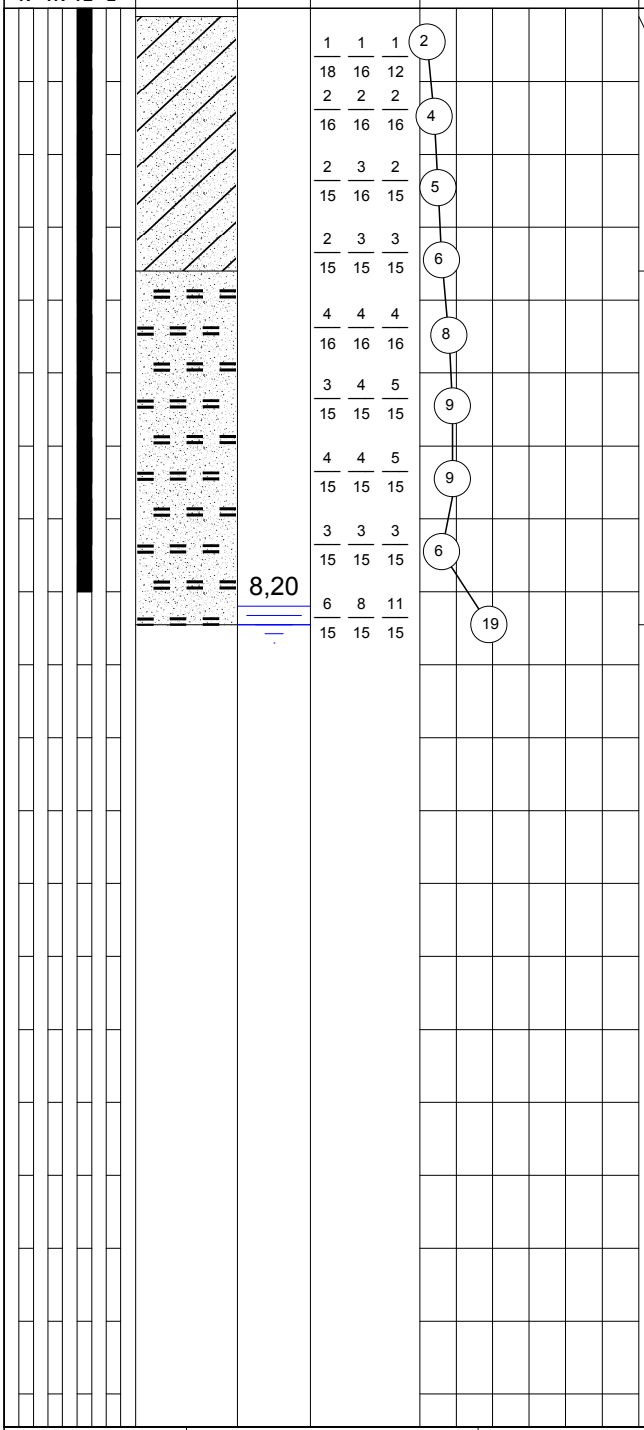
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	436,440	SP.11

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
0,11 CAMADA VEGETAL.	FOFA**
AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM AVERMELHADA.	POUCO COMP.**
3,60	
AREIA FINA, SILTOSA, MARROM AVERMELHADA.	MEDIA. COMP.**
	POUCO COMP.**
8,45	COMP.**
Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1	21/03/14 às 18:15	8,45
2	21/03/14 às 18:30	8,30
3	21/03/14 às 18:45	8,20

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712894.7152 E:547796.3606

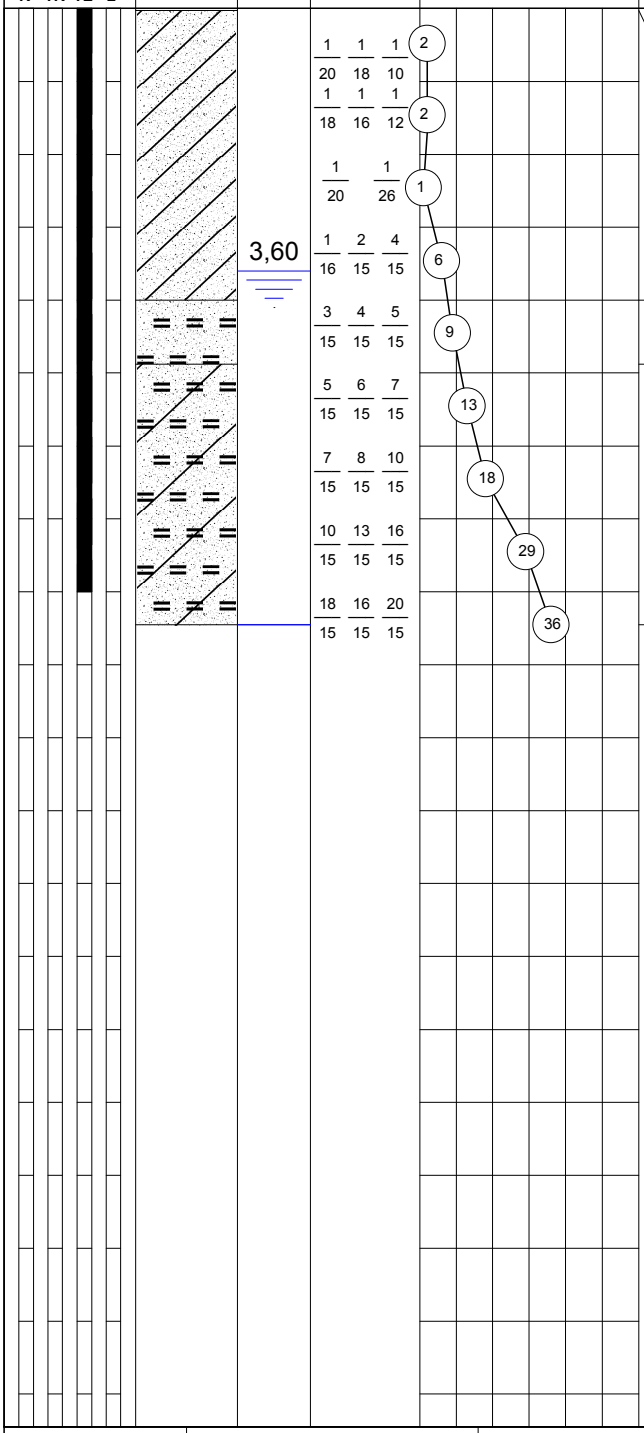
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	21/03/2014	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	21/03/2014	428,310	SP.12

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
0,03	CAMADA VEGETAL.	
	AREIA FINA, ARGILOSA, BEGE AMARELADA.	FOFA**
		POUCO COMP.**
4,00	AREIA FINA, SILTOSA, CINZA.	
4,88	AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MARROM VARIEGADA.	MEDIA. COMP.**
		COMP.**
8,45	Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1	21/03/14 ás 14:15	4,98
2	21/03/14 ás 14:30	4,80
3	21/03/14 ás 17:00	3,60

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712810.6086 E:547756.3647

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

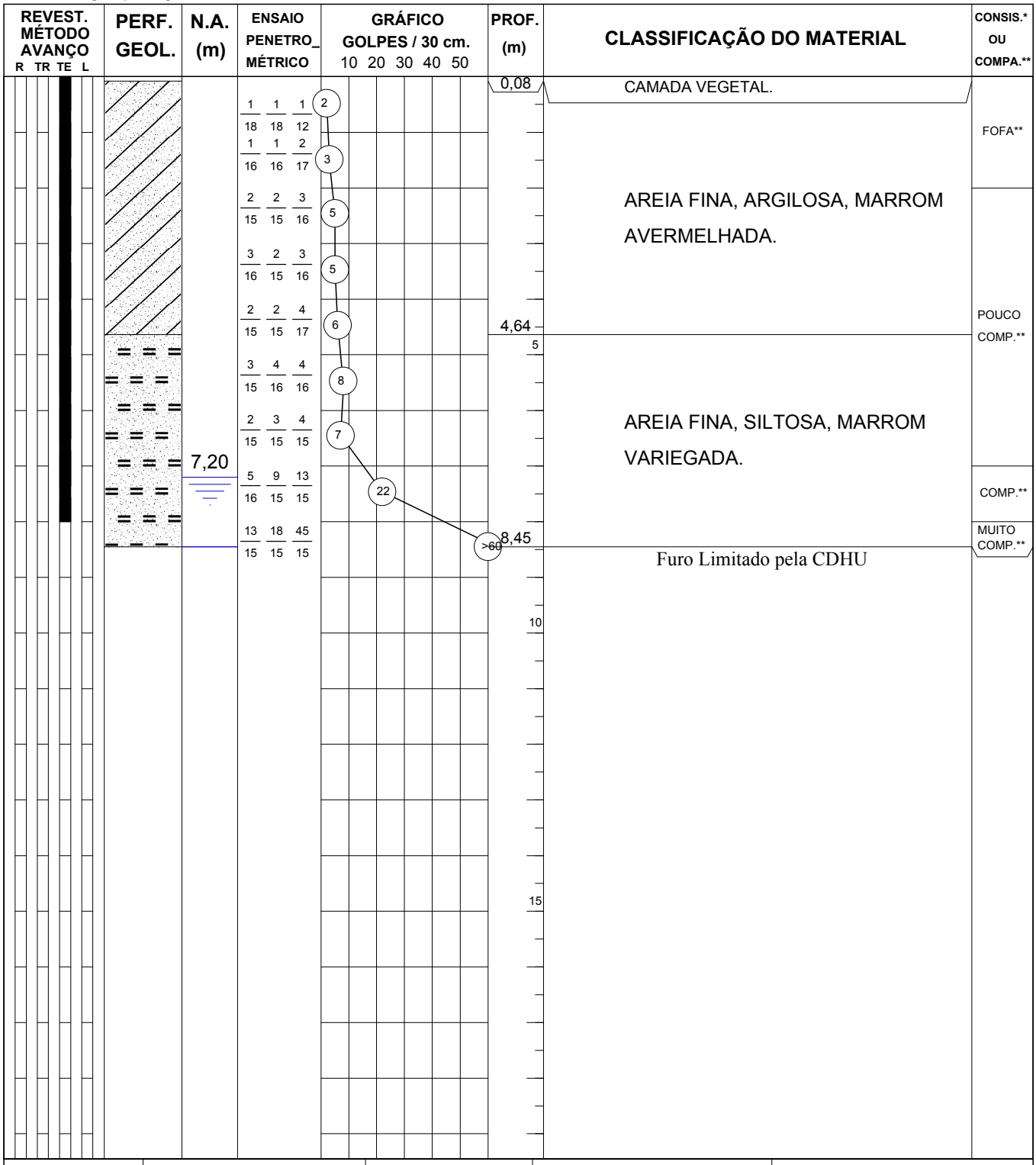
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 21/03/2014
TÉRMINO 21/03/2014

COTA 431,750

FURO N.° SP.13

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1	21/03/14 às 17:15	7,70
2	21/03/14 às 17:30	7,50
3	21/03/14 às 17:45	7,20

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712827.4445 E:547850.7411

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

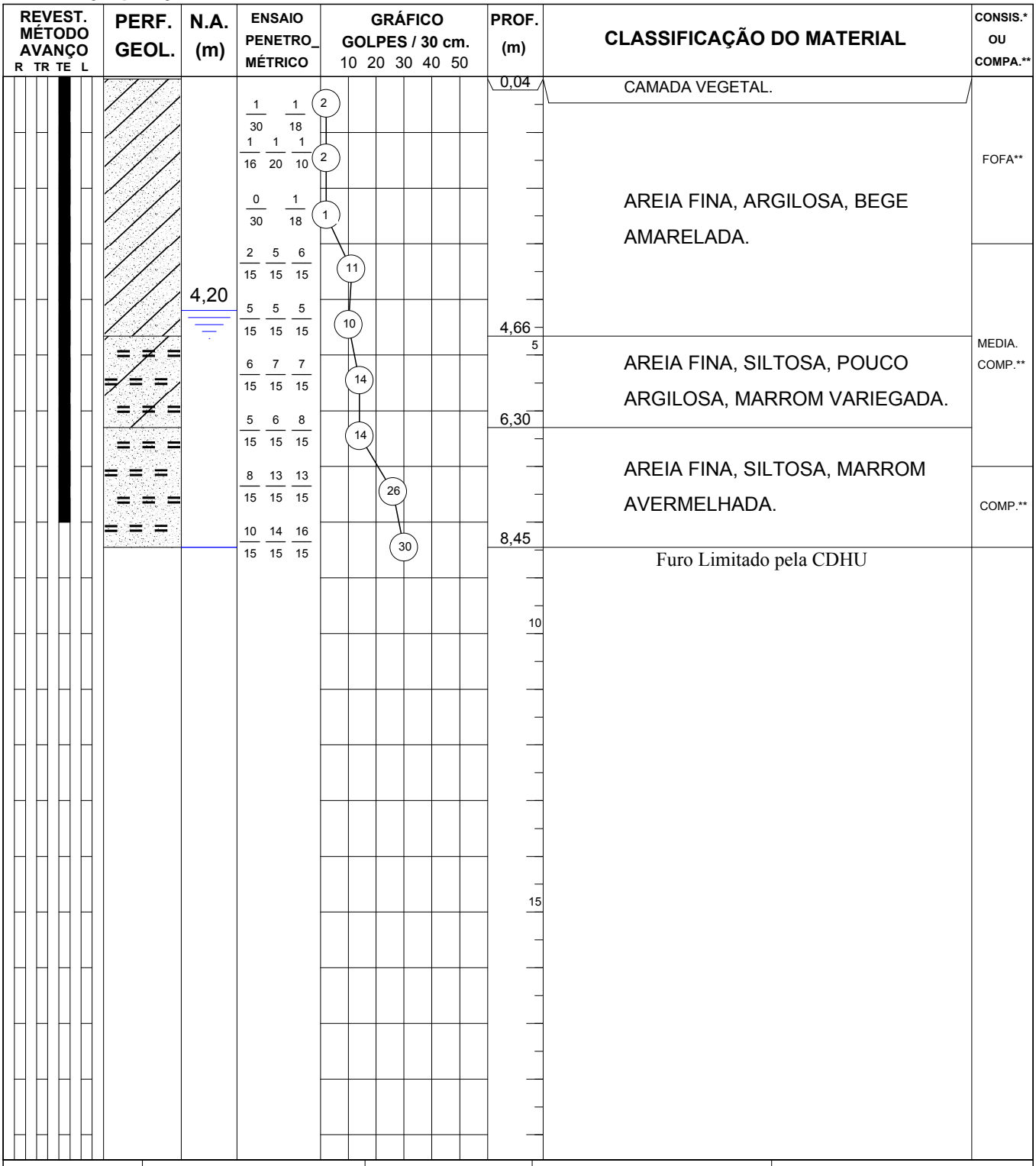
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 21/03/2014
TÉRMINO 21/03/2014

COTA 425,220

FURO N.° SP.14

OBRA **Conjunto Habitacional Auriflama "F" - Cod.12.09.03.F.0.0.P.E**
LOCAL **Estrada Municipal ARF -010 - Auriflama - SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
CAMADA VEGETAL.	
AREIA FINA, ARGILOSA, BEGE AMARELADA.	FOFA**
AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MARROM VARIEGADA.	MEDIA. COMP.**
AREIA FINA, SILTOSA, MARROM AVERMELHADA.	COMP.**
Furo Limitado pela CDHU	

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1	21/03/14 às 15:30	4,72
2	21/03/14 às 15:45	4,60
3	21/03/14 às 16:00	4,20

Obs:
-Locação e Cota da boca dos furos fornecidas pelo cliente.

N:7712753.5733 E:547831.9334

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G2880-14	03/04/2014

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

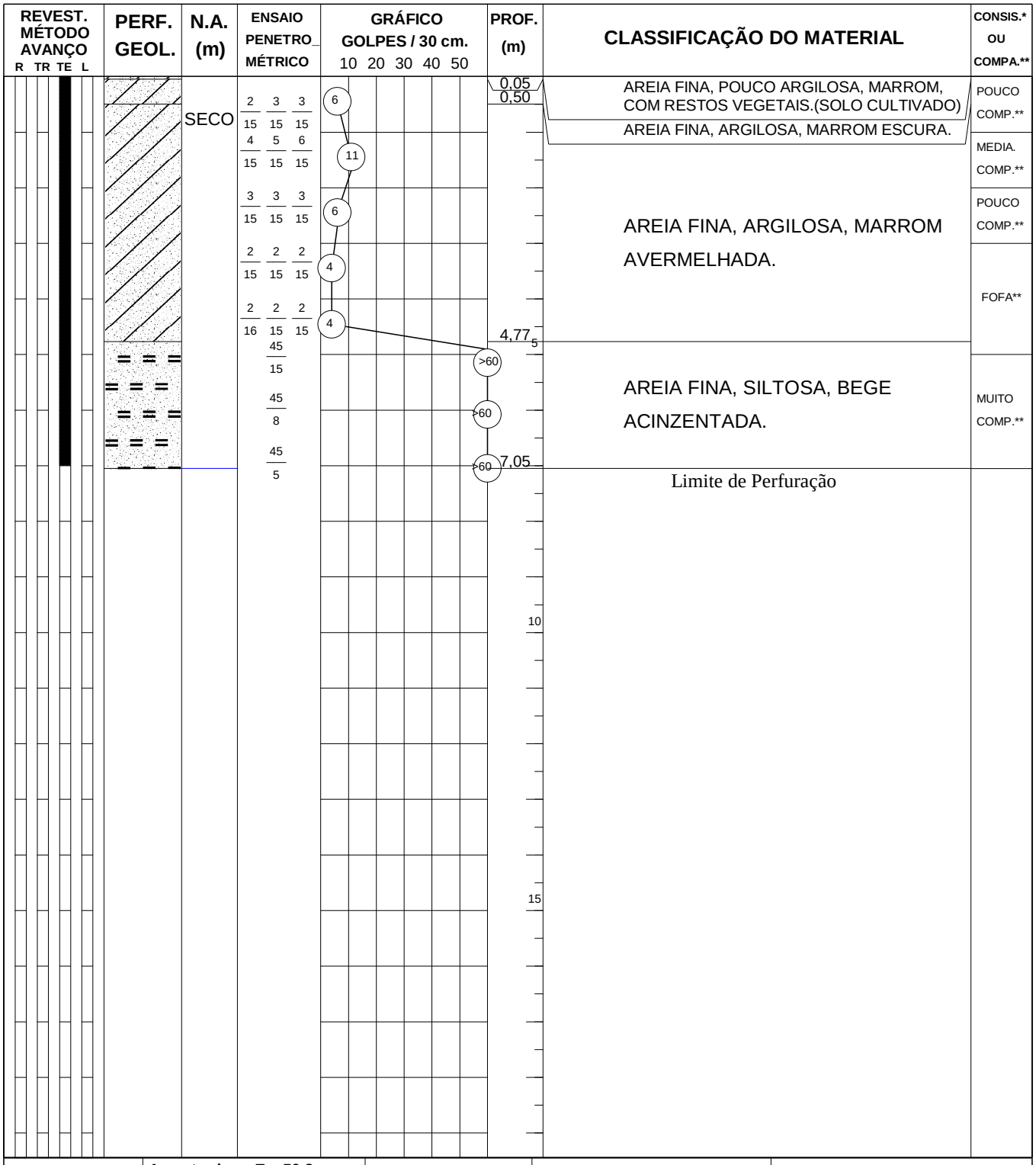
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	11/11/2015
TÉRMINO	11/11/2015

COTA 468,240

FURO N.° SP.01

OBRA Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB
LOCAL Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo		
Prof. Inicio (m)	--.--	
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713193.3325 E:547424.2879

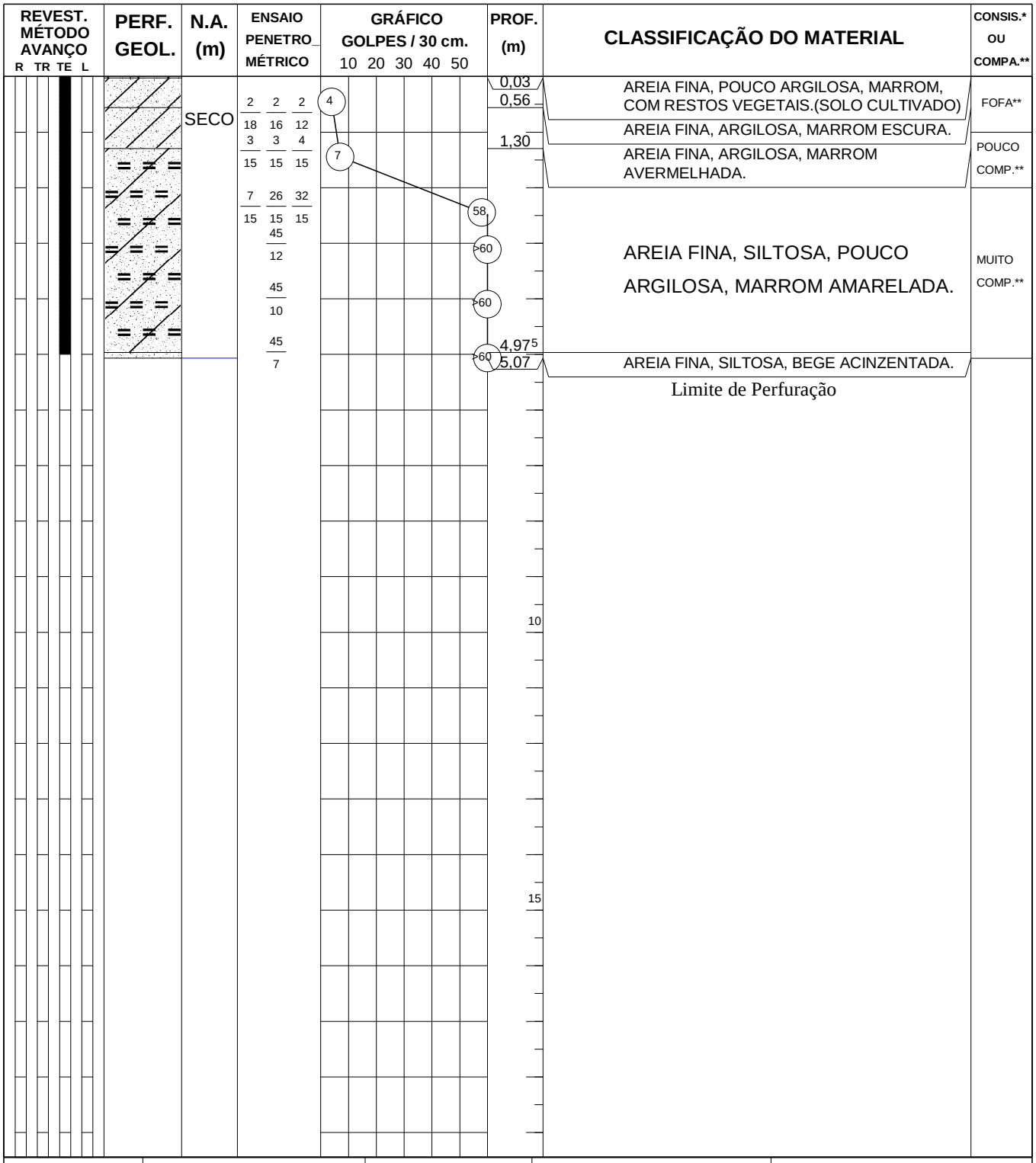
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	11/11/2015
TÉRMINO	11/11/2015
COTA	469,450
FURO N.°	SP.02

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo		
Prof. Inicio (m)	--.--	
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713249.4542 E:547505.2558

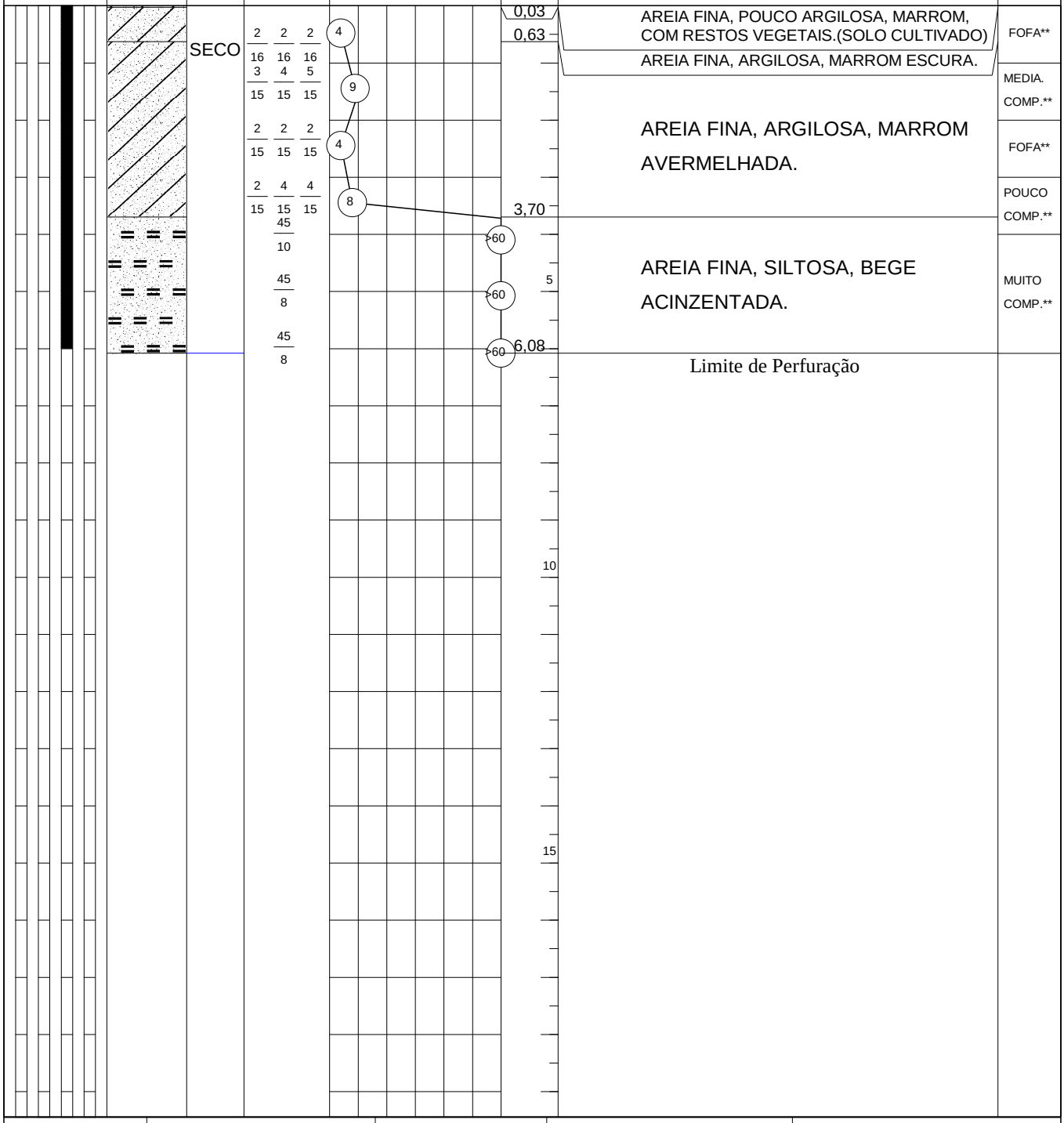
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	11/11/2015	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	11/11/2015	466,250	SP.03

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713166.5252 E:547556.1387

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

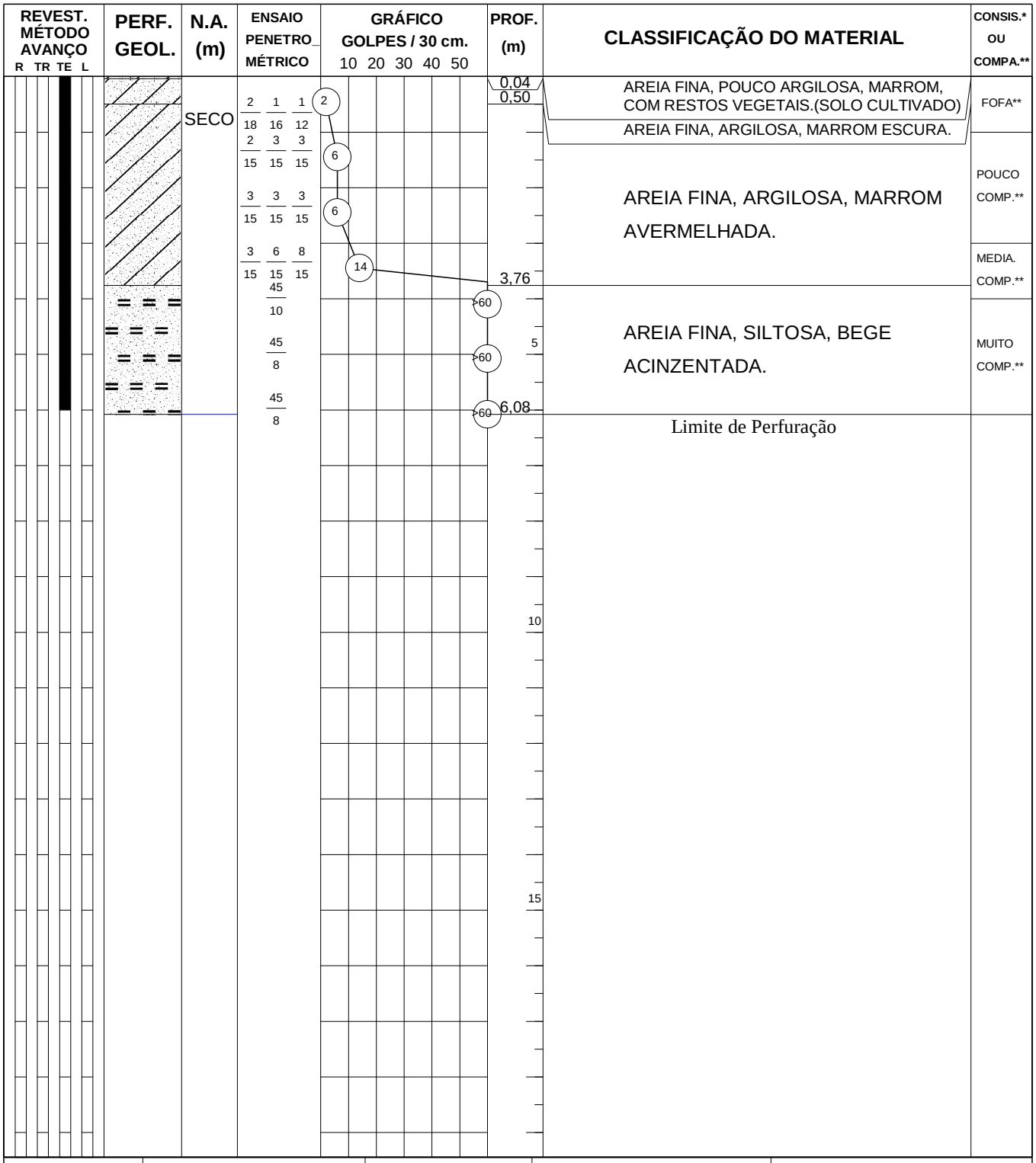
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	12/11/2015
TÉRMINO	12/11/2015

COTA 462,520

FURO N.° **SP.04**

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713097.1686 E:547573.5462

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

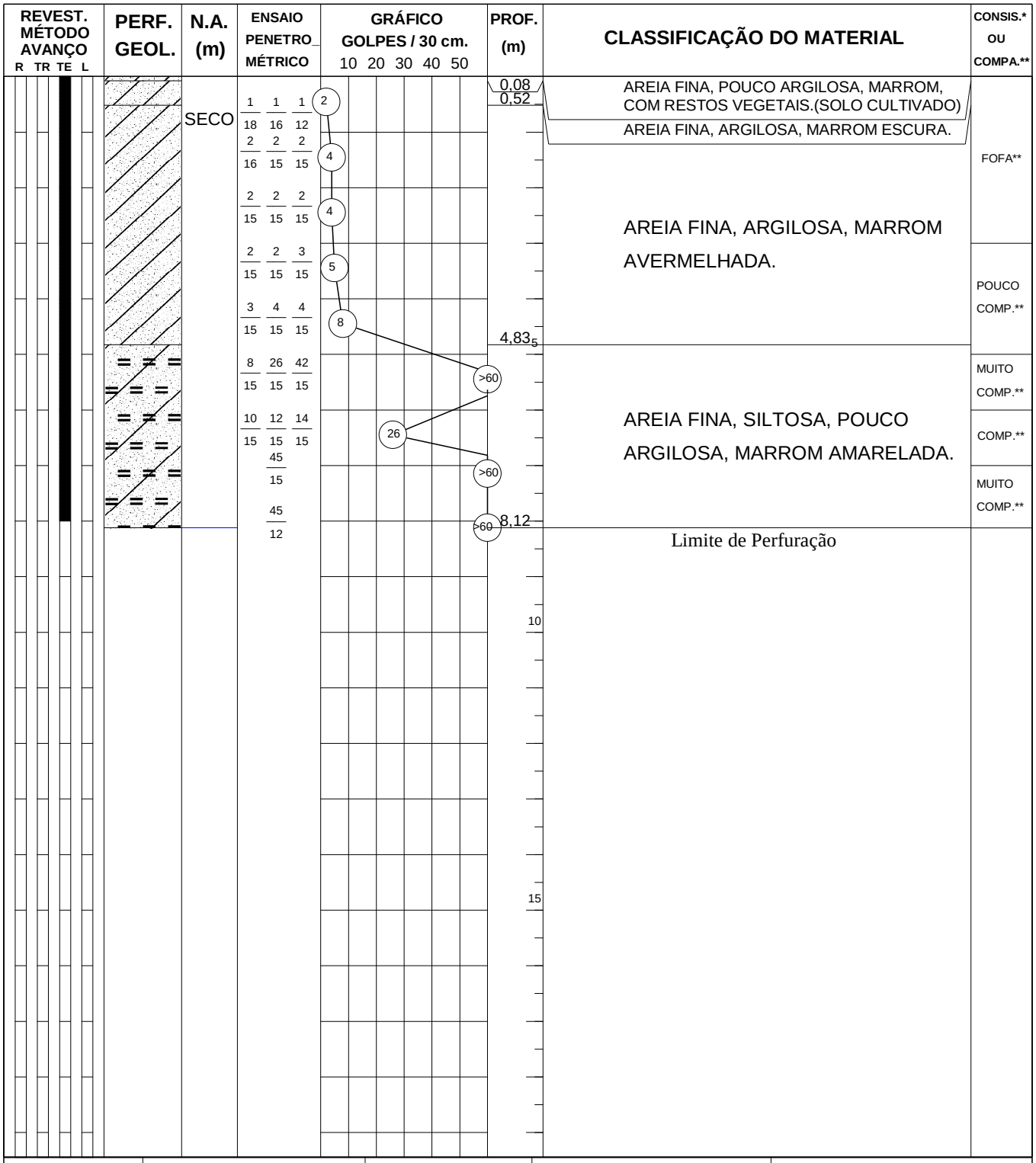
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	12/11/2015
TÉRMINO	12/11/2015

COTA 464,350

FURO N.° **SP.05**

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713107.5189 E:547645.7286

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

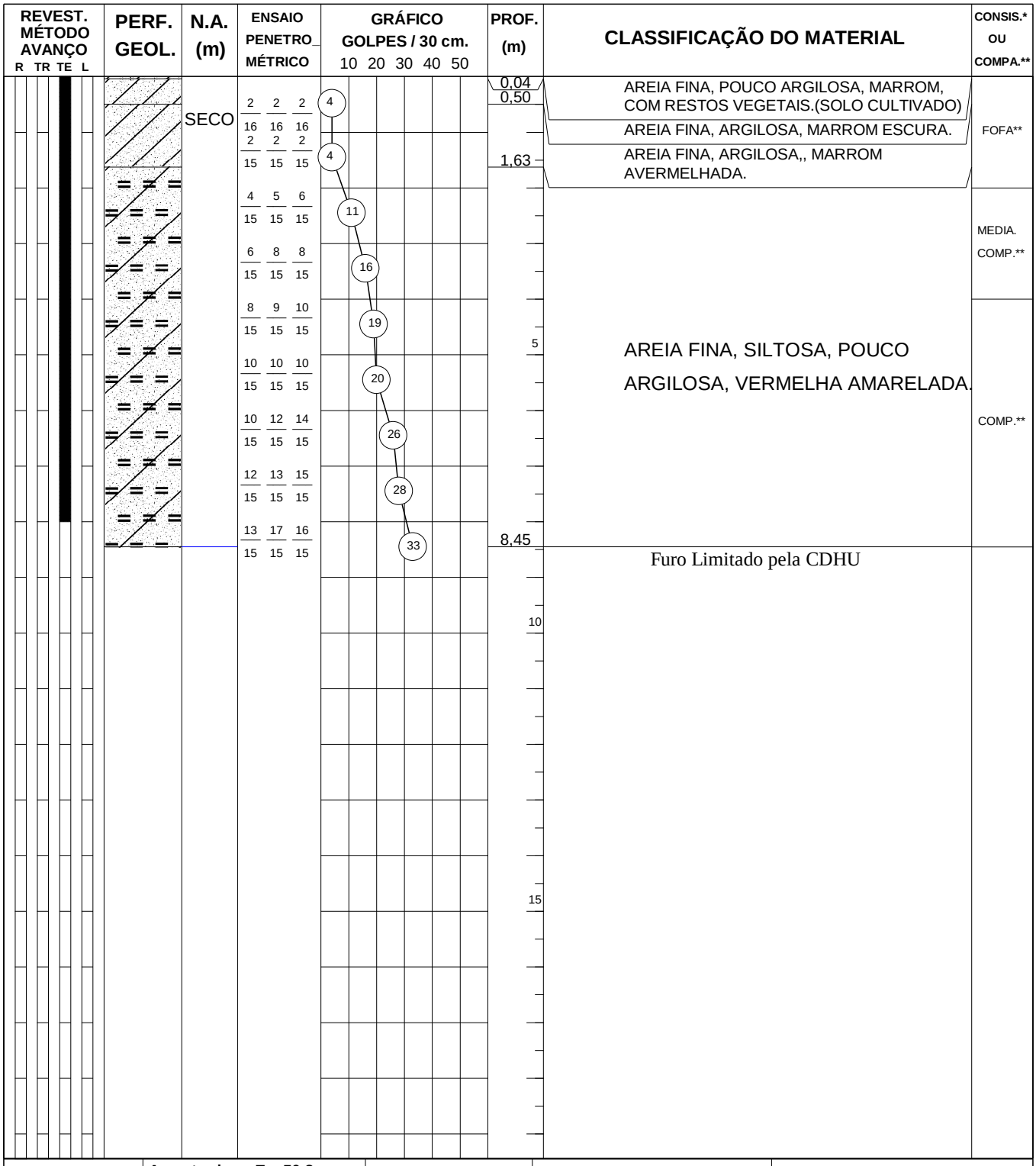
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	13/11/2015
TÉRMINO	13/11/2015

COTA 457,940

FURO N.° SP.06

OBRA Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB
LOCAL Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713037.3068 E:547662.6916

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

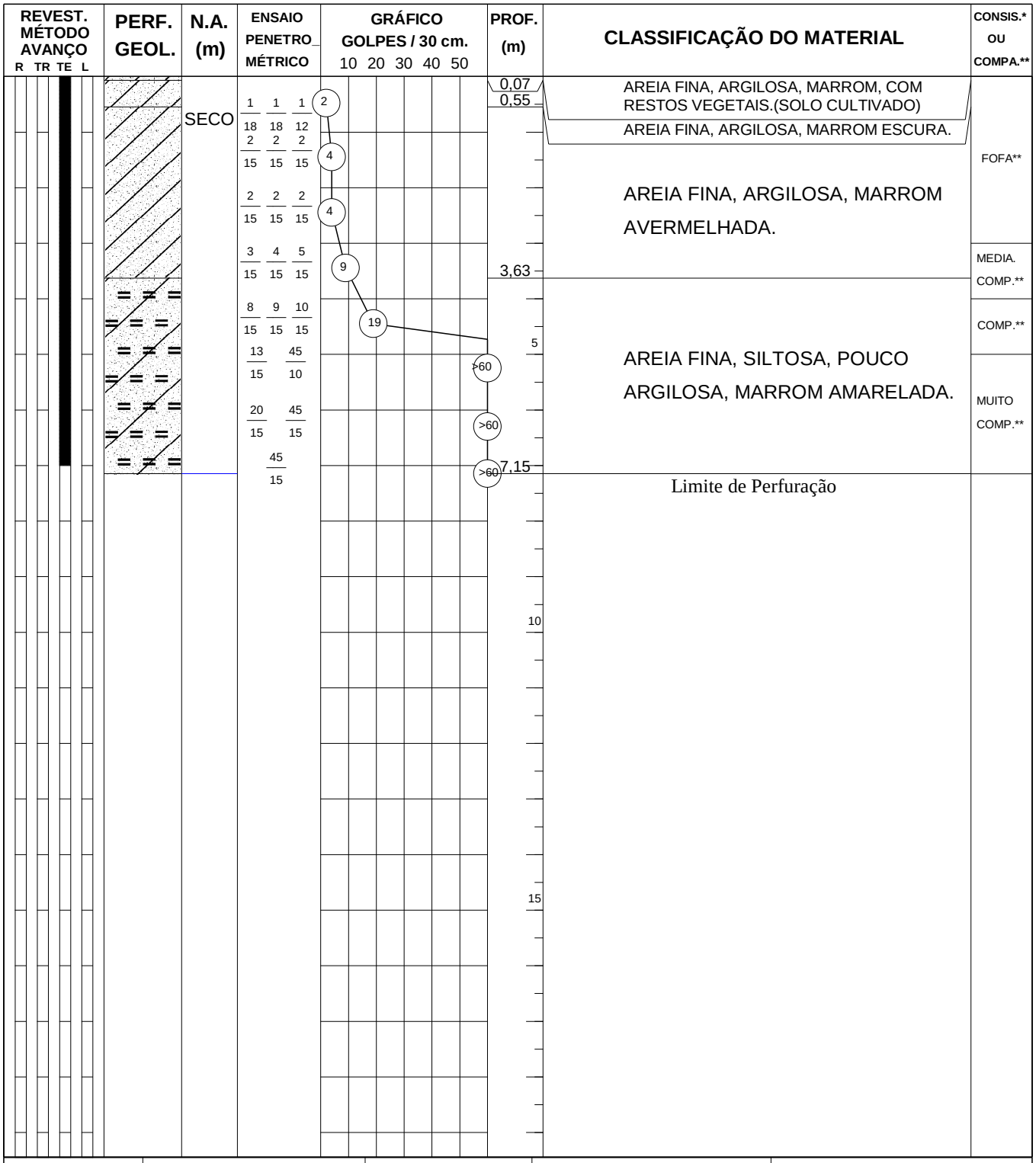
SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	12/11/2015
TÉRMINO	12/11/2015

COTA 455,500 | FURO N.° SP.07

OBRA Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB
LOCAL Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo		
Prof. Inicio (m)	--.--	
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.
10 min.	--.--	cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7713028.5608 E:547780.0815

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 12/11/2015
TÉRMINO 12/11/2015

COTA 445,710

FURO N.° **SP.08**

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**

REVEST. MÉTODO AVANÇO (R TR TE L)	PERF. GEOL.	N.A. (m)	ENSAIO PENETROMÉTRICO	GRÁFICO GOLPES / 30 cm. (10 20 30 40 50)	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONSIS.* OU COMPA.**
		SECO	2 2 2 / 16 16 16 / 3 4 6 / 15 15 15	4	0,04	AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM, COM RESTOS VEGETAIS.(SOLO CULTIVADO)	FOFA**
			6 8 12 / 15 15 15	10	0,60	AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM ESCURA.	MEDIA. COMP.**
			8 9 10 / 15 15 15	20	0,89	AREIA FINA, ARGILOSA, MARROM AVERMELHADA.	COMP.**
			14 26 40 / 15 15 45 / 10 / 45 / 10	19		AREIA FINA, SILTOSA, POUCO ARGILOSA, MARROM AMARELADA.	MUITO COMP.**
				>60	5		
				>60			
				>60	6,10	Limite de Perfuração	
					10		
					15		

R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7712971.6374 E:547838.5515

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

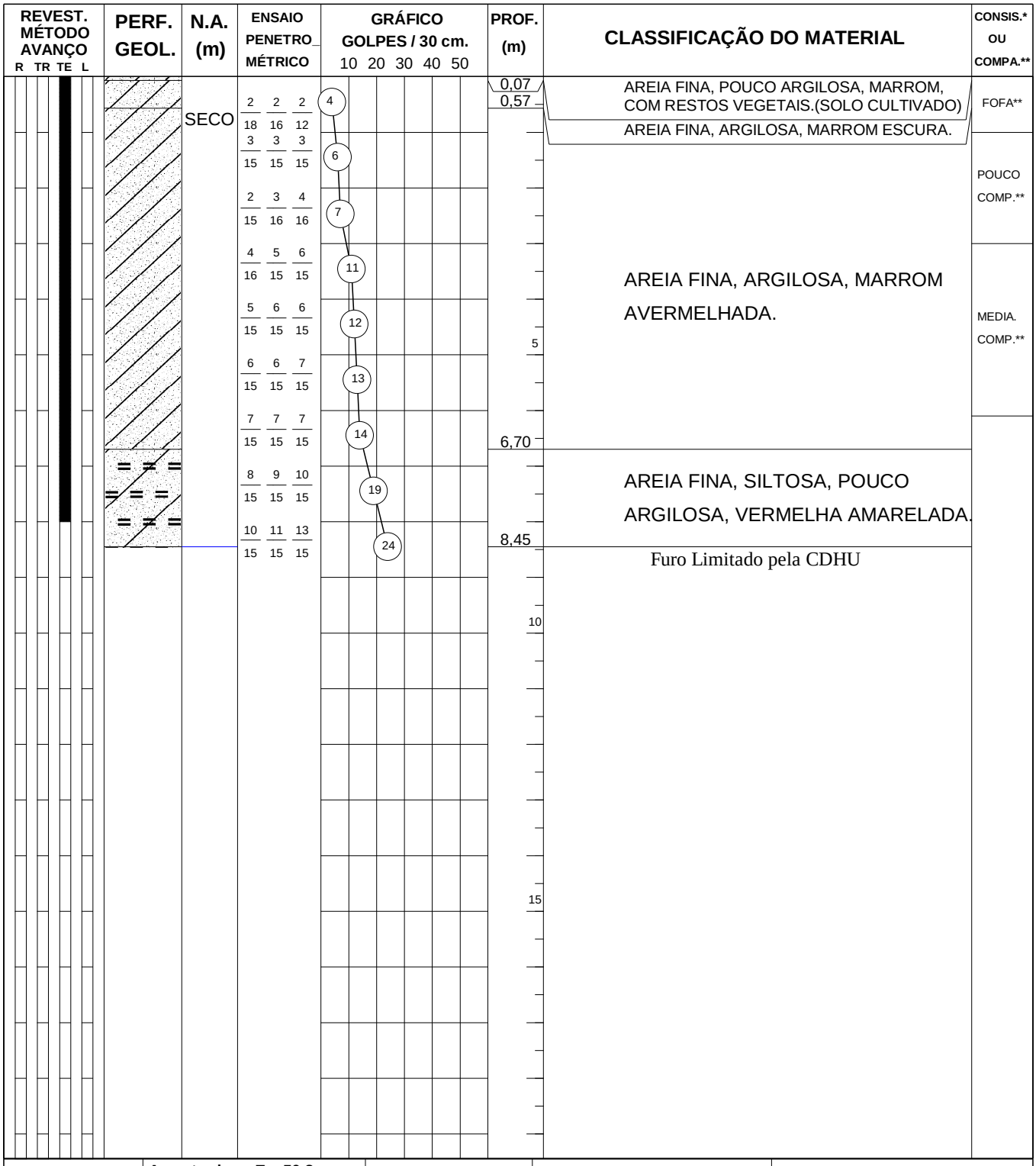
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO 13/11/2015
TÉRMINO 13/11/2015

COTA 438,400

FURO N.° SP.09

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7712903.9362 E:547840.8672

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

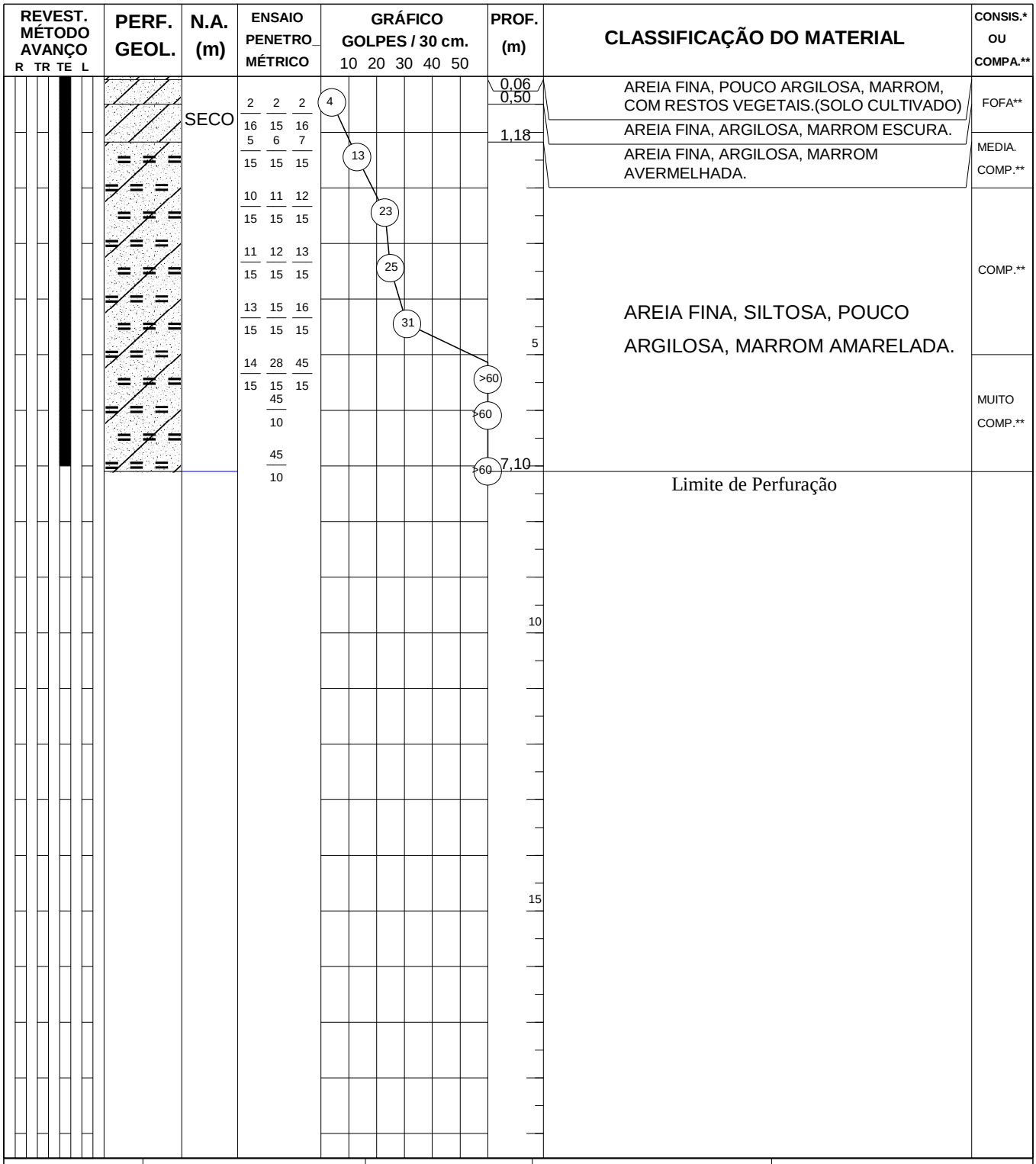
SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	12/11/2015
TÉRMINO	12/11/2015

COTA 440,510

FURO N.° SP.10

OBRA Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB
LOCAL Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7712910.0401 E:547905.1409

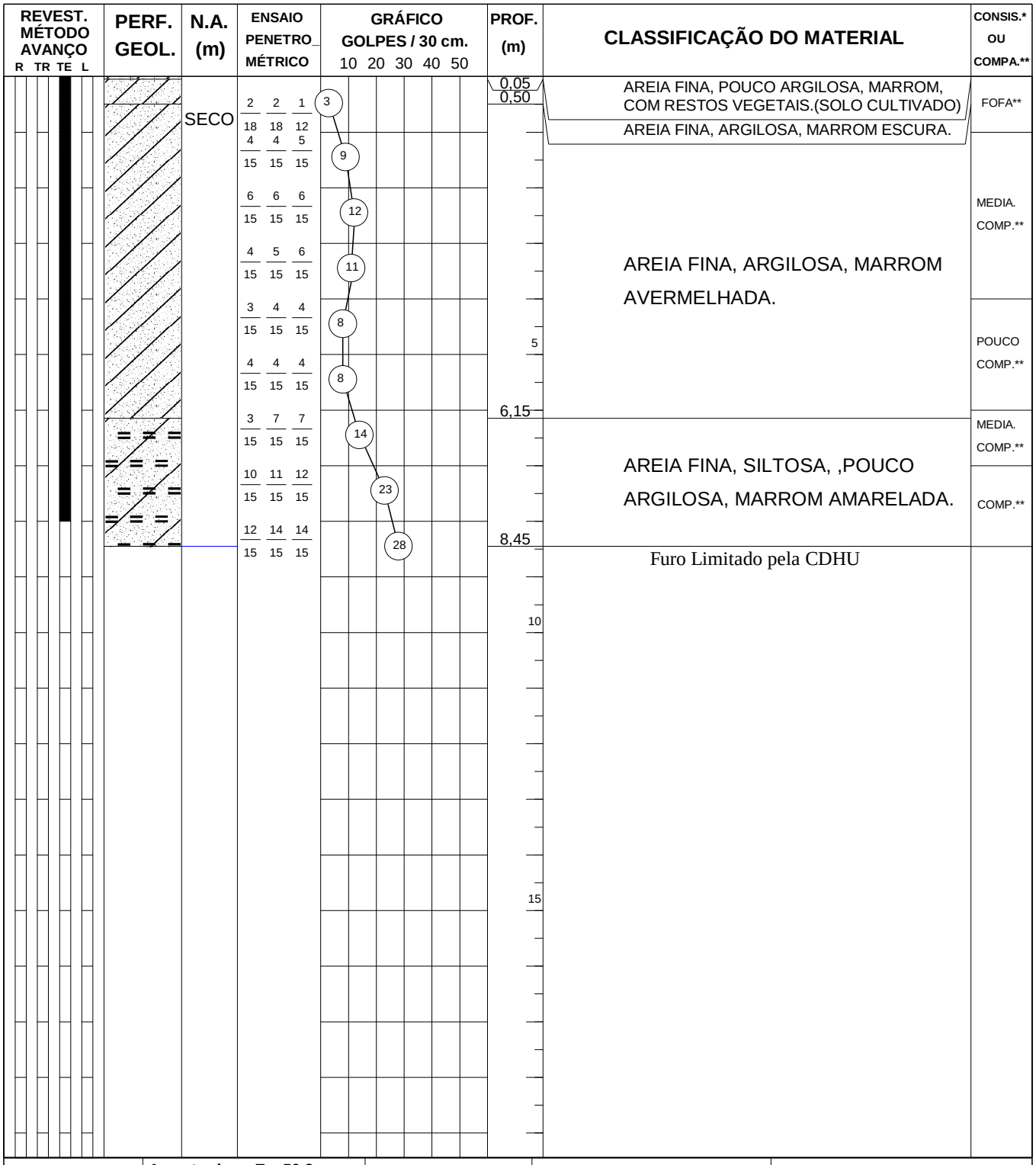
RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

SILVAGEO FUNDAÇÕES
Rua Rubião Junior, 1810
Pq.Industrial - São José do Rio Preto-SP
FN. (017) 3354-3354 - CEP.15.025-080
Email- silvageo@silvageo.com.br

SONDAGEM A PERCUSSÃO
PERFIL INDIVIDUAL

INICIO	13/11/2015	COTA	FURO N.°
TÉRMINO	13/11/2015	434,500	SP.11

OBRA **Conjunto Habitacional AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB**
LOCAL **Estrada Municipal ARF-010 - Fazenda Lambari - Auriflama/SP**
CLIENTE **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**



R = Revestimento
TR = Trado Concha
TE = Trado Espiral
L = Lavagem

Amostrador ø E = 50.8 mm
ø I = 34.9 mm
Revestimento - tubo ø 2 1/2"
Martelo - 65 kg
Altura de Queda = 75 cm.

Lavagem por Tempo
Prof. Inicio (m) --.--
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.
10 min. --.-- cm.

Leitura	Data e Hora	N.A.(m)
1		SECO
2		SECO
3		SECO

Obs:
-Sondagem executada pela JD GEOTECNIA, e direção técnica da SILVA GEOTECNIA.-Locação e cotas fornecidas pelo cliente.
N:7712839.6432 E:547894.2125

RESP. TÉCNICO:	CREA:	ESCALA:	DESENHO:	RELAT. N.°:	DATA:
Engª Civil Maria Márcia R. Martins	060.144.833-4	1 : 100	AM	G3357-15	18/11/2015

São José do Rio Preto, 18 de Novembro 2015 G3357-15

À
PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA
Auriflama - SP

Prezados Senhores:

OBRA: *CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA "G" – COD. 12.09.03.G.0.0.PB*

LOCAL: *Estrada Municipal ARF-010 – Fazenda Lambari - Auriflama/SP*

Apresentamos a *seguir*, o relatório dos resultados obtidos nos trabalho de Sondagem de Simples Reconhecimento à Percussão, realizado para a obra citada.

TIPO - SPT STANDARD PENETRATION TEST

Consiste na cravação de um barrilete amostrador padrão, através de um peso de 65 kg. em queda livre, com altura determinada de 75 cm. A resistência é obtida mediante o número de golpes para a penetração do amostrador em 45cm., anotando-se separadamente, a contagem a cada 15 cm., e tomando-se por índice de resistência de cada ensaio, a soma dos golpes das duas últimas seqüências de 15 cm. de penetração, ou em caso de trechos de muita resistência, a penetração que estiver indicada no gráfico.

Todas as aparelhagens e procedimentos utilizados na execução das sondagens, seguem rigorosamente os padrões e normas da A.B.N.T. NBR 6484 – 7250 – 6502 – 13441. As indicações de métodos de perfuração, revestimento e ensaios, estão indicados nos perfis individuais.

OBS.:

1) Os níveis d'água encontram-se anotados nos perfis individuais dos furos de sondagem. Considerando-se que diversos fatores atuam diretamente na variação do NA.(regime pluviométrico associado a maior ou menor permeabilidade de camadas de solos, obras de drenagem e represas, poços de captação, etc.) recomenda-se a verificação através de perfuração de maior diâmetro e em períodos diversos.

2) Para os ensaios de penetração, utilizamo-nos de aparelho que permite levantar o martelo e liberá-lo em queda automática, absolutamente livre e altura constante (75cm.), assegurando o máximo de eficiência do golpe.

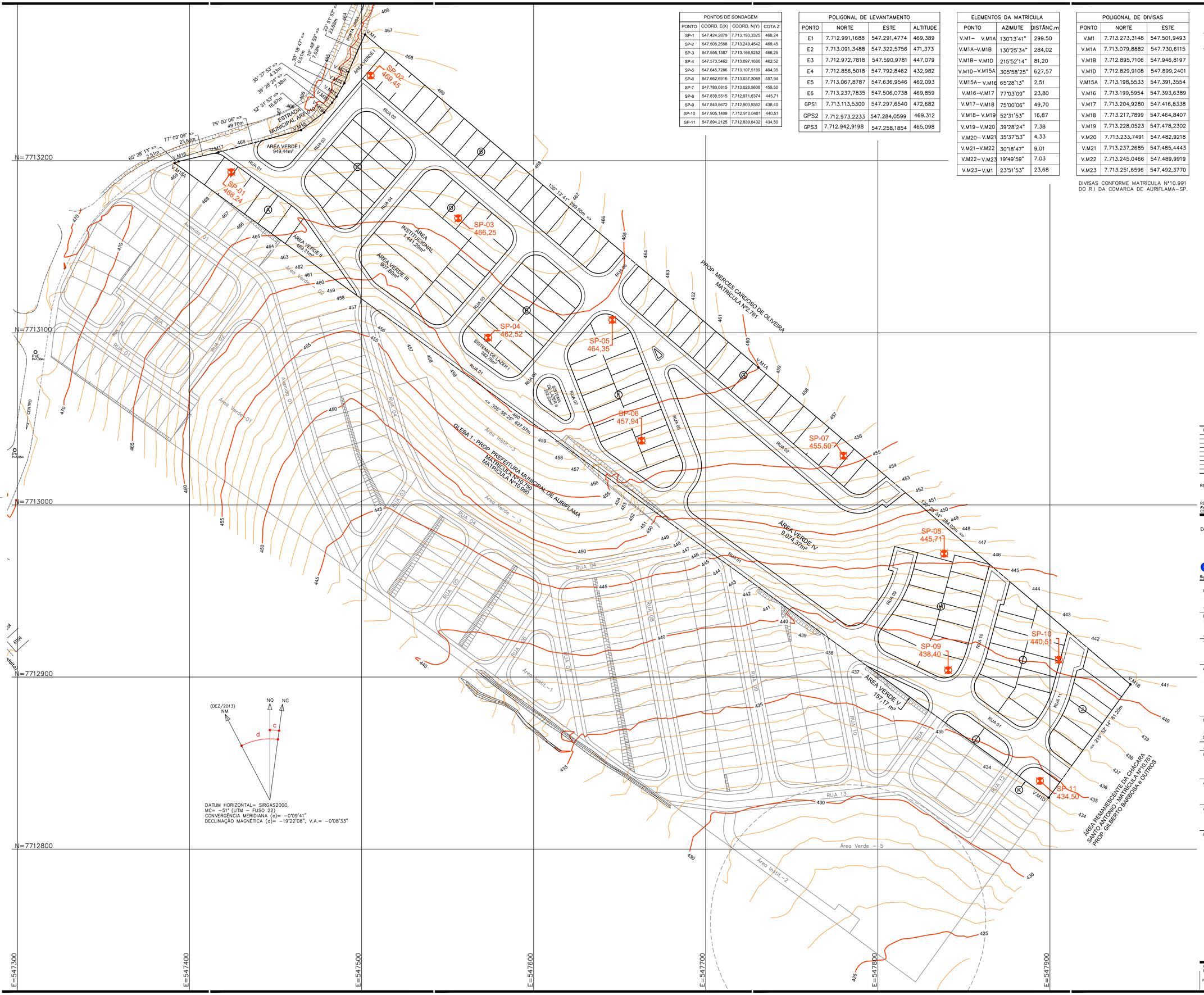
RESUMO:
- 11 furos executados;
- 78,10 metros lineares perfurados;
- 76 amostras colhidas.

A N E X O:
-Perfis individuais dos furos de sondagem;
-Locação dos furos de sondagem.

Sem mais,

Atenciosamente

SILVA GEOTECNIA E FUNDAÇÕES LTDA.
Engª Civil. Maria Márcia Rozales Martins
Crea:060.144.833-4



PONTOS DE SONDAGEM			
PONTO	COORD. E(X)	COORD. N(Y)	COTA Z
SP-1	547.424,2879	7.713.193,3325	468,24
SP-2	547.505,2558	7.713.249,4542	469,45
SP-3	547.556,1387	7.713.166,5252	466,25
SP-4	547.573,5462	7.713.097,1686	462,52
SP-5	547.645,7286	7.713.107,5189	464,35
SP-6	547.662,6916	7.713.037,3068	457,94
SP-7	547.780,0815	7.713.028,5608	455,50
SP-8	547.838,5515	7.712.971,6374	445,71
SP-9	547.840,8672	7.712.903,9362	438,40
SP-10	547.905,1409	7.712.910,0401	440,51
SP-11	547.894,2125	7.712.839,6432	434,50

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
E1	7.712.991,1688	547.291,4774	469,389
E2	7.713.091,3488	547.322,5756	471,373
E3	7.712.972,7818	547.590,9781	447,079
E4	7.712.856,5018	547.792,8462	432,982
E5	7.713.067,8787	547.636,9546	462,093
E6	7.713.237,7835	547.506,0738	469,859
GPS1	7.713.113,5300	547.297,6540	472,682
GPS2	7.712.973,2233	547.284,0599	469.312
GPS3	7.712.942,9198	547.258,1854	465,098

ELEMENTOS DA MATRÍCULA			
PONTO		AZIMUTE	DISTÂNC.m
V.M1–	V.M1A	130°13'41"	299.50
V.M1A–V.M1B		130°25'34"	284,02
V.M1B– V.M1D		215°52'14"	81,20
V.M1D–V.M15A		305°58'25"	627,57
V.M15A– V.M16		65°28'13"	2,51
V.M16–V.M17		77°03'09"	23,80
V.M17–V.M18		75°00'06"	49,70
V.M18– V.M19		52°31'53"	16,87
V.M19–V.M20		39°28'24"	7,38
V.M20– V.M21		35°37'53"	4,33
V.M21–V.M22		30°18'47"	9,01
V.M22– V.M23		19°49'59"	7,03
V.M23–V.M1		23°51'53"	23,68

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
V.M1	7.713.273,3148	547.501,9493
V.M1A	7.713.079,8882	547.730,6115
V.M1B	7.712.895,7106	547.946,8197
V.M1D	7.712.829,9108	547.899,2401
V.M15A	7.713.198,5533	547.391,3554
V.M16	7.713.199,5954	547.393,6389
V.M17	7.713.204,9280	547.416,8338
V.M18	7.713.217,7899	547.464,8407
V.M19	7.713.228,0523	547.478,2302
V.M20	7.713.233,7491	547.482,9218
V.M21	7.713.237,2685	547.485,4443
V.M22	7.713.245,0466	547.489,9919
V.M23	7.713.251,6596	547.492,3770

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº10.991 DO R.I DA COMARCA DE AURIFLAMA–SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL FORNECIDO PELA CDHU

AUTORES DO E.P / COLABORADORES
Arqª Arthur Lozano Filho

SILVA GEOTECNIA E FUNDAÇÕES
Rua Verginio Dallafini, 265 – Estância Jockey Clube – CEP: 15.081–505
São José do Rio Preto – São Paulo – Fone: (0xx17) 3354–3354

Eng. Civil Maria Márcia Rozales Martins ART.: 92221220151514743
CREA – 601448334
Responsavel Técnico

L E G E N D A
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIARIA
- DIVISA DO TERRENO
- V.M1 VÉRTICE DA DIVISA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
SJRP COD. 96042 N=7.700.722,082m E=670.708,247m
SPAR COD. 99540 N=7.657.311,899m E=558.150,930m
UTM – SIRGAS–2000
REF. ALTIM: RN–SABESP, LOCALIZADO NA BASE DO RESERVATÓRIO DA SABESP, AVENIDA JOÃO RODRIGUES FERNANDES COM A RUA FELICIANO SALES CUNHA COTA=470,783m

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

PROJETO
LOTEAMENTO RESIDENCIAL AURIFLAMA-G

Nº UNIDADES
130

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
LOTE Nº01.01-SETOR Nº74-QUADRA-Nº67
ESTRADA MUNICIPAL ARF-010-FAZENDA LAMBARI
AURIFLAMA - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
SONDAGEM	GEO	01/01

ASSUNTO
LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 1 2 3 (m)	1:1000	NOVEMBRO/2015

ASSINATURAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA	CNPJ
	45.660.594/0001–03
aprovação do projeto	CAU
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	CAU
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	0 3	G	0	0	P B

AURF_G_00_URB_SOND_01_01_PB.DWG

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
92221220151514743

1. Responsável Técnico

MARIA MARCIA ROZALES MARTINS
Título Profissional: **Engenheira Civil**
RNP: **2602609625**
Registro: **0601448334-SP**
Empresa Contratada: **JD GEOTECNIA LTDA - EPP.**
Registro: **0837448-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**
Endereço: **Rua JOÃO PACHECO DE LIMA**
N°: **4465**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Contrato: **P-SOND.880-15**
Celebrado em: **24/08/2015**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **5.900,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada MUNICIPAL ARF-010**
N°:
Complemento: **FAZENDA LAMBARI**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **Auriflama**
UF: **SP**
CEP: **15350-000**
Data de Início: **11/11/2015**
Previsão de Término: **18/11/2015**
Coordenadas Geográficas: **N:7713193.3325;E:547424.2879**
Finalidade: **Residencial**
Código:
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA**
CPF/CNPJ: **45.660.594/0001-03**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Direção 1	**Execução**	**Sondagens**	**11,00000**	**unidade**

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

5. Observações

EXECUÇÃO DE 11 (ONZE) FUROS DE SONDAGEM Á PERCUSSÃO PARA RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO, PARA OBRA CONJUNTO HABITACIONAL AURIFLAMA "G" - Cod. 12.09.03.G.0.0.PB

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

54 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQS E AGRÔNOMOS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

MARIA MARCIA ROZALES MARTINS - CPF: 018.758.058-85

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURIFLAMA - CPF/CNPJ: 45.660.594/0001-03

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

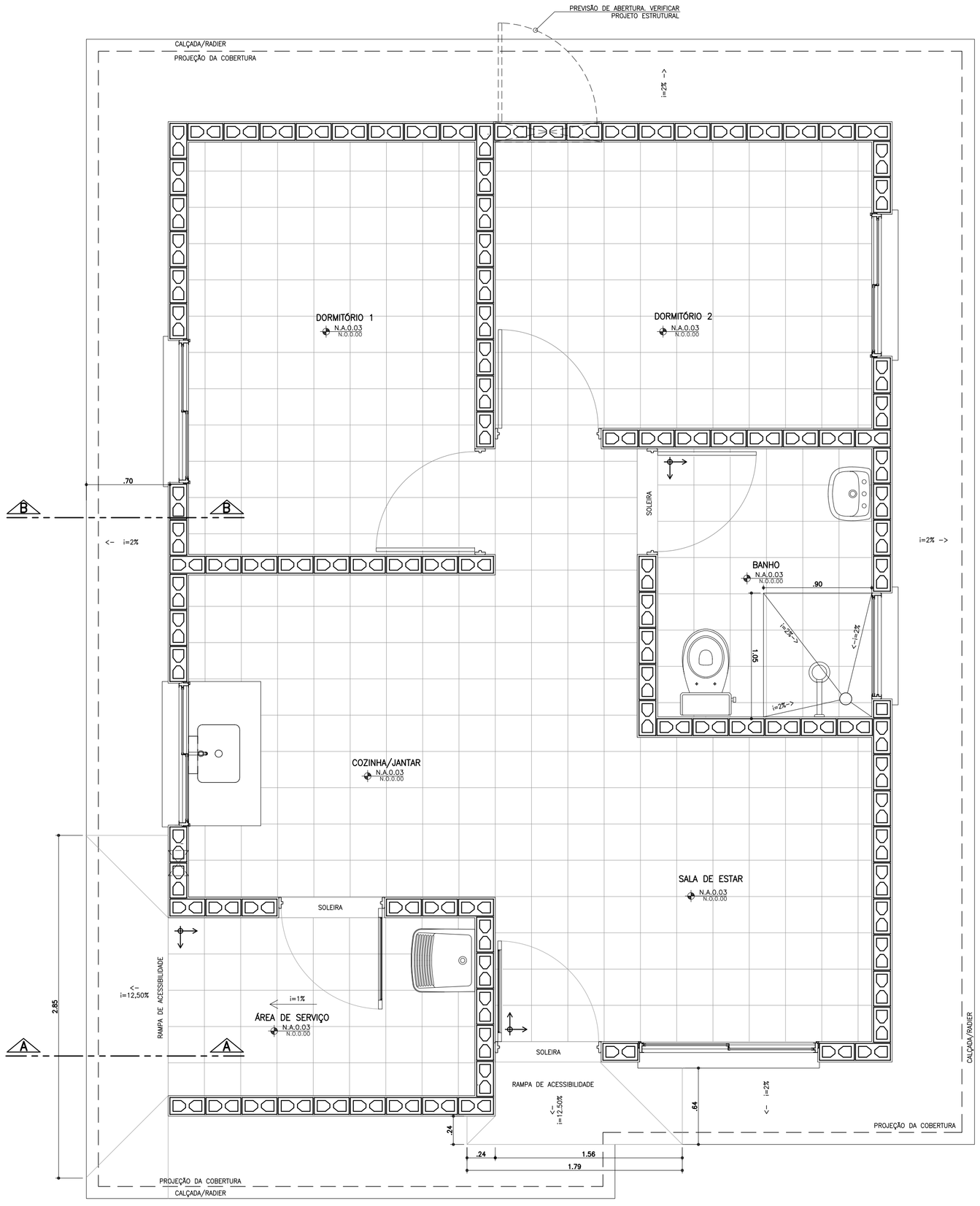
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

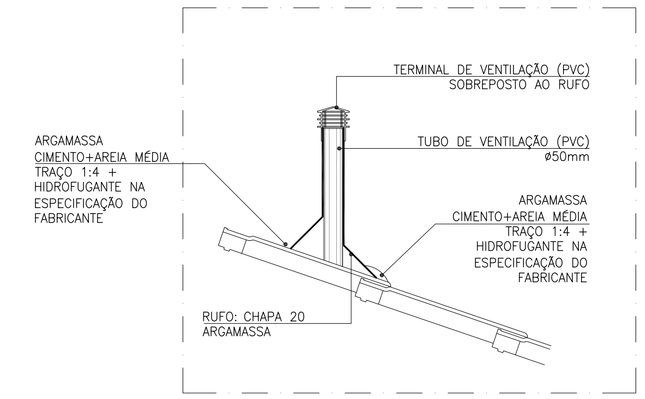
CREA-SP

Valor ART R$ **67,68** Registrada em: **19/11/2015** Valor Pago R$ **67,68** Nosso Numero: **92221220151514743** Versão do sistema

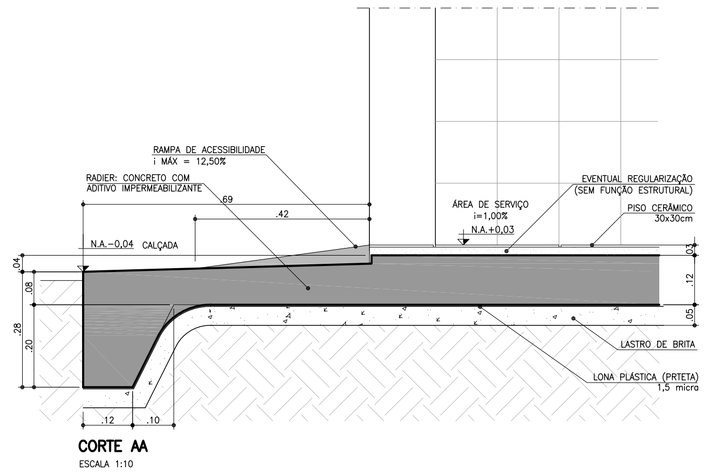
Impresso em: 23/11/2015 09:30:33



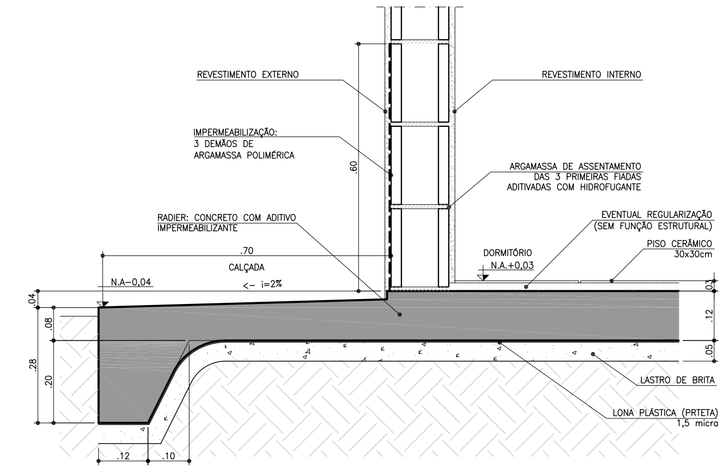
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



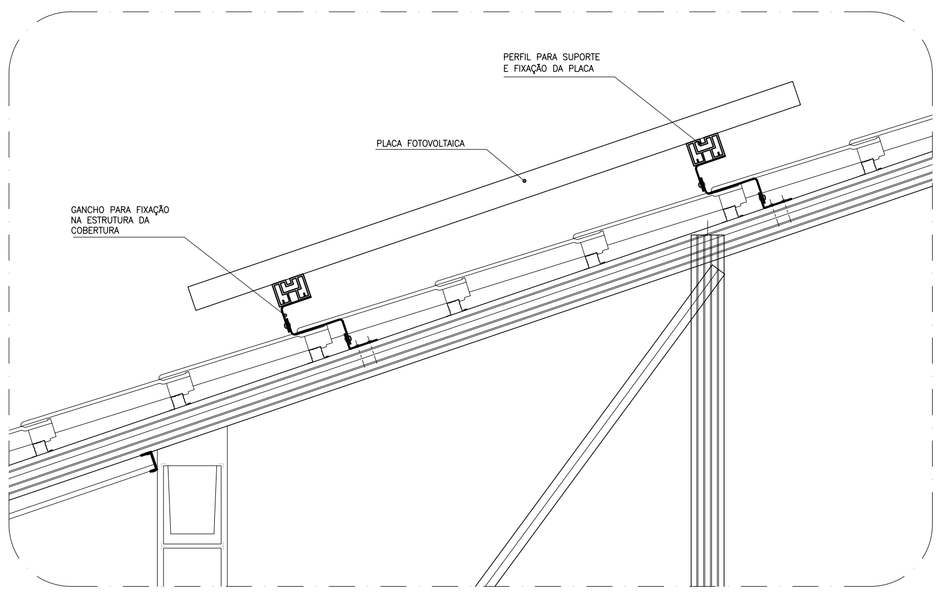
DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO



CORTE AA
ESCALA 1:10



CORTE BB
ESCALA 1:10



DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445–0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424

NOTAS
1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA–SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

LEGENDA
INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
INCLUSÃO DETALHE DO DUTO DE VENTILAÇÃO	2	JUL/2018	
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 06/06

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

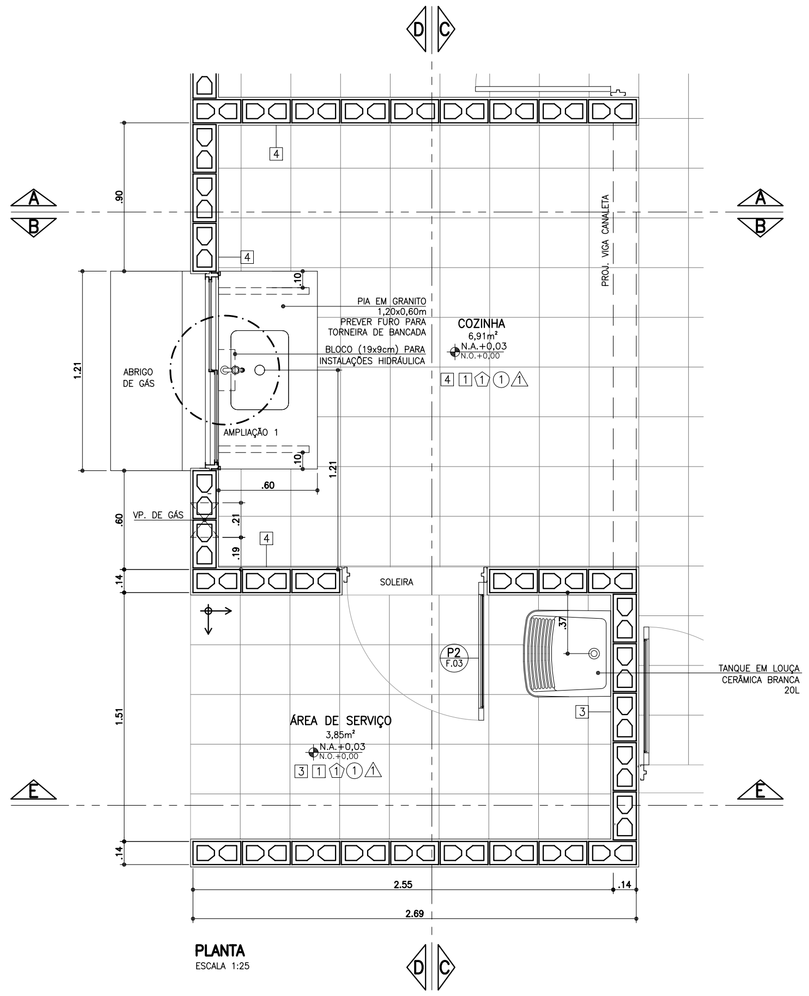
ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA | DATA: OUTUBRO/17

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

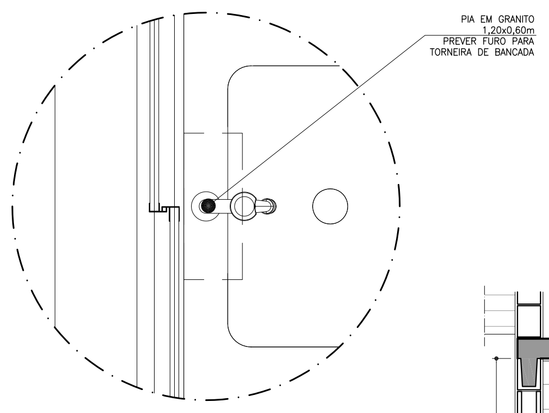
LISTA 3

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

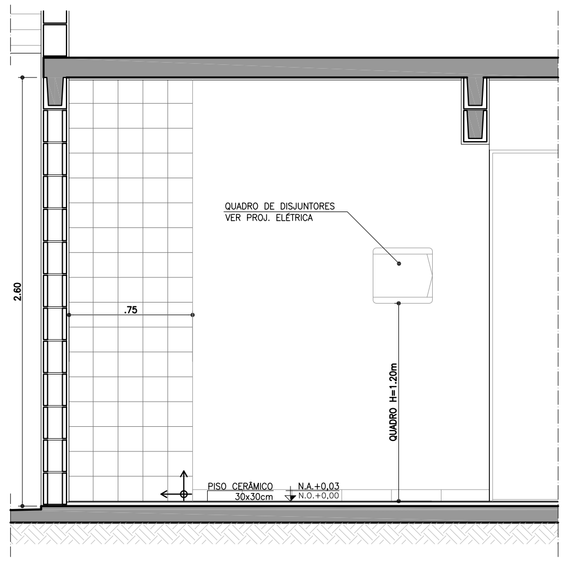
AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



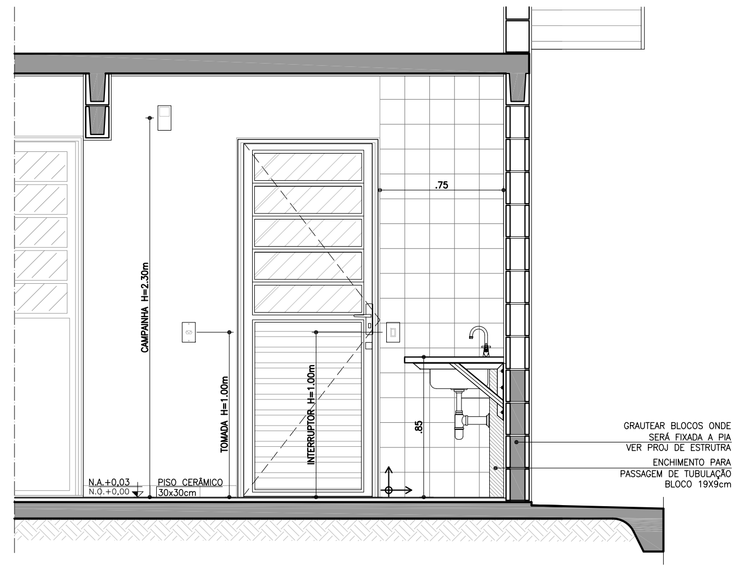
PLANTA
ESCALA 1:25



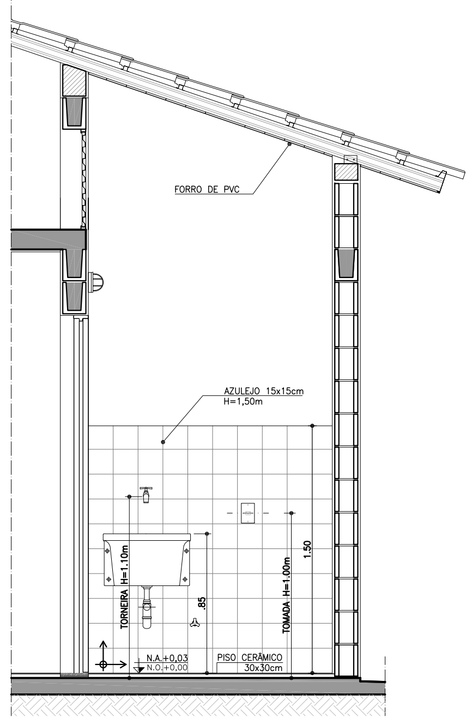
AMPLIAÇÃO 1
SEM ESCALA



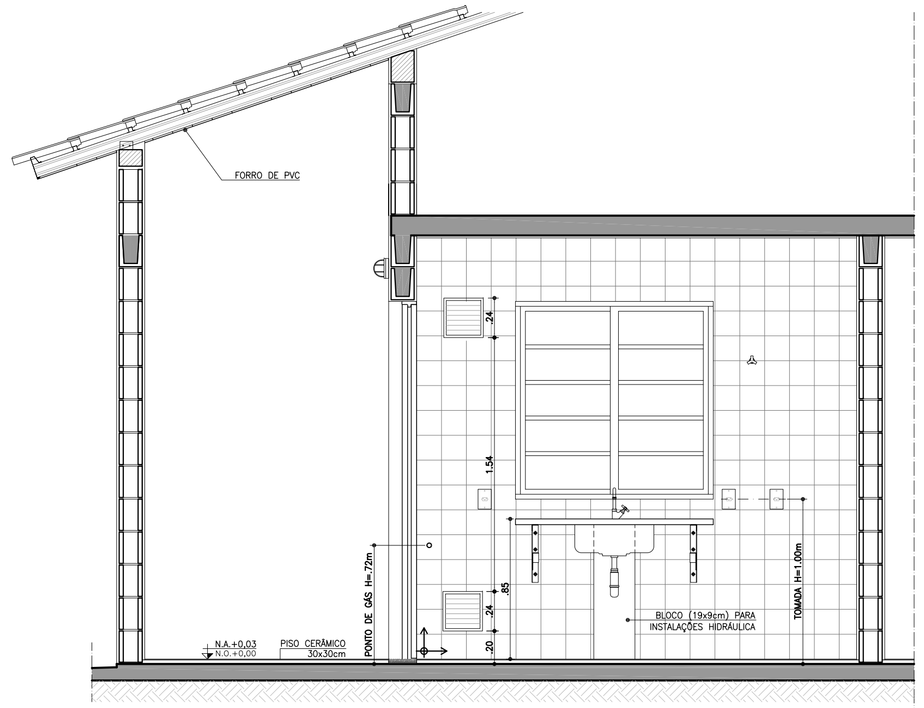
CORTE AA
ESCALA 1:25



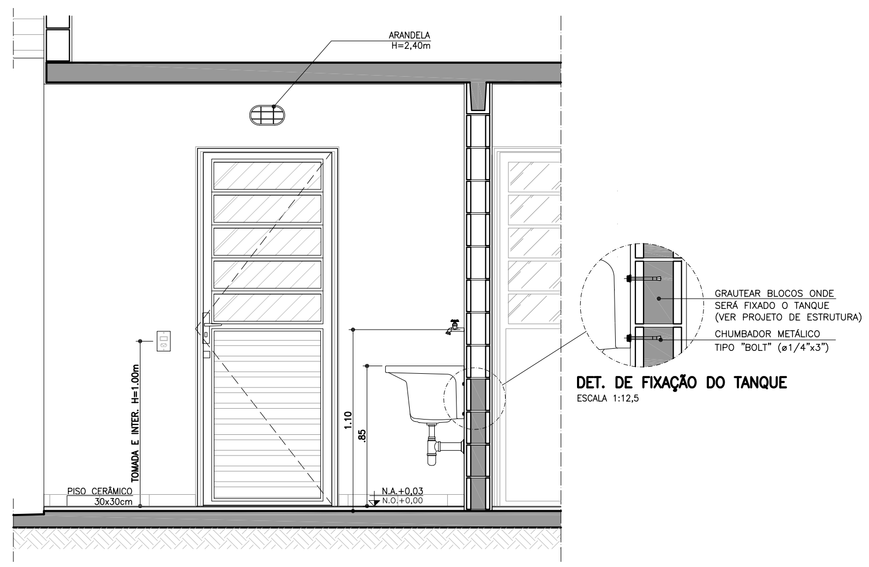
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25



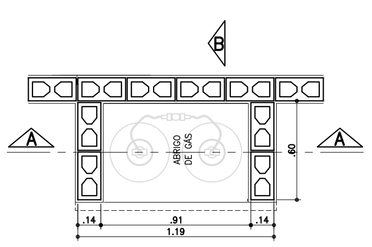
CORTE DD
ESCALA 1:25



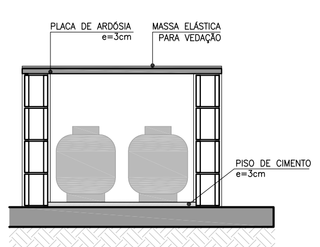
CORTE EE
ESCALA 1:25

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

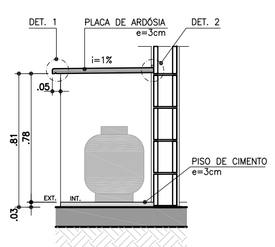
ABRIGO DE GÁS



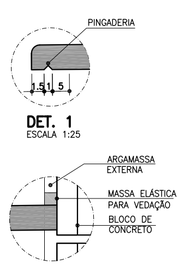
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25

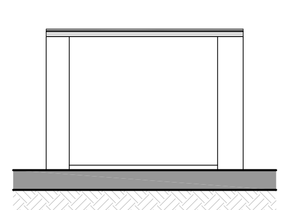


CORTE BB
ESCALA 1:25

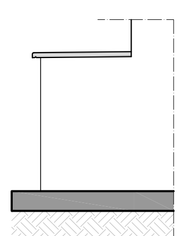


DET. 1
ESCALA 1:25

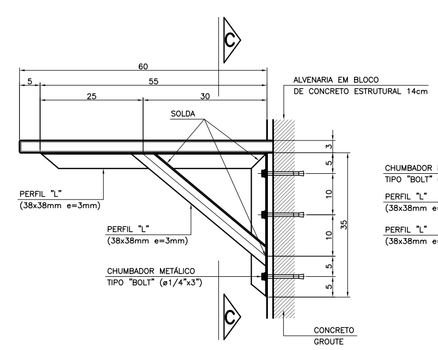
DET. 2
SEM ESCALA



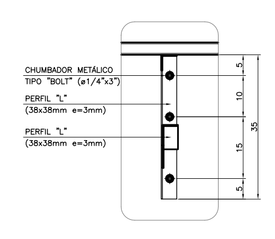
ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO LATERAL
ESCALA 1:25



DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA
ESCALA 1:10



VISTA C-C

LISTA 3

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 9222122015009337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL, E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[3] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[4] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS AS PAREDES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.

2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

4 – VERIFICAR OS PROJETOS DE ESTRUTURA E INSTALAÇÕES.

5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01;

9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA:

→ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
REVISÃO ABRIGO DE GÁS	1	JUL/18	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 05/06

ASSUNTO
AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75(m) — ESCALA NOMINAL: 1:25 — DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

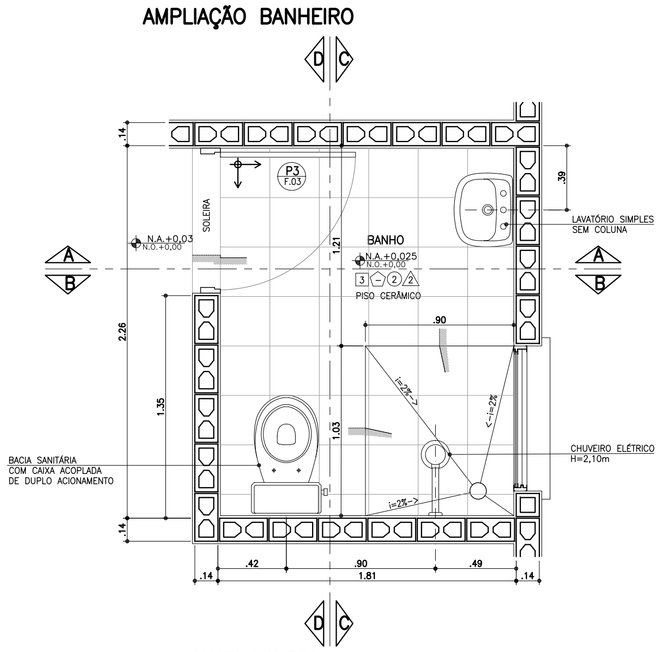
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

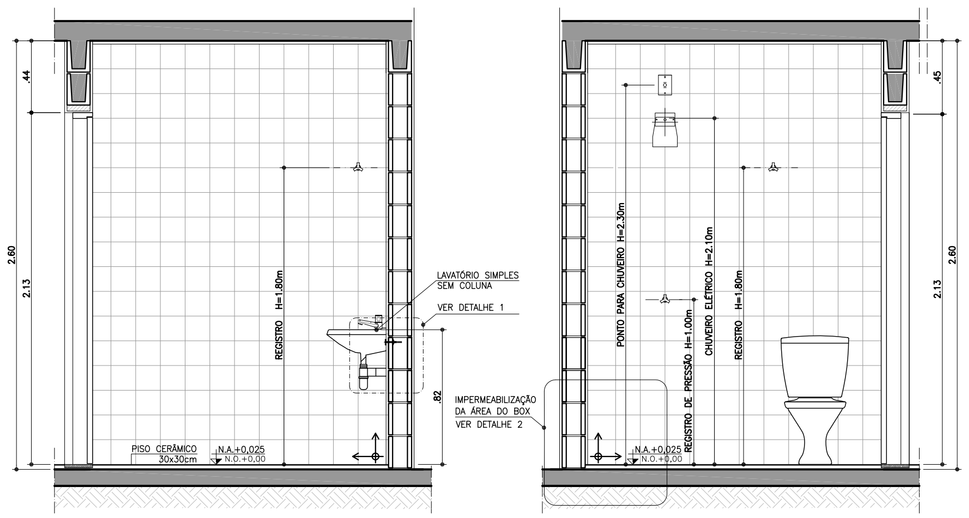
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

AMPLIAÇÃO BANHEIRO

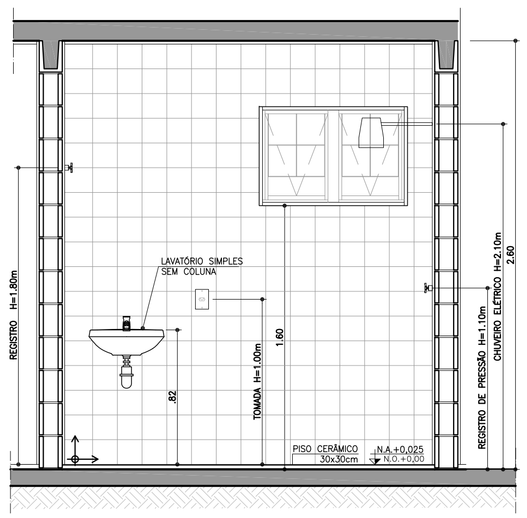


PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25

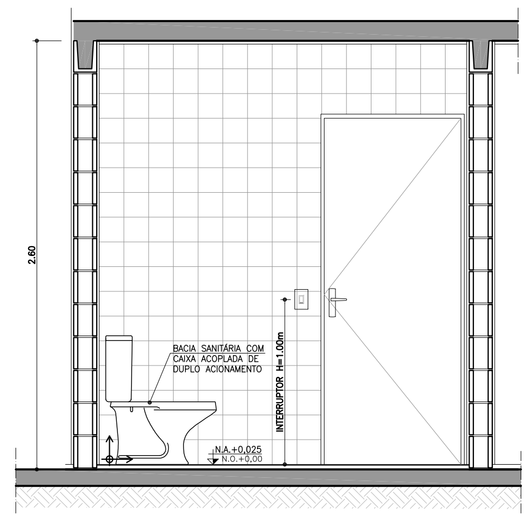


CORTE AA
ESCALA 1:25

CORTE BB
ESCALA 1:25

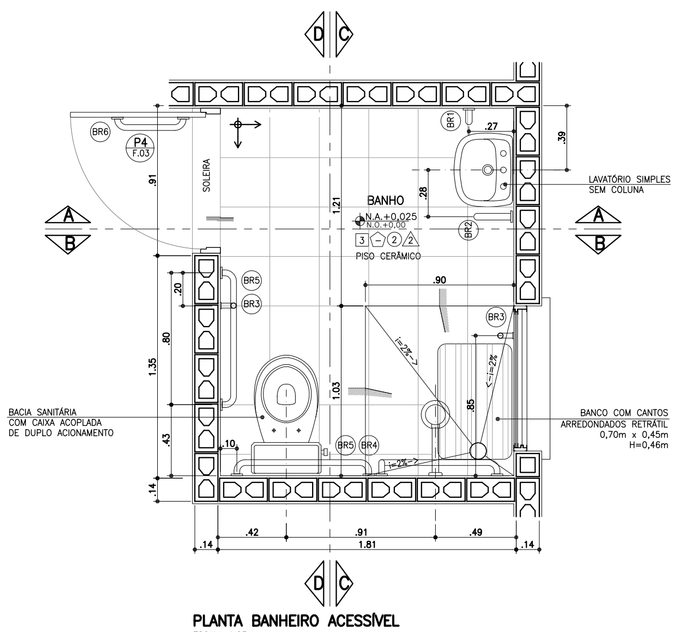


CORTE CC
ESCALA 1:25

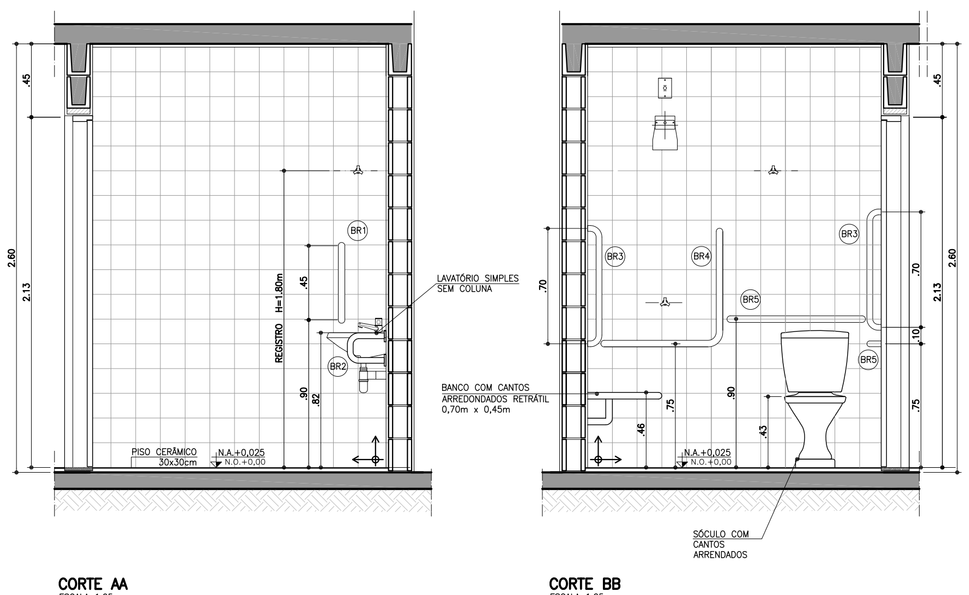


CORTE DD
ESCALA 1:25

AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL

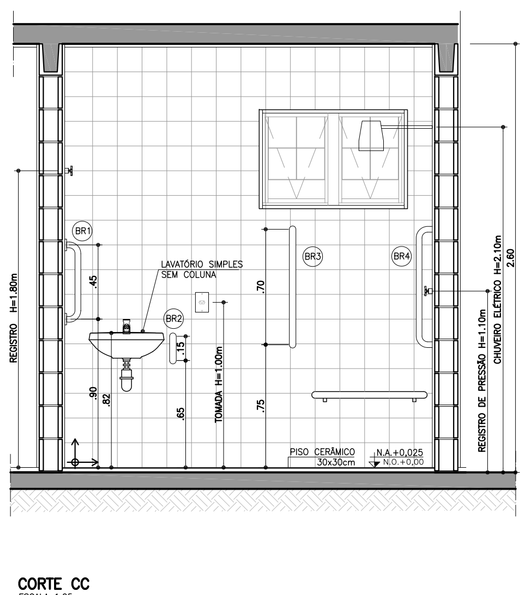


PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL
ESCALA 1:25

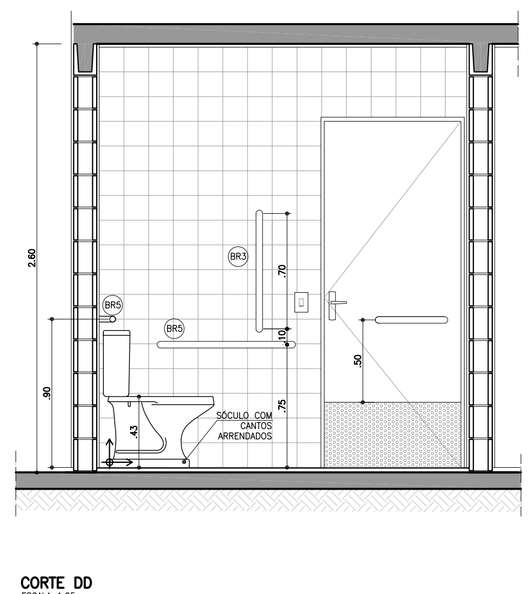


CORTE AA
ESCALA 1:25

CORTE BB
ESCALA 1:25

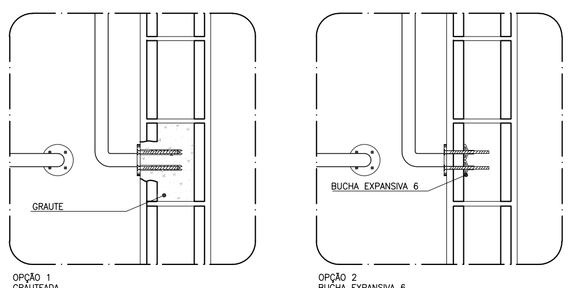


CORTE CC
ESCALA 1:25



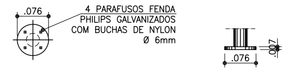
CORTE DD
ESCALA 1:25

BARRAS DE APOIO



OPÇÃO 1
GRAUTEADA

OPÇÃO 2
BUCHA EXPANSIVA 6

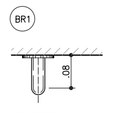


PLANTA **VISTA**

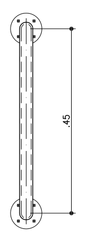
DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

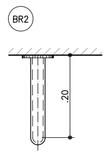
BARRAS DE APOIO



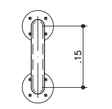
PLANTA
ESCALA 1:10



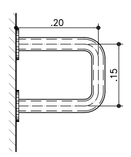
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



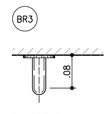
PLANTA
ESCALA 1:10



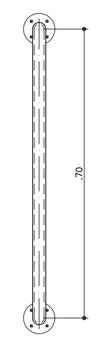
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



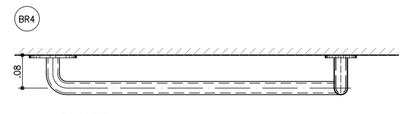
VISTA LATERAL
ESCALA 1:10



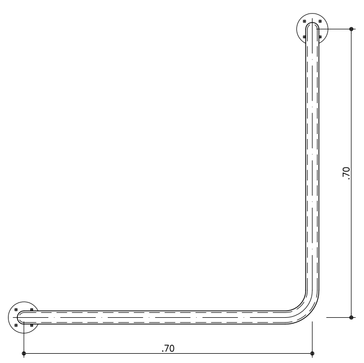
PLANTA
ESCALA 1:10



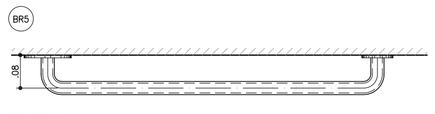
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



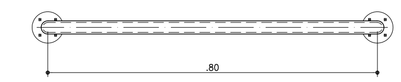
PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

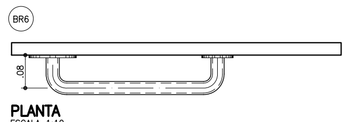


PLANTA
ESCALA 1:10

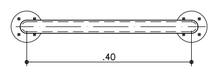


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

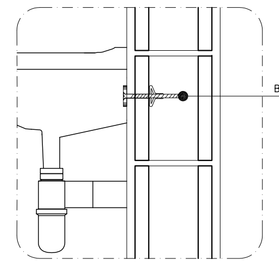
BARRAS DE APOIO PARA PORTA



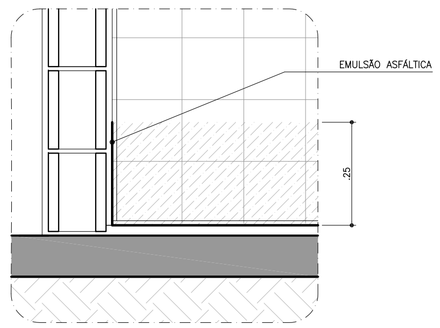
PLANTA
ESCALA 1:10



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO
SEM ESCALA



DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME 1 E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA: INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
JANELAS JM01 E CAIMENTO DO PISO	1	ABR/2018	

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ARQUITETURA	ARQ	04/06

ASSUNTO

AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS

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

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ

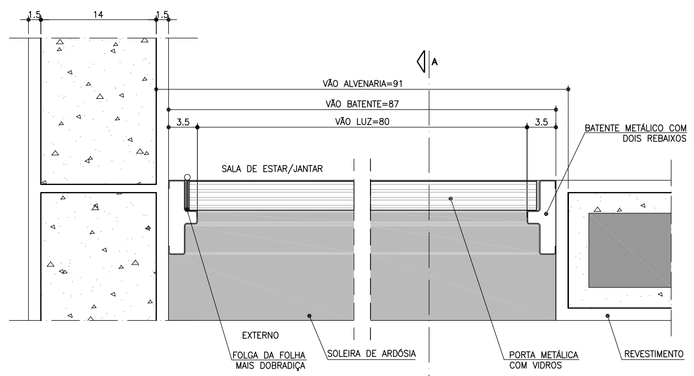
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	o.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

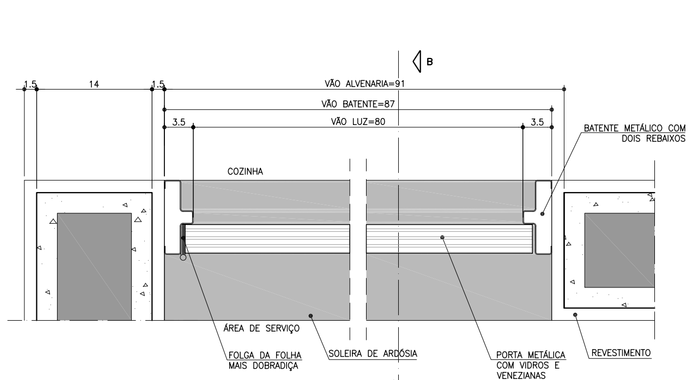
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

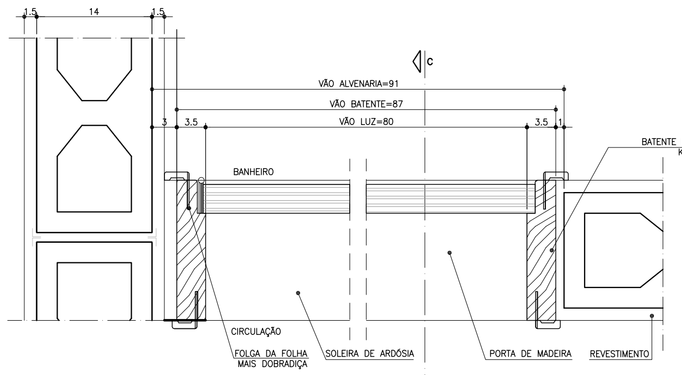
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



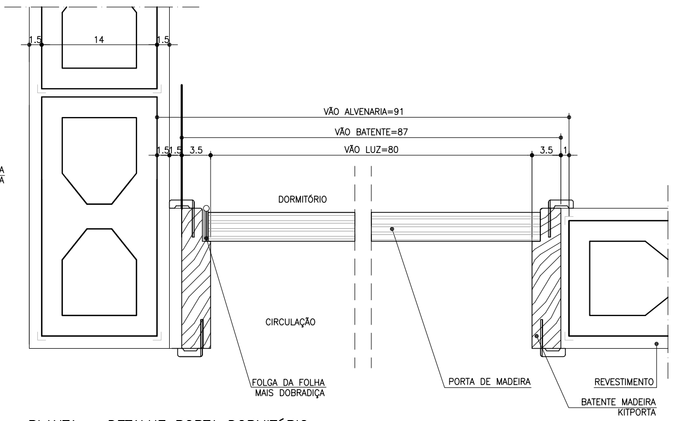
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR A
ESCALA 1:5



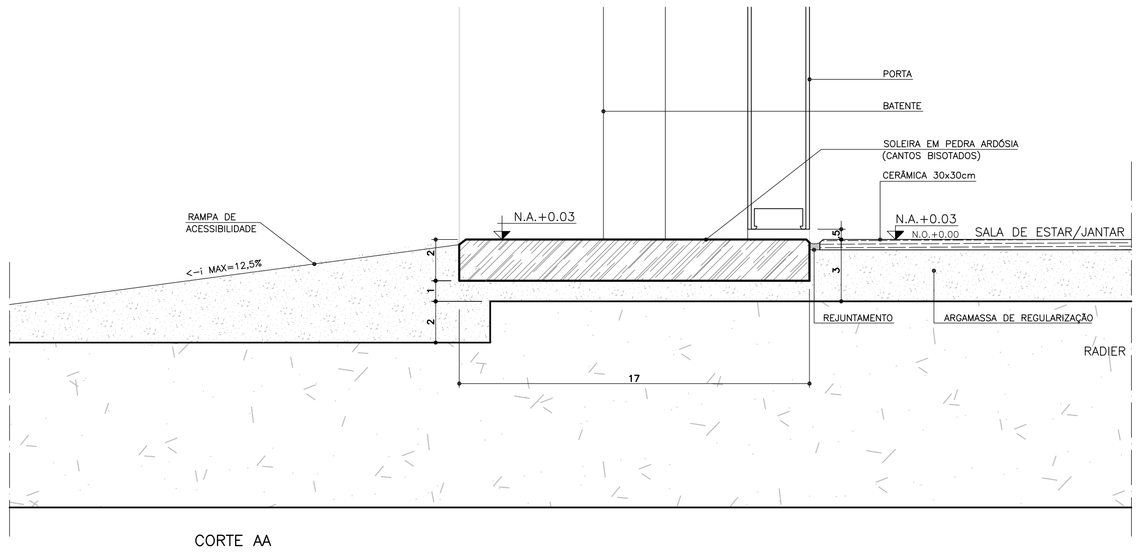
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA B
ESCALA 1:5



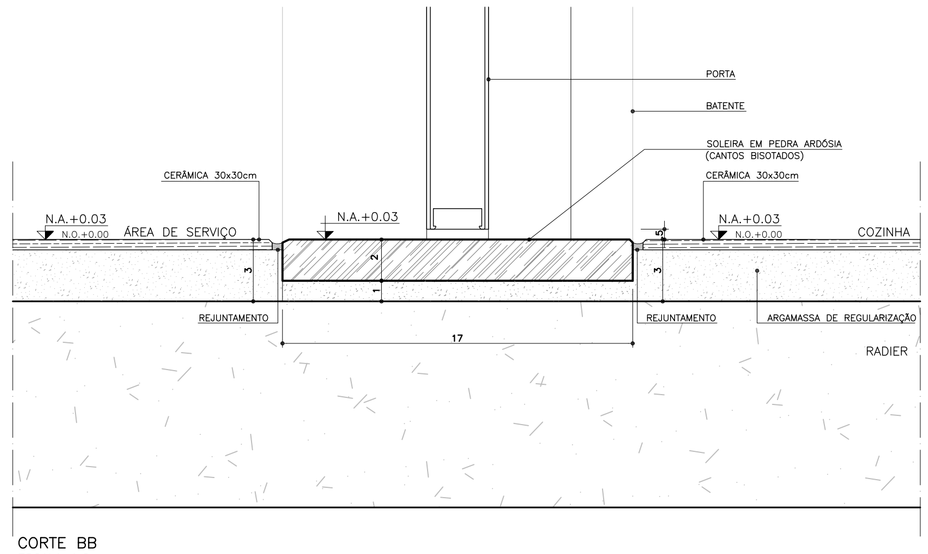
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO C
ESCALA 1:5



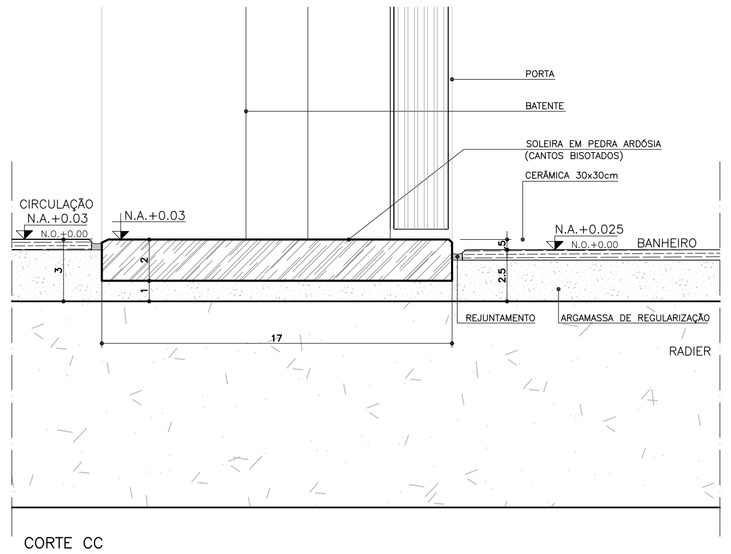
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



CORTE AA
ESCALA 1:2



CORTE BB
ESCALA 1:2



CORTE CC
ESCALA 1:2

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424
ARQ° RICARDO COUTO	CAU A39741-5	

NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS BATENTES DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO E PARAFUSO COM BUCHA EXPANSIVA EM NO MÍNIMO 3 PONTOS, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – PARA FIXAÇÃO DOS BATENTES, DISTRIBUIR OS ESFORÇOS DOS PARAFUSOS, DE MANEIRA QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUÍDAS.

8 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

9 – AS FOLHAS DAS PORTAS DE MADEIRA DEVERÃO SER INSTALADAS APÓS A PINTURA INTERNA DOS AMBIENTES.

10 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

11 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (DOBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

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

13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TG2A-01;

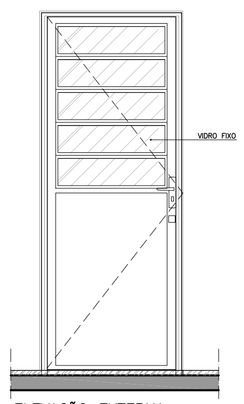
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, 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;

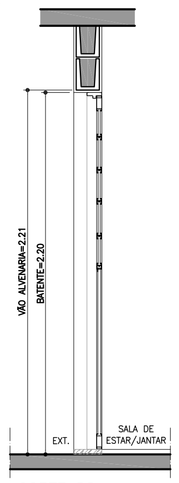
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES	1	ABR/2018	
DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2	1	ABR/2018	

P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM ALUMÍNIO, COM DIVISÕES HORIZONTAIS EM VIDRO FIXO.



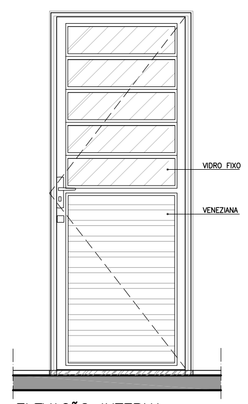
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



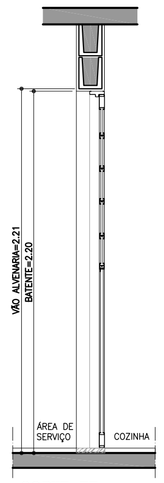
CORTE DD
ESCALA 1:25

P2 PORTA EXTERNA COZINHA

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM ALUMÍNIO, COM DIVISÕES HORIZONTAIS EM VIDRO FIXO E VENEZIANA.



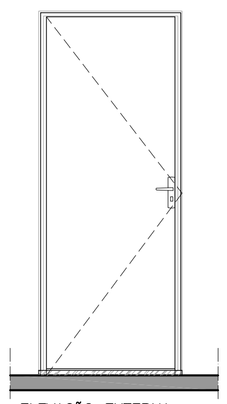
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



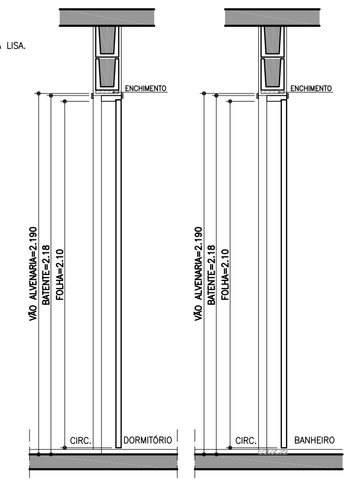
CORTE EE
ESCALA 1:25

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



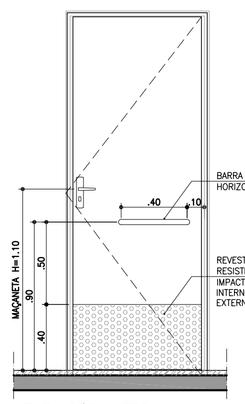
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



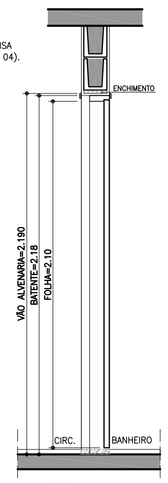
CORTE FF
ESCALA 1:25

P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

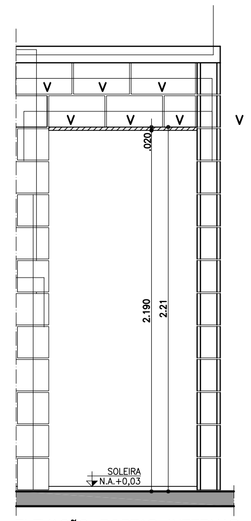
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



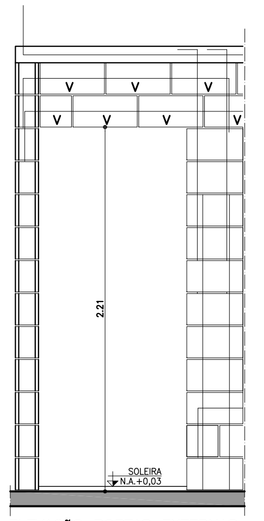
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



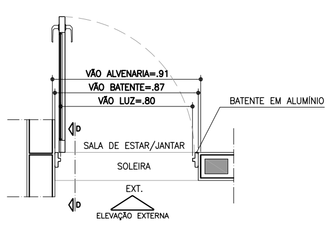
CORTE GG
ESCALA 1:25



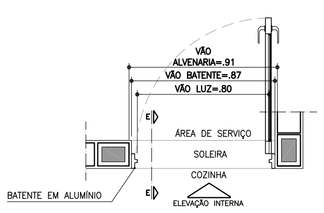
ELEVAÇÃO PORTAS INTERNAS
ESCALA 1:25



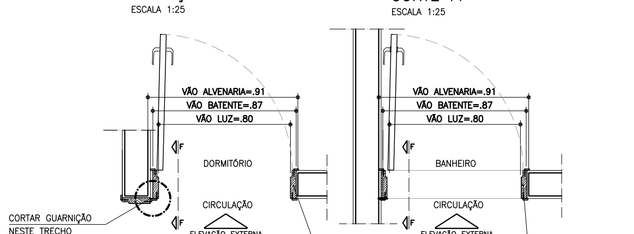
ELEVAÇÃO PORTAS EXTERNAS
ESCALA 1:25



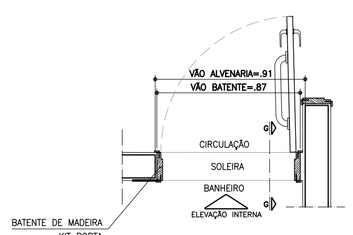
PLANTA
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

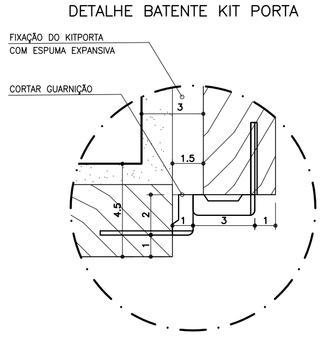


PLANTA
ESCALA 1:25

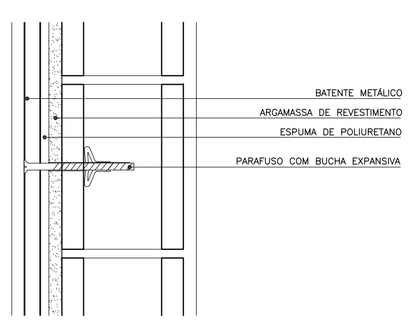


PLANTA
ESCALA 1:25

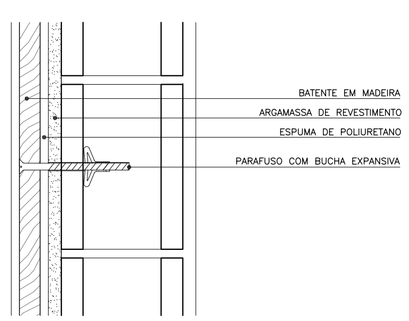
DETALHE BATENTE KIT PORTA



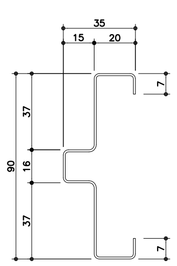
AMPLIAÇÃO 1
ESCALA 1:2
LOCAL: ACESSOS DORM 1 e DORM 2



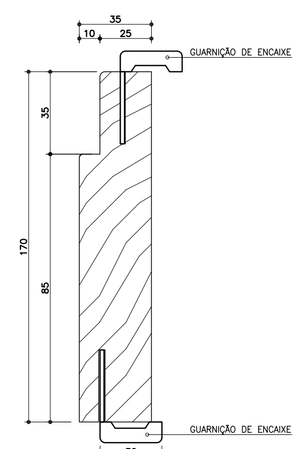
DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5



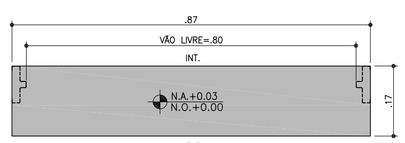
DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5



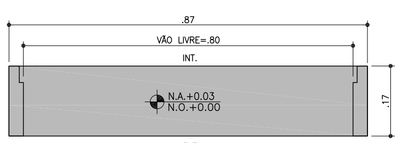
BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
• MEDIDAS EM MILIMETROS



BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
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

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA | ÁREA ARQ | FOLHA 03/06

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

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

ASSINATURAS

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

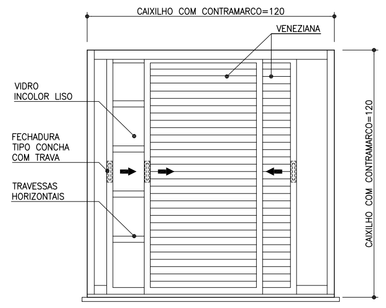
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

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

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

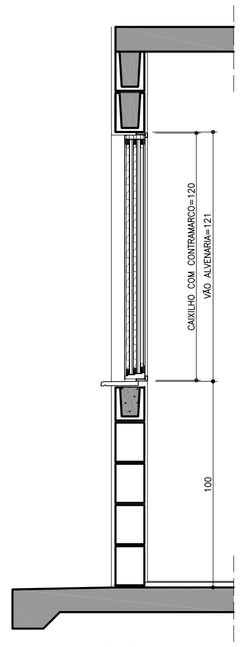
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



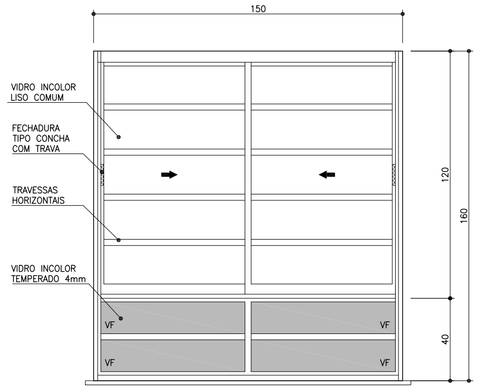
PLANTA
ESCALA 1:25



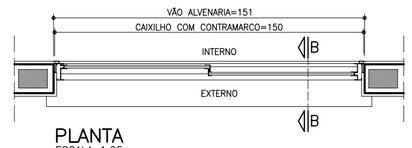
CORTE AA
ESCALA 1:25

JC1 JANELA DE CORRER
SALA

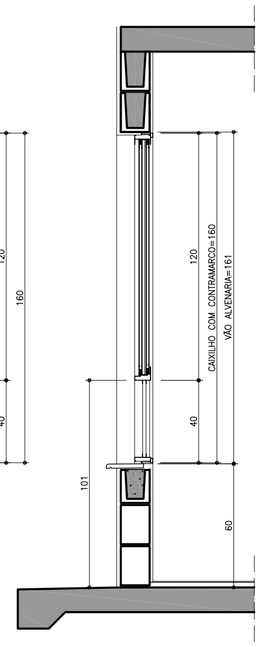
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



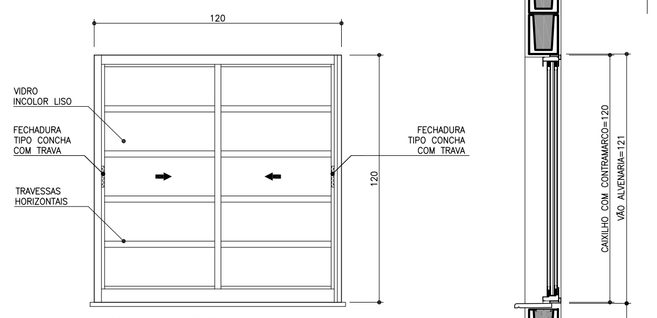
PLANTA
ESCALA 1:25



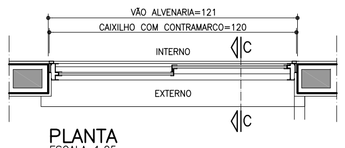
CORTE BB
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
COZINHA

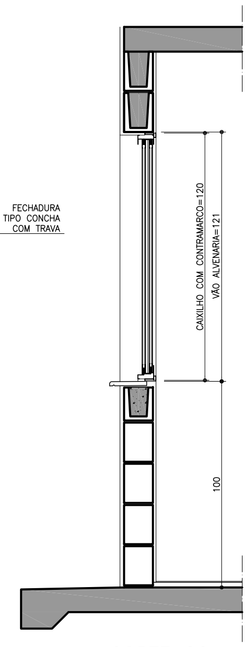
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



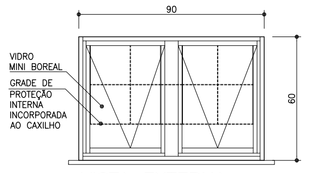
PLANTA
ESCALA 1:25



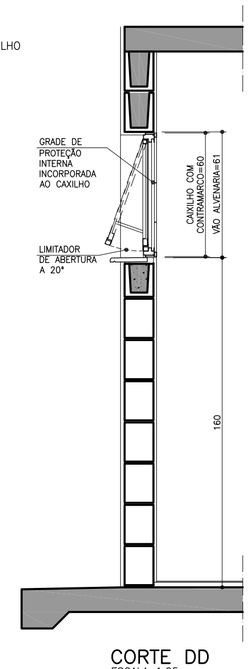
CORTE CC
ESCALA 1:25

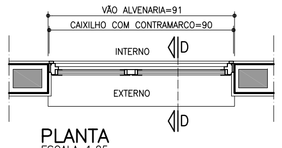
JM1 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

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



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



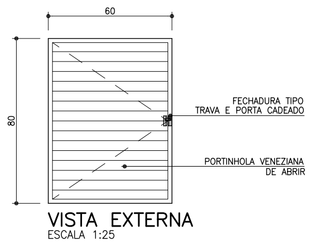


PLANTA
ESCALA 1:25

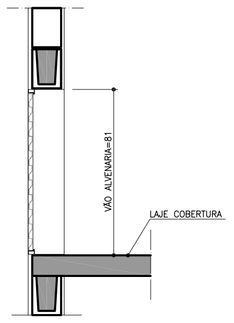
CORTE DD
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

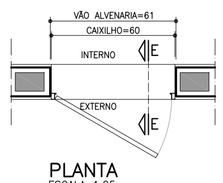
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



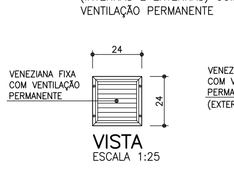
CORTE EE
ESCALA 1:25



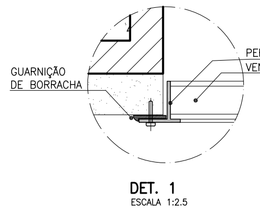
PLANTA
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

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



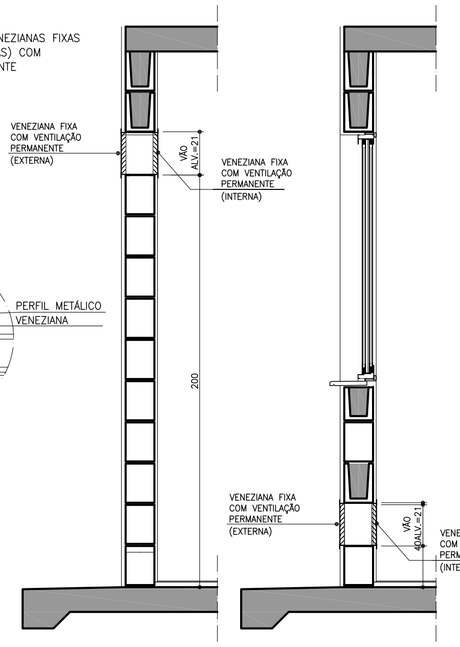
VISTA
ESCALA 1:25



DET. 1
ESCALA 1:2.5



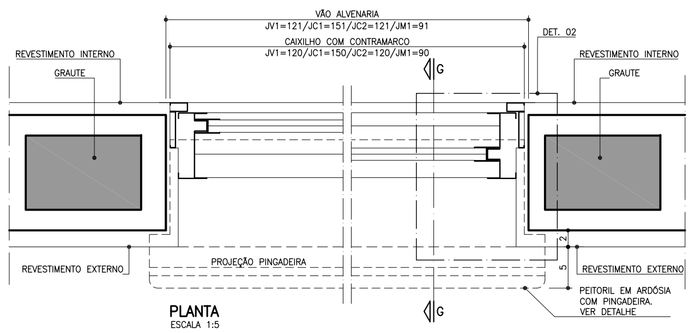
PLANTA
ESCALA 1:25



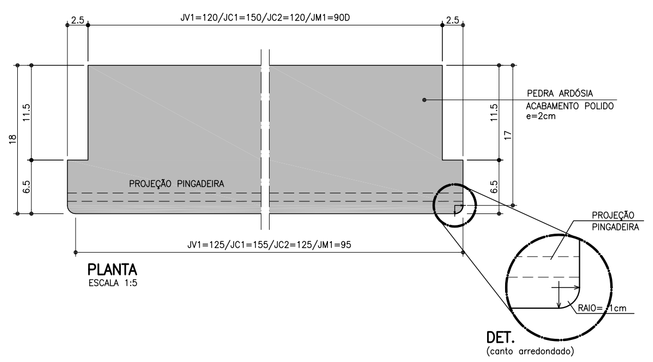
CORTE FF
ESCALA 1:25

CORTE FF
ESCALA 1:25

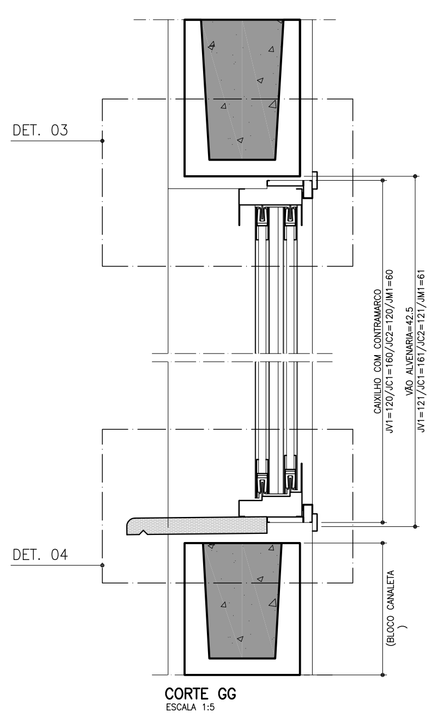
DETALHE DO PEITORIL



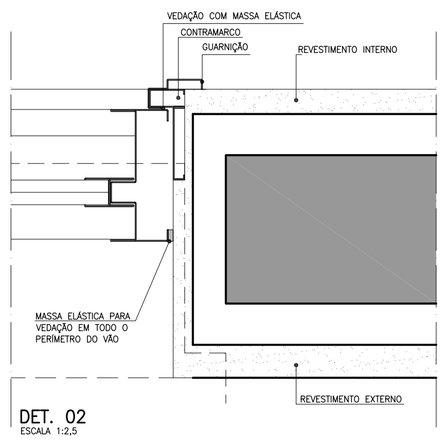
PLANTA
ESCALA 1:5



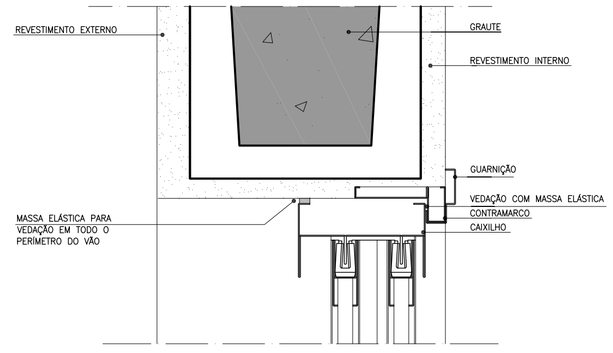
DET.
(canto arredondado)



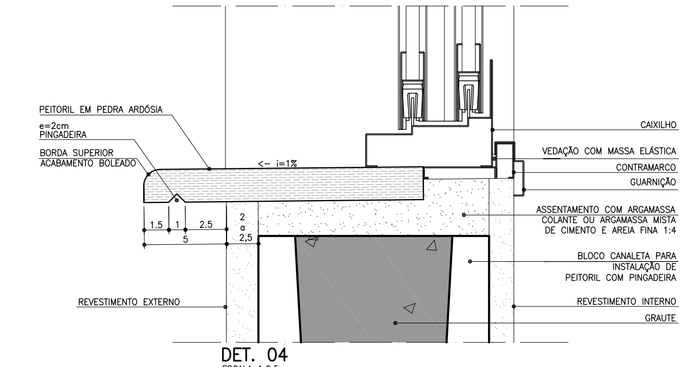
CORTE GG
ESCALA 1:5



DET. 02
ESCALA 1:2,5



DET. 03
ESCALA 1:2,5



DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA		
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424

NOTAS

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC, TODOS COM CONTRAMARCO.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUÍDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – AS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS EMBREIRAS LATERAIS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

13 – TODOS OS CAIXILHOS ESTÃO ESPECIFICADOS COM VÃOS COMPATÍVEIS COM A MODULAÇÃO DOS BLOCOS ESTRUTURAIS PARA EVITAR ENCHIMENTOS E CORTES.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA	2	JUL/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO: ARQUITETURA | ÁREA: ARQ | FOLHA: 02/06

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

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

ASSINATURAS

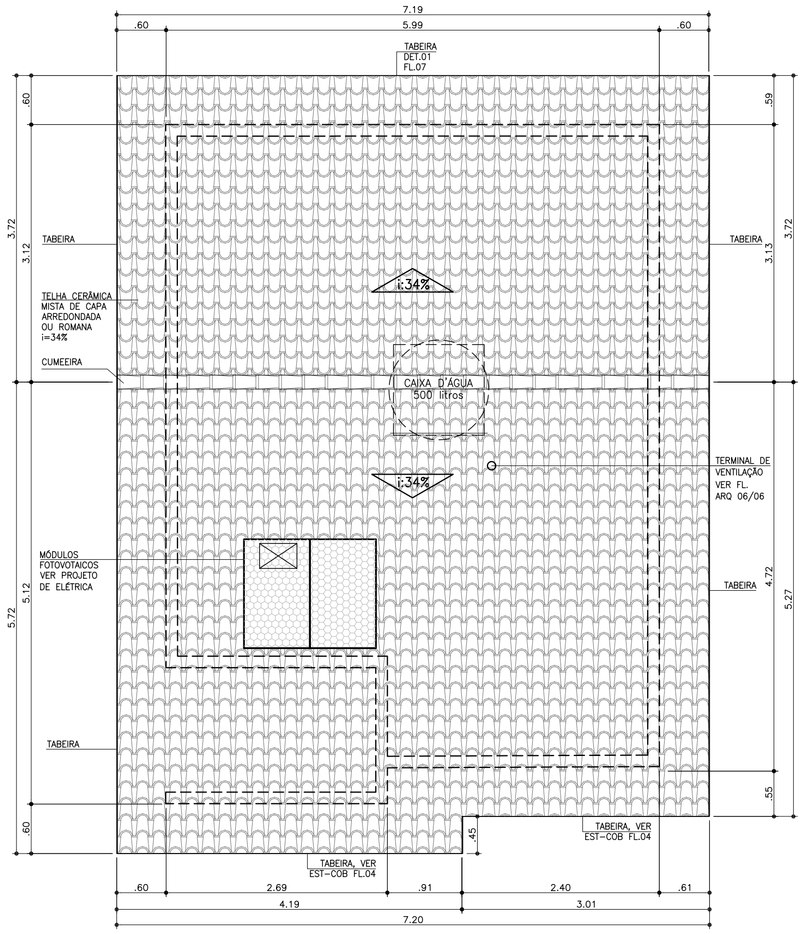
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

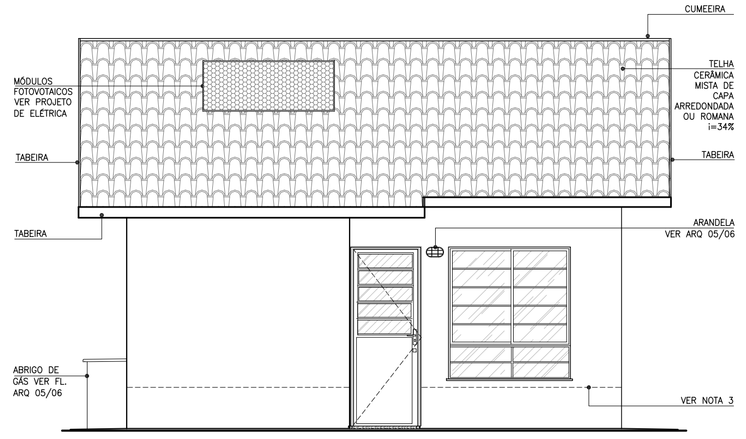
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

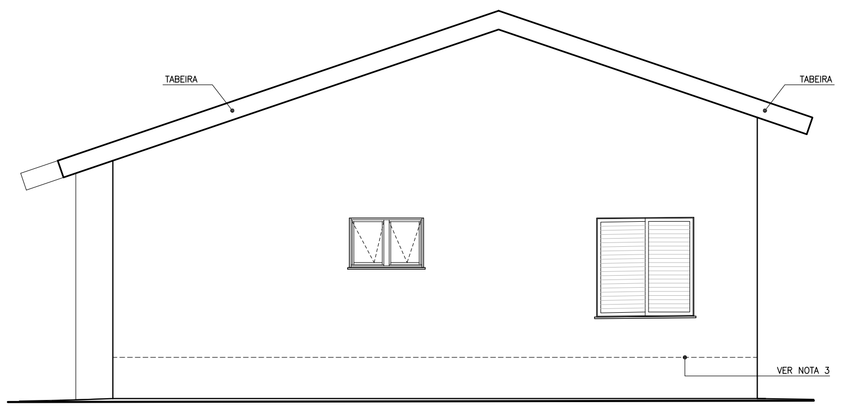
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



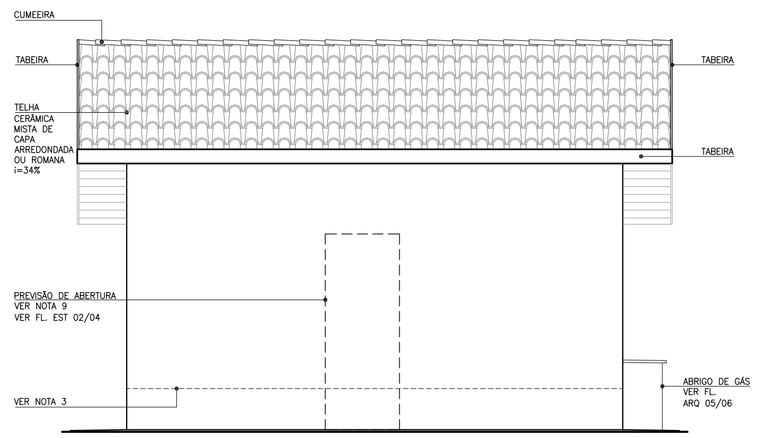
COBERTURA
ESCALA 1:50



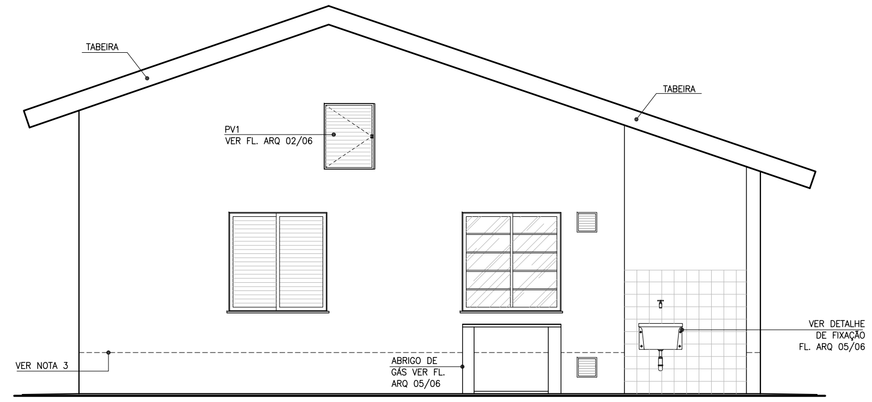
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



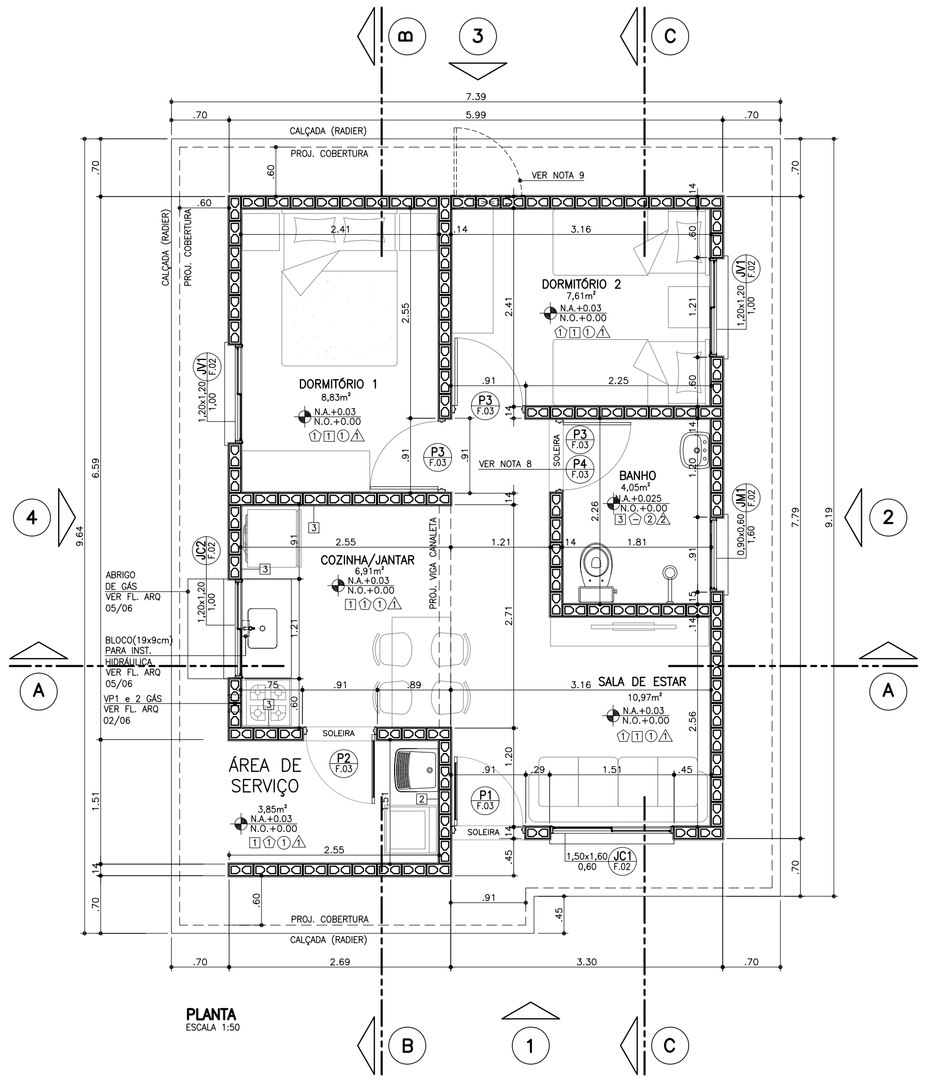
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



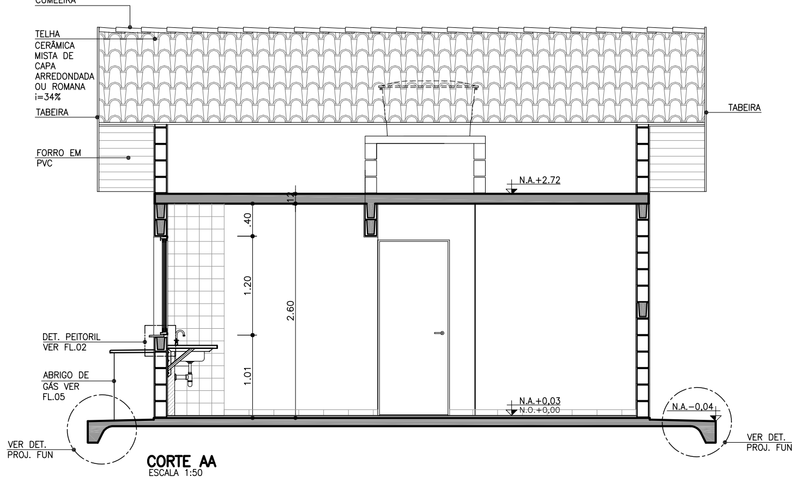
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



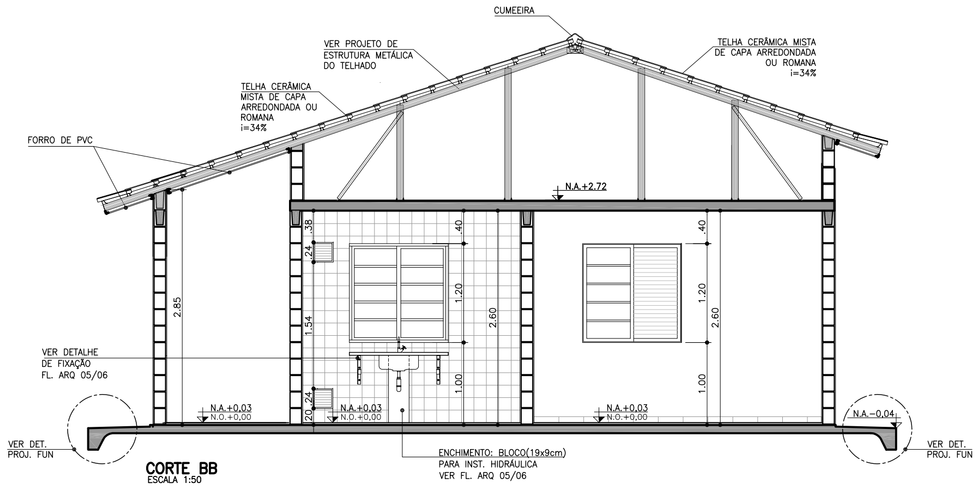
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



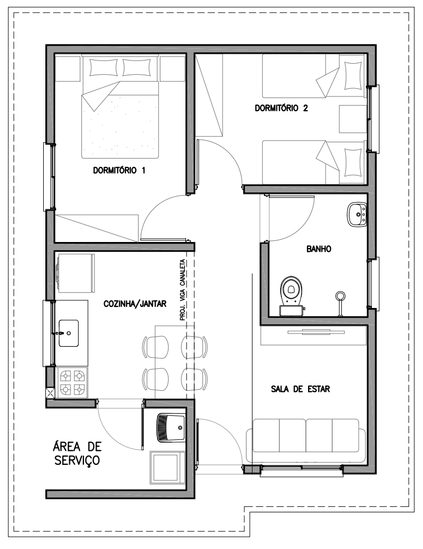
PLANTA
ESCALA 1:50



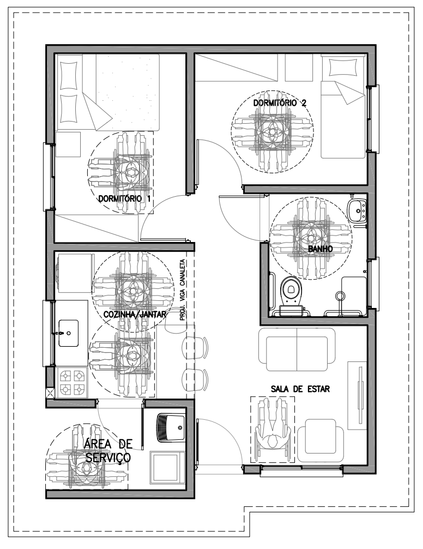
CORTE AA
ESCALA 1:50



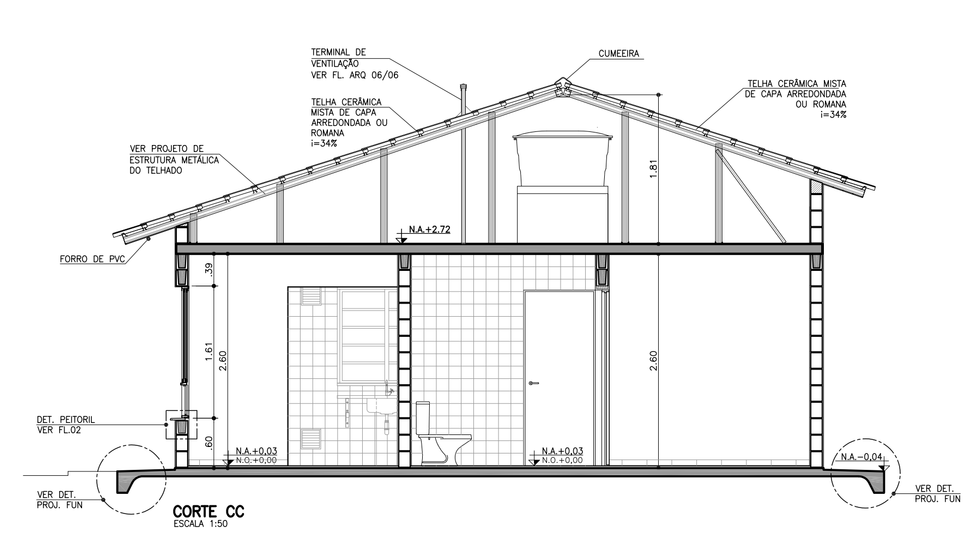
CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL*
ESCALA 1:75
* VER FOLHAS: ARQ. 03/06 – DETALHE PORTA
ARQ. 04/06 – AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO



CORTE CC
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTONIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRILICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRILICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, PINTADA COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUIDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL, CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T02A–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, EXIGINDO 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
INDICAÇÃO DAS REFERÊNCIAS DOS DETALHES	2	JUL/2018	
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 01/06

ASSUNTO
PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0,5 1 1,50(m)	1:50	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006356424
RETIFICADOR à 6338084
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO

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

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

CNPJ: 33.146.648/0007-15

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

Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado

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

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

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA RUA BOA VISTA - LADO ÍMPAR Nº: 170

Complemento: 4 AO 13 ANDAR Bairro: CENTRO

UF: SP CEP: 01014001 Cidade: SÃO PAULO

Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.54614220157449 Longitude: -46.633419191576756

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico

Quantidade: 47,87 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

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

6. VALOR

Este RRT é isento de taxa

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

São Paulo, 06 de novembro de 2017

Local Dia Mês Ano

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

CAROLINA MIDORI OSHIRO
CPF: 220.889.138-40

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

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230172908498

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

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

3. Dados da Obra Serviço

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

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

Projeto de Instalações Prediais - Tipologia TI22A CDHU

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

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

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

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

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

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230180878415
Substituição retificadora à 28027230172897605

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

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

3. Dados da Obra Serviço

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

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 23 de julho de 2018
Local data

José Galdino Coelho Jr

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR - CPF: 118.049.358-32

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

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

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

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230172749150

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

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

3. Dados da Obra Serviço

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

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

Profissional

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FND 08 de novembro de 2017
Local data

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - CPF/CNPJ: 33.146.648/0007-15

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

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

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230172749150

1. Responsável Técnico

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

2. Dados do Contrato

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

3. Dados da Obra Serviço

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

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

Profissional

Contratante

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Local **data**

ROBERTO RACANICCHI - CPF: 121.615.038-98

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - CPF/CNPJ: 33.146.648/0007-15

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

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

CREA-SP

Valor ART R$ **142,68** Registrada em: **08/11/2017** Valor Pago R$ **142,68** Nosso Numero: **28027230172749150** Versão do sistema

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

INSTRUÇÕES:

Nmero do Registro: 1961541

CREASP: 5060540918

Nome: ROBERTO RACANICCHI

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

Deposito ou transferencia nao serao reconhecidos para quitacao do titulo.

Pagamento a menor nao sera considerado para quitacao do titulo.

Nao pagar apos o vencimento.

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

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

Recibo do Pagador

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 72749.150172 6 73460000014268**

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

Nosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027230172749150	28027230172749150	17/11/2017	142,68	

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

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

Autenticação Mecânica

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.723011 72749.150172 6 73460000014268**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
17/11/2017

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

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

Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento
08/11/2017	28027230172749150	DS	N	08/11/2017

Nosso-Número
28027230172749150

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027230172749150	17	R$		

(=) Valor do Documento
142,68

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

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

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

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

Código de Baixa

Sacador/Avalista

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

Bradesco
Net Empresa

Comprovante de Transação Bancária

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

Conta de débito:	**Agência: 0063 | Conta: 0310036-7 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LT| CNPJ: 018.881.665/0001-17**
Código de barras:	**00190 00009 02802 723011 72749 150172 6 73460000014268**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**Não informado**
Nome Fantasia Beneficiário:	**Não informado**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**Não informado**
Nome do Pagador:	**Não informado**
CPF/CNPJ do pagador:	**Não informado**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**08/11/2017**
Data de vencimento:	**17/11/2017**
Valor:	**R$ 142,68**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 142,68**
Descrição:	**CONS REG ENG AGR CREA SP**

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

Autenticação

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

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230172718008

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

1. Responsável Técnico

ANTONIO KODI QUITAKAVA

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2601839651**

Registro: **0601678937-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

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

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

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Contrato:

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

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **100,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA 170**

N°:

Complemento: **5º ANDAR - BLOCO 3**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-930**

Data de Início: **20/10/2017**

Previsão de Término: **31/10/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Residencial**

Código:

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

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

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO 01 de NOVEMBRO de 2017

Local data

ANTONIO KODI QUITAKAVA - CPF: 054.101.838-86

Arq. Ana Maria Antunes Coelho
Gerente de Projetos
GPP IV área 0 04 00 00

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

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

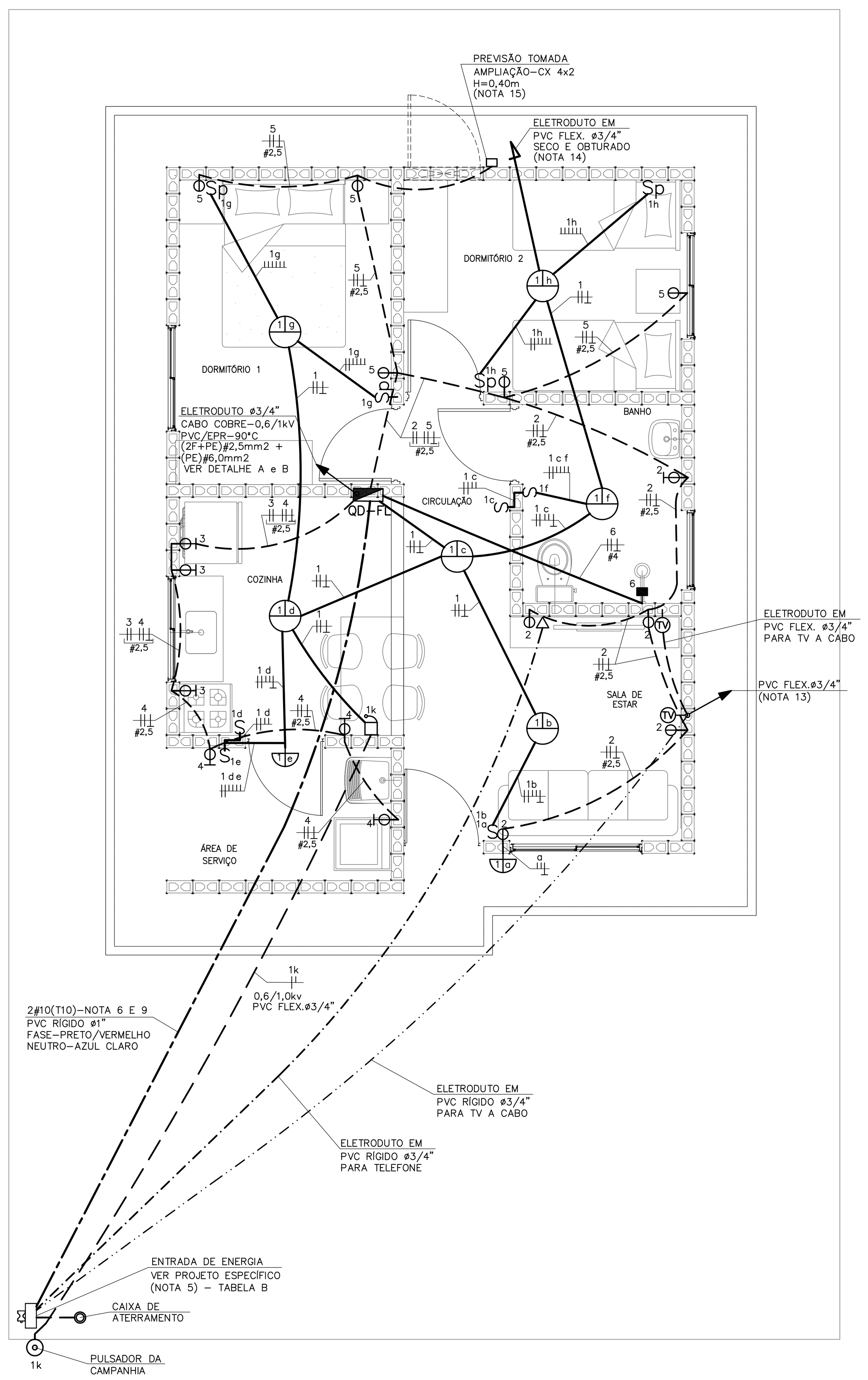
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

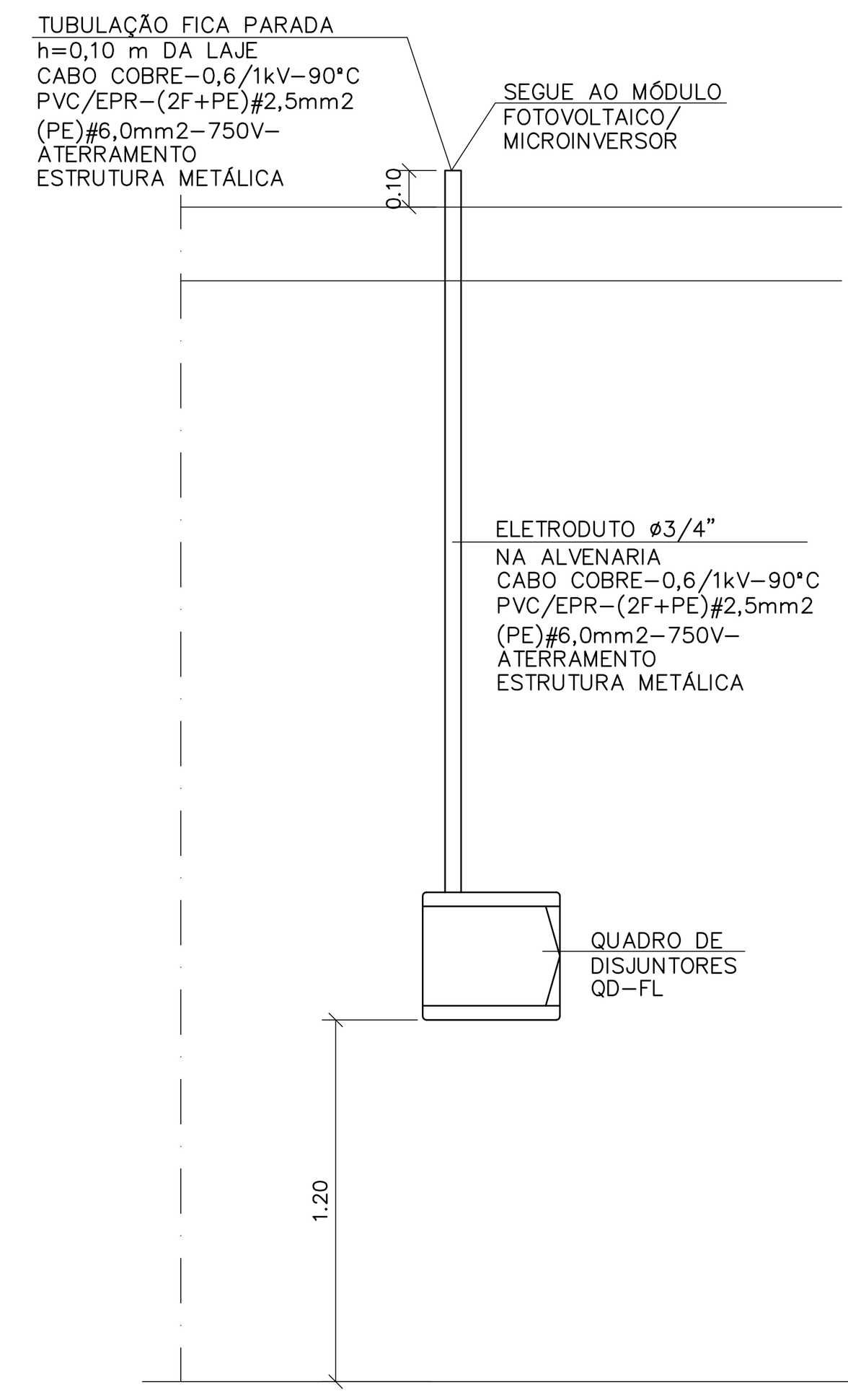
CREA-SP

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

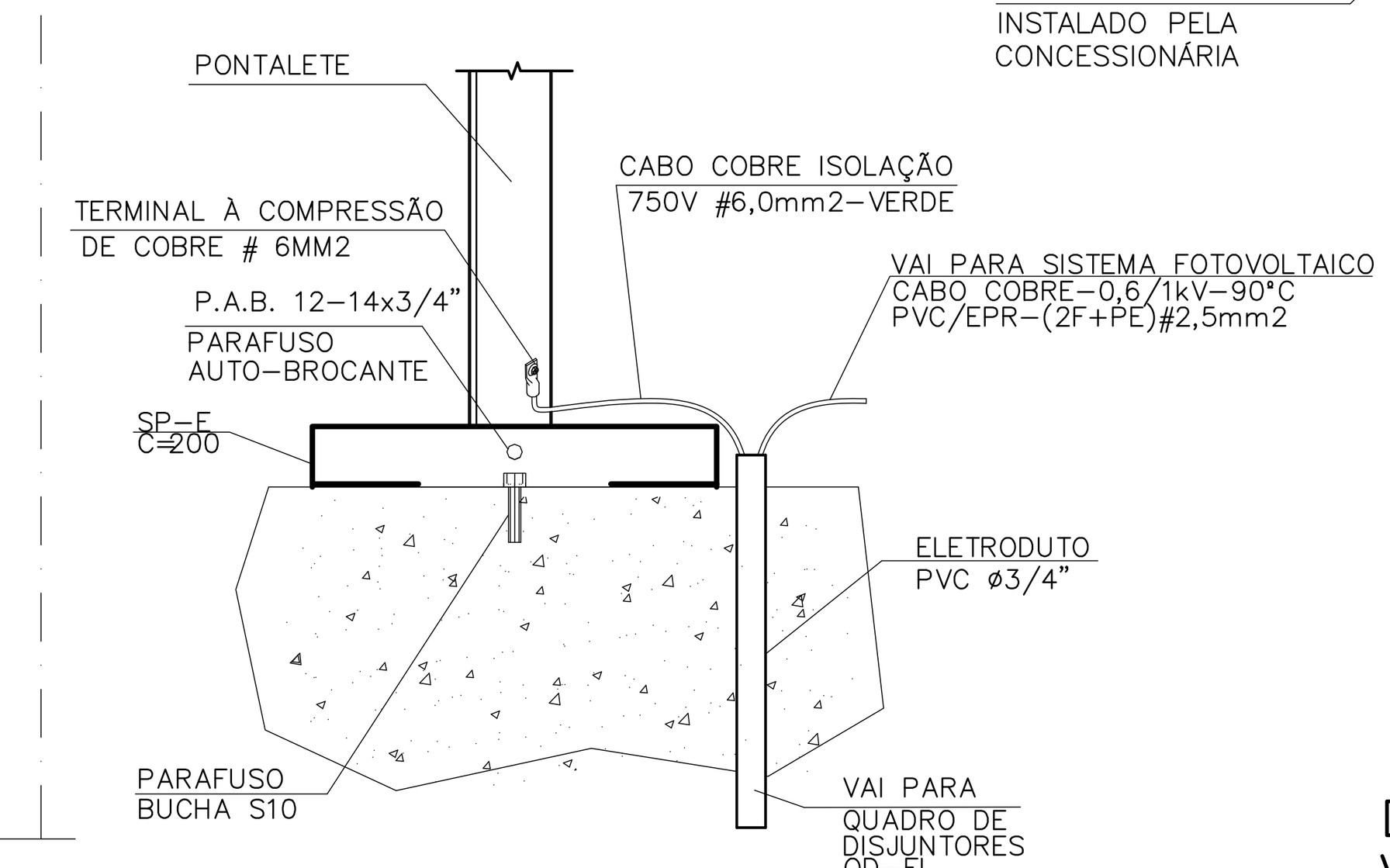
Impresso em: 14/11/2017 16:06:17



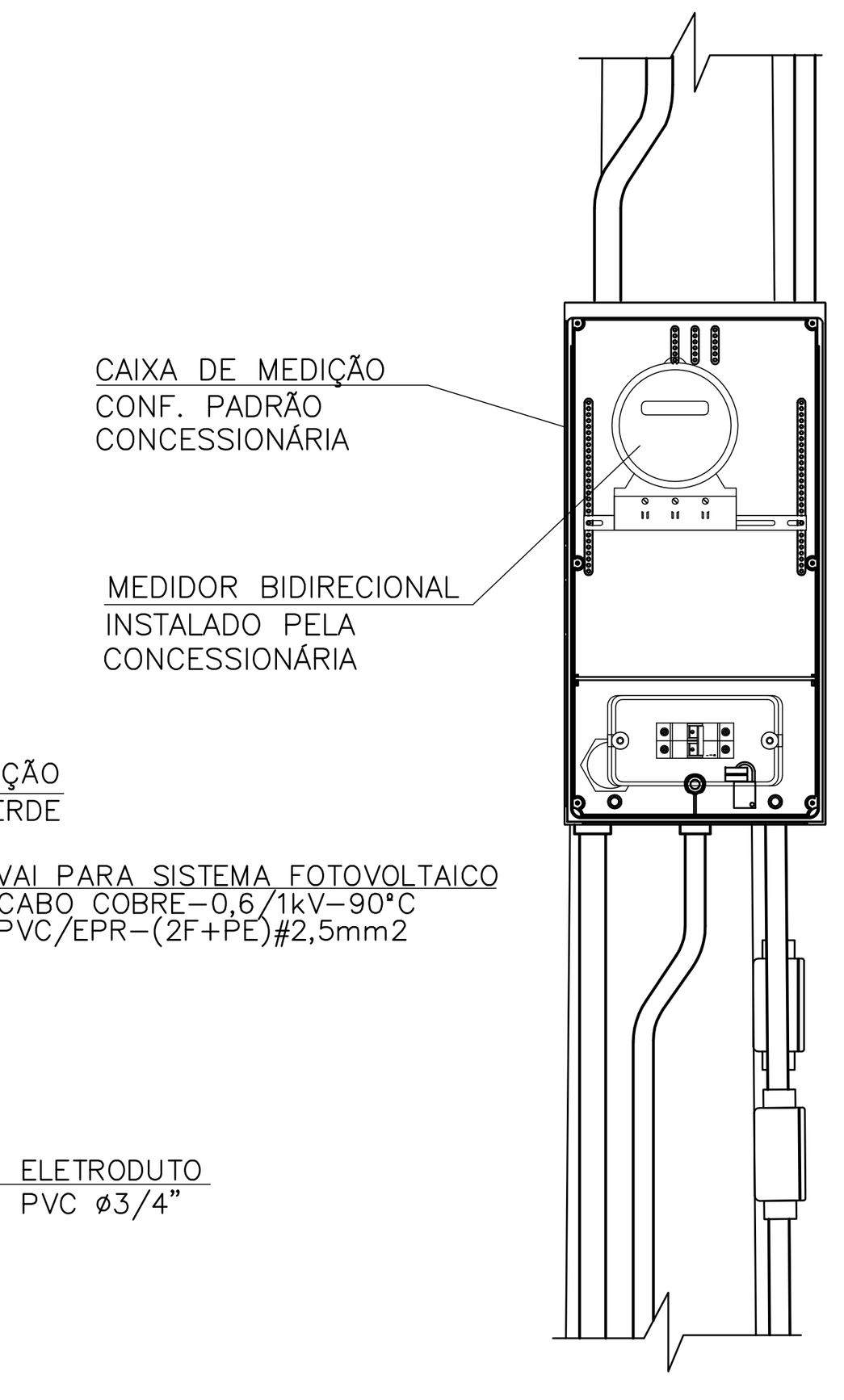
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

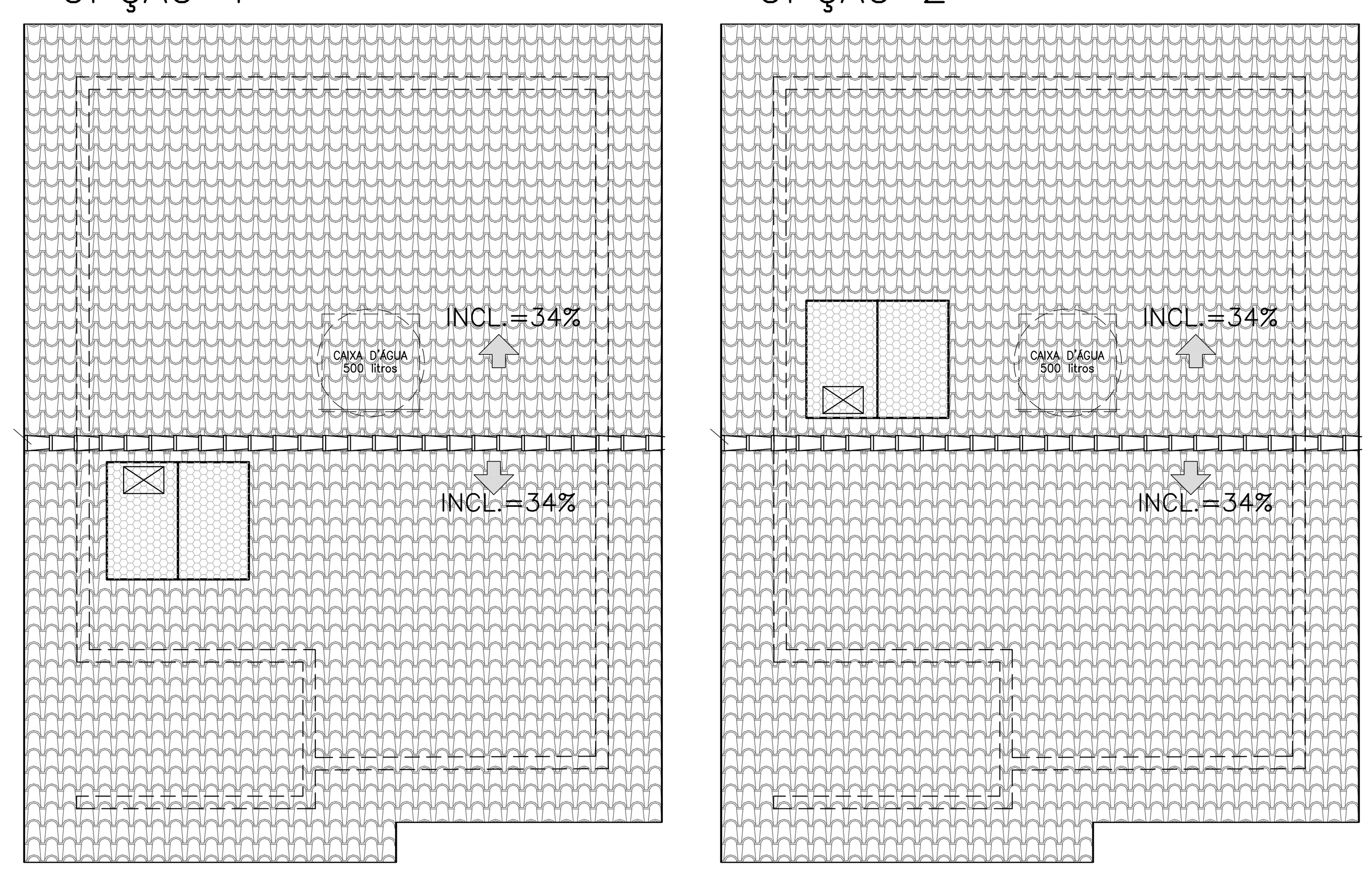


DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

OPÇÃO 1 OPÇÃO 2



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01N–01 (220/127V)	0101
CPFL	EE01E–01 (220/127V)	0104
ELEKTRO	EE01H–01 (220/127V)	0107
BANDEIRANTE	EE01B–01 (220/127V)	0110
ELETROPAULO	EE01L–01 (220/127V)	0113

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
11	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.200W

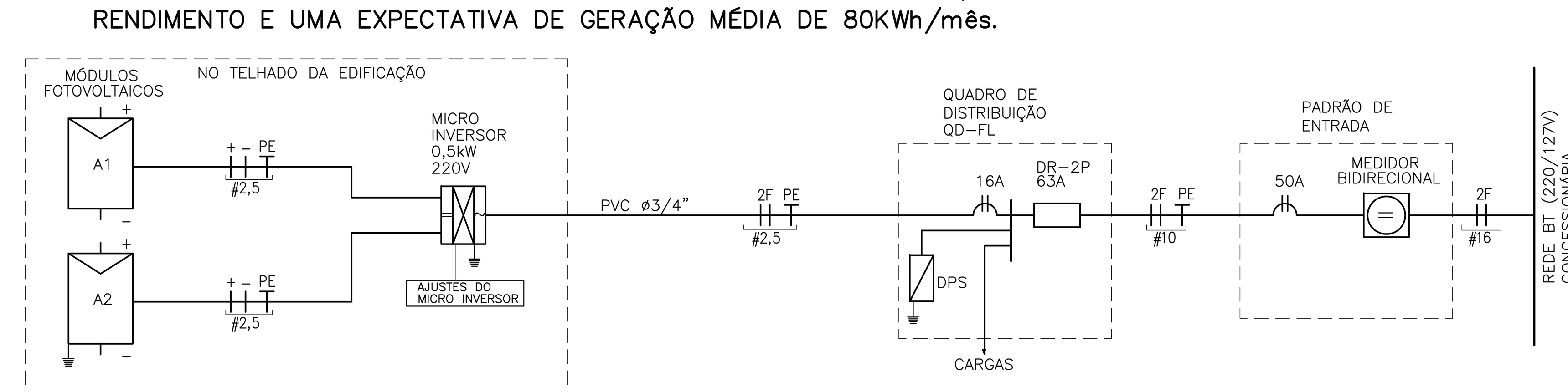


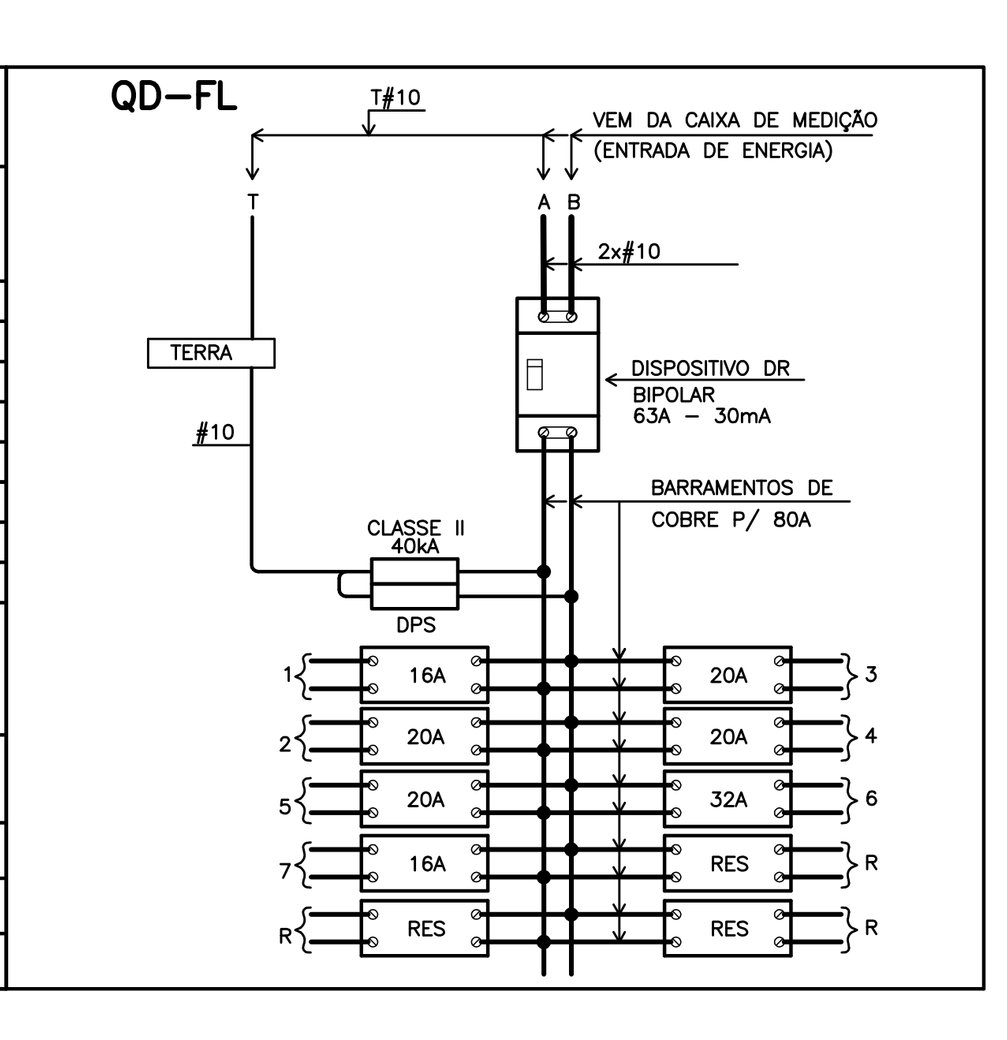
DIAGRAMA UNIFILAR

QD–FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	400	400	220	2	16	2F+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	05	500	500	220	2	20	2F+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	900	900	220	2	20	2F+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03	900	900	220	2	20	2F+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	250	250	220	2	20	2F+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5650	5650				

RESUMO DOS DADOS

Carga Instalada: 11,30	kW	Corrente Total:	40,22 A
Carga de Demanda: 8,85	kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio: 0,98		Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

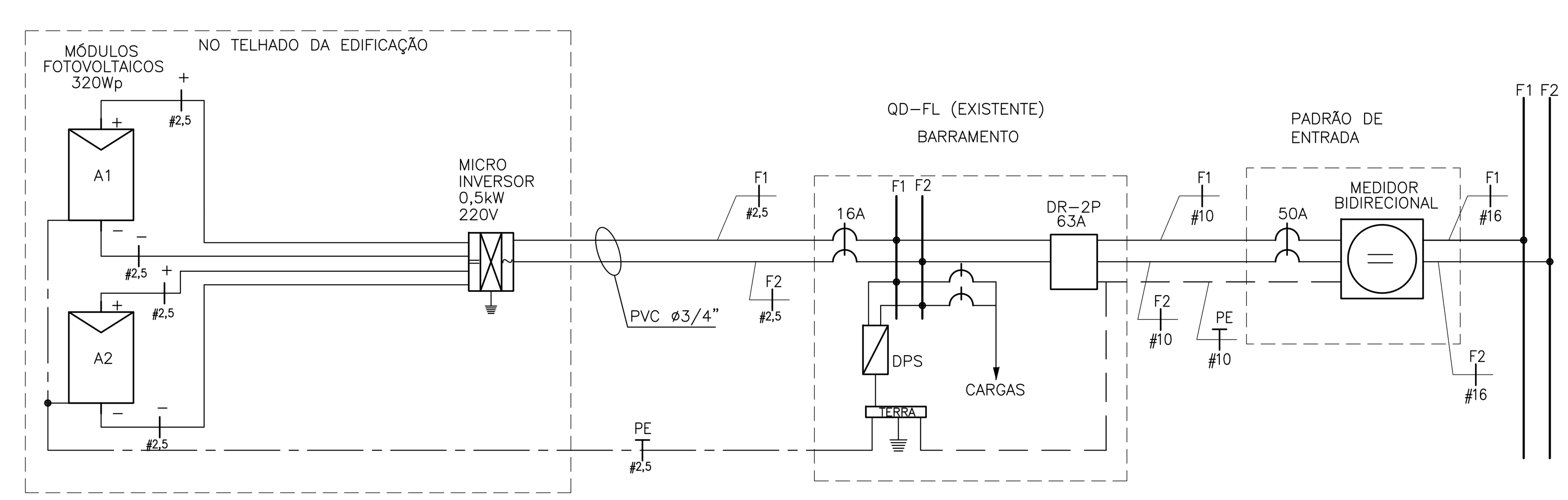


DIAGRAMA MULTIFILAR

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO OU VERMELHA	30	m
04	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 750V – # 10mm² – TERRA COR VERDE	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO %% 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RÍGIDO ø1"	02	PÇ
09	CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO	0,3	m3
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 63A – 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – Imax =40kA (8/20µs) – 175V	02	PÇ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	01	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	82	m
	2,5mm2	140	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	124	m
03	FIO DE COBRE ELETROLITICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	54	m
	4,0mm2	06	m
	6,0mm2	03	m
04	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
05	CABO DE COBRE ELETROLITICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	14	m
06	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	m
07	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
08	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
09	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
11	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
13	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	09	PÇ
14	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
15	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
16	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E	01	PÇ
	E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO		
17	INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
18	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
19	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
20	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
21	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
22	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
23	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
24	FITA ISOLANTE	20	m
25	TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 220V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".

2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220V (2 FASES)–VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.

6 – O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE–SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV – MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.

7 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL," O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

8 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

9 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

10 – O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.

11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

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

15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. DETALHE B.

22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQº ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQº MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE
CDHU – PROJETO
ENGº ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 ART nº 28027230172718008 AUTOR
GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQº CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ELÉTRICA

ÁREA ELE | FOLHA 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES

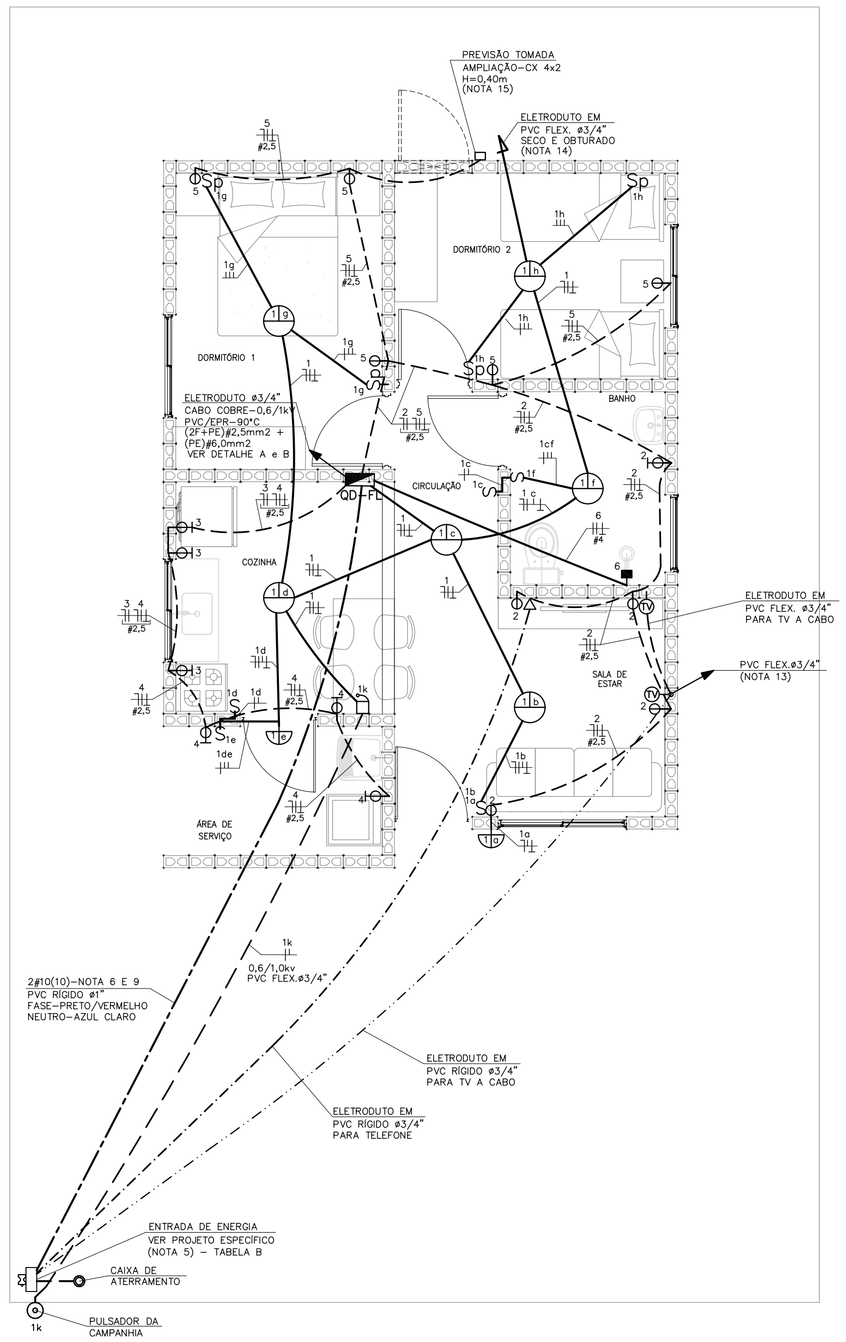
ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL 1:50 | DATA NOVEMBRO/17

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

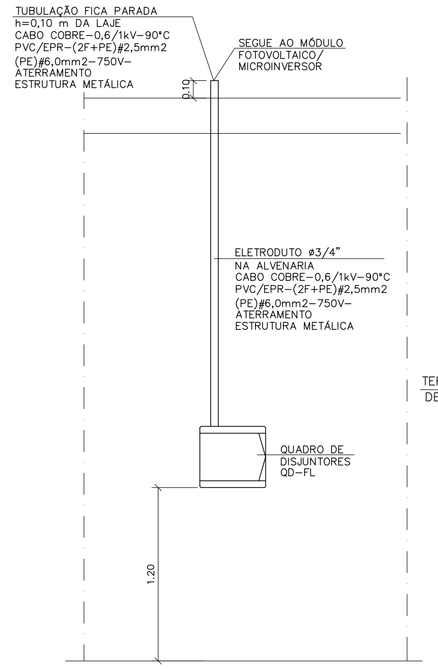
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

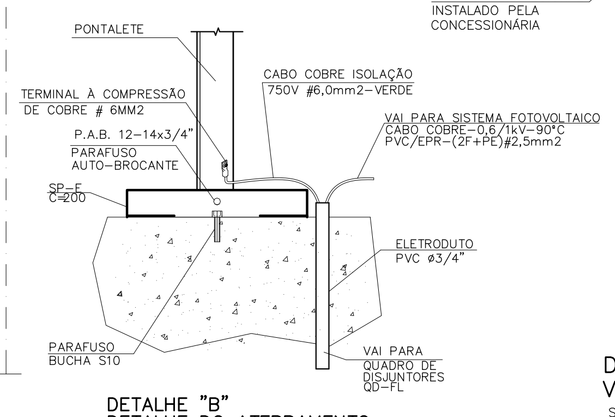
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto P E



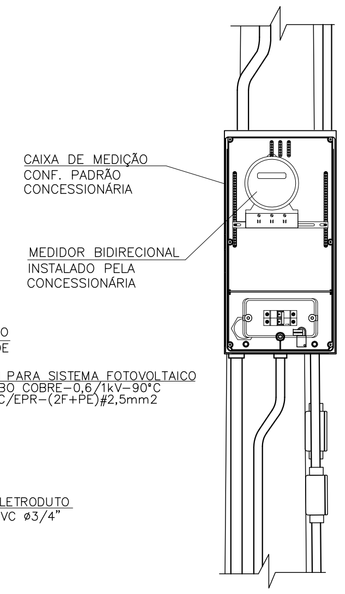
PLANTA
ESC. 1:50



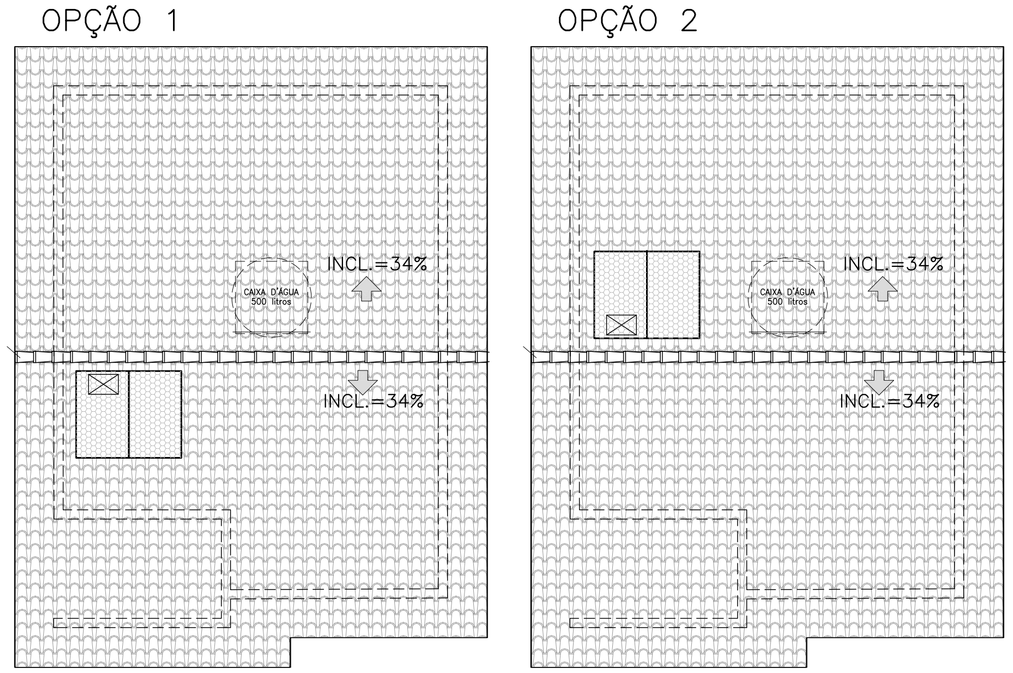
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



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



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

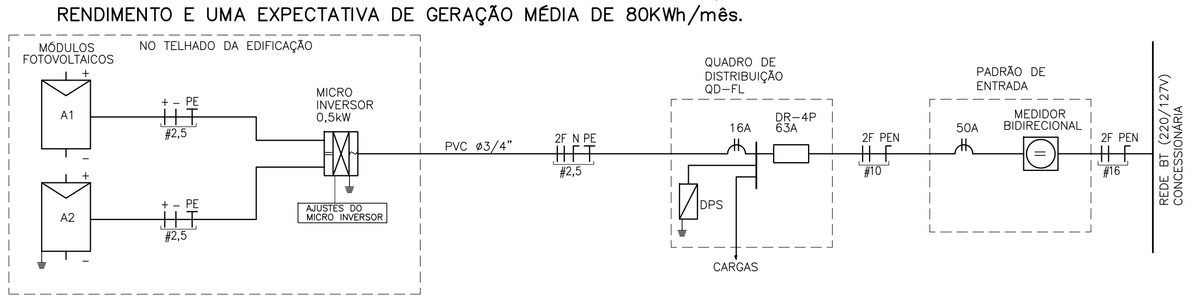


DIAGRAMA UNIFILAR

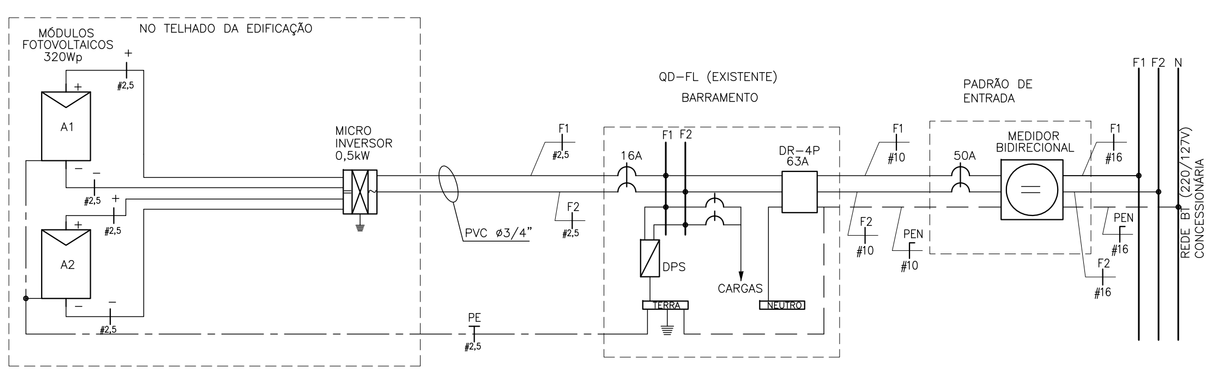


DIAGRAMA MULTIFILAR

TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA

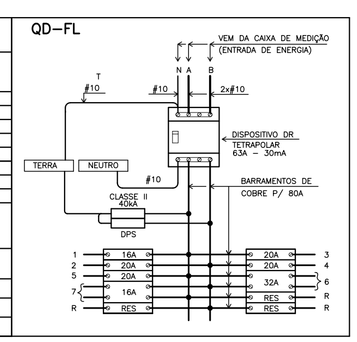
TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	**CÓDIGO CDHU**	**Nº ORÇAMENTO**
ENERGISA	**EE01N–01 (220/127V)**	**0101**
CPFL	**EE01E–01 (220/127V)**	**0104**
ELEKTRO	**EE01H–01 (220/127V)**	**0107**
BANDEIRANTE	**EE01B–01 (220/127V)**	**0110**
ELETROPAULO	**EE01L–01 (220/127V)**	**0113**

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
11	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.200W

QD–FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	800		127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	05		1000	127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	1800		127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03		1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	500		127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5800	5500				

RESUMO DOS DADOS			
Carga Instalada:	11,30 kW	Corrente Total:	40,22 A
Carga de Demanda:	8,85 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Média:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

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

15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMO ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01;

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA – PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – FASE COR PRETO	30	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – # 10mm² – NEUTRO COR AZUL CLARO	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ¾% 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RÍGIDO ø1"	02	PÇ
09	CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO	0,3	m3
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P – 63A – 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – I_{MAX}=40kA (8/20µs) – 175V	02	PÇ
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	01	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	69	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	69	m
03	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	62	m
04	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	55	m
	4,0mm2	06	m
	6,0mm2	03	m
05	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
06	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	14	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MEDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	m
08	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
09	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
14	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	09	PÇ
15	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
16	INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E	01	PÇ
	E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO		
18	INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
19	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
20	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
21	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
22	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
23	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
24	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
25	FITA ISOLANTE	20	m
26	TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S^2 CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- (TV) PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

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

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

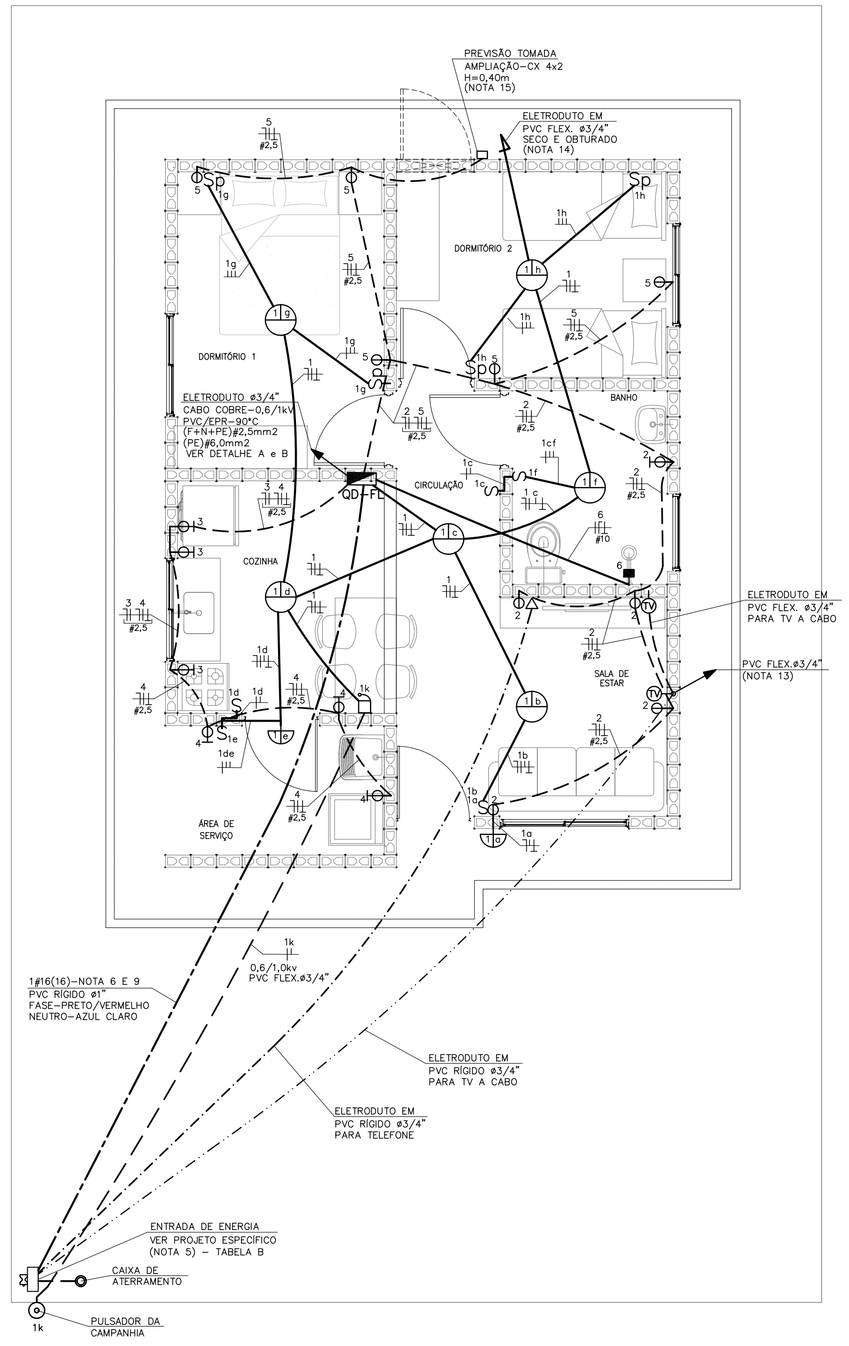
ESCALA GRÁFICA 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL 1:50 | DATA NOVEMBRO/17

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

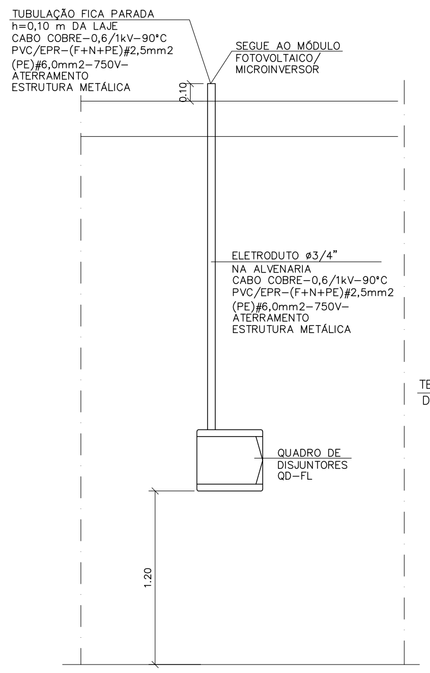
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

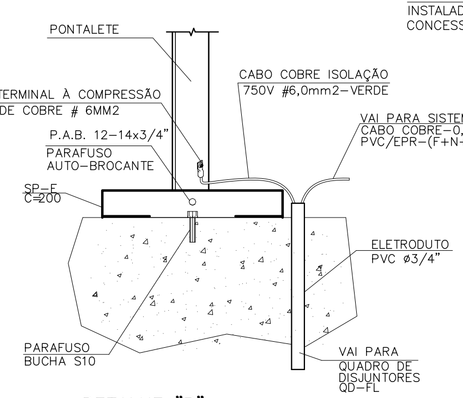
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P E



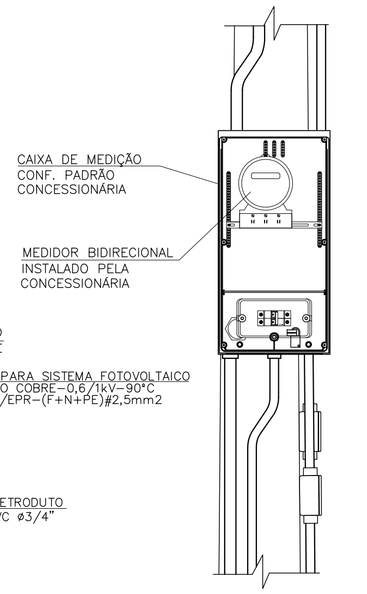
PLANTA
ESC. 1:50



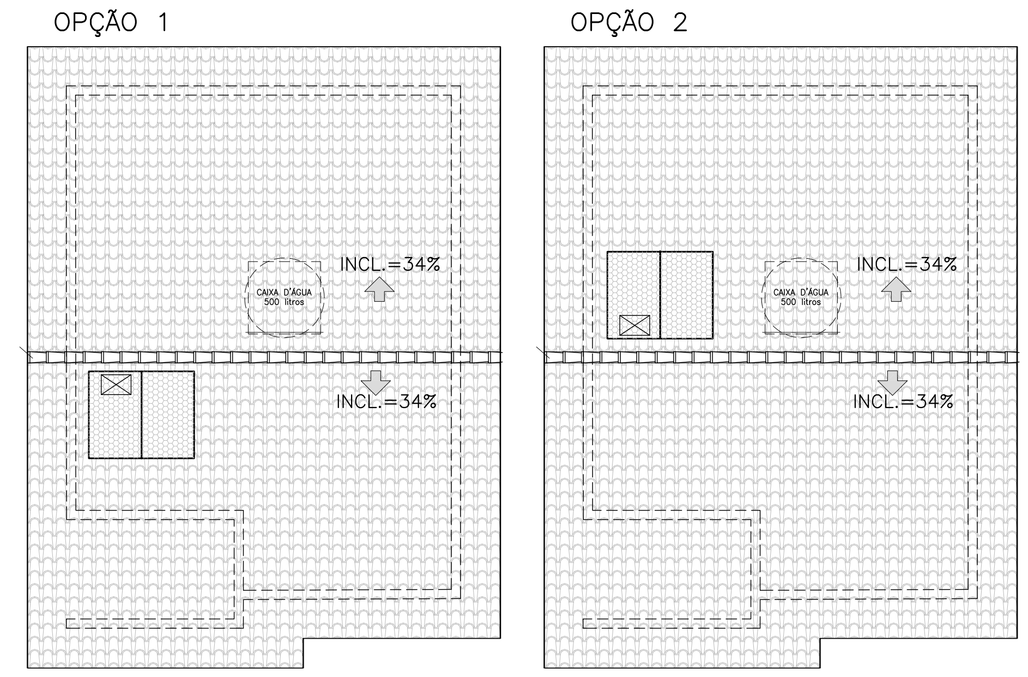
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



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



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'AGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

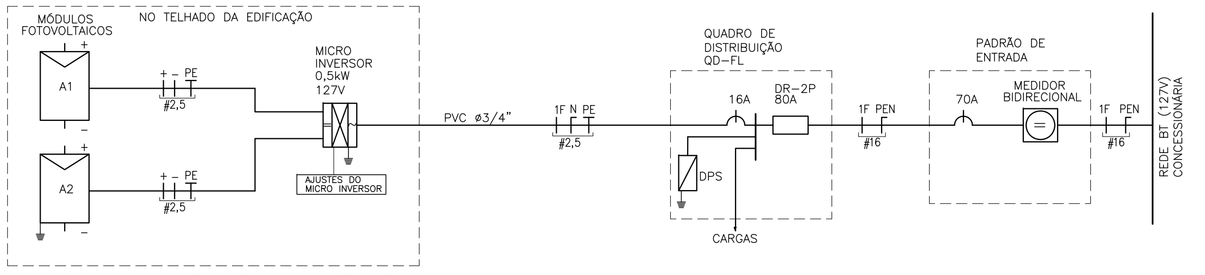


DIAGRAMA UNIFILAR

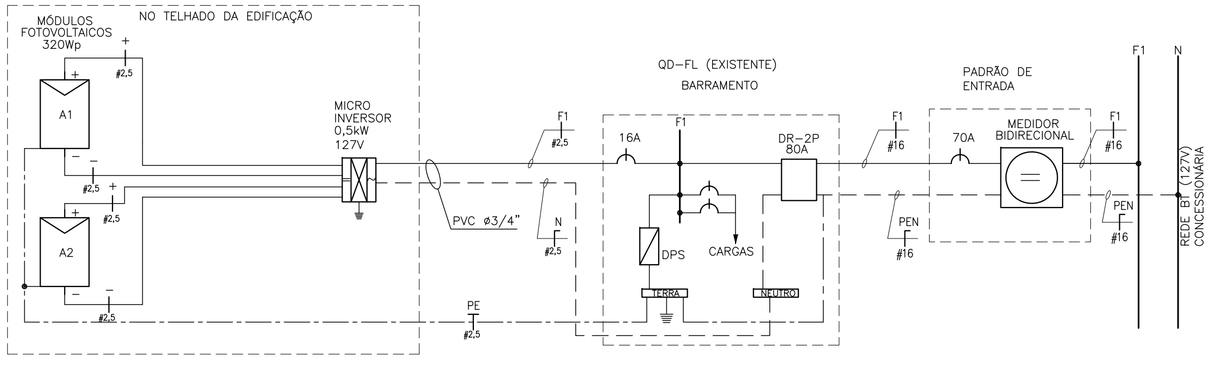


DIAGRAMA MULTIFILAR

CONCESSIONÁRIA ENERGISA(*)

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA				
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
02	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	1.200W
07	TOMADAS DE USO GERAL	100W	700W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	500W	500W
01	FORNO MICROONDAS	1.200W	1.200W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	4.400W	4.400W
		GERAL	8.800W

* UTILIZAR VERSÃO 127V SOMENTE PARA DOIS DORMITÓRIOS

DEMAIS CONCESSIONÁRIAS

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
03	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	1.800W
08	TOMADAS DE USO GERAL	100W	800W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	11.300W

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

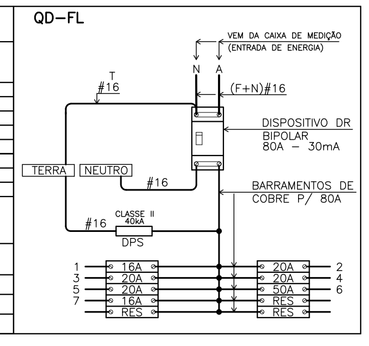
TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01P-01 (127V)	0100
CPFL	EE01D-01 (127V)	0103
ELEKTRO	EE01G-01 (127V)	0106
BANDEIRANTE	EE01A-01 (127V)	0109
ELETROPAULO	EE01J-01 (127V)	0112

QD-FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) FASE A	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	800	127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	05	1000	127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03	1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	500	127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	5400	127	1	50	1F+N+T (10,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01		127	1	16	1F+N+T (2,5)
	SOMA		11300				

RESUMO DOS DADOS

Carga Instalada:	11,30 kW	Corrente Total:	68,90 A
Carga de Demanda:	8,75 kVA	Dispositivo DR:	80A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(1F+PEN)#16



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	ENTRADA DE ENERGIA		
01	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 3/4", COM LUVA - PARA CAMPAINHA, TELEFONE E TV	27	m
02	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø 1", COM LUVA	14	m
03	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - # 16mm² - FASE COR PRETO	15	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - # 16mm² - NEUTRO COR AZUL CLARO	15	m
05	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO 3/4"	03	PÇ
06	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO ø 1"	02	PÇ
07	CURVA EM PVC RÍGIDO ø3/4"	04	PÇ
08	CURVA EM PVC RÍGIDO ø1"	02	PÇ
09	CONCRETO MAGRO PARA ENVELOPAMENTO	0,3	m3
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 16 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 50A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P - 80A - 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO - Iмáx=40kA (8/20µs) - 175V	01	PÇ
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 8 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A)	02	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	68	m
	10,0mm2	06	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	68	m
	10,0mm2	06	m
03	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	62	m
04	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	54	m
	6,0mm2	03	m
	10,0mm2	06	m
05	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - FASE		
	1,5mm2	14	m
06	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - RETORNO		
	1,5mm2	14	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	116	m
08	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
09	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
14	TOMADA DE 2P+T, 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	09	PÇ
15	TOMADA DE 2P+T, 20A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
16	INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
18	INTERRUPTOR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
19	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
20	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
21	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
22	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
23	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
24	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" - PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
25	FITA ISOLANTE	20	m
26	TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc - SAÍDA 127V/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR - 0,6/1 kV - 90° C, BITOLA 2,5mm2 (1F+N+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E-27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ

NOTAS:

1 - OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø3/4".

2 - AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 - OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 - OS ELETRODUTOS (PARA O QD-FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 - A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 127V (1 FASE + NEUTRO)-VER PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA.

6 - O MATERIAL QUANTIFICADO REFERE-SE A 1 (UMA) UNIDADE HABITACIONAL E CONTEMPLA A FIAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD-FL (ISOLAÇÃO EM PVC 70°C 0,6/1,0kV - MEDIDA DE REFERÊNCIA: 28,0 m + 14,0 m AZUL CLARO.

7 - PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

8 - AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

9 - NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD-FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

10 - O RECUO FOI ESTIMADO EM 5,0 m, ESSA DISTÂNCIA PODERÁ VARIAR CONFORME IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, DEVENDO O CONSTRUTOR VERIFICAR A MESMA E AS DEVIDAS CORREÇÕES NA EXECUÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL NOS ITENS DA ENTRADA DE ENERGIA.

11 - NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 - QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 - ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

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

15 - PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 - OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 - O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 127V, RENDIMENTO 0,96.

18 - O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 - O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV - EPR - 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (1F+N+PE)

20 - AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E-27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 - ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 4mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 - ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A-01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CDHU - PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA-SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" - h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- S^2 CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T - 10A-250V EM CX.4"x2" - h=0,40m
- TOMADA 2P+T - 20A-250V EM CX.4"x2" - h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO - h=2,30m - 127 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F - 50A
- (TV) PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" - h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" - h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" - h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" - h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD-FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO- 500 W 127V
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | -01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ELÉTRICA	ELE	01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W
ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:50	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

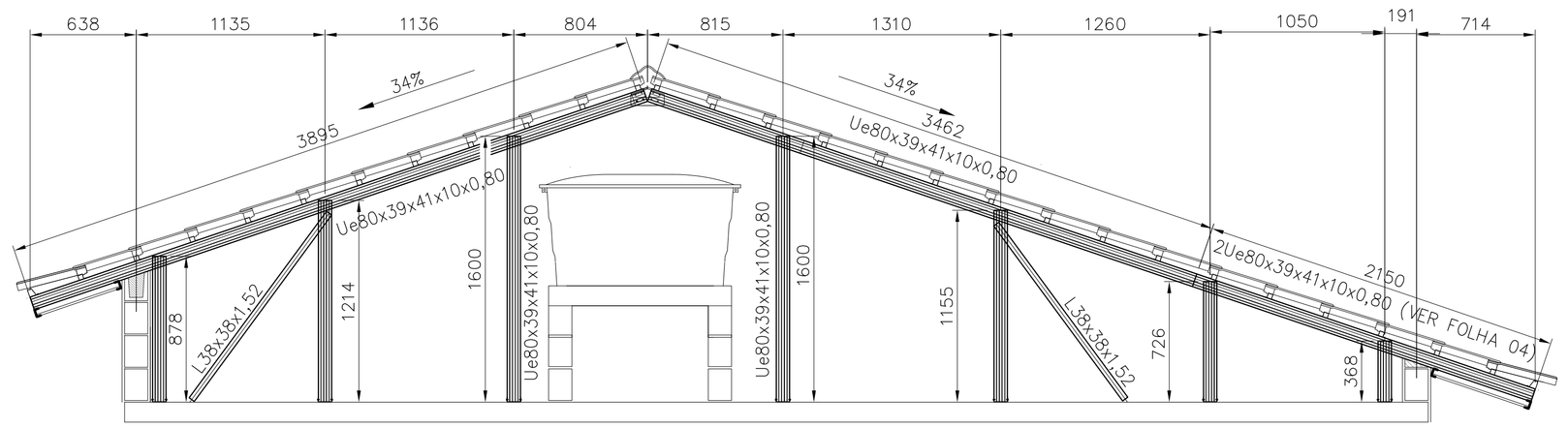
aprovação do projeto - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra - responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

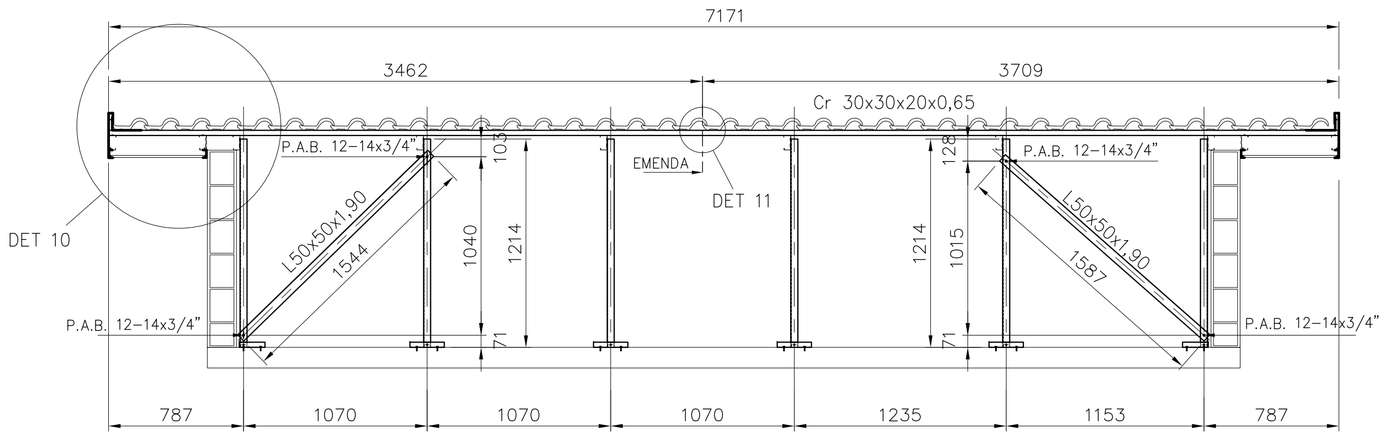
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

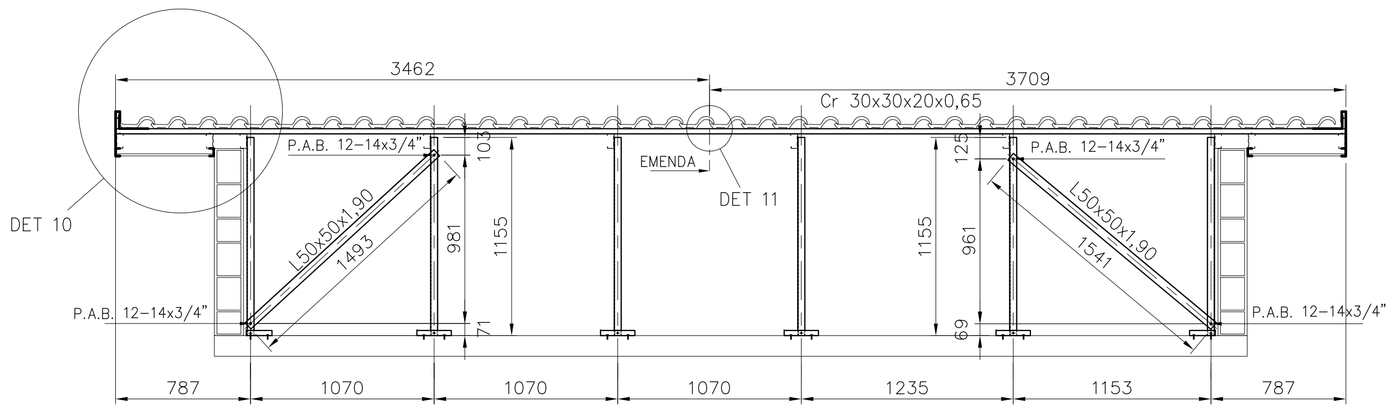
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
					P	E



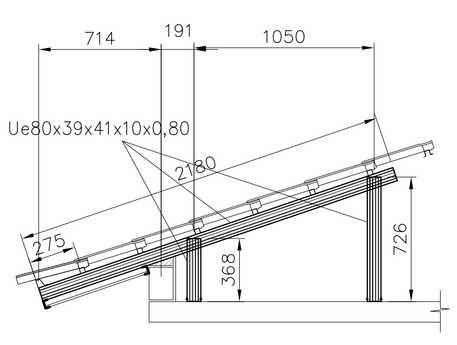
CORTE EE
ESCALA 1:25



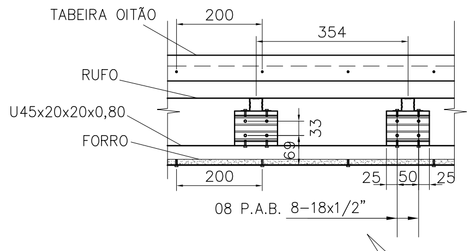
CORTE FF
ESC. 1:25

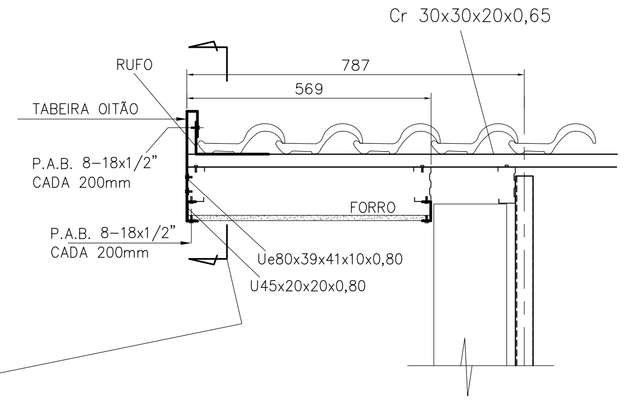


CORTE GG
ESC. 1:25

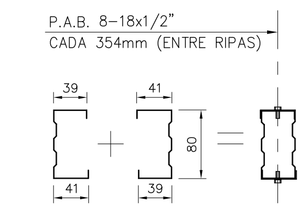


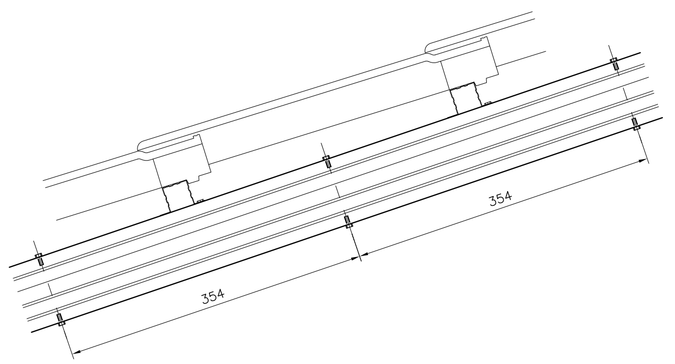
CORTE HH
ESCALA 1:25



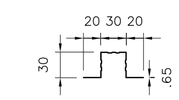


DETALHE 10
ESCALA 1:10

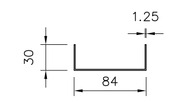




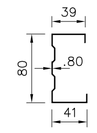
2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



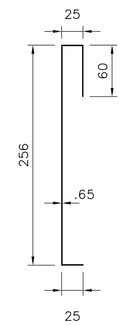
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



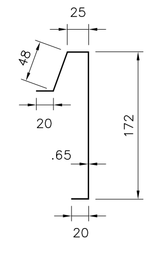
U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



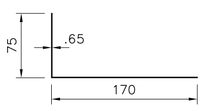
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



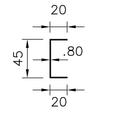
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



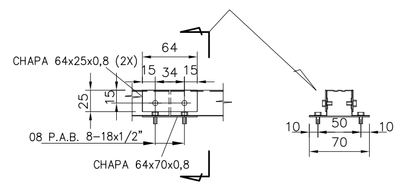
TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



RUFO
ESCALA 1:5

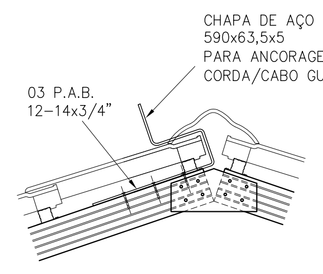


U45x20x20x0,80
ESCALA 1:5

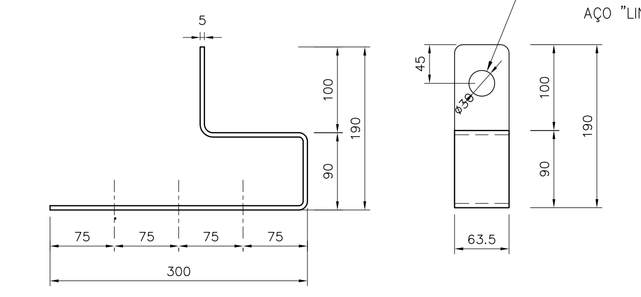


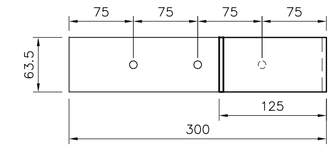
DETALHE 11
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE 12A
ESCALA 1:10





DETALHE 12B
ESCALA 1:5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ART 9222122015009337 1
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO OSER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Espessura calhros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 04/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES EE, FF, GG, HH; DETALHES 10 E 11;
SEÇÕES DOS PERFIS.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

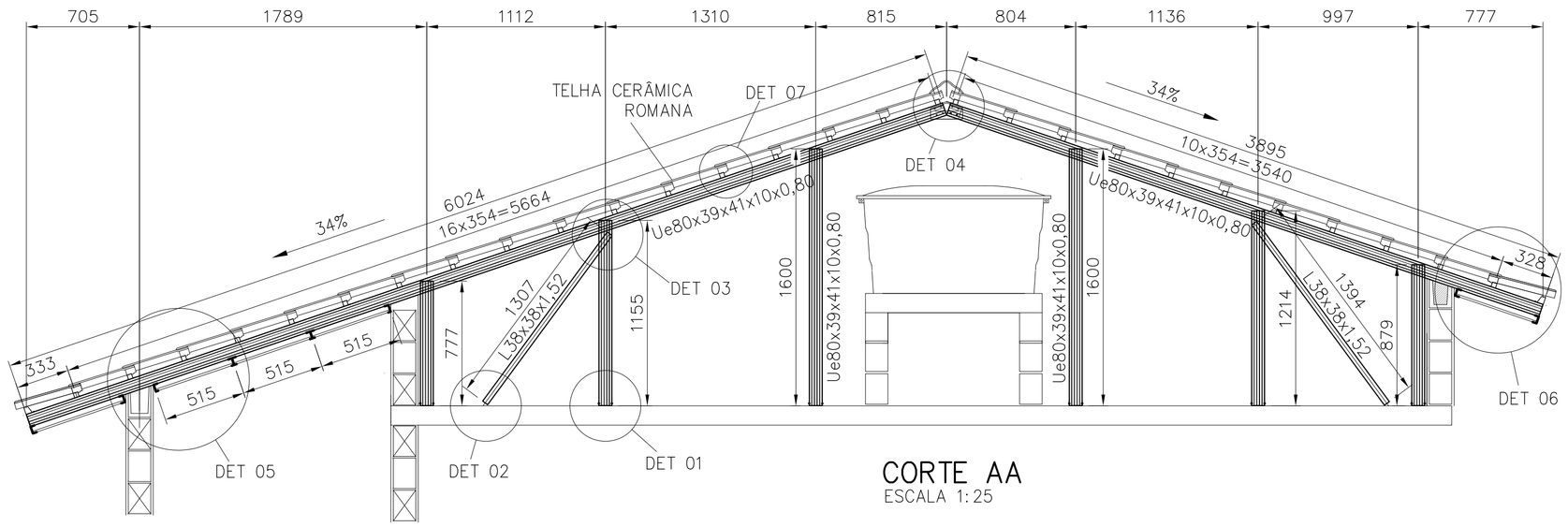
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

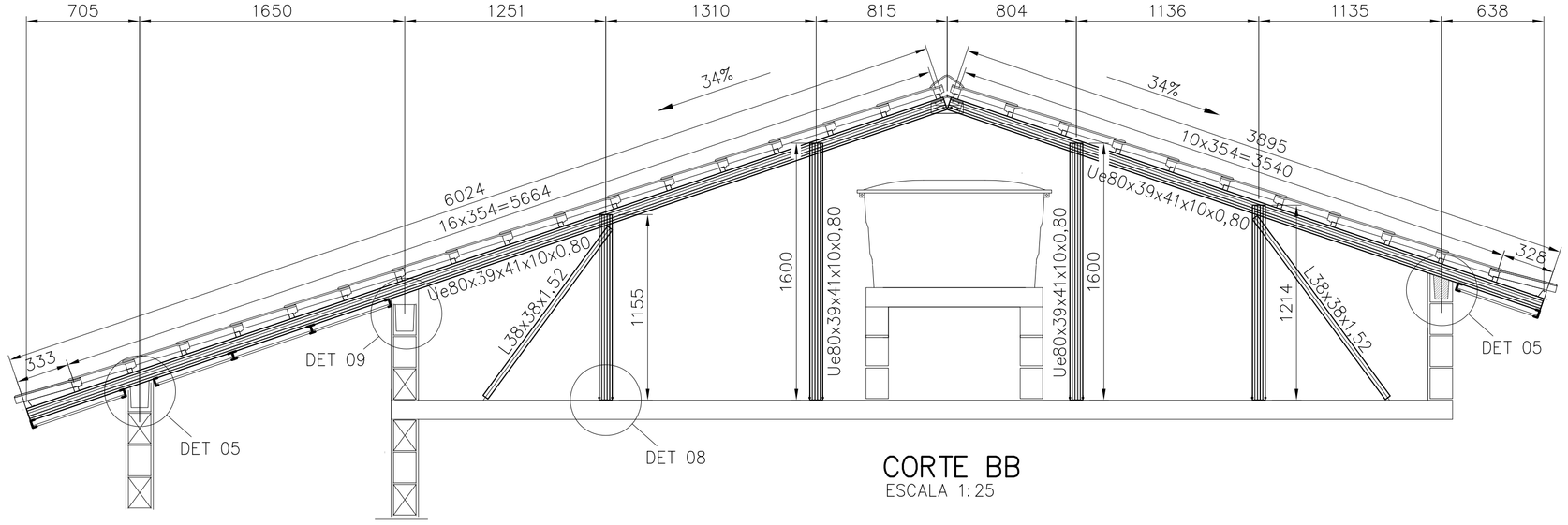
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

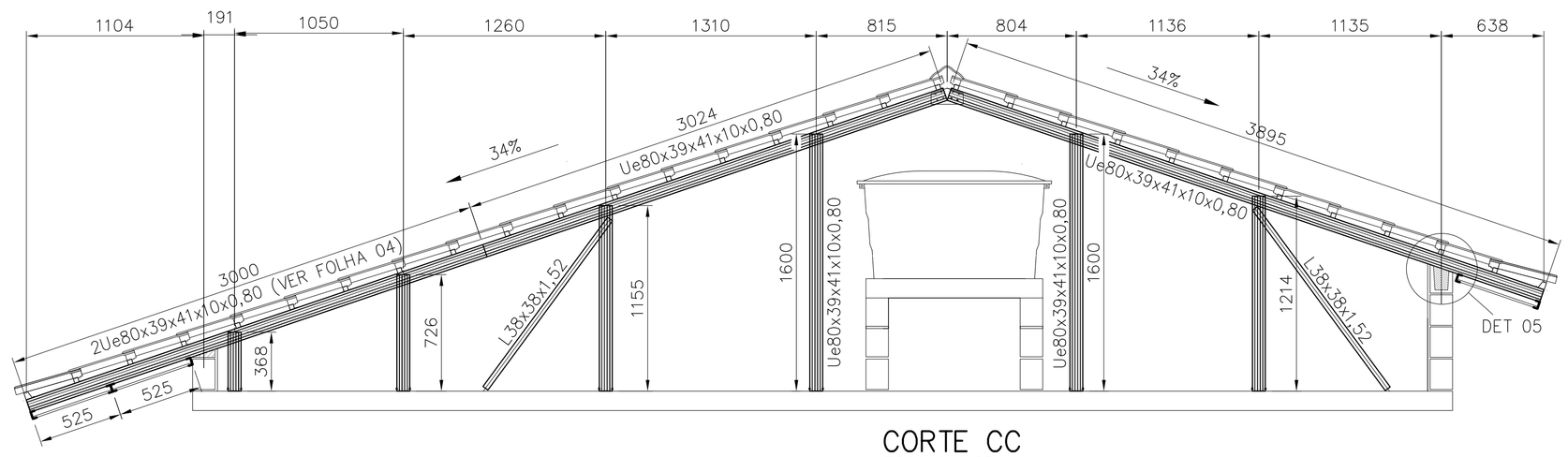
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P | E



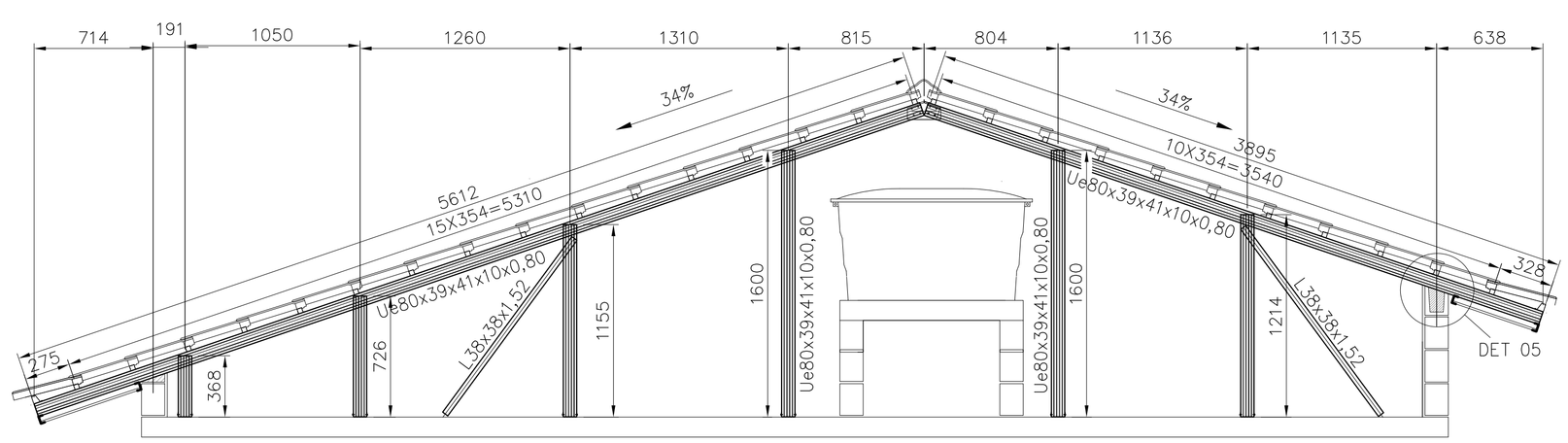
CORTE AA
ESCALA 1:25



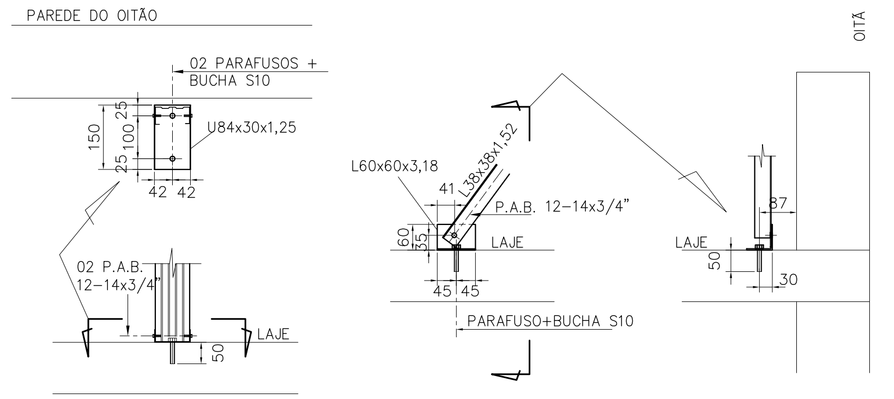
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25

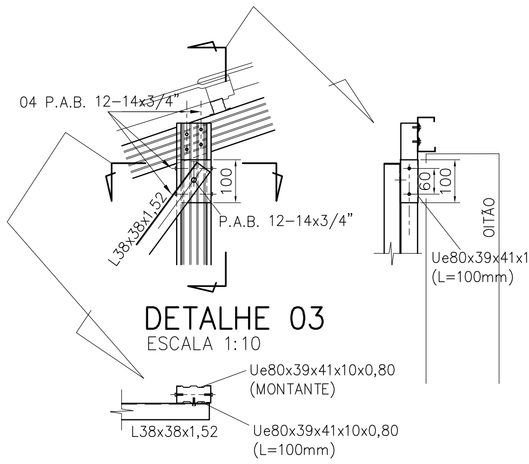


CORTE DD
ESCALA 1:25

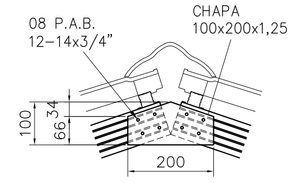


DETALHE 01
ESCALA 1:10

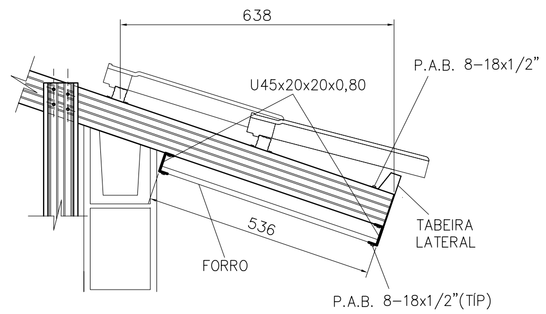
DETALHE 02
ESCALA 1:10



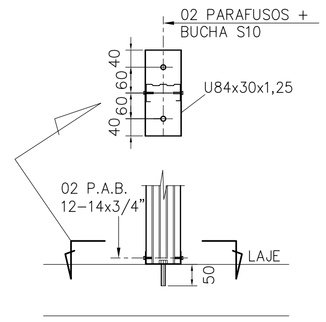
DETALHE 03
ESCALA 1:10



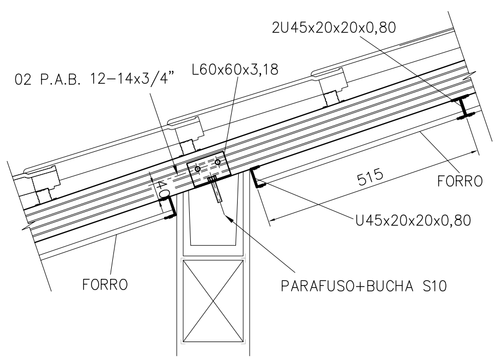
DETALHE 04
ESCALA 1:10



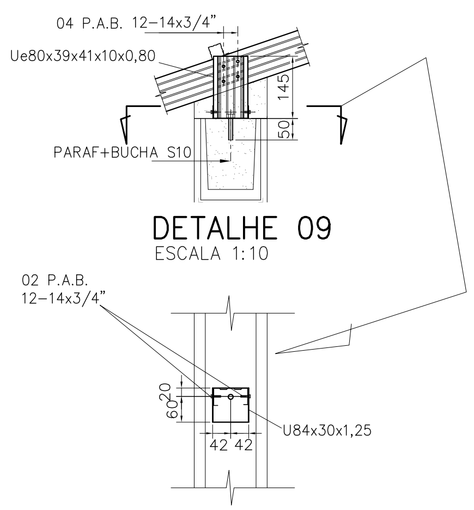
DETALHE 06
ESCALA 1:10



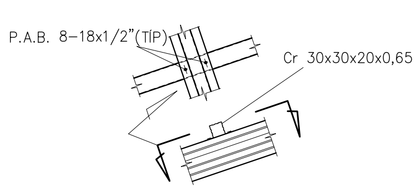
DETALHE 08
ESCALA 1:10



DETALHE 05
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:10



DETALHE 07
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA
GALGA 35,4 cm e 39 ka/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL.** COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Espessura calhros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 03/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES A–A a D–D; DETALHES 01 a 09

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	NOVEMBRO/17

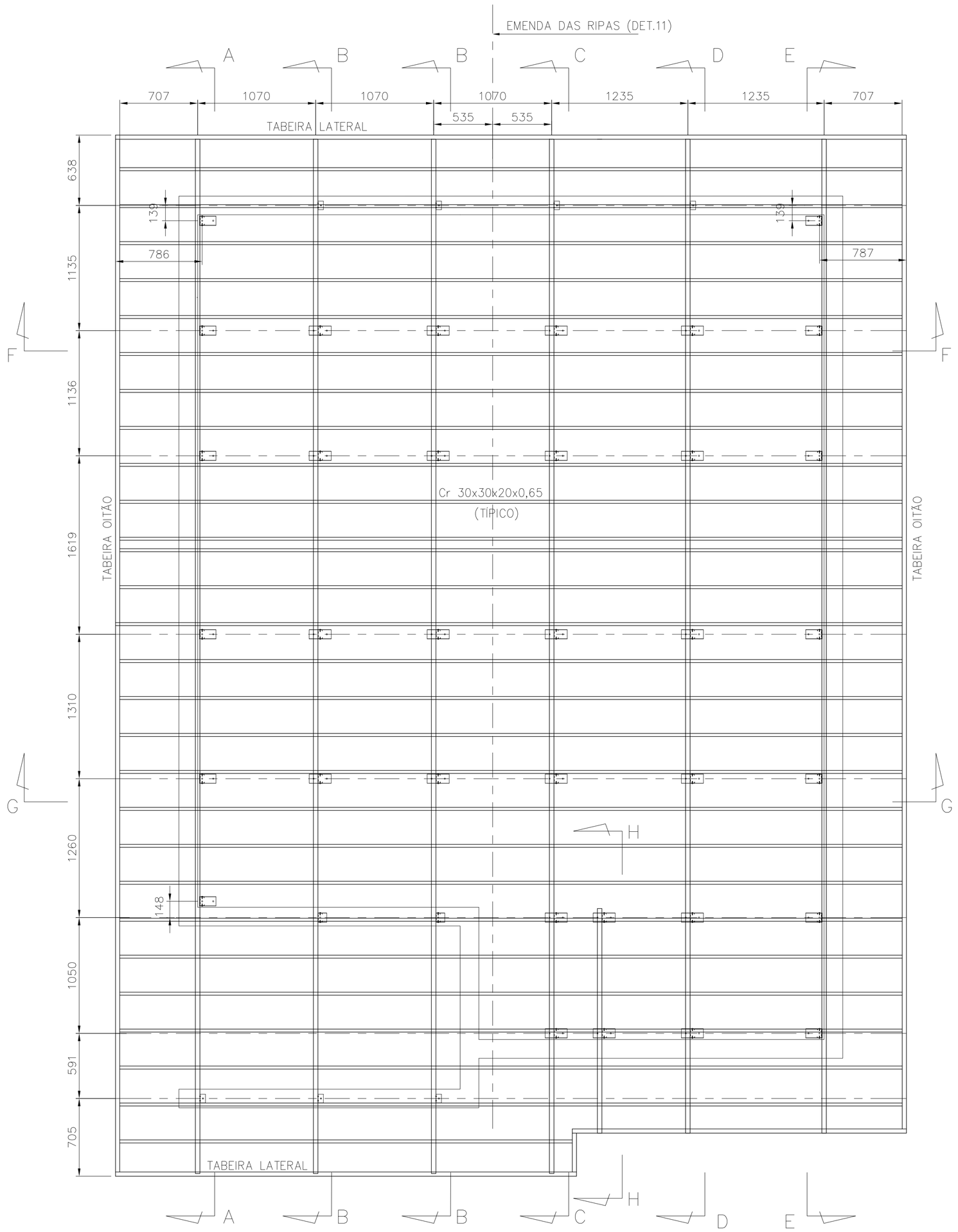
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno Fase	Versão	Etapa do Projeto
				P	E



PLANTA DAS RIPAS

ESC. 1:25

POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	QUANT (m ; m²)	P UNIT (kg/m; kg/m²)	PESO (kg)
Corte AA				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,92	1,14	11,31
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	7,23	1,14	8,24
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 01	U84x30x1,25	0,75	1,41	1,06
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	10,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	24,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
Corte BB				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	19,84	1,14	22,62
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	11,14	1,14	12,70
escoras	L38x38x1,52	5,40	0,91	4,90
detalhe 08	U84x30x1,25	1,60	1,41	2,26
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	16,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	16,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,36	3,00	1,08
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,40	1,14	0,46
	P.A.B. 12-14x3/4	20,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	32,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,04	9,81	0,39
	P.A.B. 12-14x3/4	16,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,36	3,00	1,08
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 09	Ue80x39x41x10x0,80	0,29	1,14	0,33
	U84x30x1,25	0,16	1,41	0,23
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
Corte CC				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,92	1,14	11,31
reforço	Ue80x39x41x10x0,80	3,00	1,14	3,42
	P.A.B. 8-18x1/2"	16,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	6,66	1,14	7,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 08	U84x30x1,25	1,20	1,41	1,69
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	12,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	12,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	24,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,09	3,00	0,27
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	1,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
Corte DD				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,51	1,14	10,84
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	6,66	1,14	7,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 08	U84x30x1,25	1,20	1,41	1,69
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	12,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	12,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4			
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,09	3,00	0,27
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	1,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
Corte EE				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,51	1,14	10,84
reforço	Ue80x39x41x10x0,80	2,15	1,14	2,45
	P.A.B. 8-18x1/2"	12,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	7,54	1,14	8,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 01	U84x30x1,25	1,05	1,41	1,48
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	14,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	14,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	28,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		

POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	QUANT (m ; m²)	P UNIT (kg/m; kg/m²)	PESO (kg)
Corte HH				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	2,18	1,14	2,49
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	1,09	1,14	1,25
detalhe 08	U84x30x1,25	0,40	1,41	0,56
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
Ripas				
ripas	Cr 30x30x20x0,65	200,79	0,70	140,55
	P.A.B. 8-18x1/2"	280,00		
emendas	chapa 64x25x0,8	0,09	6,28	0,56
	chapa 64x70x0,8	0,13	6,28	0,79
	P.A.B. 8-18x1/2"	224,00		
escoras corte FF	L50x50x1,90	3,13	1,49	4,66
escoras corte GG	L50x50x1,90	3,034	1,49	4,52
	P.A.B. 12-14x3/4"	4		
Forros				
detalhe 06	U45x20x20x0,80	23,72	0,53	12,55
	Tabeira lateral	15,00	1,45	21,75
	P.A.B. 8-18x1/2"	150,00		
detalhe 10	U45x20x20x0,80	77,70	0,53	41,10
	Ue80x39x41x10x0,80	5,50	1,14	6,27
	Tabeira oitão	19,43	1,87	36,33
	P.A.B. 8-18x1/2"	643,00		
área de serviço	U45x20x20x0,80	12,84	0,53	6,79
	P.A.B. 8-18x1/2"	82		
			TOTAL	429,04

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE

ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR

ART 9222122015009337 1

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

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO

CREA 0601820792 — ART 2802723017289760 5

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
- PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
- TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
- PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
- PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM 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/m^2)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL** COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Espessura caibros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA–COB | EST | 02/04

ASSUNTO

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

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

INDICADA | NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

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

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

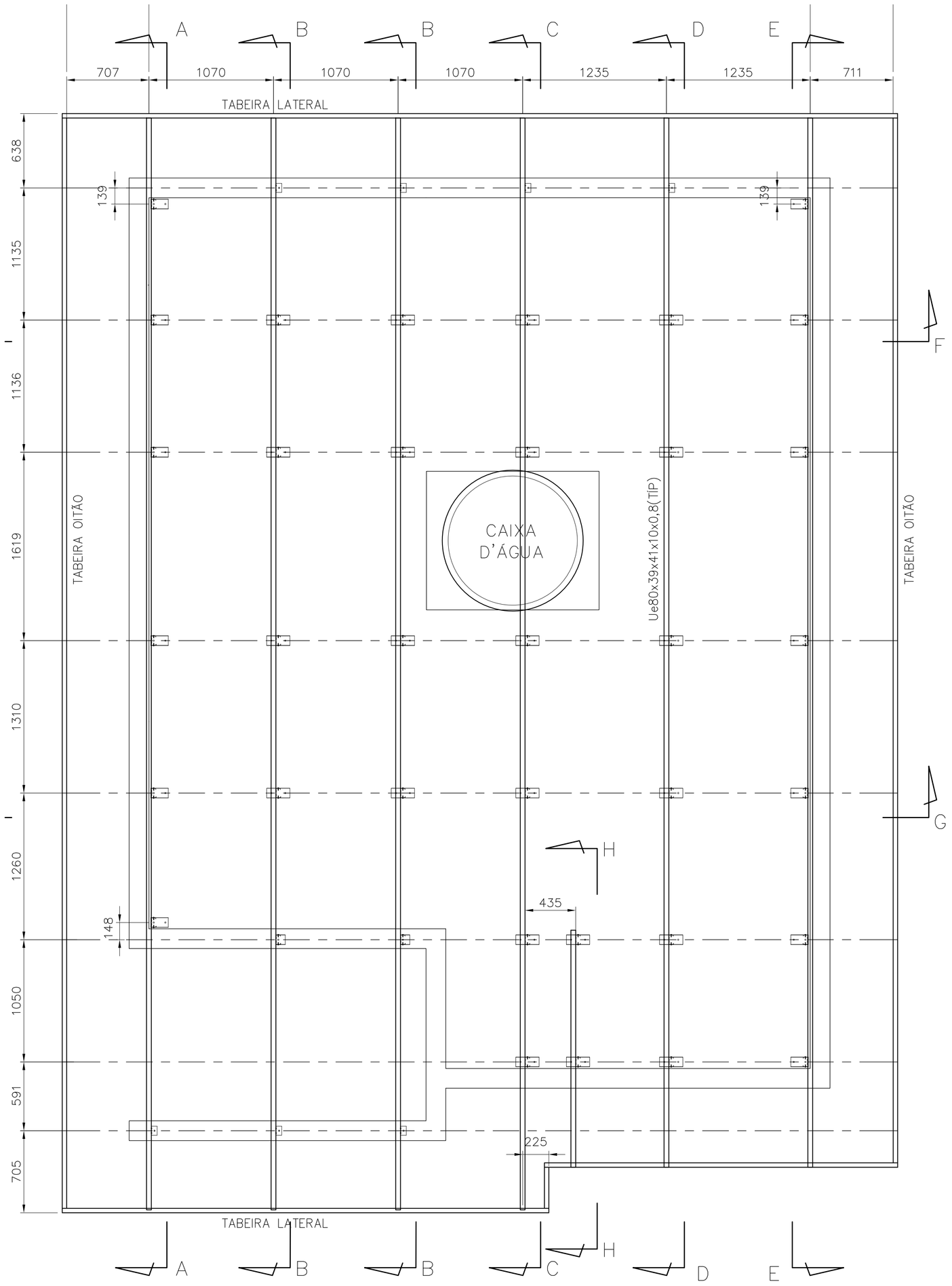
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

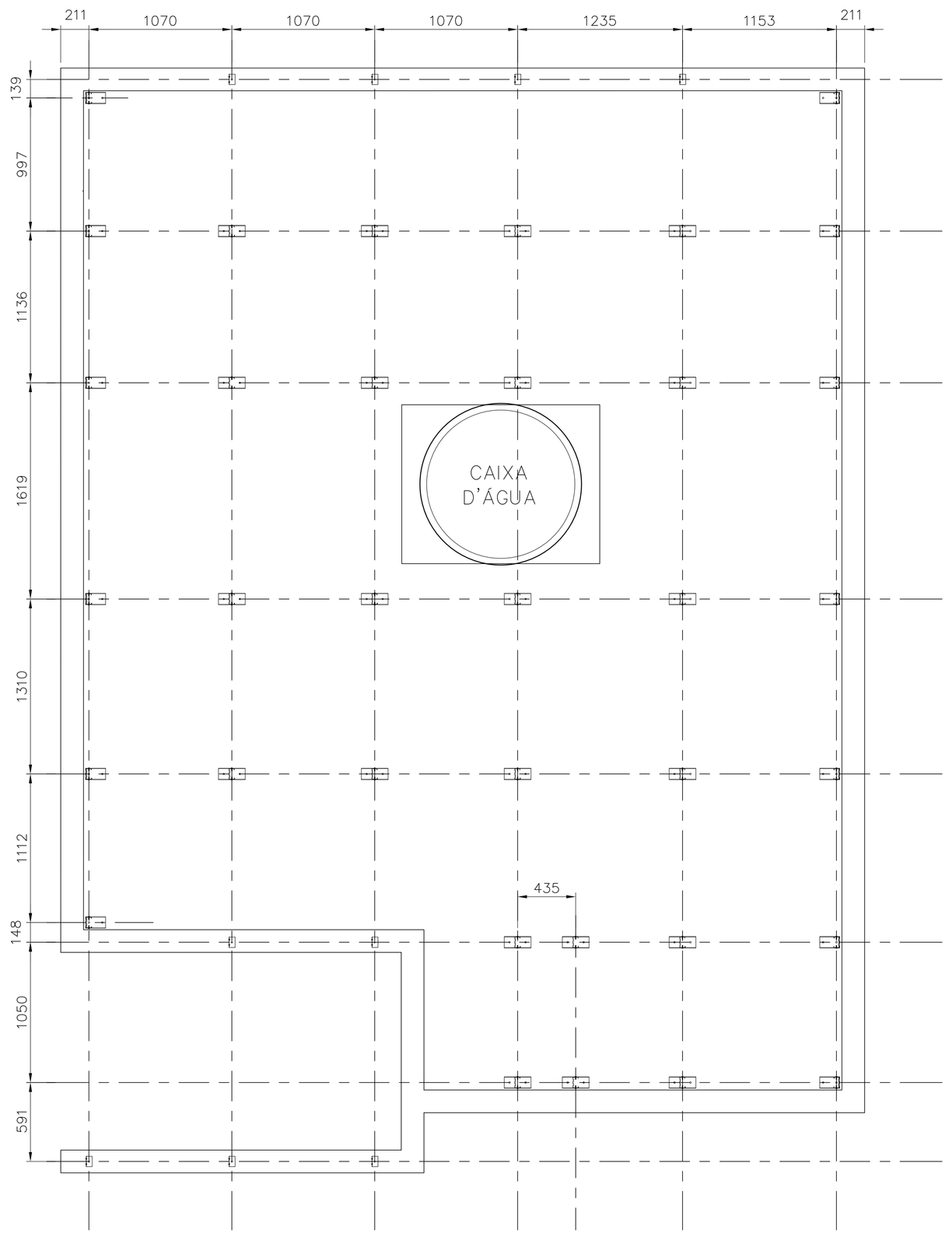
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

P | E



PLANTA DOS CAIBROS
ESC. 1:25



PLANTA DOS SUPORTES
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — ART 92221220150093371 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

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

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO SEXTAVADO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

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

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Espessura calibros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS.

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

ASSINATURAS

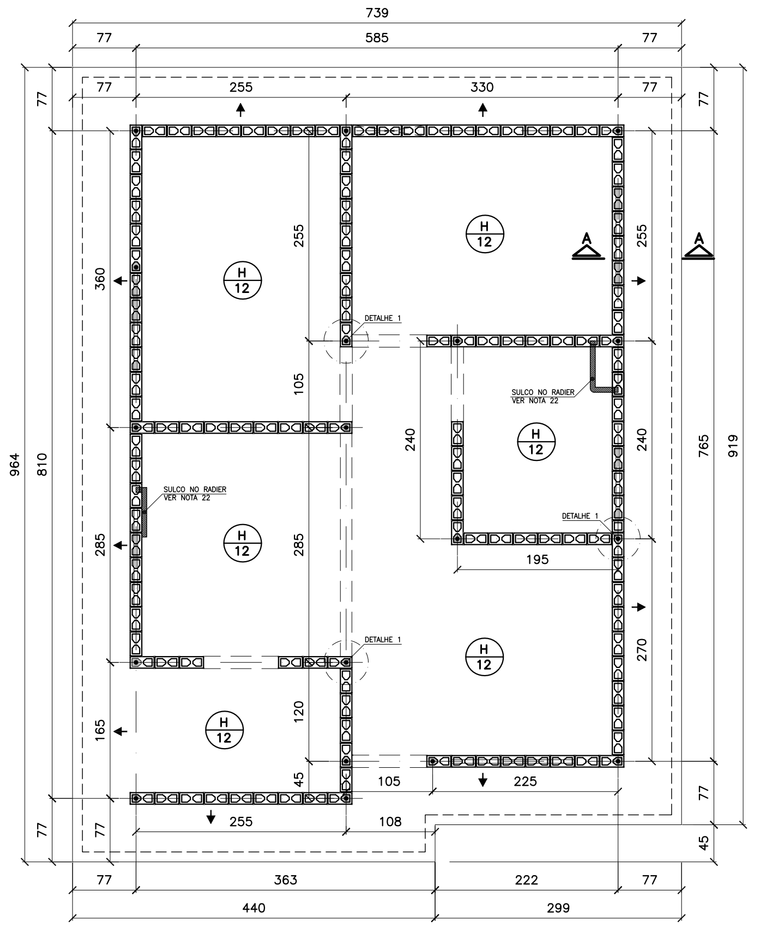
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

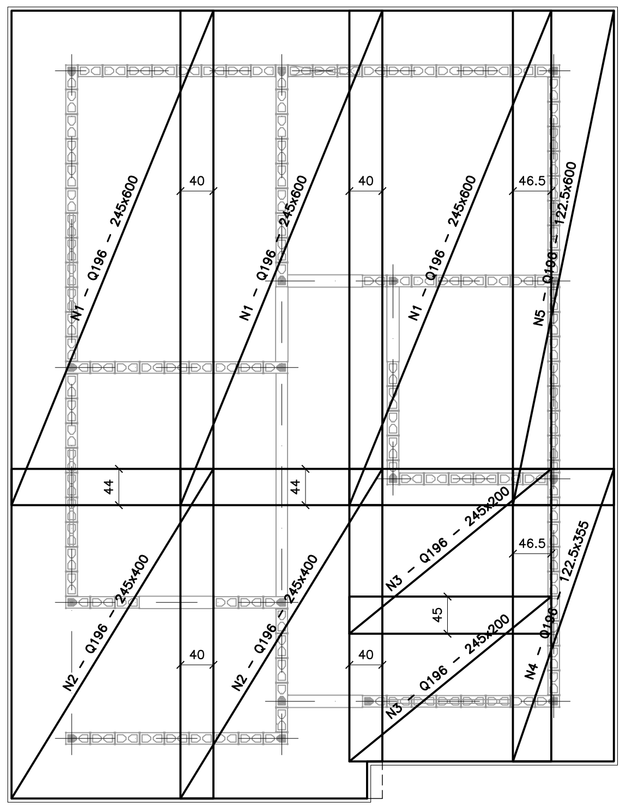
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



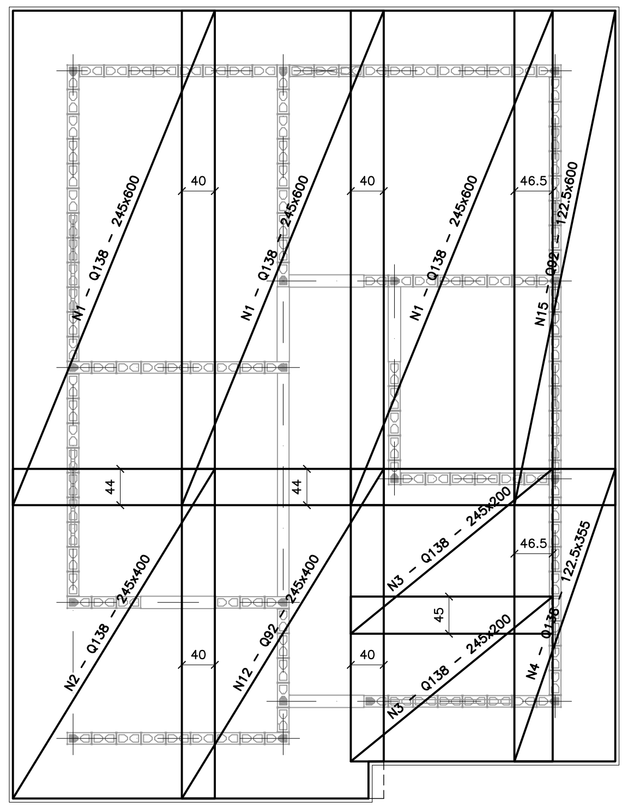
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



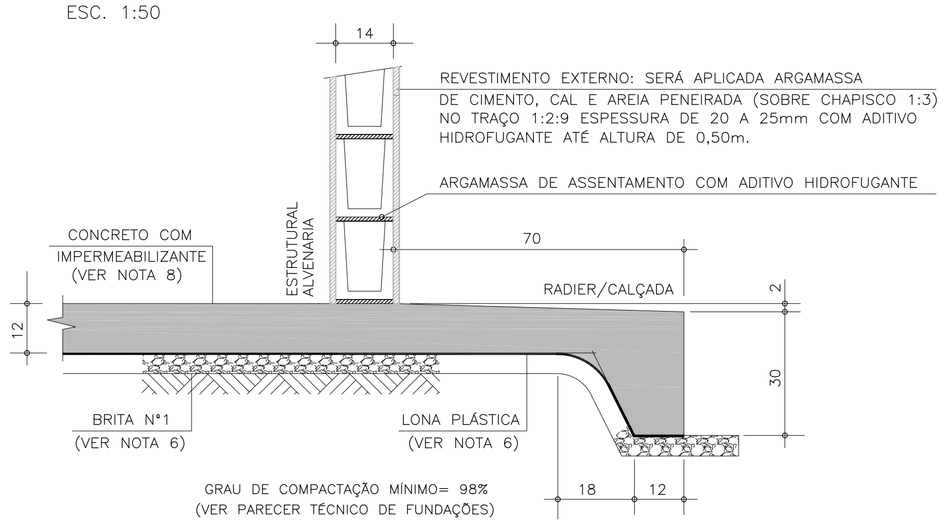
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



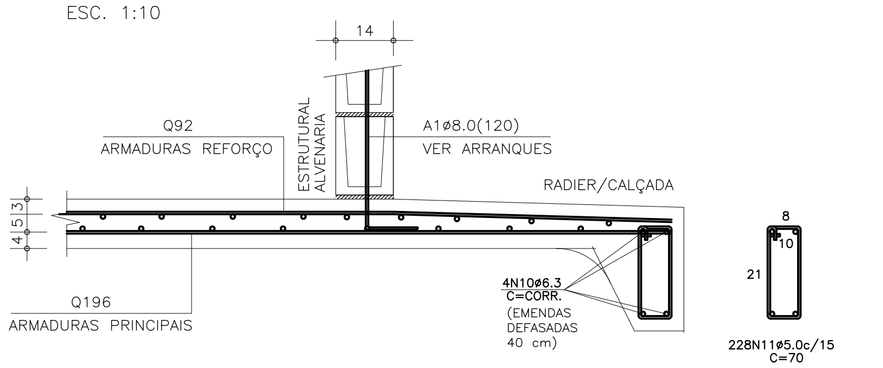
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



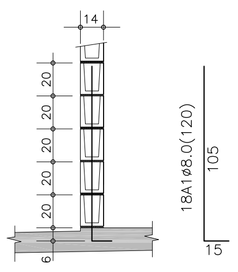
CORTE A–A

ESC. 1:10



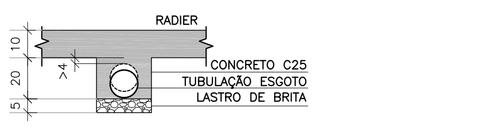
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



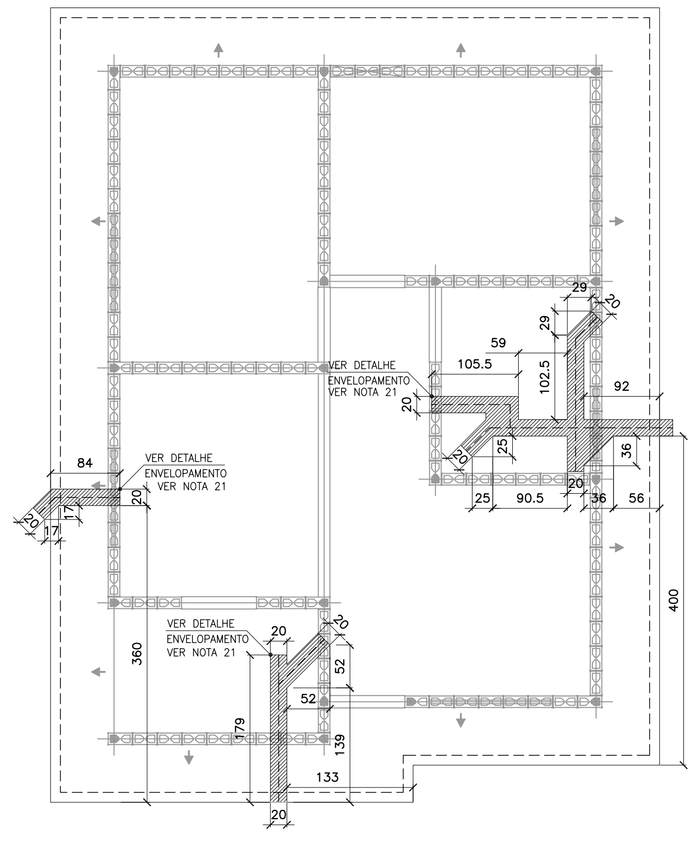
DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50

*VER PROJETO DE HIDRÁULICA

ÁREA/PESO TELAS (Q196)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N2	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N3	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N4	1	1.22 x 3.55	4.35	4.35
N5	1	1.22 x 6.00	7.35	7.35
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.20
		PESO (kg)		264.97

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N11	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N12	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N13	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N14	1	1.22 x 3.55	4.35	4.35
N15	1	1.22 x 6.00	7.35	7.35
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		85.20
		PESO (kg)		126.10

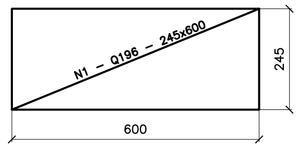
LISTA DE AÇO

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

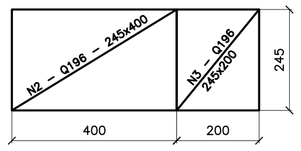
RESUMO GERAL

AÇO	Ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	159.60	25.54
CA50	6.3	141.20	35.30
CA50	8.0	21.60	8.64
		TOTAL:	CA60 25.54 CA50 43.94

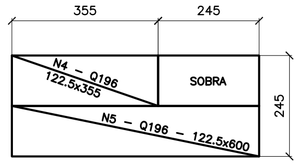
(x3)



(x2)



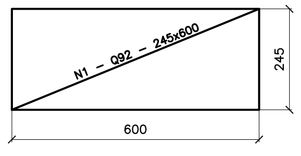
(x1)



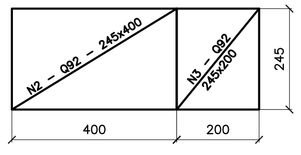
APROVEITAMENTO DAS TELAS Q196

ESC. 1:100

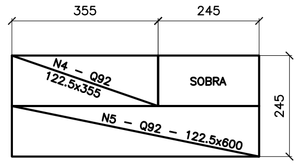
(x3)



(x2)



(x1)



APROVEITAMENTO DAS 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
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 506054091 8–SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0,020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0,06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.79 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 10.22 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 tf/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8	01	ABR/18	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA | FOLHA: FUN | 02/2

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

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

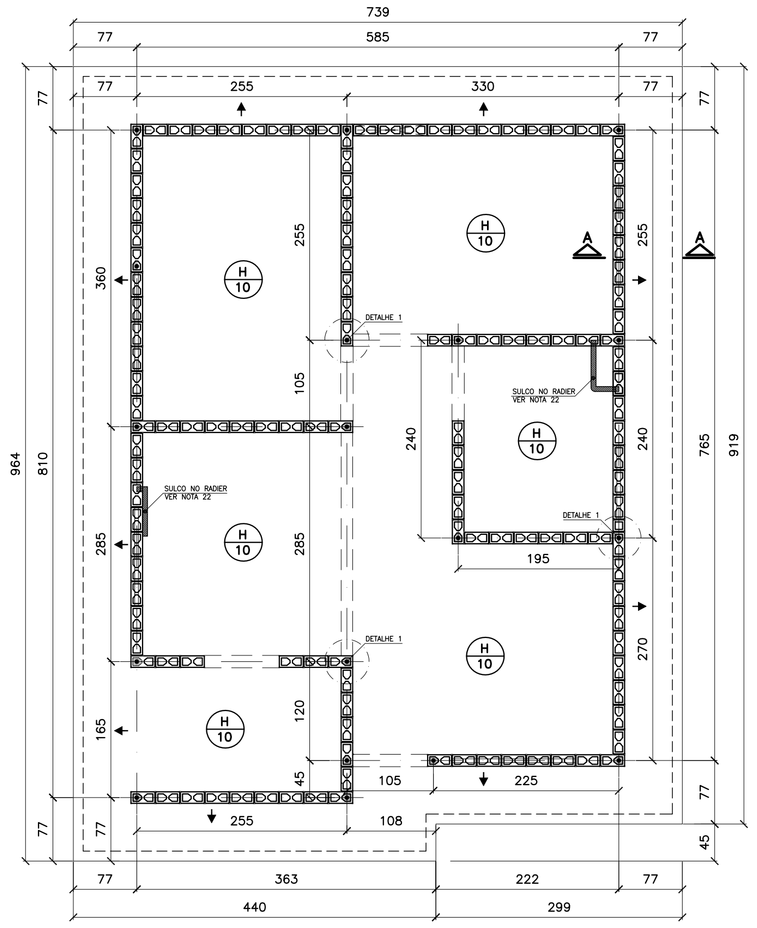
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

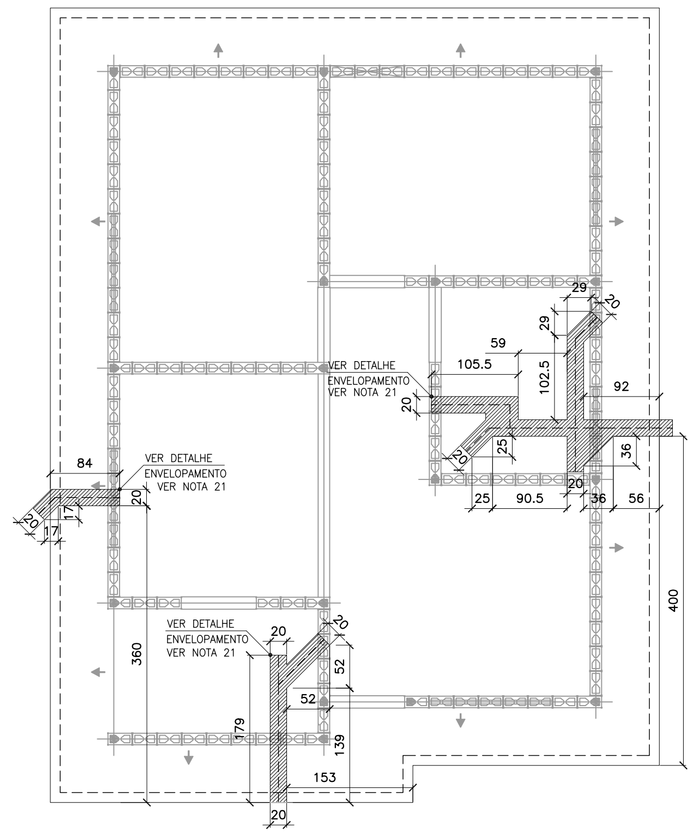
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

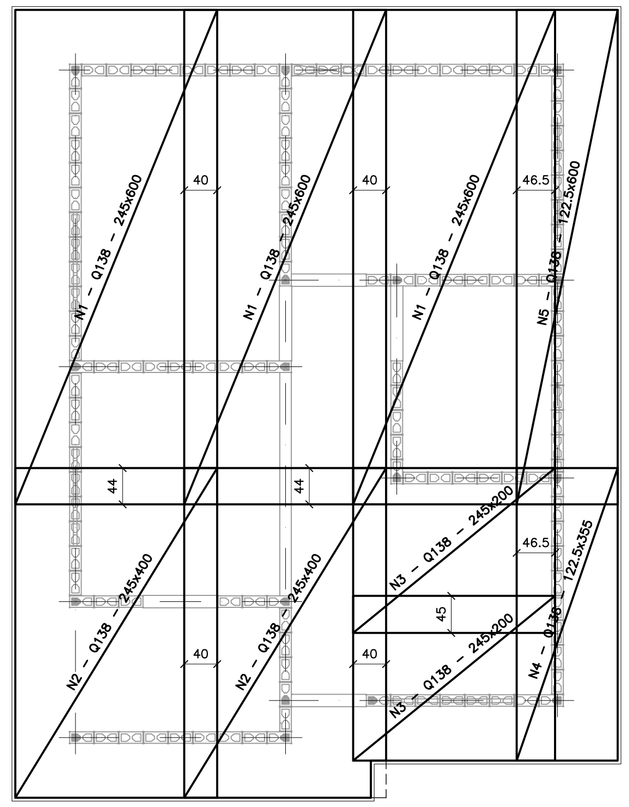
ESC. 1:50



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

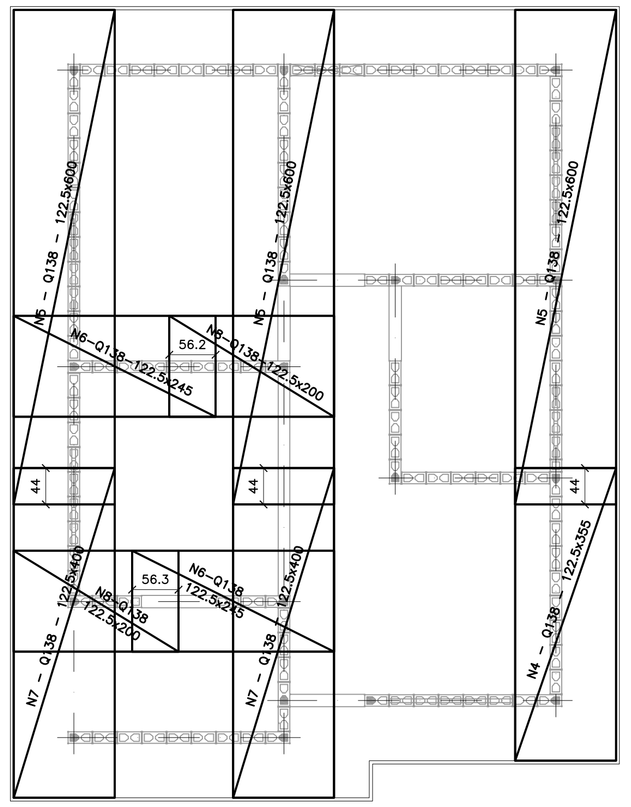
ESC. 1:50

*VER PROJETO DE HIDRÁULICA



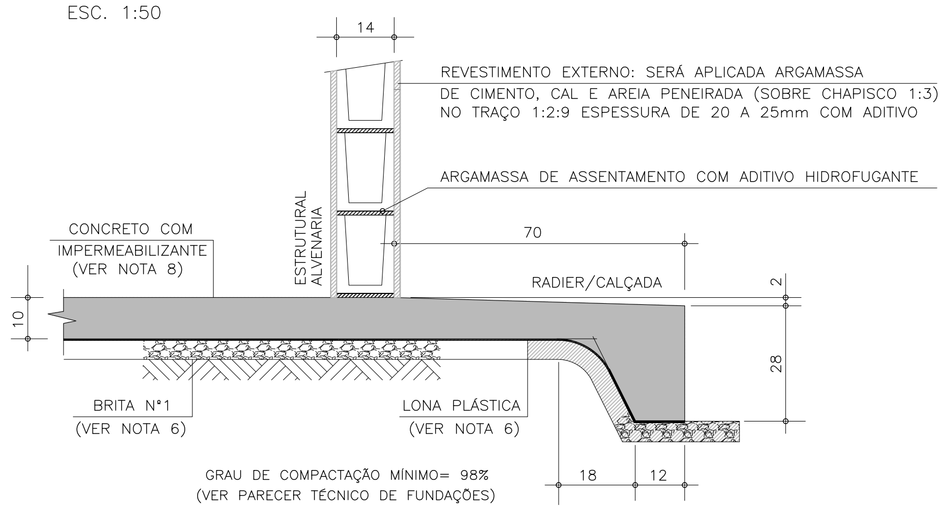
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



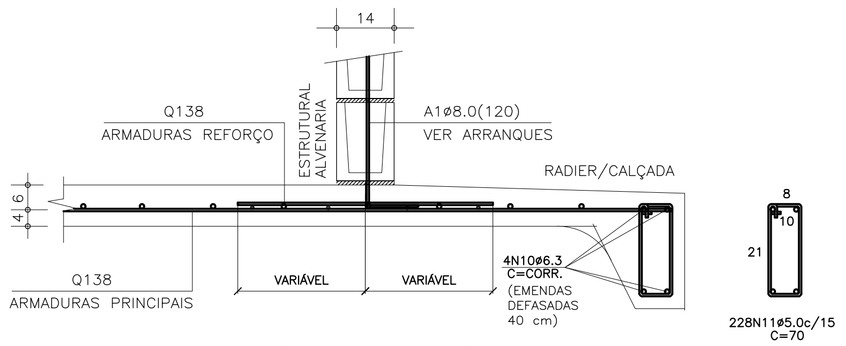
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



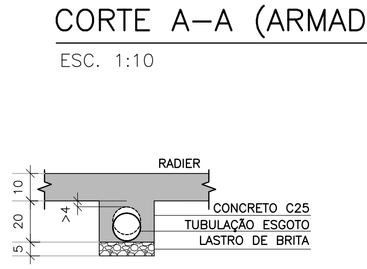
CORTE A–A

ESC. 1:10



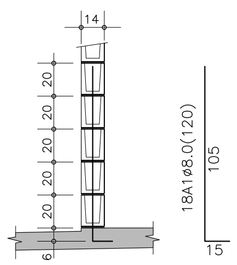
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10



DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15



DET.1 TÍPICO
DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

ÁREA/PESO TELAS (Q138)

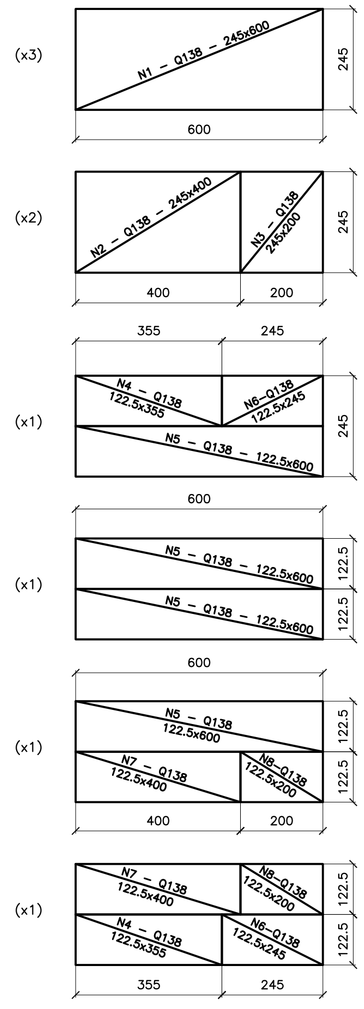
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N2	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N3	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N4	2	1.22 x 3.55	4.35	8.70
N5	4	1.22 x 6.00	7.35	29.40
N6	2	1.22 x 2.45	3.00	6.00
N7	2	1.22 x 4.00	4.90	9.80
N8	2	1.22 x 2.00	2.45	4.90
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	132.30
			PESO (kg)	291.06

LISTA DE AÇO

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

RESUMO GERAL

AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	159.60	25.54
CA50	6.3	141.20	35.30
CA50	8.0	21.60	8.64
		TOTAL: CA60	25.54
		CA50	43.94



APROVEITAMENTO
DAS TELAS Q138

ESC. 1:100

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.39 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 9.54 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE B	01	ABR/18	

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

FUNDAÇÕES | FUN | 01½

ASSUNTO

ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 50 100 150(cm) | INDICADA | ABR/2018

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

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

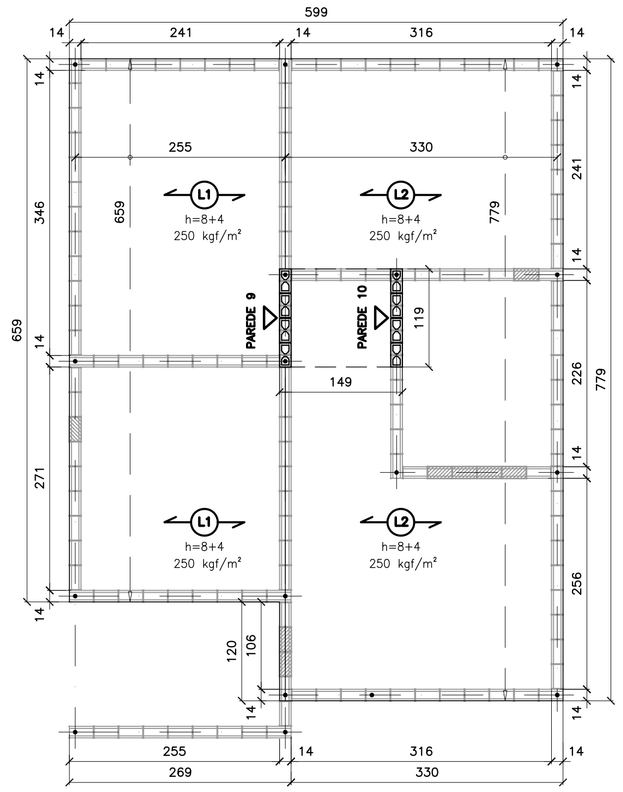
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
— pref.
— a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

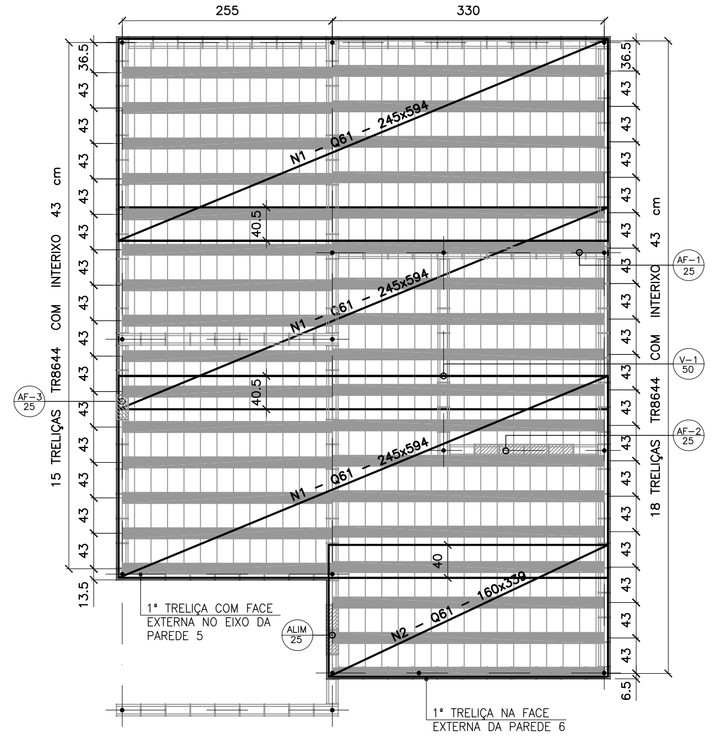
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

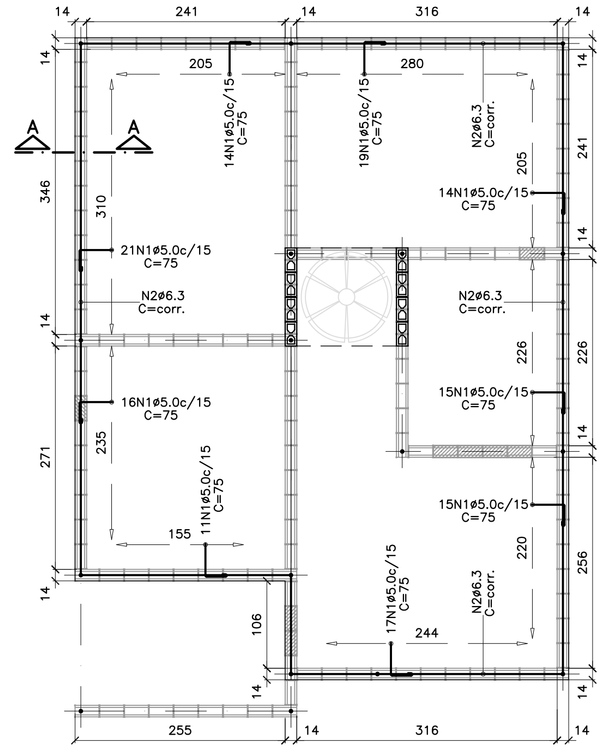
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



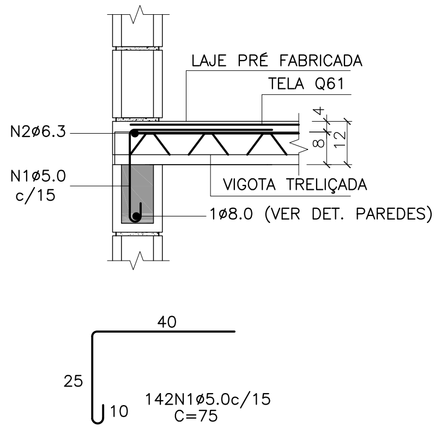
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50



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



ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50



CORTE A–A – DET. TÍPICO
S/ ESC.

LISTA DE AÇO

N	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5.0	142	75	10650
2	6.3	1	CORR	2820

RESUMO GERAL

AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	106.50	17.04
CA50	6.3	28.20	7.05
		TOTAL:	24.09

NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA

L1

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa

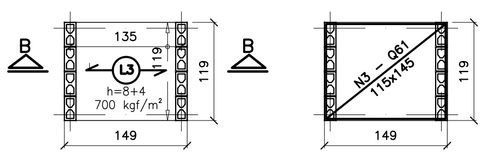
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART, CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MÍNIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MINIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61

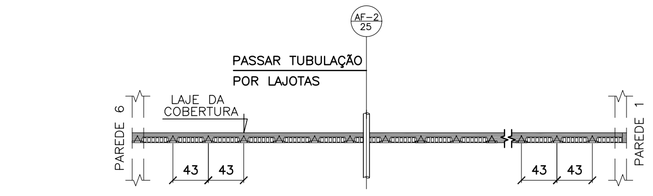
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISITOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

7– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



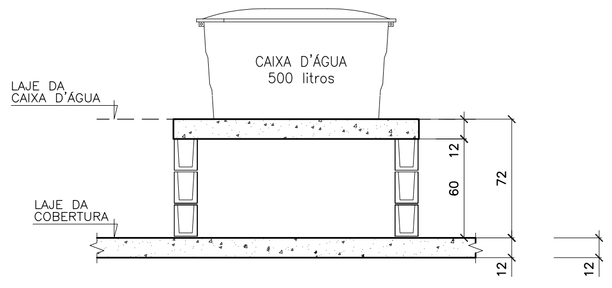
NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

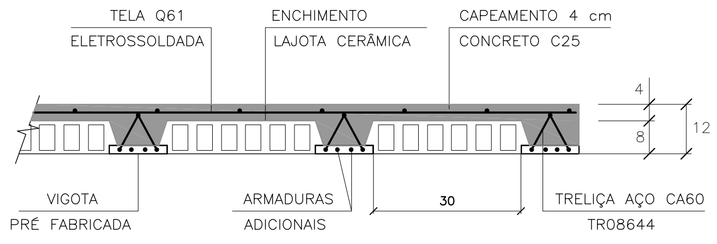
ÁREA/PESO TELAS (Q61)

Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 5.94	14.55	43.66
N2	1	1.60 x 3.39	5.43	5.43
N3	1	1.15 x 1.45	1.67	1.67
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		50.76
		PESO (kg)		49.23

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.



CORTE B–B
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25



LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10

AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS

LAJE Painél	Peso Próprio (kgf/m²)	Cobertura (kgf/m²)	Reservatório (kgf/m²)	Ação Variável (kgf/m²)
1	200	200	–	50
2	200	200	–	50
3	200	–	700	–

CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

LAJE Painél	Comprimento (cm)	Enchimento (cm)	Treliça (designação)	Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça
1	260	H8x20x30	TR08644	0.30 (1ø6.3)
2	330	H8x20x30	TR08644	0.60 (2ø6.3)
3	140	H8x20x30	TR08644	–

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

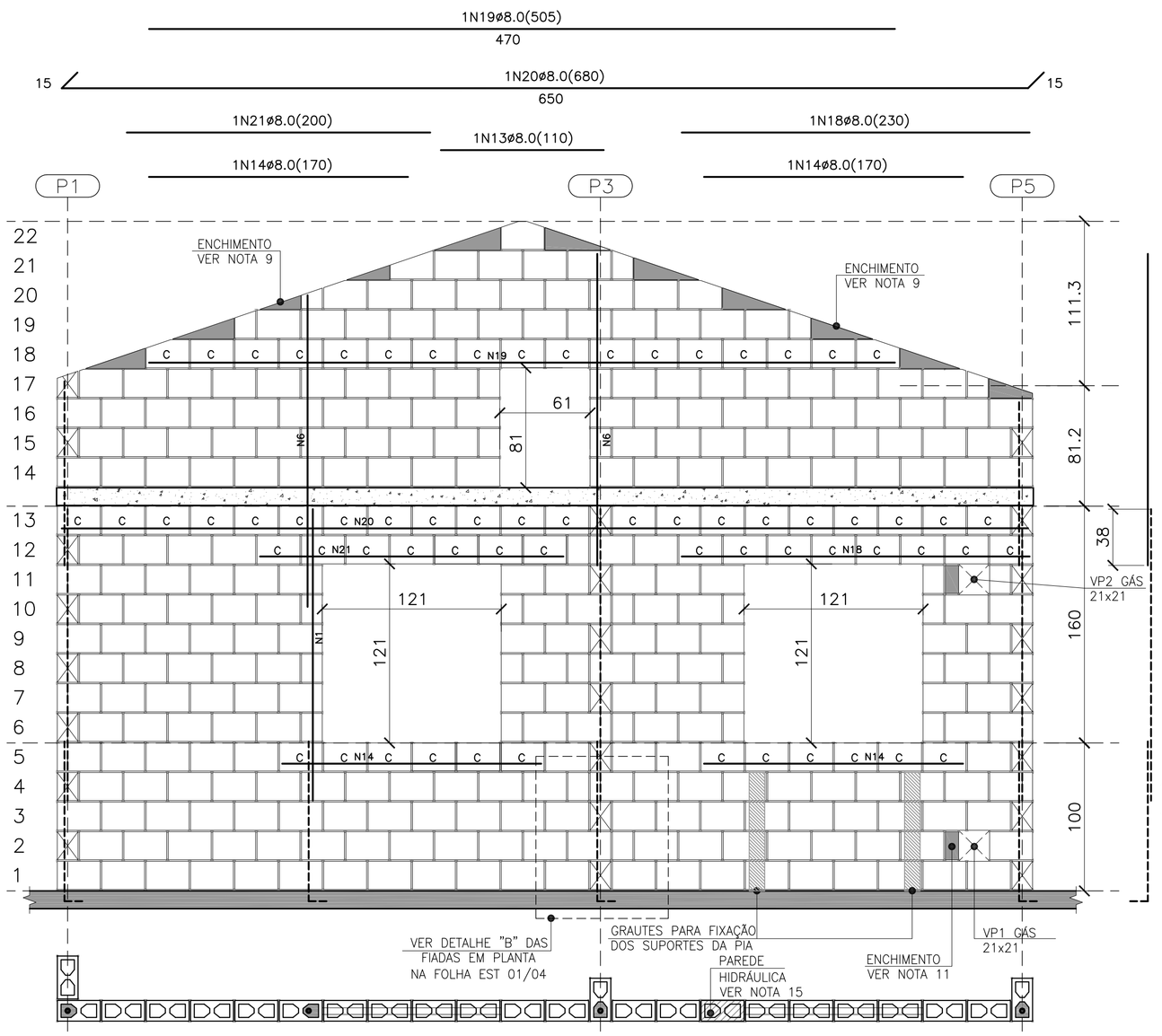
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — 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 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

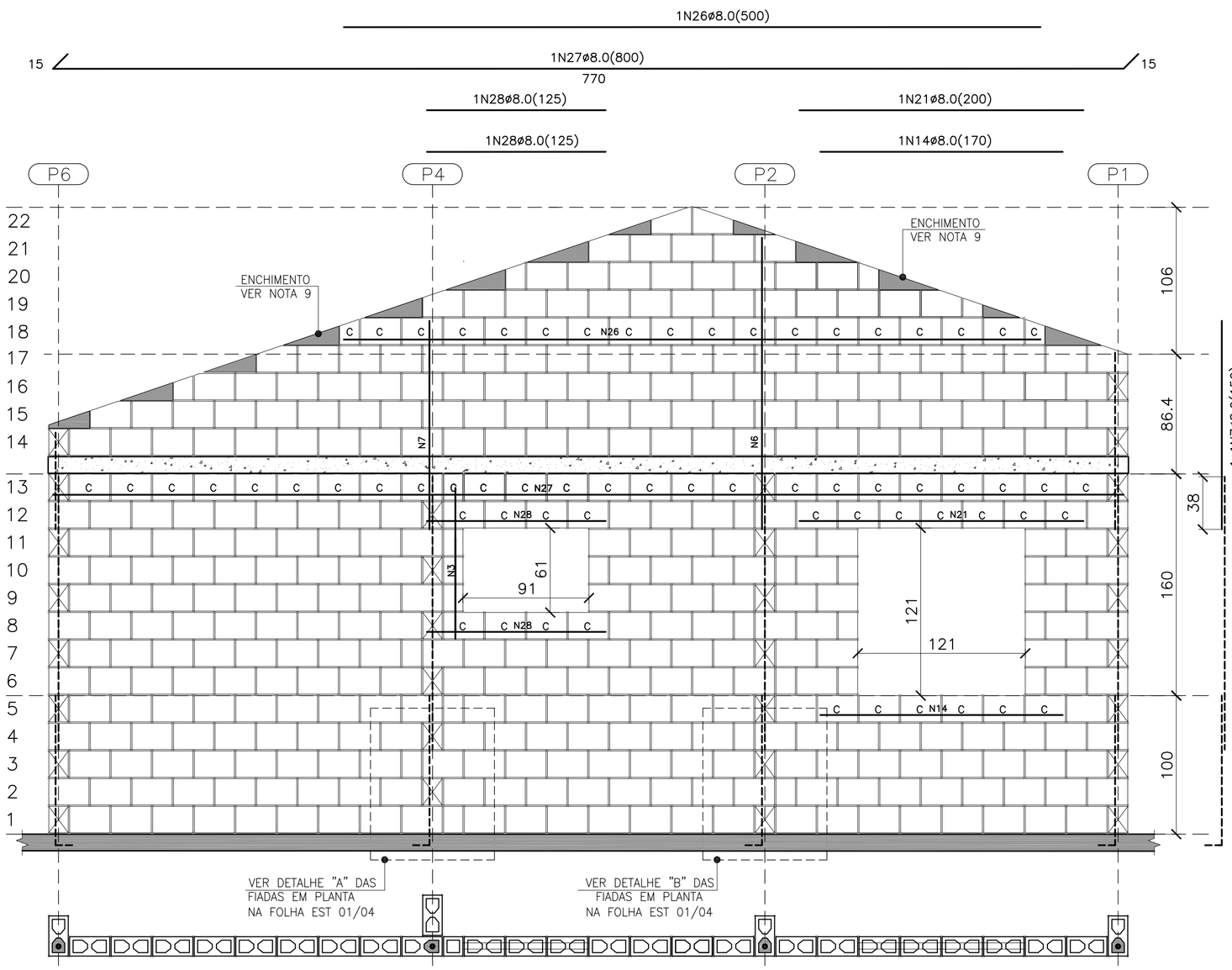
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E



PAREDE 8

ESC. 1:25

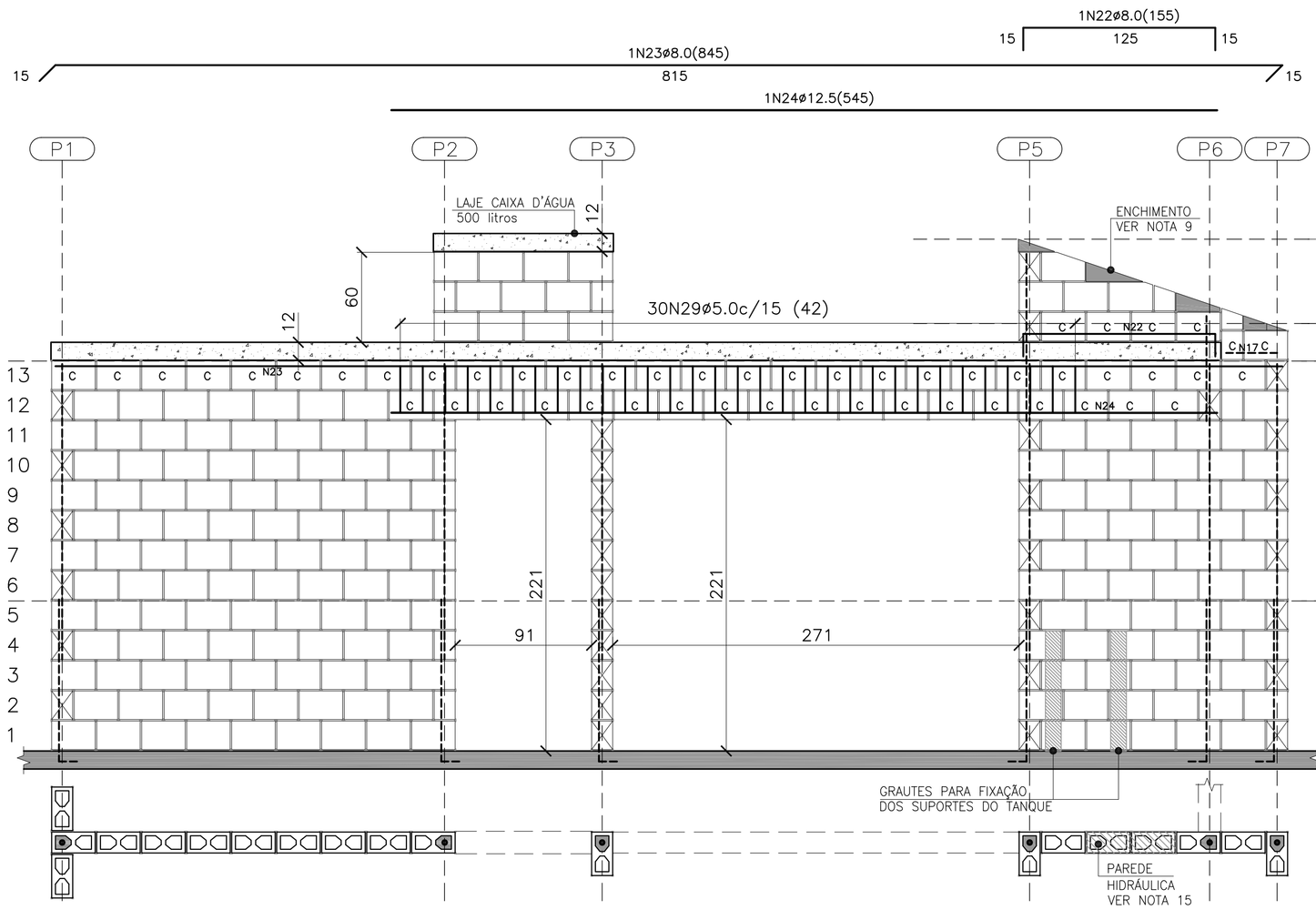
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8							
B29	272	B14	29	BC29	65	BC14	–



PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11							
B29	362	B14	23	BC29	60	BC14	2

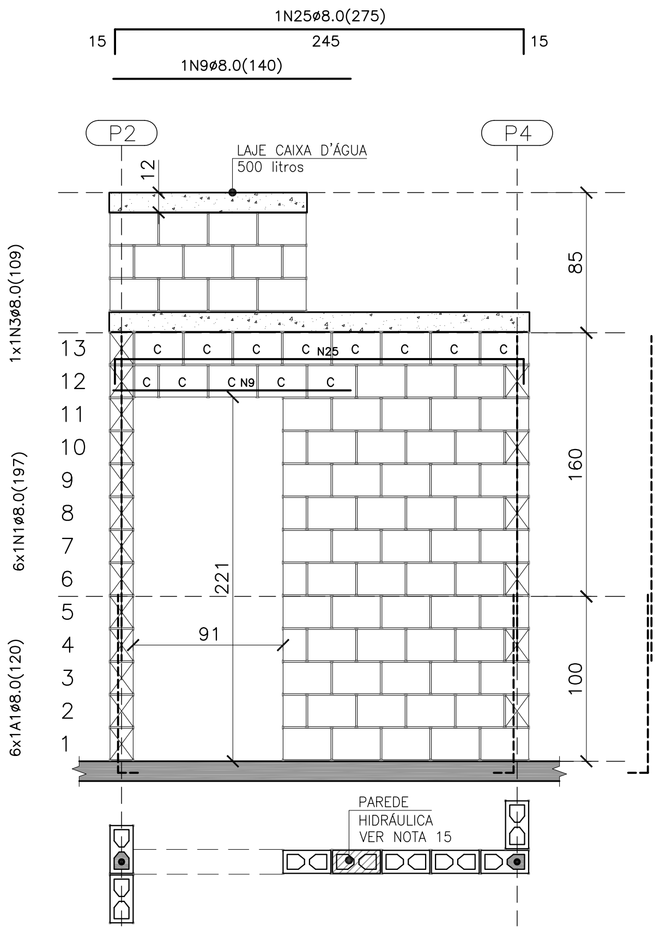


PAREDE 9

ESC. 1:25

NOTA: PARA EXECUÇÃO DA VIGA ARMADA EM ALVENARIA ESTRUTURAL OS BLOCOS TIPO CANALETA DEVEM SER PREFERENCIALMENTE FURADOS NA FABRICA DE MODO A FACILITAR A INSERÇÃO DOS ESTRIBOS.

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 9							
B29	176	B14	9	BC29	50	BC14	1



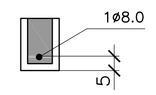
PAREDE 10

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 10							
B29	64	B14	7	BC29	12	BC14	1

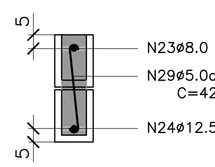
LEGENDA

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15



DET. ESTRIBOS

ESC. 1:15

RESUMO DE BLOCOS		
REF.	DIMENSÕES	QUANT. (unid.)
B29	14x19x29	1638
B14	14x19x14	118
BC29	14x19x29	332
BC14	14x19x14	8

LISTA DE AÇOS				
N	ø	QUANT.	COMPRIMENTO (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	8.0	16	197	3152
2	8.0	3	120	360
3	8.0	2	109	218
4	8.0	2	67	134
5	8.0	2	217	434
6	8.0	3	210	630
7	8.0	1	150	150
8	8.0	2	620	1240
9	8.0	3	140	420
10	8.0	3	365	1095
11	8.0	3	290	870
12	8.0	1	230	230
14	8.0	4	170	680
15	8.0	1	365	365
16	8.0	1	230	230
17	8.0	1	294	294
18	8.0	1	230	230
19	8.0	1	505	505
20	8.0	1	680	680
21	8.0	2	200	400
22	8.0	1	155	155
23	8.0	1	845	845
24	12.5	1	545	545
25	8.0	1	275	275
26	8.0	1	500	500
27	8.0	1	800	800
28	8.0	2	125	250
29	5.0	30	42	1260

RESUMO DE AÇO				
AÇO	ø	PESO (kg/m)	COMPRIM. (m)	PESO TOTAL (kg)
CA-60	5.0	0.16	12.60	2.02
CA-50	8.0	0.40	151.42	60.57
CA-50	12.5	1.00	5.45	5.45
			TOTAL CA60	2.02
			TOTAL CA50	66.02

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM 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 CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI02A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO DA JANELA DORM – EM PLANTA	01	ABR/18	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 03/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 8 A 11

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

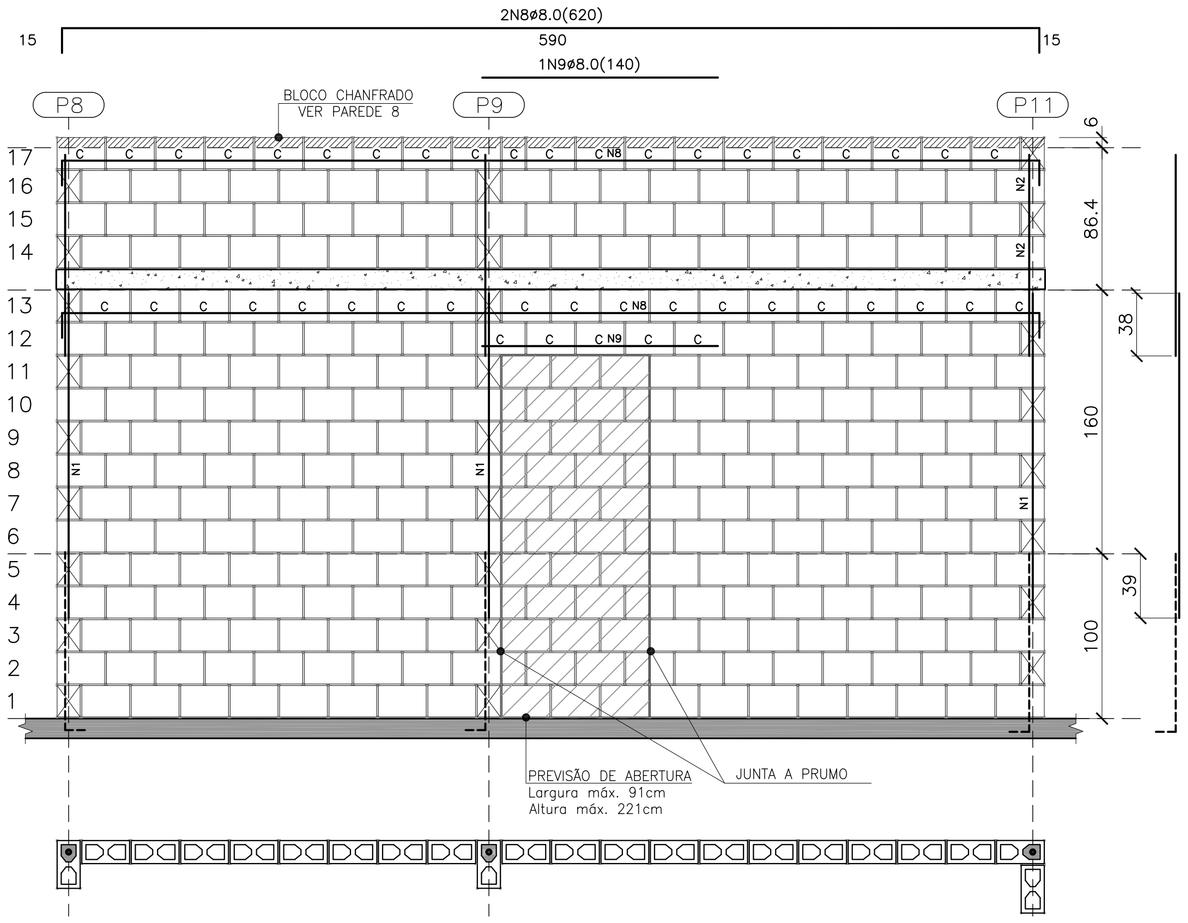
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / o.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

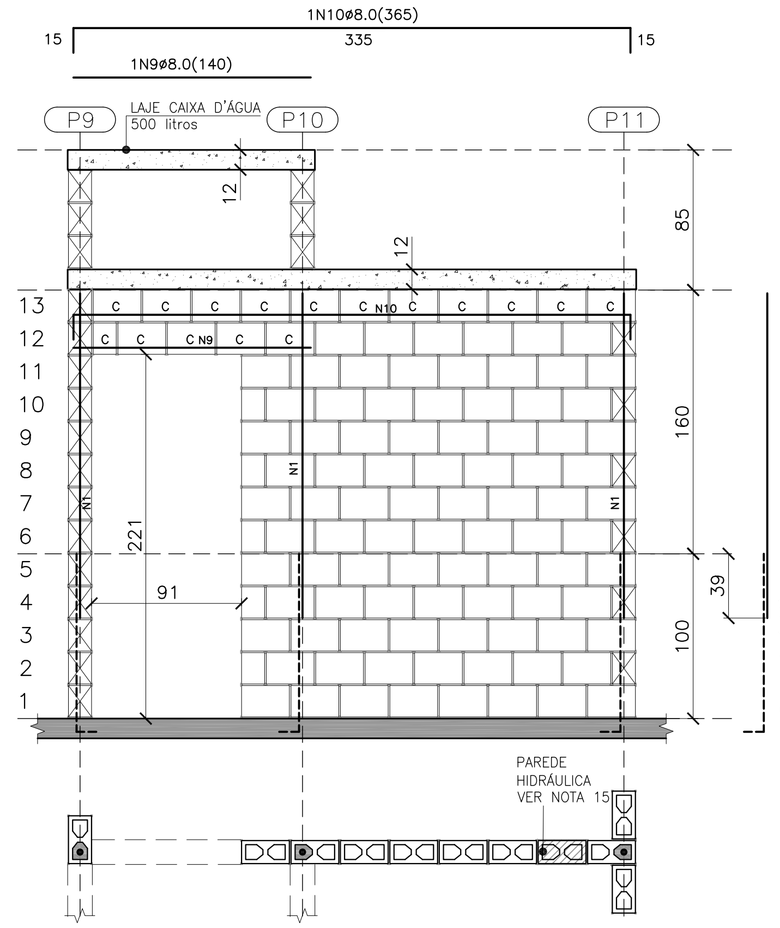
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0	0 0 0	0 0	0	P	E



PAREDE 1

ESC. 1:25

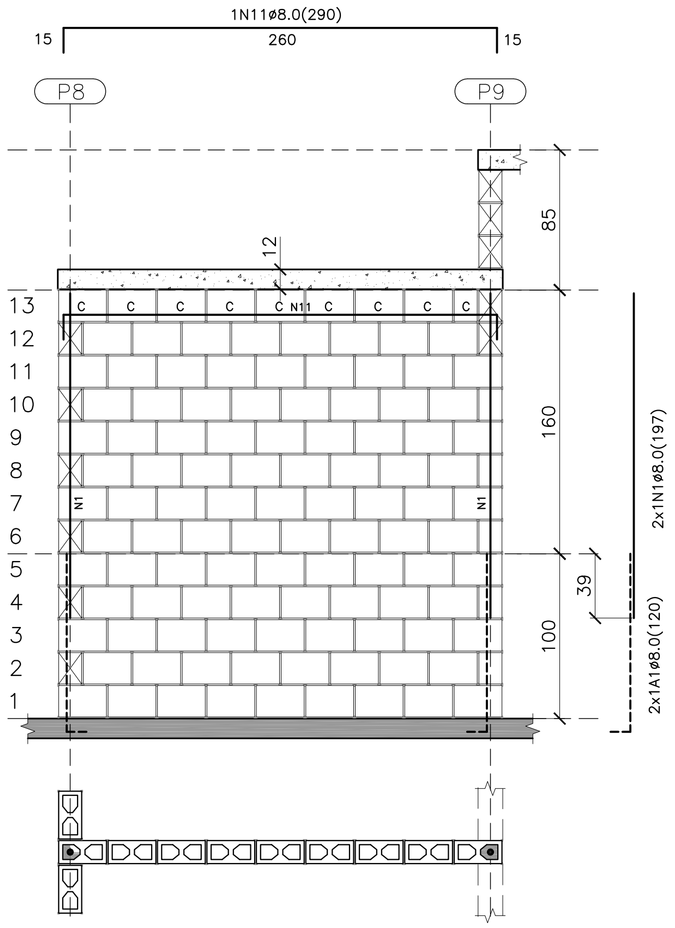
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	275	B14	17	BC29	43	BC14	1



PAREDE 2

ESC. 1:25

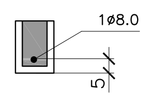
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	89	B14	5	BC29	15	BC14	1



PAREDE 3

ESC. 1:25

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



DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)

BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)

C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)

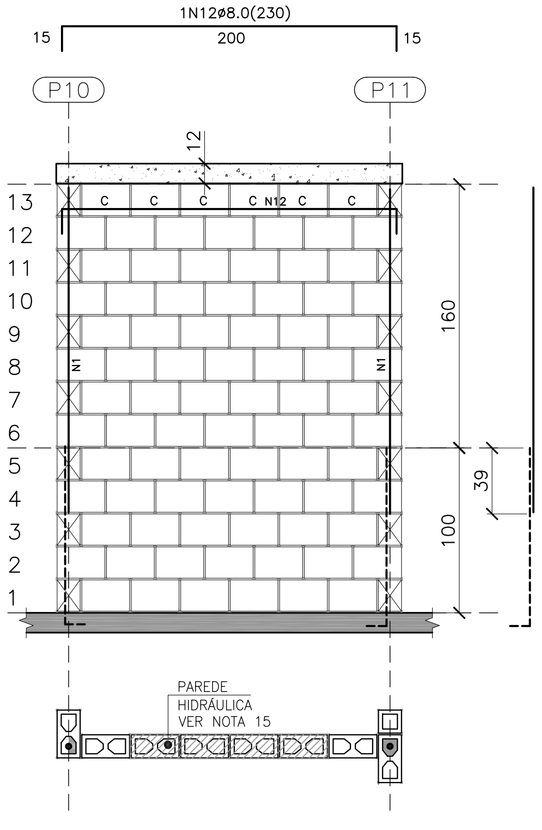
C BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)

BLOCO DE CONCRETO DE TOPO

LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm

RADIER

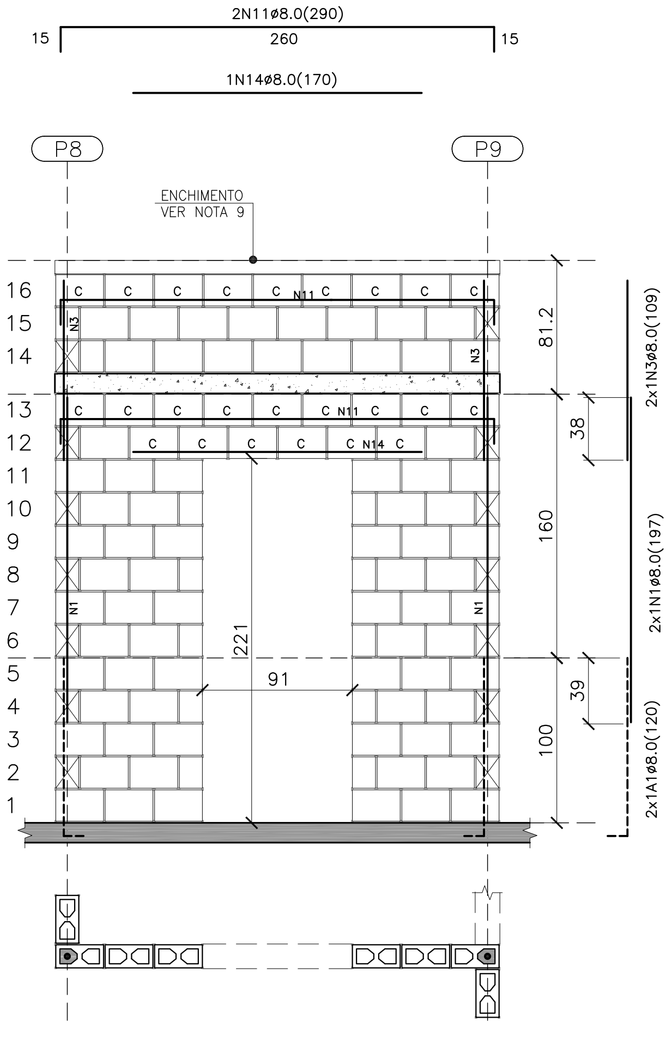
LEGENDA



PAREDE 4

ESC. 1:25

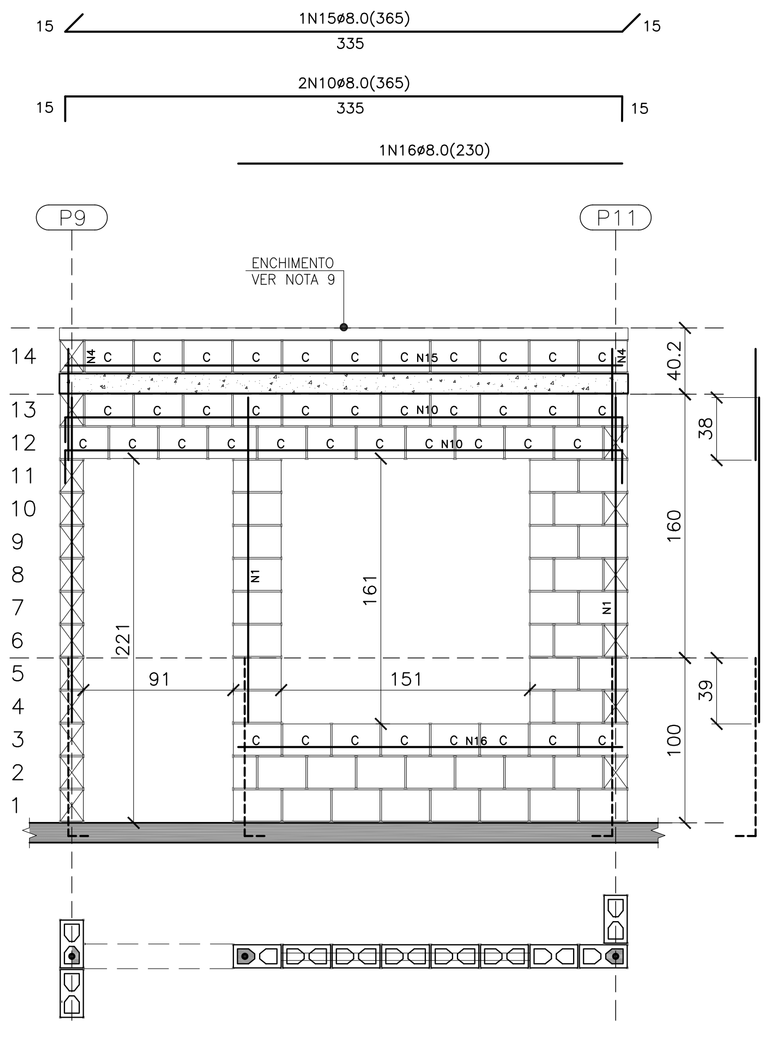
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	78	B14	–	BC29	6	BC14	–



PAREDE 5

ESC. 1:25

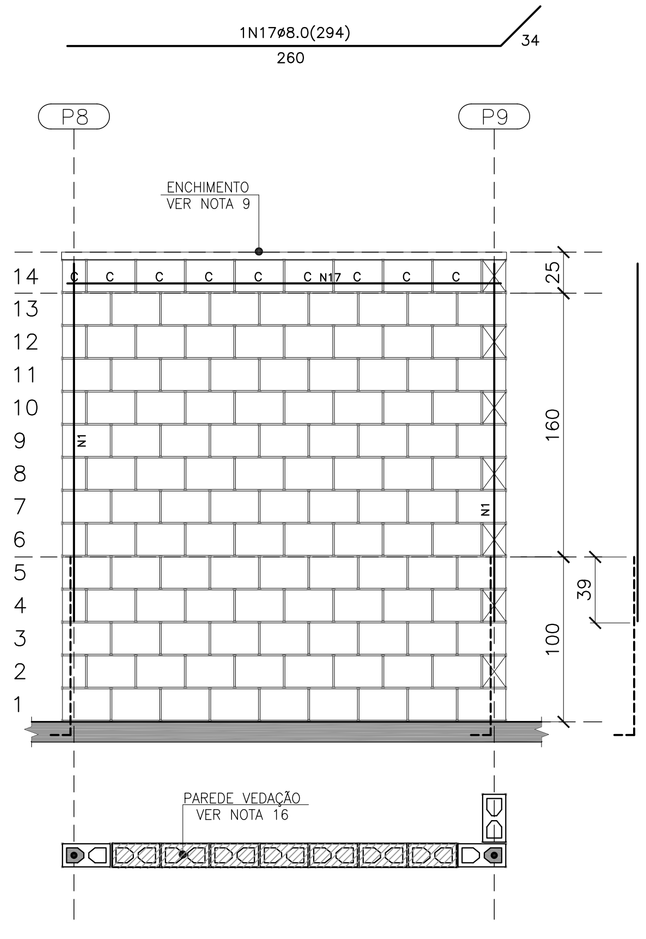
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	74	B14	12	BC29	24	BC14	0



PAREDE 6

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6							
B29	35	B14	5	BC29	41	BC14	–



PAREDE 7

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7							
B29	111	B14	6	BC29	8	BC14	1

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk > 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)> 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)> 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)> 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MEDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)> 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRAULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

16 – PAREDE DE VEDAÇÃO: PAREDE CONSIDERADA DE VEDAÇÃO PARA PARA POSSIBILITAR ABERTURA EM CASO DE NECESSIDADE FUTURA. AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
INDICAÇÃO– PAREDE 7– VEDAÇÃO	01	JUL/18	

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA

ESTRUTURA | EST | 02/4

ASSUNTO

ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA

0 25 50 75(cm) — INDICADA — ABR/2018

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ

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

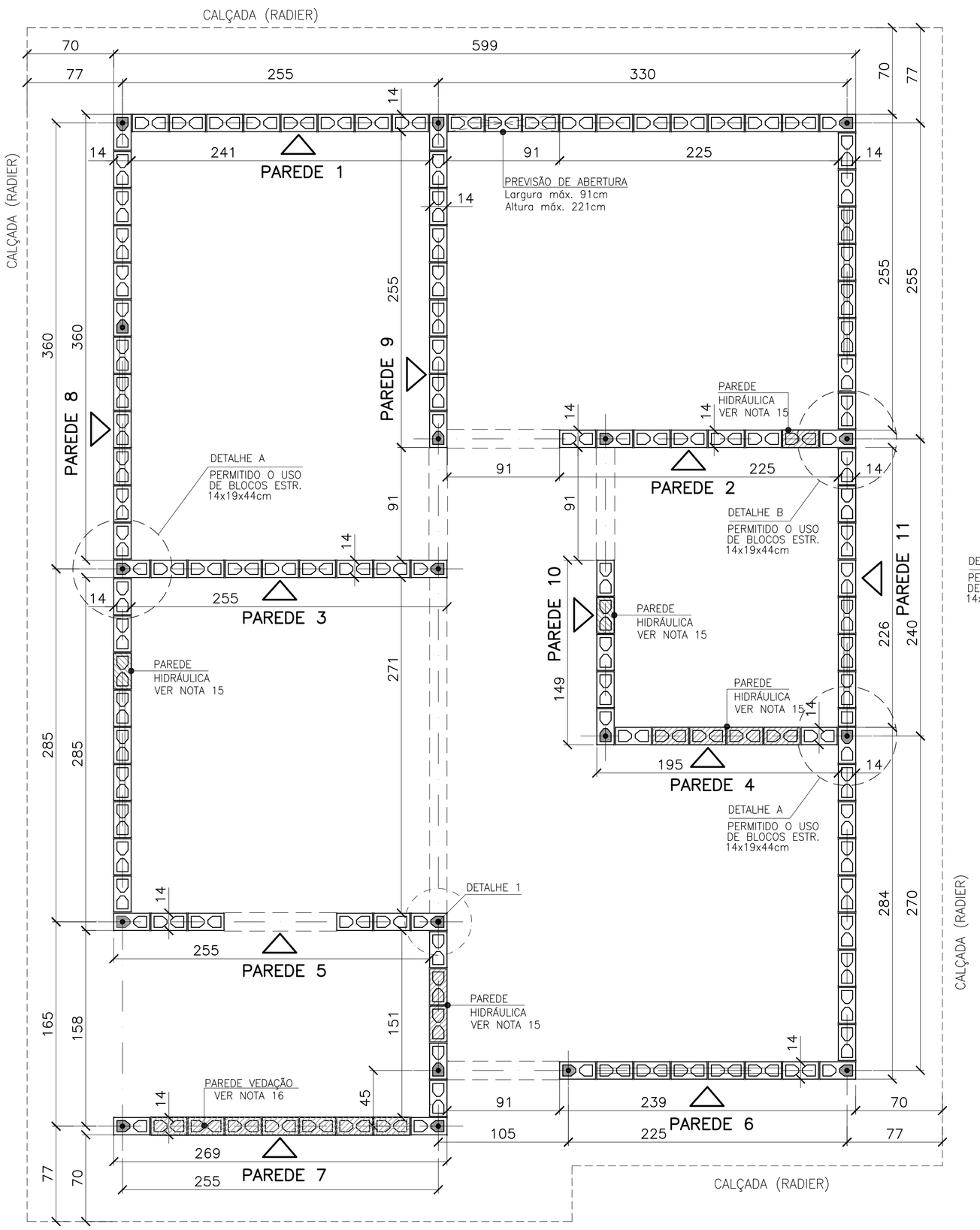
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

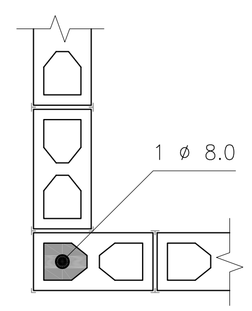
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



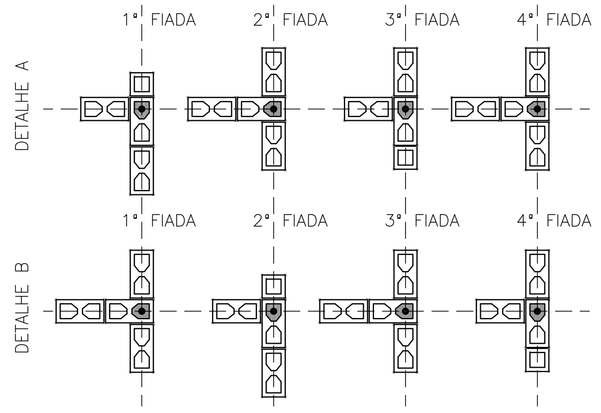
PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHE 1
ARMADURA VERTICAL / GRAUTE

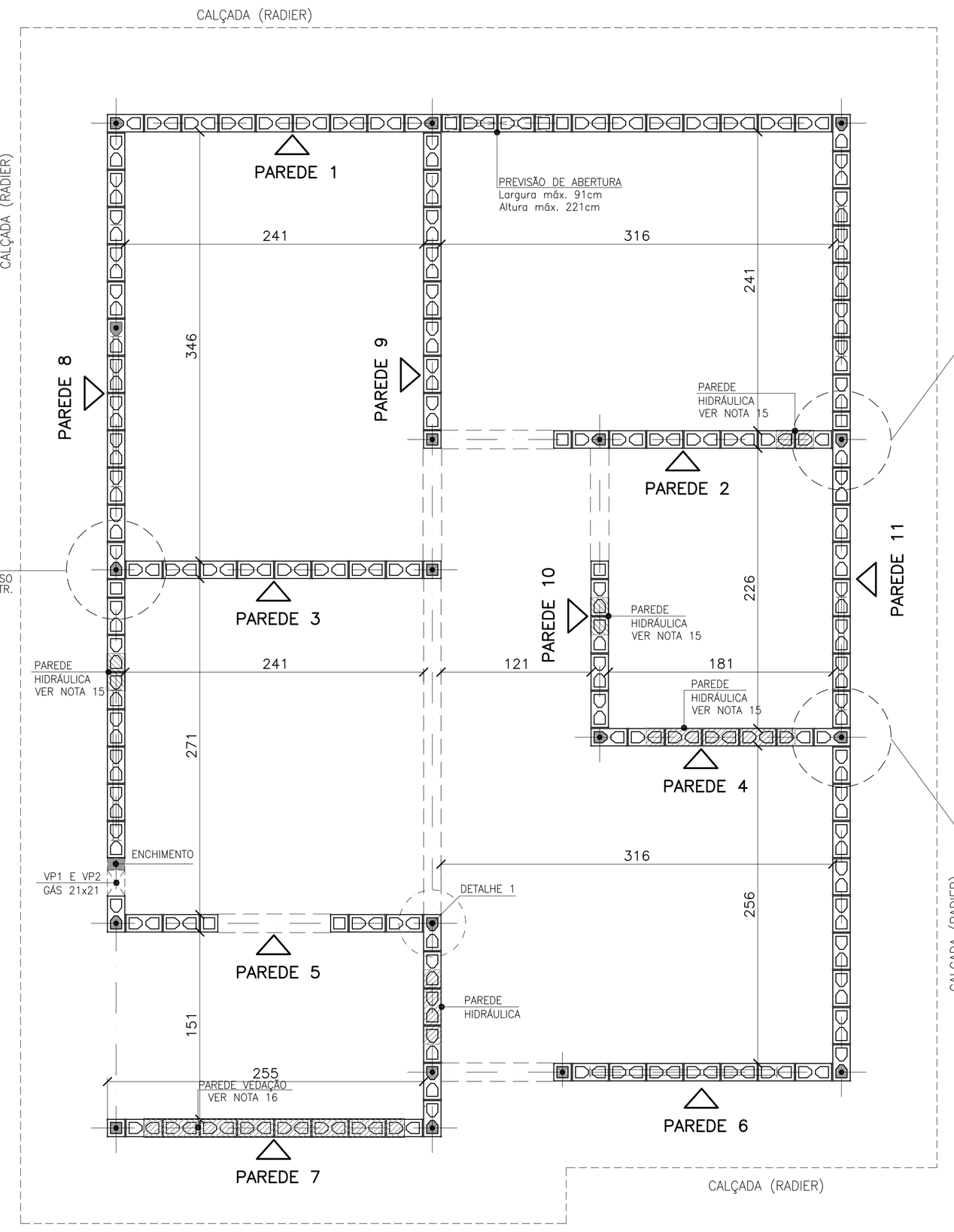
ESC. 1:10



DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25

VERIFICAR A INDICAÇÃO EM PLANTA DOS LOCAIS ONDE
É PERMITIDO O USO DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE 14x19x44cm.



PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)

LEGENDA

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA-50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA-60 fyk > 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)> 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)> 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)> 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)> 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)> 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1:0.5:0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR-SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T12A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

16 – PAREDE DE VEDAÇÃO: PAREDE CONSIDERADA DE VEDAÇÃO PARA PARA POSSIBILITAR ABERTURA EM CASO DE NECESSIDADE FUTURA. AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
INDICAÇÃO– PAREDE 7– VEDAÇÃO	02	JUL/18	
INCLUSÃO DETALHE ENCONTRO DAS PAREDES	02	JUL/18	
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8	01	ABR/18	

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

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

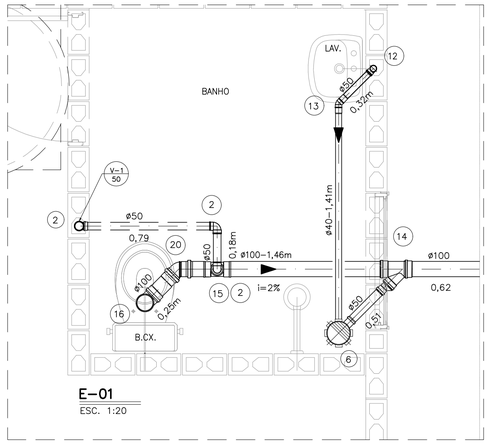
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 25 50 75(cm)	INDICADA	ABR/2018

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

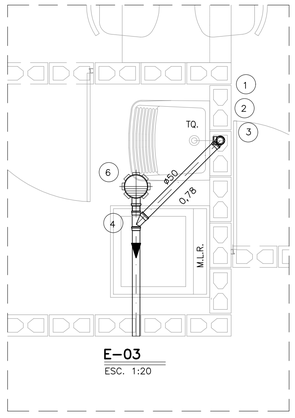
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

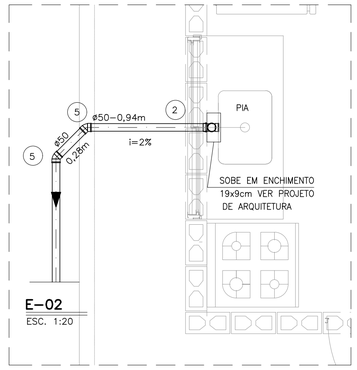
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0 0	0 0	0	0 0	P E



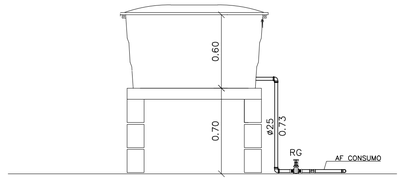
E–01
ESC. 1:20



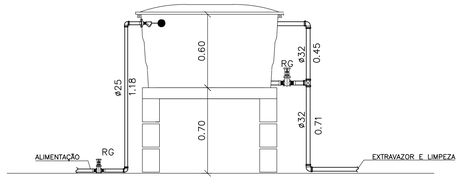
E–03
ESC. 1:20



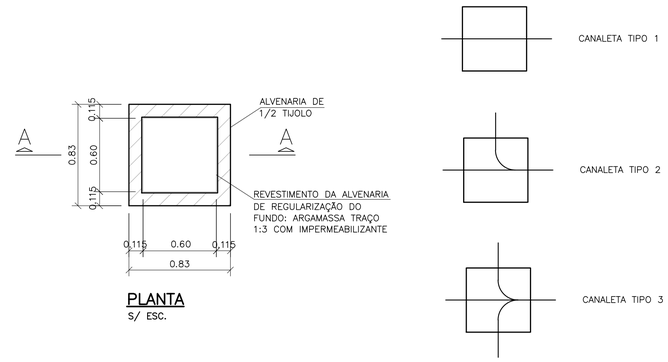
E–02
ESC. 1:20



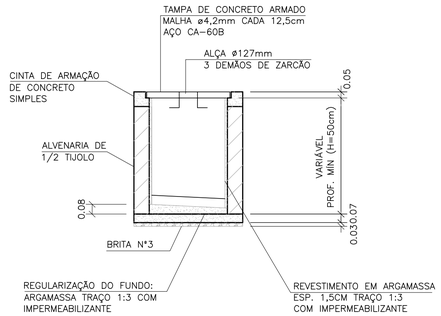
RESERVATÓRIO – CORTE AA
ESC. 1:25



RESERVATÓRIO – CORTE BB
ESC. 1:25



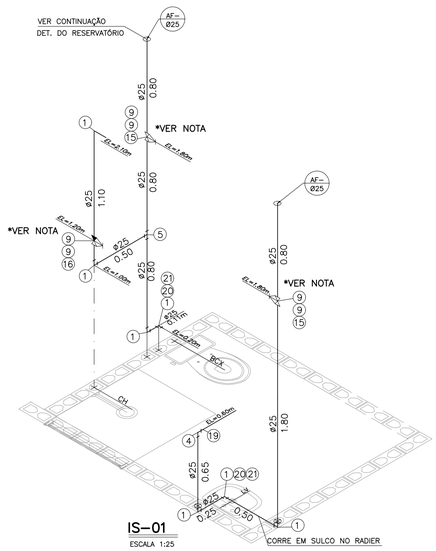
PLANTA
S/ ESC.



CORTE A–A
S/ ESC.

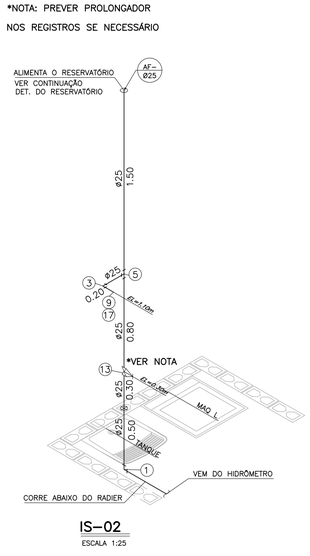
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

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.

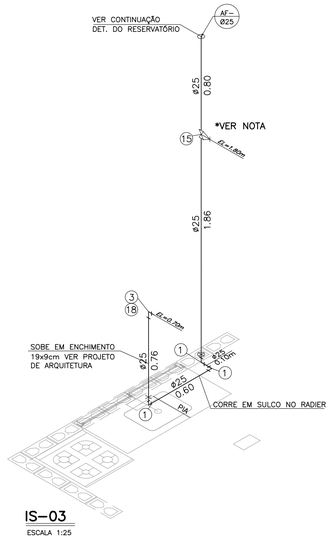


IS–01
ESCALA 1:25

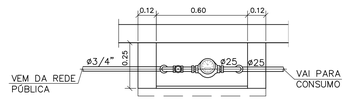
*NOTA: PREVER PROLONGADOR
NOS REGISTROS SE NECESSÁRIO



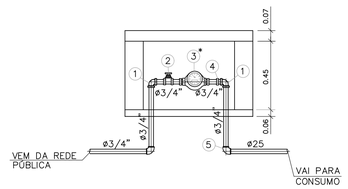
IS–02
ESCALA 1:25



IS–03
ESCALA 1:25



PLANTA



ELEVAÇÃO

DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA ABNT.

4– VER LISTA COMPLETA DE MATERIAIS NA FOLHA HID 01/02

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

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

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- REGISTRO DE GAVETA (RG)
- REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS OU POLEGADAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JVO1(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a.	2	MAI/2018	
INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ.	3	JUL/2018	

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
HIDRÁULICA	HID	02/02

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.5 0.75(m)	INDICADA	OUT/17

ASSINATURAS

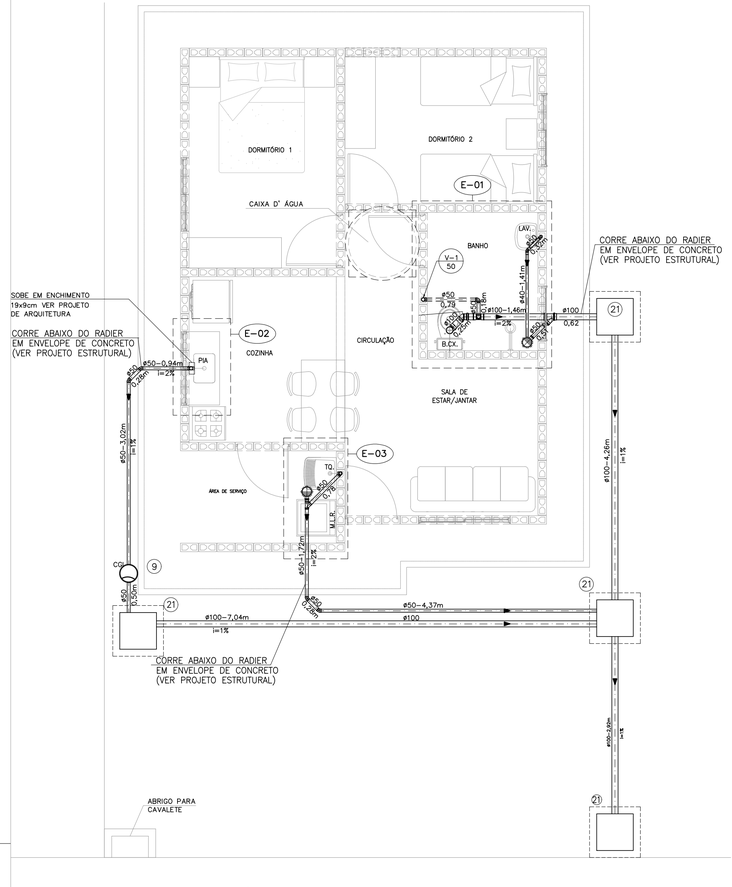
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

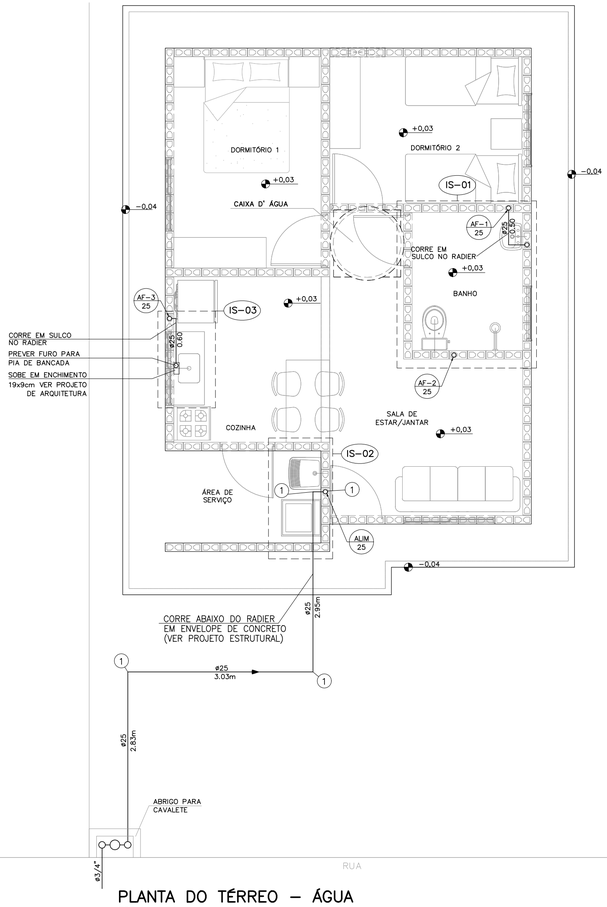
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



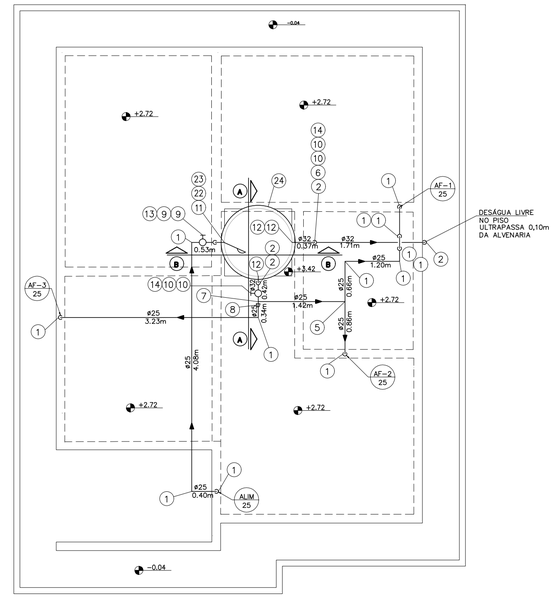
PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50



PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50



PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

ESCALA 1:50

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

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

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

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE GÁS
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- COTOVELO 90°
- REGISTRO DE GAVETA
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm
- TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILÍMETROS OU POLEGADAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.o.	2	MAI/2018	
INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ.	3	JUL/2018	

N	Q	DESCRIÇÃO – ESGOTO
01	02	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm.
02	05	JOELHO 90° DN 50 mm.
03	01	SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2"
04	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° DN 50mm.
05	04	CURVA 45° CURTA DN 50mm.
06	02	CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm.
07	01	VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø 3.1/2" X ø 1"
08	01	SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2"
09	01	CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR.
10	01	SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2"
11	01	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm.
12	01	JOELHO 90° DN 40 mm.
13	01	JOELHO 45° DN 40 mm.
14	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm.
15	01	TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm
16	01	CURVA CURTA 90° DN 100 mm.
17	01	BOLSA P/LIGAÇÃO Á BACIA SANITÁRIA
18	01	ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm.
19	01	TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm.
20	01	CURVA 45° CURTA DN 100 mm.
21	04	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.60x0.60m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m.
	2,50	TUBO DE PVC JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS
	20,00	TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS
	18,00	TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE).

NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELASTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02

5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO FOLHAS EST–FUN 01/02 E 02/02

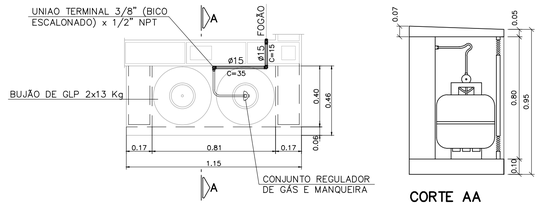
N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	28	COTOVELO 90° DN 25mm
02	05	COTOVELO 90° DN 32mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
05	03	TE DN 25mm
06	01	TE DN 32mm
07	01	TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm
08	01	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
09	09	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
10	04	ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X 1" C/ BOLSA E ROSCA
11	01	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4"
12	03	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1"
13	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
14	02	REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO
15	03	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA
16	01	REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA
17	01	TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4"
18	01	TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO
19	01	TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO
20	02	NIPLE DUPLO ø1/2"
21	02	ENGATE FLEXIVEL ø1/2"
22	01	TORNEIRA DE BÓIA ø3/4"
23	01	LUVA GALVANIZADA ø3/4"
24	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m
	7,77	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,13	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS

N	Q	DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO
01	03	COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs.
02	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
03	01	HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h *
04	01	NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs
05	01	COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4"
	1,3	TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS

NOTA.– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE N° 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0,60 X 0,45 X 0,25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

NOTA:

1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL. EST 04/04

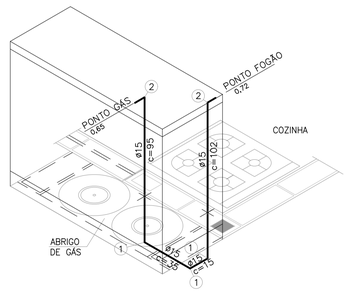


INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20

CORTE AA

ESCALA 1:20



ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	03	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
	2,47	TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS

NOTA:

1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.

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

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

HIDRÁULICA | HID | 01/02

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 0.25 0.5 0.75(m) | INDICADA | OUT/17

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

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

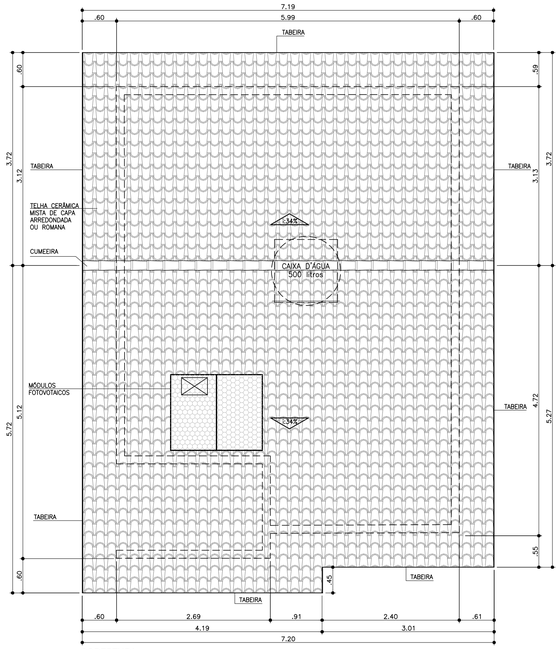
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

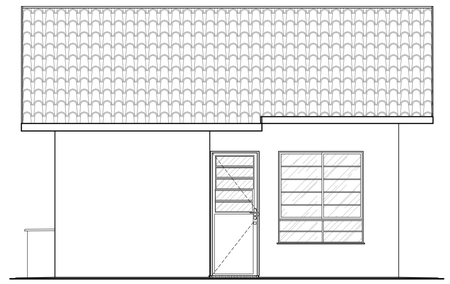
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

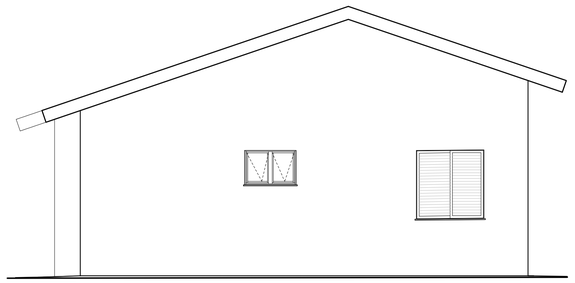
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



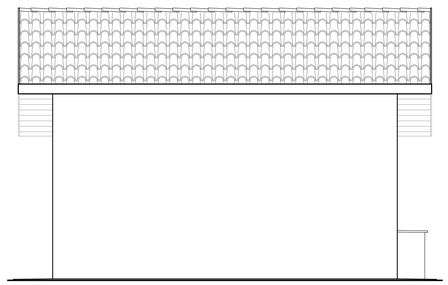
COBERTURA
ESCALA 1:50



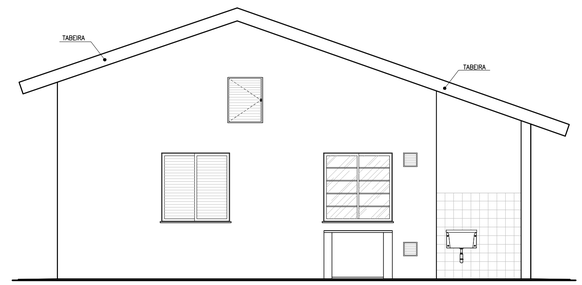
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



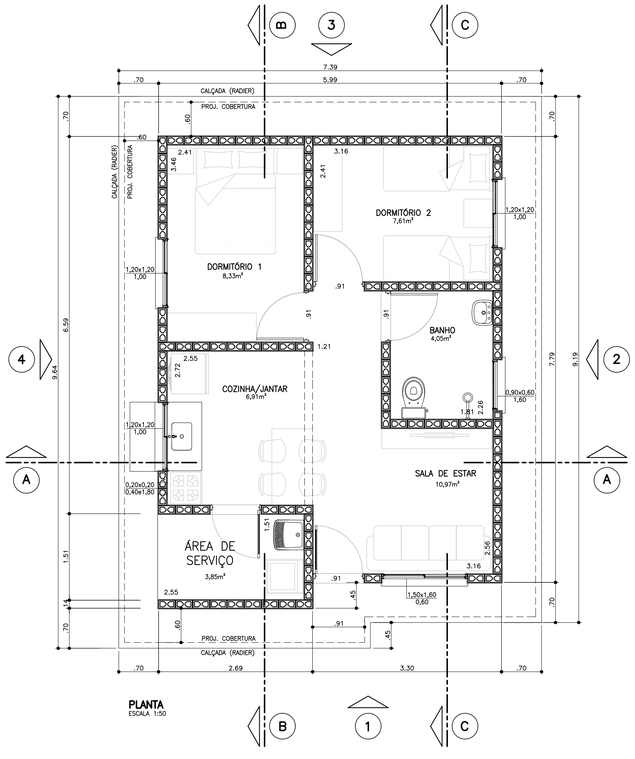
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



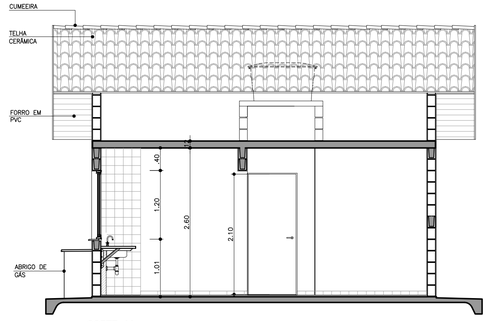
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



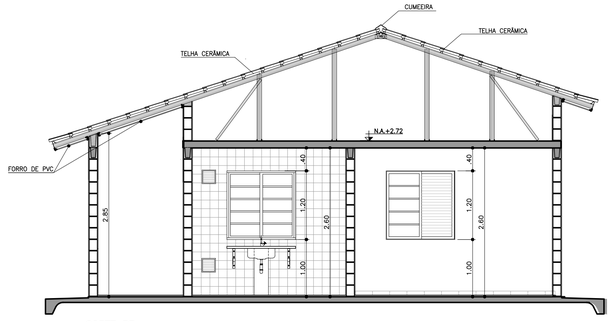
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



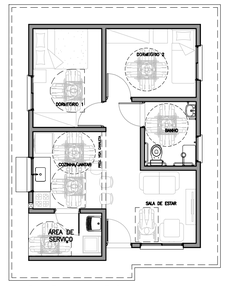
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

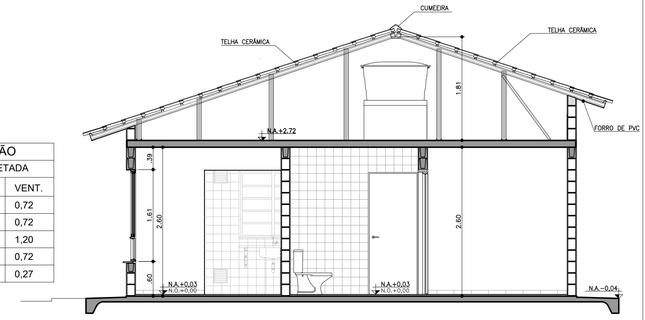


CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100

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



CORTE CC
ESCALA 1:50

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

PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL

LOCAL :

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

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

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

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

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

LISTA 3

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

LISTA 3

UNIDADES TÉRREAS

TI22A-01

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

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

1. Fundação

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

2. Impermeabilização

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

3. Superestrutura

3.1 Alvenaria armada

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

3.2 Lajes

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

4. Forro

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

5. Cobertura

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

6. Esquadrias Metálicas

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

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

7. Esquadrias de Madeiras

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

8. Vidro

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

9. Revestimento de Piso

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

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

10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.
As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia

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

11. Instalação de Água Fria

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

12. Sistema de Esgoto

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

13. Instalação Gás Combustível (GLP)

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

14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

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

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

TI22A-01
(ISOLADA_SIST.FOTOVOLTAICO)

MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VALIDADE

INÍCIO: NOV/ 2017

TÉRMINO:

LISTA 3

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Índice Geral

I. INTRODUÇÃO 4

1. Considerações Gerais 4
2. Normas 5
3. Dúvidas 5
4. Qualidade dos Serviços e Materiais 5
5. Materiais e Equipamentos 6

II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6

1. Serviços Preliminares 6
1.1. Instalação do Canteiro 6
1.2. Locação de Obra 6
2. Fundações 7
2.1. Laje de Apoio (Radier) 7
2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos 8
3. Alvenaria de Elevação 8
4. Laje 9
5. Cobertura 11
5.1. Estrutura Metálica 11
5.2. Telhamento 12
5.3. Cumeeira e Beiral 13
6. Revestimento 13
6.1. Revestimento Interno 13
6.2. Revestimento Externo 14
6.3. Condições Gerais 14
7. Pisos 15
7.1. Piso Interno 15
7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier) 15
7.1.2. Piso Cerâmico 15
7.2. Piso Externo 16
7.3. Impermeabilização 16
7.4. Condições Gerais 17
8.0. Esquadrias 17

8.1. JANELAS 18
8.2. PORTAS EXTERNAS 19
8.3. ESPECIFICAÇÕES GERAIS 19
9. ESQUADRIAS DE MADEIRA 20
9.1. PORTAS INTERNAS E BATENTES DE MADEIRA - DORMITÓRIOS 20
10. PINTURA 21
10.1. PAREDES EXTERNAS 21
10.2. PAREDES INTERNAS E FORROS 21
10.3. RUFOS (TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO) E TABEIRA METÁLICA 22
10.4. CONDIÇÕES GERAIS 22
11. COMPLEMENTOS 22
11.1. SOLEIRAS 22
11.2. PEITORIS 23
11.3. CONDIÇÕES GERAIS 23
12. APARELHOS E METAIS SANITÁRIOS 23
12.1. METAIS 23
12.2. RELAÇÃO DE PEÇAS 23
12.3. CONDIÇÕES GERAIS 24
13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS 24
13.1. SISTEMA DE ÁGUA FRIA 25
13.2. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO 27
13.3. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL 29
13.4. RECOMENDAÇÕES GERAIS 30
14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFONIA E TV A CABO 31
14.1. ENTRADA DE ENERGIA 32
14.2. INSTALAÇÕES DE TELEFONIA E TV A CABO 36
14.3. RECOMENDAÇÕES E MATERIAIS UTILIZADOS – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 40
14.4. RECOMENDAÇÕES E MATERIAIS UTILIZADOS - INSTALAÇÃO DE TELEFONE E TV A CABO 43
15. INSTALAÇÕES SISTEMA FOTOVOLTAICO 44

I. Introdução

1. Considerações Gerais

O presente memorial e especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços objeto desta seleção. Para outras propostas técnicas, os projetos apresentados deverão oferecer os elementos técnicos suficientes para a sua caracterização e para seu julgamento, devendo ser adotados o projeto da CDHU e o presente memorial com as especificações, como nível mínimo de detalhamento. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, consultar a área de projetos da CDHU.

Os elementos básicos de desenho e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais.

Admite-se, para a execução das obras, a apresentação, em tempo hábil, de propostas alternativas às descritas. Desta forma, qualquer variação dos materiais, serviços ou processos construtivos adotados não credenciados, deverão ser apreciados e aprovados pela CDHU, obrigando-se a atender às Normas Técnicas Brasileiras, com destaque a NBR 15575, “Desempenho – Edificações Habitacionais”.

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar, nas partes que não interferirem com seu processo construtivo, já aprovado pela CDHU, sempre produtos com as características estipuladas nas especificações, cujo desempenho seja comprovado, por laboratórios, creditados pelo INMETRO devendo ser submetidos à aprovação do Setor Técnico competente da Empresa, através do escritório regional de obras da CDHU.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, caberá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetê-lo à apreciação da Superintendência de Projetos da CDHU.

2. Normas

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

3. Dúvidas

No caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar os esclarecimentos na Superintendência de Licitação e Contratações da CDHU (Rua Boa Vista, 170 - Centro), devendo todas as dúvidas ser sanadas antes da apresentação das propostas.

Durante as obras, a CDHU manterá no canteiro uma equipe de acompanhamento que será responsável por dirimir as dúvidas porventura surgidas, bem como dar ao executor as informações e detalhes adicionais na realização dos trabalhos.

4. Qualidade dos Serviços e Materiais

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritas nas Normas Técnicas em vigor.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe da Superintendência de Obras, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior

àquela especificada. Em caso de dúvidas, a mencionada equipe poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

5. Materiais e Equipamentos

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Os materiais e equipamentos serão transportados e estocados sob responsabilidade da Construtora.

II. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção das unidades habitacionais. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT em vigência. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

1. Serviços Preliminares

1.1. Instalação do Canteiro

Deverão ser aprovadas, junto à Superintendência de Obras, as instalações do canteiro propostas pela Construtora.

1.2. Locação de Obra

Para a locação das unidades habitacionais, a Construtora submeterá à aprovação da Superintendência de Obras o procedimento a ser realizado.

2. Fundações

O projeto de fundações apresentado pela CDHU deverá ter a solução confirmada pela Construtora contratada quanto à espessura do radier em função das condições do solo local. Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.

2.1. Laje de Apoio (Radier)

Com vistas à durabilidade da edificação e para evitar a umidade ascendente, a laje do radier deverá ser executada sobre terreno bem nivelado, compactado e preparado com camada de brita nº 1 e espessura mínima de 5,0 cm, concreto aditivado com impermeabilizante classe C25 fck>=25Mpa de material hidrófugo. A resistência mínima de compressão do concreto aos 28 dias deverá ser conforme projeto. Sobre o lastro de brita deverá ser colocada camada de lona plástica conforme detalhamento gráfico. A armação deverá ser conforme a representação gráfica do projeto executivo. A espessura mínima da laje deverá ser especificada no parecer de fundações. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e outra com espessura de 12cm.

As calçadas na envoltória da edificação são integradas à laje do radier e deverão possuir o caimento mínimo de sua superfície de 2% no sentido externo.

Antes da concretagem, locar os ferros de espera, conforme indicado em projeto, como também, embutir todas as tubulações necessárias, já com o preparo dos envelopamentos, conforme detalhado em projeto. Todo o concreto deve estar perfeitamente nivelado com régua vibratória.

Observar o detalhamento do envelopamento previsto para as tubulações de hidráulica sob radier, cuja concretagem deverá ser simultânea à execução da fundação. Prever o rebaixo necessário para a passagem da tubulação de hidráulica do lavatório, que requer a execução de sulco embutido no radier com largura de 6cm e profundidade máxima de 4cm, utilizando-se madeira ou EPS. Após o embutimento da tubulação, deverá ser utilizada a mesma argamassa especificada para execução da regularização do piso.

2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos

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

3. Alvenaria de Elevação

As paredes internas e externas serão executadas em Blocos de Concreto , ou Cerâmicos estruturais, de características e dimensões uniformes. Os blocos deverão ter resistência mínima à compressão conforme indicado no projeto estrutural e com faces planas e arestas vivas, nas espessuras indicadas em projeto, e assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa com juntas conforme o detalhamento do projeto.

Antes da execução das alvenarias, todas as tubulações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes deverão estar montadas ou preparadas para execução simultânea com a alvenaria, de maneira que terminada a execução das paredes, não haja necessidade de furos, cortes ou rasgos nos blocos.

As cintas de amarração, vergas e contravergas das janelas e portas serão feitas com blocos canaleta, armados e concretados conforme o projeto.

O projeto de estrutura especifica a utilização modular com blocos de 14X19X29 e família, cujas fiadas foram projetadas para evitar o corte dos blocos, sendo necessária a verificação constante de nível e prumo de cada uma para evitar refazimentos e perda de material.

A alvenaria resultante deverá apresentar uniformidade de assentamento, regularidade quanto à textura dos blocos e dimensões dos rejuntamentos. As juntas verticais deverão ser completamente preenchidas para que sejam atendidos os requisitos de resistência ao fogo e desempenho acústico.

Internamente não serão permitidas discrepâncias acima de 3 mm em relação ao plano

da parede. Todo respingo ou escorrimento de argamassa deverá ser limpo durante a execução, de forma a tornar a parede homogênea quanto a seu aspecto e coloração.

Os blocos deverão ser assentados com as juntas amarradas e preenchidos completamente com argamassa inclusive no sentido vertical.

As paredes 2 e 4 do banheiro localizadas nas interfaces com a sala de estar e dormitório foram projetadas considerando-as como de vedação, permitindo a passagem da tubulação hidráulica e eventual necessidade de manutenção. As localizações das delimitações de prumadas estão indicadas no projeto estrutural.

Com vistas a possibilitar futuras ampliações, foi prevista a possibilidade de abertura de uma porta na parede de interface do dormitório 2 e área externa em junta a prumo para evitar danos nas alvenarias de interface.

Ampliações futuras da casa que envolvam prolongamentos de lajes, telhados, fundações, novas paredes, deverão ter estrutura e fundação independentes do corpo da casa, além de projeto a ser desenvolvido por profissional habilitado que deverá recolher ART independentemente.

Foram previstas pequenas prumadas de grauteamento para fixação dos suportes do tampo da pia da cozinha e fixação do tanque. Para ambos os casos deverão ser utilizados parafusos tipo “bolt” conforme especificação do projeto.

A tubulação de gás embutida na alvenaria deverá ser envelopada com concreto magro ou graute.

No projeto de estrutura foram demarcadas prumadas de paredes hidráulicas, que apesar de utilizar alvenaria com blocos estruturais foram consideradas nos cálculos como vedação para possibilitar manutenção futura.

Em caso de necessidade de reparos na tubulação hidráulica, as vergas e canaletas deverão ser executadas conforme o projeto e não poderão ser danificadas.

A parede 7 foi considerada como vedação para possibilitar a abertura em caso de alteração futura de uso. As fiadas laterais que recebem o grauteamento e a canaleta de respaldo da alvenaria não poderão ser alteradas.Verificar detalhamento em projeto.

4. Laje

O projeto da laje mista pré-fabricada foi elaborado atendendo todas as normas técnicas vigentes e não poderá ter sua concepção alterada, principalmente quanto ao posicionamento das treliças, de modo a garantir a distribuição adequada das cargas,

evitando-se inclusive transferências para as paredes consideradas como de vedação.

Estão previstas armaduras adicionais, armaduras de borda e de distribuição, que deverão ser executadas integralmente. Observar os detalhamentos específicos em projeto.

Caso seja necessário adequar as peças em função do fornecedor, seu detalhamento e dimensionamento deverão ser confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.

A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterado.

Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

A laje receberá revestimento interno com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm.

A espessura, carregamentos e as especificações deverão considerar as referências descritas no projeto.

- Deverá ser utilizado concreto estrutural fck >=25 Mpa, aço CA-50 fyk >= 500 MPa e aço CA-60 fyk >= 600 Mpa.
- Ação variável prevista: 50 kgf/m², em toda a área;
- Ações permanentes e variáveis providas dos apoios da cobertura em estrutura de aço – considerar no mínimo 200 kgf/m²;
- Deverão ser colocadas armaduras transversais, armadura complementar de distribuição na capa de concreto nas duas direções com seção mínima de 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61.

NORMAS APLICADAS

NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859-1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859-2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859-3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS
NBR 15575 – 2 – Edificações Habitacionais – Desempenho

5. Cobertura

5.1. Estrutura Metálica

O projeto de estrutura metálica do telhado foi projetado atendendo todas as referências descritas a seguir e não poderá ter a sua concepção alterada principalmente quanto aos sistemas de apoio e áreas livres da envoltória do reservatório de água, além da supressão de peças previstas. Todas as peças especificadas deverão atender aos parâmetros normativos de resistência à corrosão.

Foram projetados dois dispositivos ancorados na estrutura principal da cobertura e alvenaria nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da “linha de vida” para viabilizar os meios de acesso ao telhado e fixação de cintos de segurança com vistas a manutenção do telhado. Observar os detalhes de fixação nos projetos.

Caso seja necessário adequar as peças estruturais em função do fornecedor, o mesmo deverá atender à todos os quesitos listados abaixo, além de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente:

- Obedecer fielmente às especificações do projeto de arquitetura, no que concerne o projeto, como o número de águas, declividades dos panos, introdução de forro nos beirais e outras;
- As seções dos perfis e as formas de montagem não devem facilitar o acúmulo de água em nenhuma posição da estrutura metálica, dos seus apoios e de outras partes; não deve ser admitida a presença de frestas;
- Devem ser respeitadas, para os diferentes tipos de telhas, as declividades mínimas, os limites máximos de vãos, as sobreposições mínimas e outras;
- No caso de beirais, com projeção estipulada no projeto de arquitetura, devem ser previstos os detalhes construtivos necessários para a execução de forro com réguas de PVC;
- Os apoios da cobertura metálica devem ser posicionados exatamente conforme o projeto existente.
- Deverão ser especificados detalhes, materiais e sistemas de proteção contra todo tipo de corrosão a que os componentes metálicos estiverem

sujeitos.

- Nas coberturas constituídas por metais de diferentes naturezas (perfis, parafusos, etc.) não deve ocorrer contato direto entre metais cuja diferença de potencial possibilite o desenvolvimento de corrosão galvânica.
- Os componentes da estrutura e outros elementos metálicos que venham a receber revestimento de zinco (rufos, calhas, condutores, parafusos, ganchos, etc.) seguindo-se ou não de aplicação de pintura, devem ser tratados por imersão a quente, com processo de tratamento especificado pelas normas ABNT/INMETRO pertinentes.
- Os projetos de estrutura metálica para o telhado deverão atender ao documento **"Diretrizes para projeto, avaliação e recebimento de estrutura metálica para coberturas de casas térreas, sobrados e prédios"**, elaborado pelo IPT do qual foram extraídos os itens acima (disponível no site da CDHU) e submetidos à análise da CDHU previamente à execução das obras.

A estrutura metálica da cobertura foi projetada para uma vida útil de, no mínimo, 25 anos.

Está previsto o aterramento da estrutura metálica. Verificar o projeto de instalações elétricas.

5.2. Telhamento

A cobertura das edificações será em telha cerâmica tipo Romana, com inclinação conforme o projeto.

As telhas deverão estar perfeitamente encaixadas de forma a resultar em panos completamente planos.

Os fechamentos complementares do oitão poderão ser executados com blocos cortados, tijolos maciços o preenchidos com concreto e revestidos.

As peças deverão ser regulares de boa qualidade e atender à NBR 15310 - Componentes cerâmicos — Telhas — Terminologia, requisitos e métodos de ensaio.

Todas as recomendações do fabricante deverão ser observadas.

5.3. Cumeeira e Beiral

As cumeeiras e beirais de oitão deverão ser arrematados em chapas metálicas nos locais indicados em projeto.

Nos beirais da cobertura deverá ser colocado forro de PVC conforme indicação do projeto.

Os perfis de PVC devem ter coloração uniforme e constante, livres de ondulações, corpos estranhos, manchas, riscos, impurezas, bolhas, rachaduras ou outros defeitos e atender à NBR 14285-1:2014 - Perfis de PVC rígido para forros.

As informações relativas às cargas máximas suportadas pelo forro, resistência à sucção e seus respectivos tipo de fixação, manual técnico de execução deverão ser fornecidas pelo fabricante / fornecedor.

Normas relacionadas a serem consultadas:

- NBR 14285:1999 - Perfil de PVC Rígido para Forros – Requisitos;
- NBR 14286 a 14295:1999 - Perfil de PVC - Método de Ensaio;
- NBR 14371:1999 - Forros de PVC Rígido para Instalação em Obra - Procedimento.

6. Revestimento

6.1. Revestimento Interno

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

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

O assentamento dos azulejos só deverá ser iniciado após a completa pega dos revestimentos de argamassa e nas paredes que contenham tubulações hidráulicas, somente quando estas já estiverem embutidas e testadas . A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente.

Cuidados especiais deverão ser tomados para execução da argamassa quanto à quantidade de água e tempo de maturação da cal, de modo a garantir a resistência à compressão mínima de 4,0Mpa, resistência de aderência >= 0,2Mpa , atendendo

inclusive todas as exigências da NBR 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas.

6.2. Revestimento Externo

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

No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente, com desempenadeira de madeira. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm.
Na parede onde está locado o tanque deverão ser assentados os azulejos até a altura de 1,50m, de boa qualidade, em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20x20cm, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm. Nas paredes da cozinha e banheiro observar as áreas indicadas em projeto para o assentamento dos azulejos.

6.3. Condições Gerais

Antes da execução de qualquer tipo de argamassa, as superfícies de aplicação deverão estar isentas de poeira, crostas de argamassa endurecida, manchas de óleo ou graxa e devidamente umedecidas. Testes de estanqueidade das tubulações embutidas deverão ser previamente realizados, bem como deverão ser sanados eventuais pontos de vulnerabilidade de infiltração de interface com o sistema de cobertura.
Os revestimentos deverão ser perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados, nivelados e em esquadro, com as arestas vivas.
A areia usada será do tipo médio lavada, não se permitindo o uso de areia de cava ou salitrada. Deverá ser certificada pela Secretaria do Meio Ambiente e apresentada a origem.

7. Pisos

Em atendimento à NBR 15575 a especificação dos pisos considerou dentre outros aspectos a especificação de materiais considerados incombustíveis.

7.1. Piso Interno

7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier)

A fundação em Radier será a base do piso interno com extensão para área da calçada que deverá ter seu revestimento desempenado.

7.1.2. Piso Cerâmico

Em toda a casa será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto.

A qualidade dos pisos cerâmicos deverá atender aos seguintes parâmetros: Grau de Absorção: Grupo II a (3 a 6%)

Resistência à abrasão: PEI quatro

Coeficiente de atrito: ≥ 0,4

Obs. Observar a especificação deste item para o atendimento do quesito segurança no uso e operação, evitando-se risco de queda por pisos escorregadios.

Linha de fabricação: A / Extra / 1ª linha

Dimensão: 30x30cm

Obs. Com espessura das juntas de assentamento conforme a especificação do fabricante.

Acabamento: Fosco

Certificação: CCB / Inmetro

Cor: Clara (bege, gelo, areia.)

Deverá ser colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. A fixação do rodapé deverá seguir o especificado pelo fabricante. A especificação deste item considerou o atendimento à NBR 15575 garantindo que o rodapé seja lavável e

impermeável.

É necessário atender à NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio.

Quando da execução das obras deverá ser averiguada a conformidade do produto com as normas específicas.

Foram previstas instalações de soleiras em placas de ardósia entre os ambientes, para melhor acabamento dos pisos, delimitação das áreas e acomodação dos desníveis entre os ambientes.

7.2. Piso Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pela extensão do radier envolta da unidade.

O piso deverá prever o acabamento desempenado grosso para que o coeficiente de atrito seja maior ou igual a 0,7.

Deverá ser executado desnível mínimo de 3cm entre a calçada lateral e pisos internos para evitar infiltrações das águas de chuva. Para as unidades adaptadas para cadeirantes, deverá ser executada rampa de acessibilidade conforme detalhamento na folha 06/06-ARQ.

7.3. Impermeabilização

Pisos frios (banheiro área do box)

Impermeabilizar o piso na área do box do banheiro, com membrana à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros, consumo médio de 0,5 a 1,0 kg/m2/demão, aplicar na projeção da área, alteada em 25cm nas paredes de interface, atentando-se ainda para garantir que o sistema funcione na interface com o ralo, inclusive.

Preparação da superfície

A superfície deve ser regularizada com argamassa, traço 1:0,5:5 (especificação do projeto) com aditivo hidrofugante, espessura mínima de 2cm, prevendo caimento mínimo de 0,5% em direção aos pontos de escoamento.

Aplicação

Após a cura da regularização por 4 dias, aplicar uma camada de primer com a própria emulsão diluída conforme recomendação do fabricante. Após a secagem, aplicar uma seqüência de 3 demãos aguardando sempre a secagem completa entre elas. Reforçar os cantos e os ralos com tela de poliéster entre a 2ª e a 3ª demãos. Logo após a aplicação da última demão, aspergir areia seca para facilitar a ancoragem da camada de proteção.

Acabamento

Após a secagem da última demão, aplicar o piso cerâmico com argamassa colante, diretamente sobre a impermeabilização.

7.4. Condições Gerais

Os revestimentos de pisos somente serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos, vedadas as aberturas externas, assentadas as instalações e executadas as impermeabilizações.
As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 1,0%.

8.0. Esquadrias

Todas as janelas deverão atender integralmente à norma técnica:
NBR 10821 - Esquadrias externas para edificações
Deverão ser solicitados ao fornecedor os atestados e/ou certificado de conformidade do produto com as normas mencionadas.
A isolação sonora das janelas e portas deve ser de no mínimo 18 Db para contribuir com o desempenho acústico da unidade. O fornecedor deverá fornecer esta informação.
As frestas nas partes inferiores das portas devem ser menores do que 5mm.
As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.
Na interface entre a janela e parede deverá ser aplicado selante elastomérico em todo o contorno do marco para garantir a estanqueidade do sistema. Deverão ser observados os

caimentos indicados em projeto para as pingadeiras.
Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.
Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

8.1. Janelas

Todas as janelas deverão ter contra-marcos previamente instalados e fixados conforme orientação do fabricante.
Os caixilhos deverão ser executados com perfis nos marcos e nas folhas que atendam estruturalmente, conforme norma, à Região IV para classe de utilização de 1 a 2 pavimentos, com componentes/requadros, batentes e vidros.
Prever acabamentos arredondados nas quinas das pingadeiras.

Caixilhos de Correr – Dormitórios, Sala e Cozinha

Compostos por 02 folhas de correr com estrutura e componentes (requadros, batentes, montantes, marcos e folhas já com vidro).
Na janela JC1 é necessário que os vidros posicionados até a altura de 1,0 m sejam temperados com 4mm. Ver indicação na ARQ-FL.02/08.

Venezianas - Dormitórios

Compostas por 03 folhas de correr (sendo 1 vidro e 2 de veneziana).

Maximar - Banheiro

Folha móvel tipo maximar e/ou com bandeiras, inferior e superior, conforme projeto.
É necessário que as esquadrias possuam o limitador com angulação de abertura conforme indicação no projeto, para evitar colisões com usuários.

8.2. Portas Externas

As portas serão de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática com vidros que deverão vir fixados. Os modelos utilizados estão indicados no projeto de arquitetura.

Batentes Externos

Os batentes das portas externas deverão ser em aço galvanizado ou alumínio anodizado natural com pintura eletrostática com furação para lingüeta e tranca de fechadura a 1,00 m de altura de piso. Os batentes deverão ter seu desenho conforme detalhamento do projeto pois estão projetados de maneira que possam ser reversíveis para o atendimento ao Desenho Universal. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes.

Vidros

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias. Estes devem ser fixados com borracha EPDM.

Alçapão

Foi previsto um alçapão com as dimensões 60 X 90cm, em única folha de abrir, para acesso ao telhado e caixa d'água, com vistas à manutenção, localizado na fachada lateral da unidade.
Deverá ter ventilação permanente e poderá ser de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática. A fechadura deverá ser tipo trava e deverá ser previsto porta cadeado.

8.3. Especificações Gerais

a) Tratamento: o acabamento superficial de anodização das esquadrias deve estar conforme ao especificado nas normas vigentes.

b) Todos os caixilhos deverão atender às normas quanto à resistência/funcionamento, permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistência à carga de ventos, cargas uniformemente distribuídas e resistência a operações de manuseio.

c) O conjunto das janelas será composto de caixilho e contramarco.

d) Os caixilhos deverão ser fornecidos sem rebarbas, sobras ou saliências e em perfeitas condições quanto ao esquadro e alinhamento.
O prumo e nivelamento dos caixilhos deverão impedir qualquer empenamento das peças móveis.
Todo funcionamento deve ser perfeito, não apresentar jogo causado por folgas e não prender nas peças móveis em função de pintura (no caso de aço).

e) Ferragens: serão de linha popular em perfeitas condições de funcionamento e acabamento. O assentamento, os rebaixos, rebordas ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir e outras, terão a forma e dimensão das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, calços ou outros artifícios que impliquem na boa qualidade e estética do elemento.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferença de nível. A distribuição das ferragens de fixação será feita de forma a impedir a deformação das folhas onde estiverem fixadas.

9. Esquadrias de Madeira

9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios

Todas as portas deverão atender integralmente à norma técnica:
NBR 15930 - Portas de madeira para edificações

As folhas das portas do banheiro e quartos serão executadas em compensado de pinho, imbuía ou cedro, ou em chapa de fibra de madeira, montado sobre miolo estrutural. A porta terá espessura de 3,5 cm. Serão recusadas pela CDHU todas as peças que não corresponderem ao padrão exigido e/ou que apresentarem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdades da madeira ou outros

defeitos. As folhas de porta deverão estar adequadas ao vão resultante dos batentes. Todas as portas deverão ser fornecidas completas pintadas, com fechaduras e batentes inclusos.

A porta do banheiro deverá ser resistente a umidade e deve atender aos critérios mínimos de desempenho indicados na NBR 15930-2.

Está previsto o uso de Kit portas contemplando as folhas das portas de madeira já pintadas, com fechaduras e dobradiças, batentes e fixações a serem utilizadas no banheiro e dormitórios. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes.

Observar necessidade de adequação das guarnições entre os acessos dos dormitórios 1 e 2.Ver folha ARQ-03/06.

10. Pintura

10.1. Paredes Externas

Será executada pintura em superfície bem seca e curada, com pelo menos 30 dias após o término da base. Aplicar fundo selador, pigmentado ou não, em toda a superfície a ser pintada.

Após a secagem aplicar duas demãos de tinta látex acrílica semi-brilho ou fosco, classe “STANDARD”, nas cores conforme o projeto cromático.

As diluições da tinta de fundo e de acabamento devem ser realizadas conforme recomendação indicada na embalagem do produto assim como o tempo de secagem.

Para o atendimento do desempenho térmico previsto na NBR 15575-4, as faces externas das paredes da fachada deverão ser pintadas com cores claras.

10.2. Paredes Internas e Forros

Nas paredes internas haverá pintura Látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre fundo selador pigmentado ou não. A diluição e tempo de secagem das tintas e fundo selador deverão obedecer às especificações dos fabricantes.

No forro de laje, exceto no banheiro, será aplicada pintura tipo látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre uma demão de líquido selador.

No forro do banheiro será aplicada pintura látex acrílico.

10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica

Os rufos e tabeiras metálicos, após a limpeza de toda argamassa depositada durante a construção, receberão uma demão de zarcão na face externa e duas demãos de Esmalte Sintético na cor definida no projeto, e espessura de ≥ 70µm.

10.4. Condições Gerais

A diluição da tinta de fundo e de acabamento, assim como o tempo de secagem, deve seguir recomendação constante na embalagem do produto.

As pinturas deverão ser executadas de acordo com os tipos e cores indicados em projeto específico. A definição de cores não indicadas no projeto bem como a qualidade da tinta a ser empregada, deverão ser solicitadas pela Construtora junto a CDHU com antecedência.

As superfícies poderão somente ser pintadas quando completamente secas e limpas. Nenhum trabalho de pintura exterior deverá ser executado em tempo úmido ou durante chuva. Nas superfícies de blocos de concreto, todas as saliências deverão ser removidas e os buracos ou juntas preenchidas com argamassa.

Nos locais onde as paredes tenham que ser pintadas e encontrem a superfície do terreno, a terra junto à parede deverá ser removida para expor sua superfície. A parede, então deverá ser limpa e pintada repondo-se a terra quando a pintura estiver seca. Deverá haver cuidado para evitar-se o escorrimento da tinta sobre as superfícies que não serão pintadas.

Caberá a Construtora efetuar todos os retoques na pintura que sejam necessários, após a colocação dos diversos acessórios (vidros, ferragens, etc) e em peças ou superfícies danificadas ou estragadas durante as obras.

11. Complementos

11.1. Soleiras

As soleiras serão em pedra tipo ardósia com dimensões conforme projeto de arquitetura.

11.2. Peitoris

Nas faces inferiores dos vãos de janelas serão utilizadas peças formando peitoris com pingadeiras, conforme projeto arquitetônico e estrutural.

11.3. Condições Gerais

As soleiras deverão ser instaladas antes da execução do piso cerâmico e os peitoris, antes do caixilho e acabamento. As soleiras e peitoris, serão assentados e preenchidos na lateral, conforme indicado em projeto arquitetônico, com argamassa de cimento e areia 1:3.

12. Aparelhos e Metais Sanitários

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins, e peças complementares, serão fornecidos e instalados pela Construtora, de acordo com os projetos de edificações e de instalação hidráulica. Deverão ser nivelados e fixados conforme especificação detalhada em projeto.

12.1. Metais

Todos os registros e torneiras serão metálicos. As torneiras do tipo “de bancada” deverão possuir arejador.

12.2. Relação de Peças

a) Cozinha: Pia com tampo de granito de 1,20x0,60 metros, cuba de aço inox, com dimensões mínimas iguais a 0,46x0,30x0,115 metros Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura. Prever a furação do tampo para torneira de bancada. Observar nos projetos a previsão de enchimento abaixo do tampo para passagem de tubulação hidráulica.

b) Banheiro:

- Lavatório de louça suspenso na cor branca, de boa qualidade, com

dimensões mínimas de 0,46x0,35 metros. Atender ao detalhe de fixação com o uso de bucha expansiva conforme projeto.

- Bacia sanitária com ação sifônica VDR, em louça branca e caixa acoplada, fixada ao piso com bucha plástica e parafusos de metal, com duplo acionamento.

c) Área de serviço: Tanque de louça suspenso sem coluna, cor branca, volume de 30 litros. Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura

12.3. Condições Gerais

Os aparelhos e respectivos pertences e acessórios serão instalados em restrita observância às recomendações do fabricante. O perfeito estado de cada aparelho deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua colocação, devendo o mesmo ser novo e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transportes, manuseios e instalação inadequada.

13. Instalações Hidráulicas

O presente memorial refere-se ao Projeto Padrão de Instalações Hidráulicas prediais para as unidades habitacionais horizontais.
O projeto abrange os seguintes sistemas:

- Água Fria
- Agua Quente
- Esgoto Sanitário
- Gás Combustível

As instalações projetadas atendem as recomendações e prescrições das normas técnicas brasileiras da ABNT:

- NBR 5.626 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 7.198:1993 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente
- NBR 8.160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.
- NBR 5.418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas

- NBR 13.523 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo - Procedimento
- NBR 13.932 – Instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Projeto e Execução

13.1. Sistema de Água Fria

O sistema consiste em entrada de água proveniente da rede pública passando por medidor individual, reservação e distribuição aos pontos de consumo. Uniões e registros têm por objetivo facilitar a manutenção do sistema. O abastecimento dos pontos da área de serviço será feito diretamente da rua e os demais pontos serão abastecidos pelo reservatório interno, definido com capacidade de 500 litros. A seguir estão descritas as especificações de materiais, os quais devem atender às Normas Técnicas da ABNT.
As tubulações de água fria localizadas sobre a laje deverão receber apoios de tijolos ou blocos com no mínimo 5cm de largura a cada 1 metro, inclusive abaixo das conexões.
Quando a unidade for adaptada para cadeirante o registro de pressão do chuveiro deverá ser instalado a 1 metro do piso acabado, em atendimento à NBR 9050.

Reserva de Água Potável

- Consumo diário considerado:
  5 HABITANTES X 100 LITROS/DIA (NBR 24) = 500 litros

Reservatório de Água Potável

Constituído pela célula única, provido de ladrão, aviso, limpeza, barrilete de manobra, boia.
O sistema elevatório para água potável foi dimensionado para operar automaticamente e com a pressão disponível na rede de abastecimento.

Distribuição

A distribuição de água fria foi projetada do tipo indireto por gravidade, através do reservatório superior na medida em que a água for consumida.
As redes prediais de distribuição foram dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626/98, seja plenamente disponível. Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água, em condições dinâmicas, não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas, não sejam superiores a 40,0 m.c.a.
As tubulações foram dimensionadas de modo que a velocidade da água em qualquer

trecho da tubulação não atinja valores superiores a 2,5 m/s, bem como os ramais utilizou-se a tabela de pesos e vazões contida na norma NBR-5626/98.

Peso das peças Sanitárias- Conforme – NBR-5626/98

PEÇA	PESO	DIAMETRO MINIMO
BACIA SANITÁRIA C/ CAIXA	0,15	25 mm
PIA	1	25 mm
TANQUE	0,7	25 mm
CHUVEIRO/ DUCHA	0,4	25 mm

Especificações de Materiais

Tubulações

Os tubos deverão ser de PVC rígido e juntas soldáveis, classe A, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm².

Conexões

As conexões serão de PVC rígido, classe A pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², com bolsas para juntas soldáveis e/ou rosqueáveis, conforme projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP.

Registros de Gaveta

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 10 kgf/cm², classe 125, acabamento bruto ou com canopla, conforme projeto.

Registros de Pressão

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 8,5 kgf/cm², com canopla,

classe 125.

Torneira de Bóia

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, vedação tipo macho e fêmea, haste em latão fundido e bóia em polietileno de alta densidade (PEAD).

Caixa d'Água

A caixa d'água deverá ser pré-fabricada em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.

Peças e Aparelhos Sanitários

As peças sanitárias estão especificadas adiante. A instalação deverá ser entregue provida de torneiras no lavatório, pia e tanque. A instalação do chuveiro será feita pelo usuário, vedando-se o ponto com um plug.

Cavalete

O cavalete projetado é em ferro galvanizado. A critério da Concessionária local, poderá ser substituído por PVC ou Polipropileno. Posição e modelo de abrigo e o dimensionamento do hidrômetro deverá ser o especificado pela concessionária local.

13.2. Sistema de Esgoto Sanitário

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública ou condominial para o destino final do esgoto, seja ele rede pública ou tratamento específico. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.

Deverá ser verificado o detalhamento do envelopamento da tubulação de esgoto sob a área do banheiro. Verificar folhas do projeto de fundação.

O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160, conforme tabelas abaixo:

Unidades *hunter* de cada peça sanitária conforme NBR-8160

PEÇA	UNIDADES HUNTER	DIÂMETRO
BACIA SANITÁRIA	6	100
CHUVEIRO	2	40
LAVATÓRIO	2	40
PIA	3	50
TANQUE	3	50

Dimensionamentos de ramais de esgoto conforme NBR-8160

DIAMETRO MINIMO	SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER
40mm	3 UH
50mm	6 UH
75mm	20 UH
100mm	160 UH

Dimensionamentos de ramais de ventilação conforme NBR-8160

DIAMETRO MINIMO	SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER
50mm	17 UH
75mm	60 H

Especificações de Materiais

Tubulações e Conexões

Os tubos de ventilação, coleta e afastamento de esgotos deverão ser de PVC rígido branco, com bolsa e junta soldável para os diâmetros de 40 mm, e de bolsa e junta elástica para os demais diâmetros.

Desconectores e Válvulas

Todos os desconectores (caixas sifonadas, ralos ou sifões) deverão ser em PVC rígido e atender às mesmas especificações dos tubos e conexões respectivos. O sifão utilizado nos tanques deverá ser do tipo sanfonado com descida externa à parede. As válvulas deverão ser em PVC.

Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção serão construídas em alvenaria de 1/2 tijolo, nas dimensões indicadas em projeto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3., revestimento interno de cimento queimado seguindo as dimensões internas de projeto, tampa de fechamento hermético e fundo de concreto. As caixas poderão ser pré-fabricadas em concreto ou moldadas inloco.

Caixa de Gordura

As caixas de gordura serão de PVC/ABS com capacidade de 18l, dimensões internas estão indicadas em projeto e tampa de fechamento hermético.

13.3. Instalações de Gás Combustível

Para o sistema de gás combustível foi prevista a opção de utilização de botijões de GLP instalados em área externa, atendendo apenas ao ponto de um fogão de 4 bocas com forno na cozinha. O abrigo em alvenaria com portas ventiladas tem dimensões para 02 (dois) cilindros P-13, um para consumo e outro reserva. A localização está determinada em projeto.

A cozinha deverá possuir ventilação permanente conforme normatização da ABNT e o abrigo de botijões deverá se distanciar de ralos e caixas de inspeção (1,50m) e fontes de ignição (3,00m). Os espaços em alvenarias por onde passar a tubulação de gás deverá ser preenchido por *groute*, de forma a não se deixar vazios para possível acúmulo de gás no caso de vazamentos.

Foram previstos dois conjuntos de venezianas fixas internamente e externamente na cozinha para garantir a ventilação permanente. Observar o detalhamento do posicionamento das mesmas no projeto de arquitetura.

Devem ser realizados dois ensaios de estanqueidade, o primeiro com a montagem da rede aparente e em toda extensão e o segundo na liberação para o abastecimento do GLP. Os ensaios da tubulação devem ser feitos na rede de distribuição com ar comprimido ou gás inerte, sob pressão de no mínimo duas vezes a pressão de trabalho máxima admitida (150 kPa / 300 kPa).

Especificações de Materiais

Tubulações e Conexões

Os tubos deverão ser em cobre rígido sem costura e as conexões em cobre ou bronze, soldável ou roscável, conforme definição do projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP.

13.4. Recomendações Gerais

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial. A construtora deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços deverão ser executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho;
- Todos os ramais horizontais das tubulações que trabalharem com escoamento livre serão assentados sobre apoio;
- Ramais sob a terra serão apoiados diretamente no solo compactado adequadamente. No caso de solo com baixa resistência, que possa vir a comprometer a estabilidade da tubulação, deverão ser apoiados em uma base de concreto magro.
- Ramais sobre lajes serão apoiados sobre blocos de concreto ou tijolos espaçados convenientemente.

- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por abraçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação;
- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim;

- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direção serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de evitar futuras obstruções;
- Para facilitar as desmontagens das tubulações, em qualquer tempo, deverão ser colocadas, onde necessárias, uniões e conexões roscadas;
- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, de modo a se obter uma vedação perfeita nas ligações de água e de esgoto e acabamento de primeira qualidade;
- A extremidade aberta da tubulação de ventilação sobre a cobertura deverá ser protegida por chapéu;
- As tubulações de cobre deverão ser soldadas (solda sem chumbo 97% Sn x 3% Cu para conexões sem anel de solda) e nas juntas roscáveis será utilizada fita teflon.
- Todos os sistemas deverão ser testados conforme especificação das Normas Técnicas da ABNT.
- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo

Em virtude de critérios específicos de cada concessionária, os quantitativos e projetos foram definidos como segue:

- Entrada: todos os componentes da entrada de energia no limite do lote;
- Instalações elétricas, TV e Telefonia da unidade habitacional: todos os componentes das instalações desde o limite do lote até os pontos de recepção das instalações de elétrica, telefonia e TV localizados na edificação.

14.1. Entrada de Energia

- As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

- Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos conforme tabela:

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01P–01 (127V)	0100
ENERGISA	EE01N–01 (220/127V)	0101
ENERGISA	EE01O–01 (220V)	0102
CPFL	EE01D–01 (127V)	0103
CPFL	EE01E–01 (220/127V)	0104
CPFL	EE01F–01 (220V)	0105
ELEKTRO	EE01G–01 (127V)	0106
ELEKTRO	EE01H–01 (220/127V)	0107
ELEKTRO	EE01K–01 (220V)	0108
BANDEIRANTE	EE01A–01 (127V)	0109
BANDEIRANTE	EE01B–01 (220/127V)	0110
BANDEIRANTE	EE01C–01 (220V)	0111
ELETROPAULO	EE01J–01 (127V)	0112
ELETROPAULO	EE01L–01 (220/127V)	0113
ELETROPAULO	EE01M–01 (220V)	0114

Normas

Os projetos foram elaborados tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de

Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica

locais.

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM 61008 - Partes 1 e 2 - Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB);
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR NM 60669 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60238 - Porta-lâmpadas de rosca Edison;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR 6249 - Isolador tipo roldana de porcelana ou de vidro - Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
- NBR 6124 – Poste e Cruzeta de Concreto Armado (MB-221);

- NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Formatos, Dimensões e Tolerâncias;

Normas Bases das Concessionárias do Estado de São Paulo

- PT.PN.01.24.000 - Fornecimento de Energia Elétrica - Unidade Consumidora Individual EDP Bandeirante;
- GED-13 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição CPFL;
- ND.10 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais – Elektro;
- LIG BT 2014 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição
  AES Eletropaulo;
- NDU-01 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras – Energisa.
- Normas de Telefonia das concessionárias

Descrição Entrada de Energia

A entrada de energia deverá ser instalada no limite do lote, constituído pelos seguintes componentes:

- Poste de entrada: será de concreto armado com 7,50 m de comprimento, seção de duplo “T”, com capacidade de tração no topo de 90 kgf (daN) ou conforme manual da concessionária.
- Recepção do ramal de entrada: será em armação secundária (*pressbow*) do tipo pesado, com 01 isolador de porcelana, fixada ao poste conforme desenho de projeto.
- Fixação da bengala e do eletroduto no poste: será através de arame galvanizado 14 BWG no mínimo de três voltas e pelo menos 3 (três) pontos de fixação, com distância máxima de 1,0 m entre elas.
- A caixa de medição: será metálica tipo II ou conforme o manual da concessionária, fixada ao poste através de parafusos cabeça francesa ø 5/16" x 9", com duas porcas e duas arruelas,
- Disjuntor de proteção: a proteção do circuito de entrada de energia, será através de

disjuntor termomagnético de acordo com o tipo de instalação (entradas: monofásica ou bifásica). A capacidade do disjuntor será de 50A para condutores com seção de 10mm2, para outras bitolas ver desenho de projeto.

Em todas as entradas e saídas dos eletrodutos nas caixas de medição e aterramento serão instaladas bucha e arruela de alumínio.
A extremidade superior da bengala deverá haver uma curva de 135° a 180° ou cabeçote, para impedir entrada de água no eletroduto.
O eletroduto que alimenta o quadro de distribuição de força e luz, instalado na edificação, será subterrâneo, a 50 cm de profundidade, e envelopado com concreto magro. A bitola do eletroduto será conforme desenho de projeto.

Condutores Elétricos (Fiação)

Nas entradas de energia serão empregados condutores elétricos de cobre, com seção indicadas nos projetos das entradas, isolação em PVC - 70°C - 450/750V. Todas as características técnicas dos condutores deverão obedecer rigorosamente às normas vigentes.
Para as instalações subterrâneas de interligação entre a entrada de energia e o Quadro de Distribuição, os condutores deverão ter as mesmas características, porém, com isolação 0,6/1,0kV.
Em todos os casos os condutores serão embutidos em eletrodutos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos.
Durante a instalação do condutor deverá ser tomado cuidado para não esmagar ou rasgar a cobertura dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido com diâmetros indicados nos projetos das entradas, conforme NBR 15465:2008 para instalações embutidas em pisos.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

Nas instalações aparentes a tubulação deverá ser fixada por abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos, 2 porcas e 2 arruelas.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG que auxiliar na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

Disjuntores

A proteção geral do circuito será feita por disjuntor termomagnético com capacidade indicadas no projetos das entradas, conforme a norma IEC 60898, sendo (monopolar para circuitos monofásicos ou bipolar para circuitos bifásicos), (Icn≥10kA em 240VCA), com curvas características de disparo “B” ou “C”.

Aterramento

Da caixa de medição sairá um cabo de cobre com seção indicada nos projetos das entradas, isolação verde-amarelo, ou verde para aterramento, até uma haste cobreada 5/8”x 2,40m. A haste deverá estar abrigada na caixa de inspeção e estar afastada no mínimo 50 cm do poste, encravada verticalmente no solo.

Dentro da caixa de medição, o condutor de aterramento será interligado à estrutura da caixa.

Na caixa de inspeção do aterramento, será ligado à haste cobreada através de conector “Split-Bolt” para cabos de cobre, estanhado e coberto com massa calafetadora.

A estrutura metálica da cobertura e o mastro da antena de TV deverão ser aterrados através da ligação do cabo de cobre até o quadro de distribuição conforme especificação do projeto. Ver Detalhe B do projeto de instalações elétricas.

14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo

As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e, em especial, nas Normas da Concessionária de Telefonia.

Para TV a cabo ainda não há normas específicas.

Descrição da Entrada de Telefone e TV a cabo

A entrada de Telefone e TV a cabo deverá ser instalada no limite do lote, junto com o poste da entrada de energia, constituído pelos seguintes componentes:

- No poste de entrada de energia elétrica: será instalada uma bengala/ eletroduto de PVC rígido ∅3/4" para entrada de telefone e outro para TV a cabo. Na extremidade superior da bengala deverá haver uma curva no mínimo de 135° a 180° de PVC rígido classe A, para evitar entrada de água na tubulação. A distância entre os condutores elétricos e o fio telefônico deverá ser no mínimo de 50 cm, conforme Norma da Concessionária de Telefone.
- Fixação do eletroduto no poste: será feita através de abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos e 2 porcas, junto com a tubulação de elétrica, porém no lado oposto.
- Na base do poste serão instalados dois conduletes "C" de alumínio ∅3/4" roscável, uma para telefone e outra para TV a cabo.
- Os eletrodutos de telefone/TV são dirigidos diretamente aos respectivos pontos existentes na edificação, e seguirão à edificação via subterrânea embutidos no solo, a 50 cm de profundidade, e envelopados com concreto magro.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido, para instalações embutidas no solo.

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar as fiações.

Todas as emendas dos eletrodutos rígidos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG, que auxiliará na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

Fiação

Será deixado somente arame guia.

Fica a cargo da Construtora, verificar junto a Concessionária, se o projeto e especificações do padrão de entrada de energia, é aceito pela mesma. Em caso de modificações exigidas pela Concessionária, a CDHU deverá ser consultada para análise e aprovação.

Concepção Geral do Sistema de Distribuição da Unidade Habitacional

As instalações das unidades habitacionais deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos das unidades habitacionais para os seguintes sistemas de fornecimento:

- Monofásico: tensão secundária 127 V (Fase e Neutro);
- Bifásico: tensão secundária 220 V (Fase e Fase);
- Bifásico: tensão secundária 220/127 V (Fase e Neutro).

O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição.

O caminhamento geral, seção dos condutores e eletrodutos destes alimentadores deverão atender aos desenhos dos projetos.

A queda de tensão máxima prevista no projeto, trecho compreendido entre a medição e o circuito da carga menos favorável na edificação será de 4%.

A alimentação dos pontos de luz, tomadas e aparelhos da edificação será através de circuitos e a carga instalada será distribuída, conforme o diagrama do quadro de distribuição.

Os circuitos de iluminação, tomadas e aparelhos serão derivados do quadro de distribuição, protegidos por disjuntores termomagnéticos.

A distribuição dos circuitos foi efetuada de modo a atender as exigências construtivas e funcionais da edificação, não podendo ser alterada.

O posicionamento dos pontos de luz, interruptores, tomadas de energia e pontos dos aparelhos foi compatibilizado de acordo com o projeto arquitetônico, e no “lay-out” pré- estabelecido.

Foi prevista a instalação de uma campainha na sala e botão de acionamento junto

à entrada de energia localizada no limite do lote.

Iluminação e Tomadas

Os circuitos de iluminação e tomadas serão alimentados por circuitos monofásicos em 127V ou por circuitos bifásicos em 220 V, verificar a tensão a ser utilizada no município do empreendimento. Definida a tensão utilizar os projetos das unidades para o sistema de fornecimento de acordo com a definição de voltagem específica.

Os pontos de luz serão instalados em caixas 4”x4”, octogonais, fundo móvel, quando embutidas na laje e 3”x3”, sextavadas, quando embutidas na parede (ponto de arandela com altura de 2,30m), um em cada ambiente, comandados por interruptor 10A/250V, conforme norma ABNT NBR NM 60669, instalação embutida em caixas 4”x2”.

Deverão ser utilizados somente soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238.

As tomadas serão do tipo 2P+T, padrão brasileiro, conforme norma ABNT NBR 14136, instalação embutida em caixas 4”x2” ou 4”x4”.

Ponto de Força para o Chuveiro

O ponto de força para o chuveiro será em caixa 4”x2”, embutida na alvenaria, alimentado por circuito bifásico em 220V ou monofásico em 127 V, verificar o projeto da unidade habitacional.

Ponto de Telefone e TV a cabo

Os pontos de telefone e TV a cabo serão instalados na sala, em caixas 4”x2” e/ou 4”x4”, embutidas na alvenaria, com eletrodutos embutidos ligados até as entradas de telefonia e TV junto do poste de entrada de energia.

Ponto para Antena de Televisão

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala, em caixa 4”x4”, compartilhada com a de TV a cabo, embutida na alvenaria, com eletroduto seco que seguirá até o espaço entre a laje e o telhado, também embutido na alvenaria.

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro deverá ser equipado com barramentos de cobre eletrolítico para as fases, neutro

e terra com capacidade compatível com a carga instalada e a corrente nominal da proteção geral.

O quadro deverá abrigar em seu interior todos os equipamentos elétricos: interruptor diferencial residual geral, DPSs, disjuntores de proteção e conter espaços para circuitos reserva conforme tabela 59 da ABNT NBR 5410 e indicado no diagrama no projeto. Deverá ter capacidade de acomodação de acordo com o projeto.

14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 e NBR IEC 60670-24. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

Disjuntores e DR (Interruptor Diferencial Residual)

Os Disjuntores e DRs utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.

Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.

As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.

Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

O DR utilizado deve ser conforme o descrito na ABNT NBR NM 61008 – partes 1 e 2.

Deverá ser tetrapolar ou bipolar, sensibilidade máxima de 30mA e com corrente nominal conforme o indicado no diagrama da unidade habitacional.

Deverá possuir botão de teste para simular disparo.

DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos)

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.

Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor laranja) e rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 e indicado no projeto.

Serão embutidos no solo, contra piso, laje ou alvenaria.

Eletrodutos embutidos no solo devem ser de PVC rígido com envelopamento de concreto magro. Os eletrodutos embutidos nos pisos, alvenarias e lajes serão de PVC corrugado flexível “Médio” (laranja).

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

Condutores Elétricos

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.

Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em PVC - 70°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT:

- NBR 5471 - Condutores elétricos;

- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;

- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC)

ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV.

Os condutores embutidos em eletrodutos no solo deverão ter isolação 0,6/1,0kV, a menos

do condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.

Os condutores embutidos em eletrodutos nos contrapisos, lajes e alvenarias terão isolação 450/750V.

A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na tabela de materiais.

Os condutores serão instalados em eletrodutos. Não serão aceitas emendas de condutores no interior dos eletrodutos.

A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.

Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.

Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

Interruptores e Tomadas

Os Interruptores e Tomadas utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses materiais é compulsória.

Os interruptores serão simples com uma, duas ou três teclas, e paralelo com uma tecla. Os contatos serão de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de10A-250V, fabricados conforme norma ABNT NBR NM 60.669-1, embutidos em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

As tomadas serão de três pinos 2P+T, fabricadas conforme norma ABNT NBR 14136, com capacidade de 10A-250V para as tomadas baixas (h=0,40m) e 20A-250V para as tomadas médias (h=1,00m), embutidas em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

As caixas para montagem e ligação dos interruptores, campainha e tomadas serão de embutir em chapa metálica estampada ou em PVC, quando em região litorânea, na dimensão 4” x 2”.

Caixas de passagem em PVC

Fabricadas em PVC, não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas.

Porta Lâmpadas (Soquetes)

Só serão aceitos soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238.

14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo

Entrada de Telefone e TV a Cabo

A Entrada de Telefone e TV a cabo está localizada no limite do terreno, junto com o poste da entrada de energia.
Os pontos previstos para telefone e TV na edificação, deverão ser conectados à entrada em conduletes de alumínio, através de eletrodutos de PVC rígido.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido (ABNT NBR 15465) embutido no solo a 50 cm de profundidade e envelopado com concreto magro, com diâmetros indicados no projeto.
Os eletrodutos vazios (secos) deverão estar desobstruídos, isentos de umidade e detritos e conter arame guia.

Pontos de Telefone

A tomada de telefone será tipo RJ-11 montada em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x2”. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

Pontos de Antena de TV

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala conforme o indicado no projeto. Deste ponto será instalado eletroduto vazio (seco) até a cobertura para ligação com a antena cuja instalação é de responsabilidade do morador.
O eletroduto vazio (seco) deverá estar desobstruído, isento de umidade e detritos e conter arame guia.
O ponto para ligação de aparelho de TV será montado em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x4”, e será compartilhado entre o ponto de antena e o TV a cabo. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

15. Instalações Sistema Fotovoltaico

Está previsto um eletroduto de diâmetro de 3/4” interligando o quadro de distribuição de luz e força e a cobertura, para inclusão do sistema fotovoltaico a ser acoplado à rede de energia elétrica da casa.
Com relação à fixação das placas fotovoltaicas foi previsto um detalhamento do projeto de arquitetura que prevê a fixação de ganchos diretamente na estrutura metálica sob a telha cerâmica para o recebimento de um trilho de fixação das placas. O detalhamento e especificação das peças deverá ser verificado com o fornecedor do sistema.
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.

Objetivo

Este memorial descreve as instalações elétricas e especificações técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico (SF), denominado de microgeração distribuída, a serem implantados nos telhados da unidade habitacional padrão da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

Normas e Critérios

O projeto foi elaborado tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

Normas ABNT

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 16149:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição-Procedimento de ensaio de conformidade;

- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- NBR 16274:2014 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR EB 2177 – Sistemas Fotovoltaicos (FV);
- NBR 10899:2013 – Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.

Normas Base das Concessionárias de Energia do Estado de São Paulo

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em Baixa Tensão;
- GED 15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica;
- GED 15578 – Padrão de Entrada para Micro e Minigeração Distribuída;
- ND.64 – Conexão entre Microgeração e Minigeração Distribuída em Baixa Tensão e

a Rede de Distribuição da Elektro;

- NT 6.012 – Requisitos Mínimos para Interligação de Microgeração e Minigeração Distribuída com a Rede de Distribuição da AES Eletropaulo com Paralelismo permanente através do uso de Inversores – Consumidores de Média e Baixa Tensão;
- NTD 013 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema de Distribuição da Energisa.

Regulamentos

- Resolução Normativa (REN) nº 482/2012 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 517/2012 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 687/2015 de 24/11/2015 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 414/2010 de 09/09/2010 – ANEEL

Concepção Geral do Sistema Fotovoltaico

Entradas de Energia

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, utilizar os projetos conforme tabela de projeto de entrada de energia.

Após a liberação do Parecer de Acesso, a concessionária deverá instalar o medidor bidirecional na caixa do medidor do padrão de entrada de energia.

Deverá ser afixada uma placa de advertência confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, na tampa da caixa de medição do padrão de entrada, com os seguintes dizeres: “Cuidado – Risco de Choque Elétrico – Geração Própria”.

O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição, exceto as entradas em duas fases sem neutro, cujo sistema adotado é TT.

Descrição dos Componentes do Sistema Fotovoltaico

O Sistema Fotovoltaico foi concebido para utilização de dois módulos fotovoltaicos de 320 Wp e microinversor de 0,5 kW, com expectativa de geração média de 80 kWh/mês.

Os componentes deverão ter as seguintes características técnicas:

a) Módulos Fotovoltaicos

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Tecnologia de construção: silício policristalino,
- Potência: 320 Wp,
- Tensão de pico (Vmpp): compatível com o microinversor,
- Corrente de pico (Impp): compatível com o microinversor,

b) Microinversor

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Faixa de rastreamento MPPT (Vdc): 22 – 45 V,
- Faixa de Tensão de Operação (Vdc): 16 – 52 V,
- Tensão máxima de entrada (Vdc): 55 V,
- Corrente máxima de entrada (A dc): 10,5 x 2 A,
- Potência máxima de saída (ac): 500 W,
- Tensão nominal de saída (ac): 127V ou 220 V, ver projeto da edificação,
- Corrente nominal de saída (ac): 3,94 A (127V) ou 2,17 A (220V),
- Fator de potência: >0,99,
- Total distorção harmônica: < 3%,
- Eficiência do microinversor: 95,5%,
- Temperatura operacional: -40 ºC a +65 ºC,
- Grau de proteção: IP 67,
- Proteção contra sobre/sub tensão,
- Proteção contra sobre/sub frequência,
- Proteção contra anti-ilhamento,
- Proteção contra polaridade reversa dc,
- Proteção contra sobrecarga,
- Proteção contra falha de aterramento.

O microinversor deverá ser instalado sob os módulos fotovoltaicos.

c) Cabeamento elétrico

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,
- Tipo de cabo: multipolar,

- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

d) Sistema de fixação dos módulos

O sistema de fixação dos módulos fotovoltaicos para telhados residenciais deverá ser confeccionado em alumínio e aço inoxidável.

Os módulos deverão ser instalados com a mesma inclinação dos telhados onde serão fixados.

Componentes:

- Trilho de fixação de comprimento variável para instalação de 02 módulos, em alumínio extrudado,
- Ganchos de sustentação dos trilhos em aço inoxidável,
- Grampos intermediários para junção entre módulos,
- Grampos terminador para fixação das extremidades dos módulos.

Nota: Para utilização de componentes com outras características técnicas, consultar o corpo técnico da CDHU.

Materiais Utilizados na Instalação

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 e NBR IEC 60670-24. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

Disjuntores

Os Disjuntores utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.

Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.

As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.
Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos)

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor de laranja) ou PVC rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 e indicado no projeto.
Serão embutidos na laje e alvenaria.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.
No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

Condutores Elétricos

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em EPR - 90°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT.

O Cabeamento elétrico deverá ter as seguintes características:

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,
- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

O condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na planilha de material.
Os condutores serão instalados em eletrodutos, não serão aceitas emendas de condutores no interior dos mesmos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

Documentação do Sistema Fotovoltaico

A contratada deverá apresentar os elementos necessários para implantação do Sistema Fotovoltaico projetado na cobertura das residências localizadas no estado de São Paulo.

Projetos

- Implantação do Sistema Fotovoltaico em escala padronizada conforme padrão CDHU,

- Projeto da Tipologia: com o dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como: módulos, microinversores, sistemas de fixação e condutores de interligação microinversores ao quadro de distribuição da unidade.
- Demais componentes conforme projeto da Tipologia.

Documentos

- Memorial de cálculo do sistema fotovoltaico,
- Memorial descritivo das instalações,
- Especificações Técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico,
- ART do Eng. Responsável referente ao Projeto
- **Parecer de Acesso junto à Concessionária de energia**

Conexão do Sistema Fotovoltaico à Rede de Energia da Concessionária local e testes de funcionamento.
Todo processo de solicitação e aprovações junto às concessionárias de energia serão de total responsabilidade da contratada.

Após testes obrigatórios, os relatórios individuais para cada unidade deverão ser apresentados à CDHU, com todos os resultados devidamente assinados pelo responsável técnico.

Vida útil de Projeto - VUP

Parte da edificação	Descrição	VUP (anos)
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais	≥ 50
Cobertura	Estrutura da cobertura Telhamento	≥ 20 ≥ 13
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, cerâmicos	≥ 13
Revestimento de fachada	Argamassa	≥ 20
Pintura	Pintura interna Pintura Externa	≥ 3 ≥ 8
Esquadrias externas	Janelas e Portas interface externa	≥ 20
Esquadrias internas	Portas e grades internas	≥ 8
	Ferragens, fechaduras	≥ 4

Instalações prediais	Tubulações e demais componentes instalações hidrossanitários, de gás, elétricos	≥ 20
Pisos Internos	Pisos cerâmicos	≥ 13
Pisos Externos	Calçamento-base cimentícia	≥ 13

Para que seja atingida a vida útil de projeto, é necessário que sejam cumpridas as prescrições do Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação a ser fornecido ao futuro morador no documento “Caderno do Morador – I “– Manual do Proprietário.

Para todos os sistemas projetados deverão ser apresentados documentos comprobatórios dos atendimentos das normas técnicas brasileiras e quesitos qualitativos dos materiais, sendo estes documentos fornecidos por fabricantes e/ou obtidos por meio de ensaios específicos.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 3

Superintendência de Projetos

Edificação Padrão

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Código *Data: 27/07/2018*

TI22A-01

Área	*Título*
ARQ	ARQUITETURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01/06	PLANTAS, CORTES, ELEVAÇÕES	NOV/17	2	jul-18	TI22A_01_ARQ_01_PLANTAS, CORTES, ELEVAÇÕES	X		X		Indicação das referências dos detalhes
02/06	CAIXILHOS	NOV/17	2	jul-18	TI22A_01_ARQ_02_CAIXILHOS	X		X		Inclusão do limitador de abertura maxim-ar e fechaduras
03/06	PORTAS	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_ARQ_03_PORTAS	X		X		Inclusão do detalhe KIT PORTA e detalhe de acabamento dos batentes · Dorm. 1 e 2
04/06	AMPLIAÇÕES - BANHEIROS	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_ARQ_04_AMPLIAÇÕES BANHO	X		X		Alteração da posição da janela JM01 e caimento do piso.
05/06	AMPLIAÇÕES - COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_ARQ_05_AMPLIAÇÕES COZ AS	X		X		Revisão do abrigo de gás
06/06	AMPLIAÇÕES - PAGINAÇÃO DE PISO E DETALHE RADIER E PLACA FOTOVOLTAICA	OUT/17	2	jul-18	TI22A_01_ARQ_06_DETALHES	X		X		Inclusão do detalhe do tubo de ventilação

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*
EST	ESTRUTURA

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01/04	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO PLANTA 1° FIADA E 2° FIADA	NOV/17	2	jul-18	TI22A_01_EST_01.PDF	X			X	Inclusão dos detalhes de encontro das paredes e indicação PAREDE 7 - Vedação
02/04	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_EST_02.PDF	X			X	indicação PAREDE 7 - Vedação
03/04	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 8 A 11	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_EST_03.PDF	X			X	Alteração da posição da janela do DORM 1.
04/04	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO DETALHES DAS LAJES PRÉ-FABRICADAS	NOV/17	0		TI22A_01_EST_04.PDF	X			X	
FUN	FUNDAÇÃO									
01/02	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10cm)	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_FUN_01.PDF	X			X	Alteração da posição da janela do DORM 1.
02/02	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12cm) OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_FUN_02.PDF	X			X	Alteração da posição da janela do DORM 1.

TI22A-01

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*
EST	COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	*Observação*
01/04	PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_EST_01_COBERTURA METÁLICA	X			X	Espessura caibros, montantes e perfis do forro.
02/04	PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_EST_02_COBERTURA METÁLICA	X			X	Espessura caibros, montantes e perfis do forro.
03/04	CORTES A-A a D-D; DETALHES 01 a 09	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_EST_03_COBERTURA METÁLICA	X			X	Espessura caibros, montantes e perfis do forro.
04/04	CORTES E-E, F-F, G-G, H-H; DETALHES 10 E 11; SEÇÕES DOS PERFIS	NOV/17	1	jul-18	TI22A_01_EST_04_COBERTURA METÁLICA	X			X	Espessura caibros, montantes e perfis do forro.

TI22A-01

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*	*Observação*
ELE	Elétrica	

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	
01/01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W **ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V** (COM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_127V_ELE_01_01	X		X		Alteração da posição da janela do DORM 1 e Nota ref. posicionamento dos módulos fotovoltáicos.
01/01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W **ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V** (COM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_220_127V_ELE_01_01	X		X		Alteração da posição da janela do DORM 1 e Nota ref. posicionamento dos módulos fotovoltáicos.
01/01	PROJETO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W **ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V** (SEM NEUTRO) DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS DIAGRAMAS E DETALHES	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_220V_ELE_01_01	X		X		Alteração da posição da janela do DORM 1 e Nota ref. posicionamento dos módulos fotovoltáicos.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 3

TI22A-01

Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*	*Observação*
HID	HIDRÁULICA	

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	
01/02	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA ÁGUA, ESGOTO E GÁS	OUT/17	3	jul-18	TI22A_01_HID_01	X			X	Inclusão do enchimento na base da pia da cozinha para tubulação hidráulica.
02/02	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA ÁGUA, ESGOTO	OUT/17	3	jul-18	TI22A_01_HID_02	X			X	Inclusão do enchimento na base da pia da cozinha para tubulação hidráulica.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

LISTA N.º 3

TI22A-01 Lista de Documentos Válidos para Execução de Obra

Área	*Título*	*Observação*
PA	PROJETO DE APROVAÇÃO	

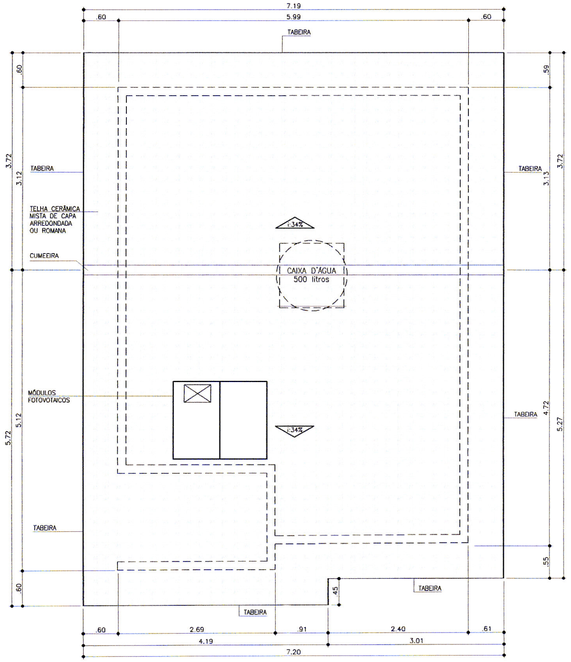
Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	
01/01	ARQUITETURA 2 DORMITÓRIOS	NOV/17	1	abr-18	TI22A_01_ARQ_01_2DORM_PA	X			X	Alteração da posição da janela do DORM 1.

Área	*Título*	*Observação*

Folha	*Assunto*	*Data*	*Revisão*	*Data Rev.*	*Arquivo Eletrônico*	*DWG*	*PLT*	*DWF*	*PDF*	
	MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	NOV/17	1	jul-18	MEMORIAL_TI22A_01_R00	X			X	Revisão Geral

GESTOR

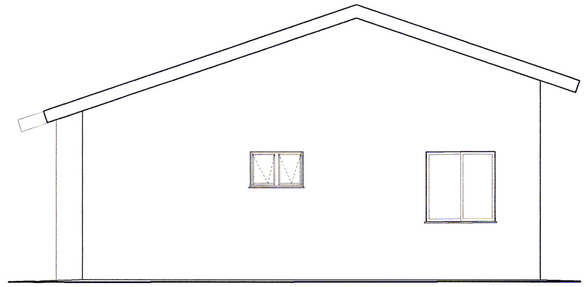
GERENTE



COBERTURA
ESCALA 1:50



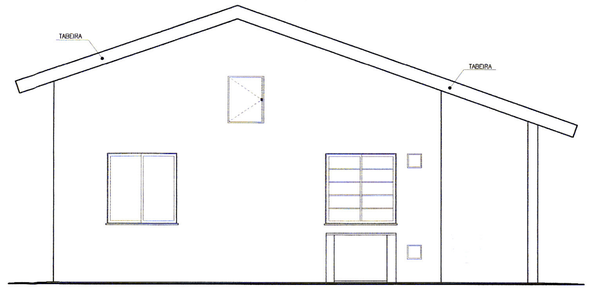
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



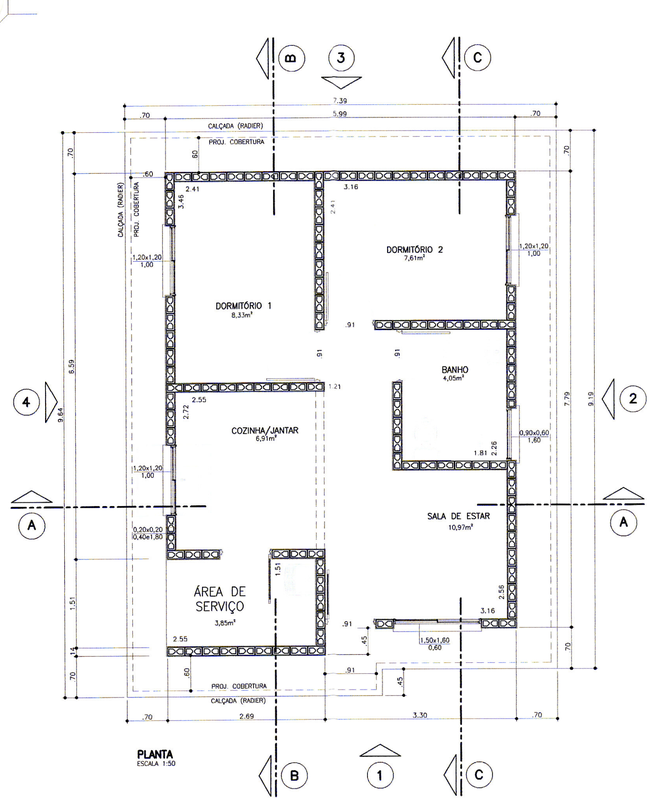
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



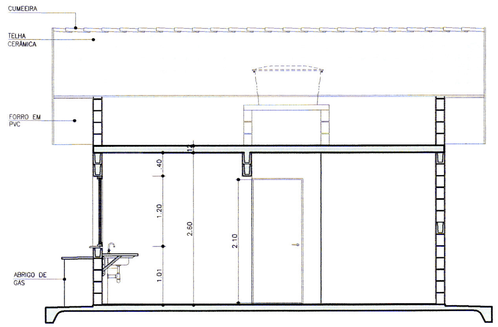
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



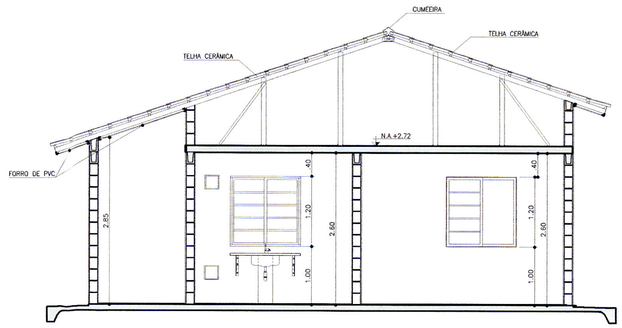
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



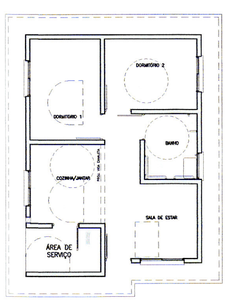
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

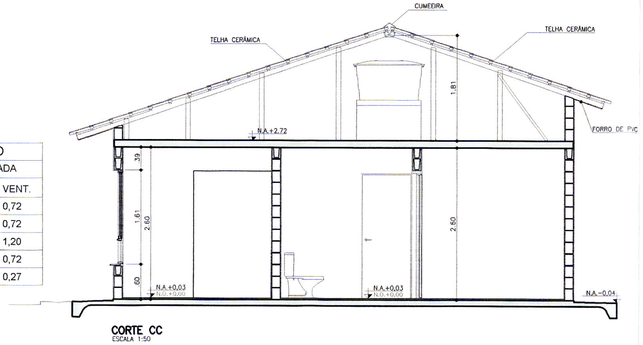


CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100

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



CORTE CC
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3243.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL GENERAL SALGADO E

LOCAL: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA

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

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP:

SITUAÇÃO (sem escala)

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

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO
APROVADO
Em 26/09/2019
Aparecido de Fátima Longato
Engenheiro Civil - CREA 060.138.023-3

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000006356424
RETIFICADOR à 6338084
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: CAROLINA MIDORI OSHIRO
Registro Nacional: A41445-0 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.
CNPJ: 33.146.648/0007-15
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 01/06/2005 Data de Início: 02/10/2017 Previsão de término: 31/10/2017

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

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA RUA BOA VISTA - LADO ÍMPAR Nº: 170
Complemento: 4 AO 13 ANDAR Bairro: CENTRO
UF: SP CEP: 01014001 Cidade: SÃO PAULO
Coordenadas Geográficas: Latitude: -23.54614220157449 Longitude: -46.633419191576756

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico
Quantidade: 47,87 Unidade: m²

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

5. DESCRIÇÃO

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

6. VALOR

Este RRT é isento de taxa

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

São Paulo, 06 de novembro de 2017
Local Dia Mês Ano

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

CAROLINA MIDORI OSHIRO
CPF: 220.889.138-40

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

E(X)=565600 E(X)=565700 E(X)=565800 E(X)=565900 E(X)=566000 E(X)=566100 E(X)=566200

N(Y)=7718300

(MAR/2018) NQ NG
NM
d c

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -01°37'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A.= -0°08'24"

N(Y)=7718200

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- EIXO DA RUA
- RECUO LATERAL
- POSIÇÃO DO TANQUE
- RECUO FRONTAL
- Nº DO LOTE
- DIVISA – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m)
- DIVISA – MURO EM ALVENARIA (h=0,60m) SOBRE O MURO DE ARRIMO

N(Y)=7718100

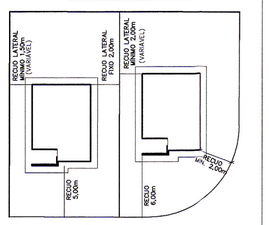
NOTA:
Todos os Raios são de 9,00m exceto os indicados.
Lotes:
Maior = 282,40m²
Menor = 183,28m²
A.P. → Sentido do escoamento superficial de Água Pluvial

TIPOLOGIA TI22A–01 DE 2 DORMITÓRIOS

TIPOLOGIA TI22A–01 DE DOIS DORMITÓRIOS ADAPTADA PARA DEFICIENTE FÍSICO – 02 UNID.
LOTES 10 E 11 DA QUADRA A

N(Y)=7718000

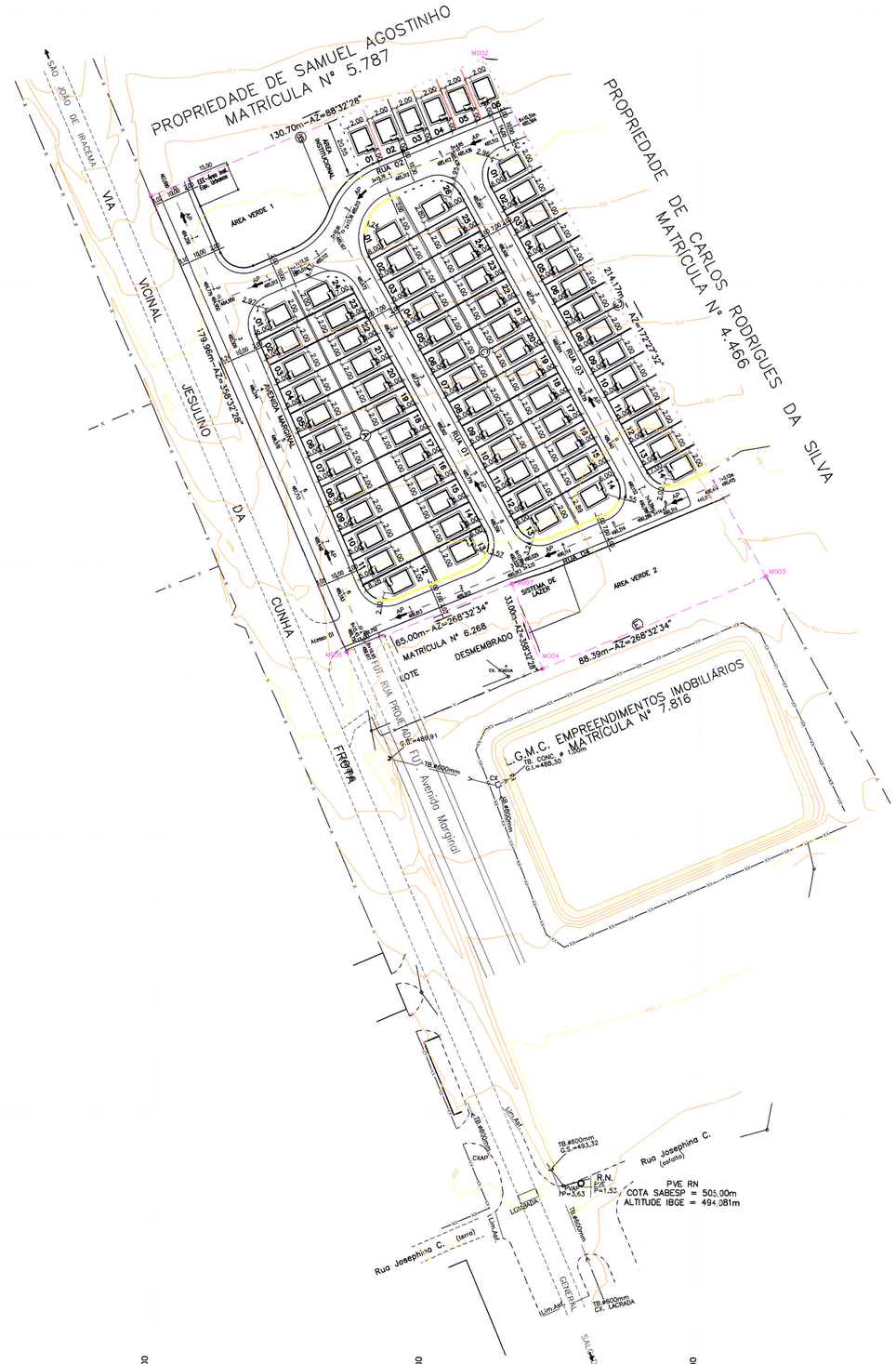
DETALHE GENÉRICO



IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES HABITACIONAIS
SEM ESCALA

N(Y)=7717900

N(Y)=7717800



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.

*OBSERVAÇÃO.:
- Os lotes 10 e 11 da quadra A, serão destinados à portador de deficiência física (cadeirante).

*NOTA.:
"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."

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU MAR/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
- Arqª. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A106651–8 CAU
- Arqtº Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093–1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001–54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Engª Civil: Edevaldo Donizete Contel – Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070 – 28027230190561157 ART

CONSÓRCIO CIDADE NOVA
- Engª Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
- Arqª Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633–8 CAU
- ARQª Beatriz Fernandes Soares – Analista – – 223333–9 CAU

LEGENDA/TABELAS

EDIFICAÇÕES

Residenciais			Área de Construção (m2)		
Tipo	Número	Unidade Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TI22A–01	70	47,87		47,87	3.350,90

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: 3.350,90

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E — Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: URBANISMO — ÁREA: URB — FOLHA: 02/02
ASSUNTO: IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) — ESCALA NOMINAL: 1:1000 — DATA: SET / 2019

ASSINATURAS
proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO — CNPJ: 45.660.610/0001–50
aprovação do projeto – responsável técnico: EDEVALDO DONIZETE CONTEL — Engenheiro Civil — CREA/SP 0601345070 — CREA/SP: 0601345070 — prof. Engenheiro Civil — a.r.t. 28027230190561157
obra – responsável técnico: c.r.e.o. — pref. — a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO
APROVADO
Em 26/09/2019
Aparecida de Fátima Longato
Engenheira Civil - CREA 060.136.085-3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	1 6	E	0	0	P E

Prefeitura Municipal de General Salgado
Avenida Antonino José de Carvalho, 940 - FONE / FAX (17) 3461-3380 - CEP 15300-000
e-mail: prefeitura@generalsalgado.sp.gov.br
CNPJ 45.660.610/0001-50
Estado de São Paulo

ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Nº. 001/2019

Localização do Imóvel: Loteamento General Salgado E.

Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota

O Setor de Obras desta Prefeitura Municipal tendo aprovado o projeto apresentado para construção do imóvel acima mencionado e considerado que foram cumpridas as exigências e prescrições estabelecidas na legislação em vigor, concede licença para a referida construção de **70 (setenta) unidades habitacionais – Tipologia TI22A-01, com área de 47,87 m2** por unidade habitacional, totalizando a **área de 3.350,90m2,** com projeto aprovado no setor de engenharia nesta data.

General Salgado, 26 de setembro de 2019.

Aparecida de Fatima Longato

Engenheira Civil / CREA 060.136.085-3

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA APROVAÇÃO

versão 0

UNIDADES TÉRREAS

TI22A-01

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

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

1. Fundação

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

2. Impermeabilização

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

3. Superestrutura

3.1 Alvenaria armada

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

3.2 Lajes

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

4. Forro

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

5. Cobertura

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

6. Esquadrias Metálicas

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

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

7. Esquadrias de Madeiras

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

8. Vidro

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

9. Revestimento de Piso

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

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

10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.
As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

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

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

11. Instalação de Água Fria

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

12. Sistema de Esgoto

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

13. Instalação Gás Combustível (GLP)

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO
APROVADO
Em 26/09/2019
Aparecida de Fátima Longato
Engenheira Civil - CREA 060.136.085-3

14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

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

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

E(X)=565600 E(X)=565700 E(X)=565800 E(X)=565900 E(X)=566000 E(X)=566100 E(X)=566200

N(Y)=7718300

(MAR/2018) NM NQ NG

DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22),
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -01°3'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A = -0108'24"

N(Y)=7718200

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTOS	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	Observação
01	7.718.087,3346	565.888,9444	Quadra A
02	7.718.092,0695	565.877,2244	
03	7.718.183,2839	565.837,7635	
04	7.718.195,1176	565.842,4502	
05	7.718.203,3392	565.861,4546	
06	7.718.199,4406	565.872,8909	
07	7.718.111,7401	565.921,5281	
08	7.718.099,0667	565.917,1173	
09	7.718.212,5329	565.824,9050	Quadra B
10	7.718.229,4108	565.817,4932	
11	7.718.238,8420	565.813,3515	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
15	7.718.261,3455	565.867,5181	
M002	7.718.283,2279	565.920,1898	
16	7.718.265,6349	565.929,9466	
17	7.718.244,9886	565.880,3087	
18	7.718.242,3747	565.875,4088	
19	7.718.228,9494	565.864,5067	
20	7.718.227,9093	565.864,1151	
21	7.718.214,1989	565.851,2985	
22	7.718.207,8915	565.836,7189	

N(Y)=7718100

23	7.718.109,4038	535.944,5456	Quadra C
24	7.718.113,3473	565.933,2151	
25	7.718.211,1931	565.878,9515	
26	7.718.232,3186	565.886,3106	
27	7.718.238,2417	565.900,5510	
28	7.718.234,2968	565.911,8781	
29	7.718.130,5877	565.969,3933	
30	7.718.117,9144	565.964,9825	
31	7.718.129,1340	565.991,9215	Quadra D
32	7.718.133,0774	565.980,5909	
33	7.718.236,7746	565.923,0823	
34	7.718.249,4493	565.927,4966	
35	7.718.253,3111	565.936,7811	
36	7.718.133,7776	566.003,0724	
M007	7.718.093,0432	565.931,2675	Quadra E
37	7.718.097,8746	565.945,4706	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	
39	7.718.124,0975	566.008,4408	
M003	7.718.095,9323	566.024,0607	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	
M004	7.718.061,9941	565.942,4458	

N(Y)=7718000

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS ÁREAS PÚBLICAS

PONTOS	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	Observação
19	7.718.228,9494	565.864,5067	ÁREA INSTIT.
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
15	7.718.261,3455	565.867,5181	
18	7.718.242,3747	565.875,4088	
M007	7.718.093,0432	565.931,2675	SISTEMA DE LAZER
37	7.718.097,8746	565.945,4706	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	
41	7.718.082,8632	565.956,1892	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	

N(Y)=7717900

09	7.718.212,5329	565.824,9050	ÁREA VERDE 01
10	7.718.229,4108	565.817,4932	
13	7.718.235,4420	565.831,2272	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
19	7.718.228,9494	565.864,5067	
20	7.718.227,9093	565.864,1151	
21	7.718.214,1989	565.851,2985	
22	7.718.207,8915	565.836,7189	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	ÁREA VERDE 2
39	7.718.124,0975	566.008,4408	
M003	7.718.095,9323	566.024,0607	
M004	7.718.061,9941	565.942,4458	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	
41	7.718.082,8632	565.956,1892	
10	7.718.229,4108	565.817,4932	ÁREA INST. EQU. URB. (EEE)
11	7.718.238,8420	565.813,3515	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
13	7.718.235,4420	565.831,2272	

N(Y)=7718000

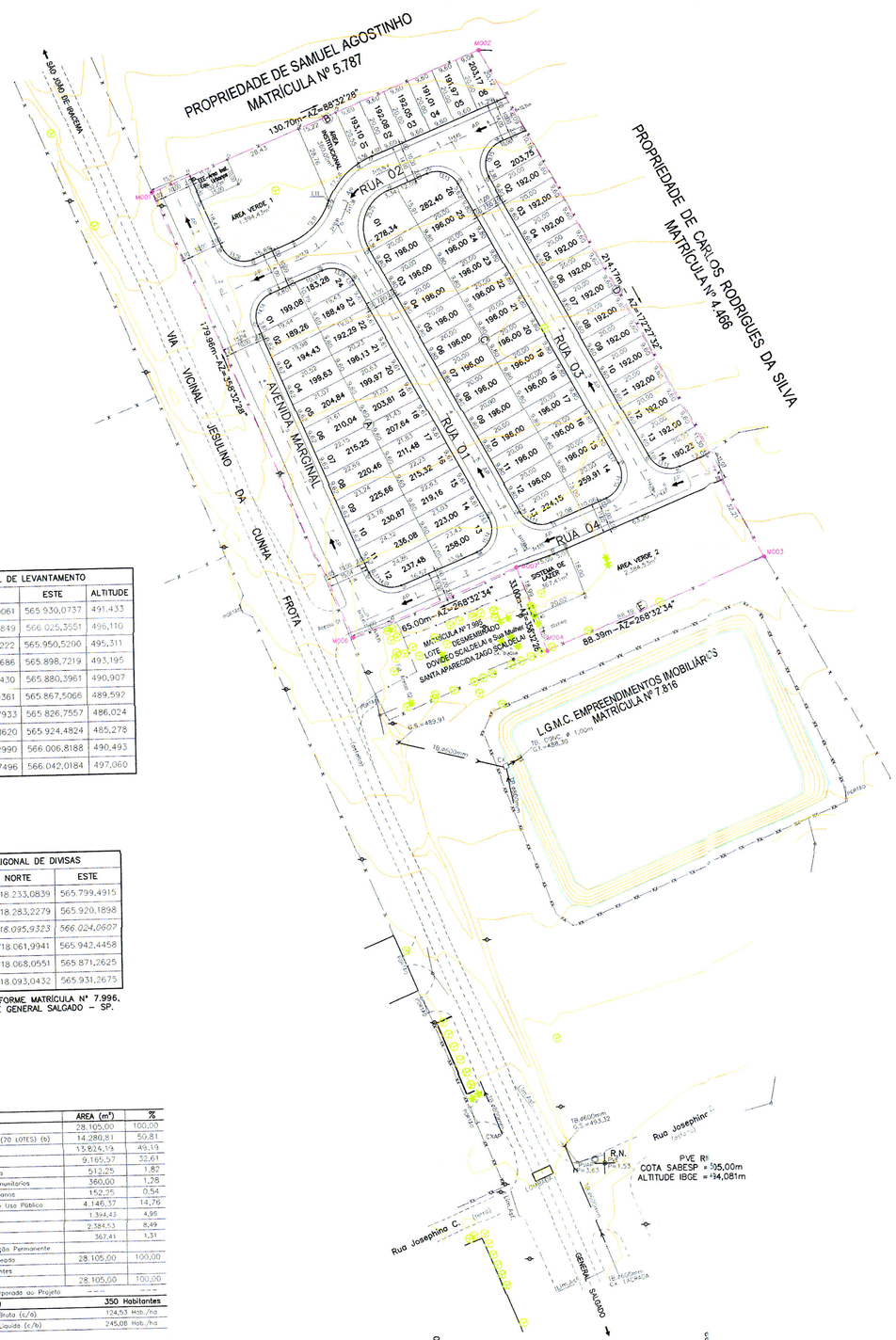
POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.



N(Y)=7718200

N(Y)=7718100

N(Y)=7718000

N(Y)=7717900

N(Y)=7717800

E(X)=565600 E(X)=565700 E(X)=565800 E(X)=565900 E(X)=566000 E(X)=566100 E(X)=566200

ITEM		ÁREA (m²)	%
Terreno/Gleba (a)		28.105,00	100,00
1	Lotes Residencial (70 LOTES) (b)	14.280,81	50,81
2	Áreas Públicas	13.824,19	49,19
2.1	Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2	Áreas Institucionais	512,25	1,82
2.2.1	Equipamentos Comunitários	360,00	1,28
2.2.2	Equipamentos Urbanos	152,25	0,54
2.3	Espaços Livres de Uso Público	4.146,37	14,76
2.3.1	Áreas Verde 01	1.394,43	4,96
2.3.2	Áreas Verde 02	2.384,53	8,49
2.3.3	Sistema de Lazer	367,41	1,31
3	Área de Preservação Permanente		
4	Total da Área Loteada	28.105,00	100,00
5	Áreas Remanescentes		
6	TOTAL DA GLEBA	28.105,00	100,00
Área Non Aedificandi Incorporado ao Projeto			
População Prevista (c)		**350 Habitantes**	
Densidade Referente à Área	Bruta (c/a)	124,53 Hab./ha	
	Líquida (c/b)	245,08 Hab./ha	

CODRETE // CÓDIGOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq° Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lazaro Filho – Gestão – 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Eng° Civil: Edevaldo Donizete Contel – 28027230190561157 ART
Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Eng° Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
Arq° Angela Moreno – Coordenação setorial – A6633-8 CAU
ARQ° Beatriz Fernandes Soares – Analista – 223333-9 CAU

LEGENDA/TABELAS

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	%
1	Lotes Residencial (70 LOTES)	14.280,81	50,81
2	Áreas Públicas		
2.1	Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2	Áreas Institucionais (Equip. Púb.Com.e Urb.)	512,25	1,82
2.3	Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1	Áreas Verde	3.778,96	13,45
2.3.2	Sistema de Lazer	367,41	1,31
3	Outros		
Área Loteada		28.105,00	100,00
Área Remanescente			
Área Remanescente		28.105,00	–

LEGENDA

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- GUIA EXISTENTE
- EIXO DAS VIAS
- 12+10,00 — INTERSECÇÃO DE EIXOS DAS VIAS
- AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS

- TODOS OS RAIOS DE CONCORDÂNCIA SÃO DE 9,00m, EXCETO ONDE INDICADO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF.: PLANIM: COORDENADAS, TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000.
REF. ALTIM.: R.N. IBCE 2974M, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO A CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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 GENERAL SALGADO E	70

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/01

ASSUNTO

PARCELAMENTO DO SOLO

ÁREA = 28.105,00 m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	JUN / 2019

ASSINATURAS
proprietário: Adriano Eugênio Barbosa – Prefeito Municipal – RG: 25.891.485-3 – CPF 152.112.778-** – CNPJ 45.660.610/0001-50
PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO
aprovação do projeto – responsável técnico: Edevaldo Donizete Contel – Engenheiro Civil – CREA/SP 0601345070 – CREA/SP: 0601345070
CDHU – GERENTE – prof. Engenheiro Civil
obra – responsável técnico – a.r.t. 28027230190561157
c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

MUNICIPIO DE GENERAL SALGADO
Av. Antonio José de Carvalho Nº 940 CX Postal 11
Estado De São Paulo -CNPJ: 45.660.610/0001-5
CEP 15.300-000–GENERAL SALGADO-SP

PRÉ-APROVADO
De acordo com a Certidão de Conformidade Municipal nº 001/19 de 25/06/2019.
General Salgado/SP 13/09/2019

Aparecida de Fátima Longato
Engª Civil – CREA/SP nº 060.136.085.3

315/19

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	1 6	E	0	0	P E

E(X)=565300 E(X)=565400 E(X)=565500 E(X)=565600 E(X)=565700 E(X)=565800 E(X)=565900

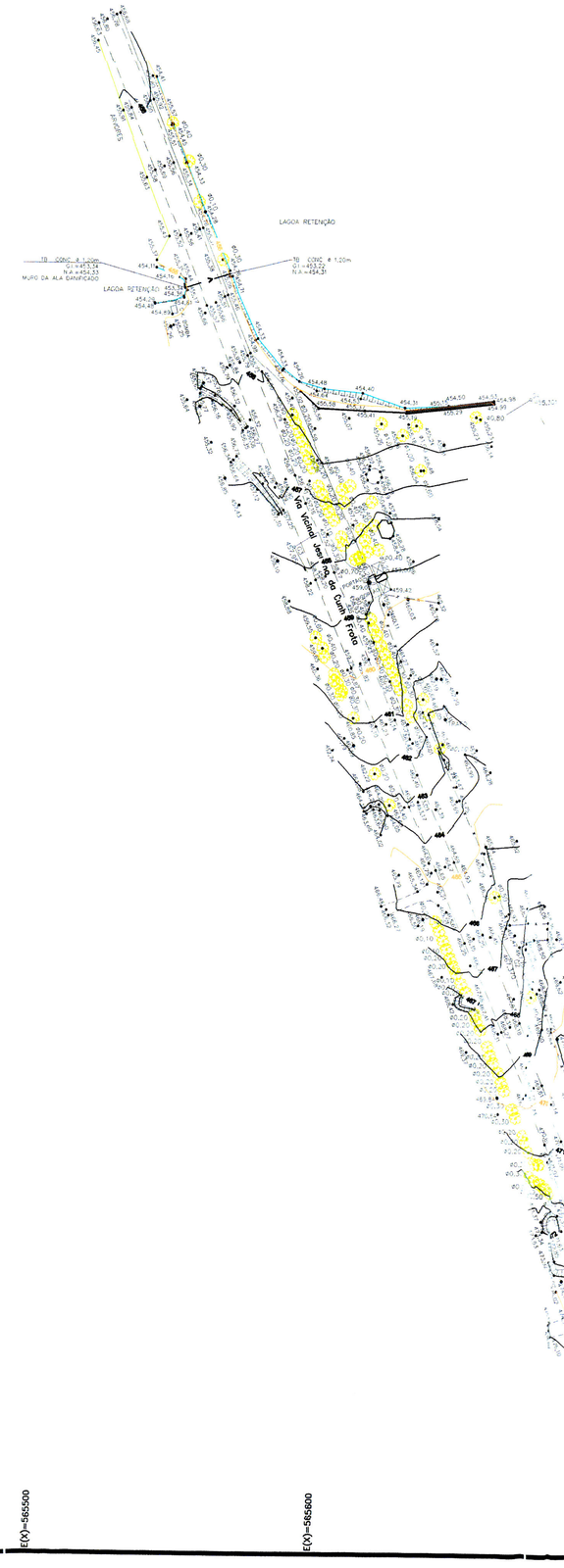
N(Y)=7718800

N(Y)=7718700

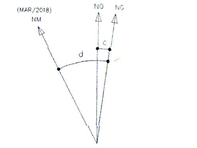
N(Y)=7718600

N(Y)=7718500

N(Y)=7718400



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565 30,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566 25,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565 50,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565 98,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565 80,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565 67,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565 26,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565 24,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566 06,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566 42,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565 96,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565 67,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565 38,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565 71,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565 40,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565 15,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565 27,0642	484,223



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000.
MC= -51° (UTM = FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -0°13'...
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°0'2... a -0°08'24"

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB

LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

MARCO AURELIO FELICIANO — ENG° CIVIL
CREA-5060489931-SP — ART-28027230180247053

CDHU

ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE

VALDIR RICARDO DA SILVA — CREA 0641611929
TEC. AGRIMENSOR — A.R.T. N° 28027230180314398

LEGENDA/TABELAS

CONTR. FECHO	HIDRANTE	POSTE/LUMINARIA	MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO	POÇO DE VISITA	ESCADA	TUBO
MURO	AL. INDEFINIDO	EIXO	GUIA
ALVENARIA	MADEIRA	LAJE OU CUBERT.	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
AREA ALAGADIÇA	CURSO D'AGUA	PONTO SONDAGEM	ALTA TENSAO
PONTE	ROCHA	LAGOA	AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

NG

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRAFICAS-ORIGEM:
L1 -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 - UTM - SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP-310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

16481-

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
GENERAL SALGADO-E

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICIPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TITULO — AREA — FOLHA
TOPOGRAFIA — TOP — 02/02

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 28.105,00 m²

ESCALA GRAFICA: 0 10 20 30(m) — ESCALA NOMINAL: 1:1000 — DATA: MARÇO/2018

ASSINATURAS

prefeitura — Adriano Eugênio Barbosa, Prefeito Municipal, RG-25.891.485-3, CPF: 152.112.738-77 — CNPJ 45.660.610/0001-60

aprovação do projeto - responsável técnico — Edevaldo Donizete Contel, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601345070 — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

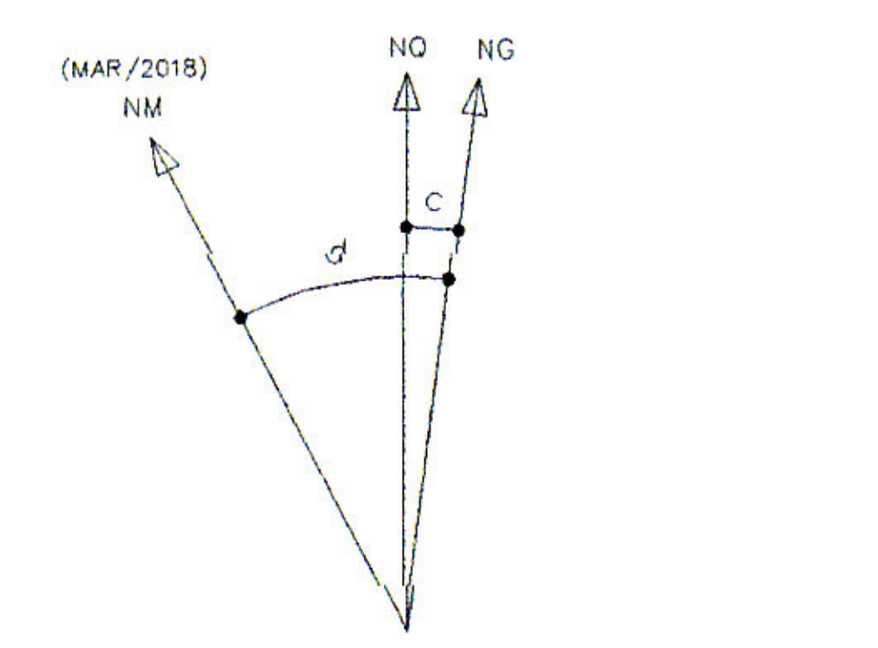
obra - responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

Prefeitura — APROVADO — 31/1/19

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000.
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A.= -0°08'24"



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO - SP.

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB

LENC - LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

MARCO AURÉLIO FELICIANO — ENGº CIVIL
CREA-5060489931-SP — ART-28027230180247053

CDHU
ORANDI S. DOS SANTOS — LIDER DE EQUIPE

VALDIR RICARDO DA SILVA — CREA 0641611929
TÉC. AGRIMENSOR — A.R.T. Nº 28027230180314398

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO	HIDRANTE	POSTE/LUMINÁRIA	MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO	POÇO DE VISITA	ESCADA	TUBO
MURO	AL. INDEFINIDO	EIXO	GUIA
ALVENARIA	MADEIRA	LAJE OU COBERT.	CAIXA DE INSPEÇÃO
TELEFONE PÚBLICO	CURVAS DE NÍVEL	PONTO DE DIVISA	ÁRVORE
CERCA DE MADEIRA	EST. LEVANTAMENTO	CERCA VIVA	CERCA DE ARAME
CAMINHO	BARRANCO	REF. DE NÍVEL	LIM. VEGETAÇÃO
ÁREA ALAGADIÇA	CURSO D'ÁGUA	PONTO SONDAGEM	ALTA TENSÃO
PONTE	ROCHA	LAGOA	AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

NQ

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
L1 - P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 - UTM - SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP-310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

16481-

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 GENERAL SALGADO-E
Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
TOPOGRAFIA — TOP — 01/02

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 28.105,00 m²

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

ASSINATURAS
proprietário — MUNICÍPIO DE GENERAL SALGADO — Adriano Eugênio Barbos, Prefeito Municipal, RG: 25.891.485-3, CPF: 152.112.738-77 — CNPJ 45.660.610/0001-50
aprovação do projeto / responsável técnico — Edevaldo Donizete Contel, Engenheiro Civil, CREA/SP 06...45070 — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra - responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

graprohab APROVADO Certificado nº 3/5/19 Lacir Ferreira Baldusco Presidente

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA HABITAÇÃO

gr hab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais

CERTIFICADO GRAPROHAB Nº 315/2019

O GRUPO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo Decreto Estadual 52.053, de 13 de agosto de 2.007, expede o presente Certificado de Aprovação de Projeto Habitacional, bem como Termo de Compromisso conforme o disposto no Artigo 15 do referido Decreto, com base no que consta no Protocolo GRAPROHAB nº **16.481**:

Proprietário: **MUNICÍPIO DE GENERAL SALGADO**

Endereço: **AV. ANTONINO JOSÉ DE CARVALHO Nº 940 – GENERAL SALGADO – SP.**

Empreendimento: **LOTEAMENTO "GENERAL SALGADO E"**

Localização: **VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA – GENERAL SALGADO– SP.**

ÁREAS DA GLEBA:

Especificações	Áreas (m²)	%
1. Área de Lotes (nº de lotes: – 70)	*14.280,81*	*50,81*
2. Áreas Públicas		
2.1. Sistema Viário	*9.165,57*	*32,61*
2.2. Áreas Institucionais	*512,25*	*1,82*
2.3. Espaços Livres de Uso Público		
2.3.1. Áreas Verdes/APP	*3.778,96*	*13,45*
2.3.2. Sistema de Lazer	*367,41*	*1,31*
3. Outros (especificar)		
4. Área Loteada	*28.105,00*	*100,00*
5. Área Remanescente		
6. Total da Gleba	*28.105,00*	

O presente Certificado, emitido no âmbito de competência do GRAPROHAB, não implica no reconhecimento de propriedade do terreno, nem exime o interessado do atendimento as demais disposições da legislação vigente, e somente terá validade se acompanhado de uma via do Projeto e Memorial Descritivo carimbados. Este certificado tem validade de 02 anos contados da data de sua expedição.

graprohab
Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
APROVADO
Certificado nº 315/19
Lacir F. Balduscо
Presidente

São Paulo, 13 de Agosto de 2.019.

ABA

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Empreendimento	Código
LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E"	1|2|0|9|1|6|E|0|0|P|E|
Referência / Assunto	*Data* / *Folha*
MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE URBANISMO	**JUN/2019** / **1/7**

I - IDENTIFICAÇÃO

- **Nome do empreendimento**:- LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E"
- **Município :-** GENERAL SALGADO- SP
- **Respons.Técnico p/ Levant.**: Engº Civil: EDEVALDO DONIZETE CONTEL CREA/SP: 060.134.507.0
- **Área da Gleba:-** 28.105,00 m²
- **Proprietária:** PREFEITURA DE GENERAL SALGADO
- **Endereço da Gleba:-** Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota - General Salgado- SP;
- **Confrontantes**:

  Norte: Propriedade de Samuel Agostinho (Matrícula Nº 5.787);

  Leste: Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota;

  Sul: L.G.M.C. Empreendimentos Imobiliários (Matrícula Nº 7.816), Rua Projetada (Prefeitura Municipal de General Salgado) e Matrícula Nº 6.268;

  Oeste: Propriedade de Carlos Rodrigues da Silva (Matrícula Nº 4.466).

- **Distância do centro do município**: 3.200,00 metros
- **Acessos principais**: Rua Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota.

II - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DA GLEBA

- Área com declividade entre 1 a 5% de declive;
- Parte frontal do imóvel, confronta pela atual Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota, sem Guias/Sarjetas, porem com pavimentação asfáltica;
- No final da Rua Projetada não possui guias/sarjetas nem pavimentação asfáltica.
- Na gleba a vegetação predominante é gramíneas do tipo Brachiaria ruziziensis e um pequeno maciço arbóreo;
- Não existem: nascente nem área úmida ou APP;

Edevaldo Donizete Contel
Engenheiro Civil
CREA/SP 0601345070

- Não existem rodovias, ferrovias, adutoras, redes de transmissão de energia e respectivas faixas de domínio dentro da área. A gleba se encontra dentro do Perímetro Urbano.

OBSERVAÇÃO:

- A Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota, liga General Salgado a São João do Iracema.

III - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Os setenta (70) lotes do Loteamento será destinado com a finalidade residencial de famílias de baixa renda (entre 0 e 3 salários mínimos), os lotes serão destinados ao Loteamento GENERAL SALGADO "E", e as unidades habitacionais serão executadas com projeto padrão da CDHU.

– Está previsto através de protocolo de intenção entre a Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo e o Município de GENERAL SALGADO, para a construção de Unidades Habitacionais do tipo TI22A-01 com área de construção de 47,87m².

QUADRO 1 – Distribuição dos Lotes por tipo de uso:
Natureza do Empreendimento

Lotes	Nº	Área (m²)	%
Lotes Residenciais	70	14.280,81	50,81
Lotes Comerciais	00	0,00	0,00
Total	70	14.280,81	50,81

Edevaldo Donizete Contel
Engenheiro Civil

QUADRO 02 - Áreas do Loteamento

ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m²)	%
1. Lotes (70)	14.280,81	50,81
2. Áreas Públicas		
2.1 - Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2- Áreas Institucionais (Equip. Púb. Com e Urb.)	512,25	1,82
2.3 - Espaços Livres de uso público		
2.3.1 – Área Verde	3.778,96	13,45
2.3.3 – Sistema de Lazer	367,41	1,31
3. Outros		
4. Área loteada	**28.105,00**	**100,00**
5. Áreas Remanescentes	**0,00**	
6. TOTAL DA GLEBA	**28.105,00**	

- Especificação Dos Lotes

- Frente mínima:9,60m
- Declividade máxima dos lotes: 2,0%
- Taxa máxima de ocupação dos lotes: Residenciais 70,00%

  Comerciais:0,00% - Industriais:0,00%

QUADRO 03 – Requisitos Urbanísticos

Requisitos Urbanísticos	Valores
População por lote Residencial	H=5
Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba	D=80,65
Coeficiente de Proporcionalidade	K=0,0124

Edevaldo Donizete Contel
Engenheiro Civil
CREA/SP 0601345070

Sendo:

Requisitos Urbanísticos	Legenda
$H = \frac{P}{N}$ = hab./lote	H= população por lote residencial
	P= população total prevista para os Lotes residenciais
$D = \frac{P}{AT}$ = hab./ha	N= número de lotes residenciais
	D= densidade de ocupação prevista para a Gleba
$K = \frac{AP}{P}$ = ha/hab	AT = Área total da gleba em ha.
	K= coeficiente de proporcionalidade
	AP= Área pública em ha.

IV - ESPECIFICAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM CONSTRUÍDAS

a) Habitacional:

Nº. de Unidades Térreas : 70 (setenta)
Área da Unidade Habitacional Autônoma: 47,87 m²
Nº. de Unidades Térreas para Deficiente Físico: 02 (duas)

b) Outras edificações:

c) Área total a ser construída do empreendimento: 3.350,90 m²

Edevaldo Donizete Contel
Engenheiro Civil
CREA/SP 0601345070

V - ESPECIFICAÇÃO DAS QUADRAS:

QUADRO 4

Quadra	Identif.	Quant.	ÁreaUnit. (m²)	Área Total (m²)	Área da Quadra (m²)	Uso	Observação
A	01	01	199,08	199,08	5.061,65	Res.	24 Lotes
	02	01	189,26	189,26		Res.	
	03	01	194,43	194,43		Res.	
	04	01	199,63	199,63		Res.	
	05	01	204,84	204,84		Res.	
	06	01	210,04	210,04		Res.	
	07	01	215,25	215,25		Res.	
	08	01	220,46	220,46		Res.	
	09	01	225,66	225,66		Res.	
	10	01	230,87	230,87		Res.	
	11	01	236,08	236,08		Res.	
	12	01	237,48	237,48		Res.	
	13	01	258,00	258,00		Res.	
	14	01	223,00	223,00		Res.	
	15	01	219,16	219,16		Res.	
	16	01	215,32	215,32		Res.	
	17	01	211,48	211,48		Res.	
	18	01	207,64	207,64		Res.	
	19	01	203,81	203,81		Res.	
	20	01	199,97	199,97		Res.	
	21	01	196,13	196,13		Res.	
	22	01	192,29	192,29		Res.	
	23	01	188,49	188,49		Res.	
	24	01	183,28	183,28		Res.	
B	-	01	152,25	152,25	1.906,68	A.Equ. Urb.	01
	-	01	1.394,43	1.394,43		Á. Verde 1	01
	-	01	360,00	360,00		Área Inst.	01
B	01	01	193,10	193,10	1.164,38	Res.	06 Lotes
	02	01	192,08	192,08		Res.	
	03	01	192,05	192,05		Res.	
	04	01	192,01	192,01		Res.	
	05	01	191,97	191,97		Res.	
	06	01	203,17	203,17		Res.	
C	01	01	278,34	278,34	5.356,80	Res.	26 lotes
	02 ao 12	11	196,00	2.156,00		Res.	
	13	01	224,15	224,15		Res.	
	14	01	259,91	259,91		Res.	
	15 ao 25	11	196,00	2.156,00		Res.	
	26	01	282,40	282,40		Res.	

Edevaldo Donizeti Contel
Engenheiro Civil
CREA/SP 0601345070

Quadra	Identif.	Quant.	ÁreaUnit. (m²)	Área Total (m²)	Área da Quadra (m²)	Uso	Observação
D	01 02 ao 13 14	01 12 01	203,75 192,00 190,23	203,75 2.304,00 190,23	2.697,98	Res. Res. Res.	14 lotes
E	-	01	1.082,41	2.384,53	2.751,94	Á. Verde 2	-
	-	01	360,00	367,41		Sist. Lazer	

- Maior comprimento de quadra: 136,71m
- Menor comprimento de quadra: 83,70m
- No. de quadras residenciais: 04 (Quatro)
- No. de quadras comerciais : 0 (zero)
- No. de quadras industriais : 0 (zero)

VI - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

- Concordância de alinhamento:

- cruzamentos irregulares agudos: 6,00 metros de raio.

- cruzamentos irregulares obtusos: 15,00 e 29,00 metros de raio.

- cruzamentos regulares: 9,00 m de raio.

Identificação das ruas (nome, nº)	Leito carroçável (Largura)	Calçada (Largura)	% de Inclinação	Revestimento
Rua 01	7,00	2,00	-3,25	Pav. Asfáltica
Rua 02	10,00	2,00	-1,31	Pav. Asfáltica
Rua 03	7,00	2,00	-3,58	Pav. Asfáltica
Rua 04	7,00	2,00	-0,50	Pav. Asfáltica
Avenida Marginal	10,00	2,00/3,05	-3,89	Pav. Asfáltica

Edevaldo Donizete Contel
Engenheiro Civil
CREA/SP 0601345070

VII - INFRA-ESTRUTURA

- Os serviços existentes de infra-estrutura do empreendimento, a saber:

Sistemas a implantar	Responsável p/ Implantação	Responsável pela Operação/Mantenção
Rede de Distribuição de Água Potável e Ligações Domiciliares:	Sabesp	Sabesp
Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento e Disposição Final de Esgoto:	Sabesp	Sabesp
Rede de Distribuição de Energia Elétrica	Elektro	Elektro
Sistema de Drenagem Superficial, Guias, Sarjetas e Sarjetões	Prefeitura de General Salgado	Prefeitura de General Salgado
Sistema de Coleta e Destinação de Lixo (Segundas, quartas e sextas-feiras)	Prefeitura de General Salgado	Prefeitura de General Salgado

Proprietário:
Adriano Eugênio Barbosa
Prefeito Municipal
RG: 25.891.485-3
CPF: 152.112.738-77

Engº Civil: Edevaldo Donizete Contel
CREA/SP: 0601345070
Responsável Técnico
ART: 28027230190561157

MUNICIPIO DE GENERAL SALGADO
Av. Antonio José de Carvalho Nº 940 CX Postal 11
Estado De São Paulo -CNPJ 45.660.610/0001-50
CEP 15.300-000–GENERAL SALGADO-SP

PRÉ-APROVADO
De acordo com a Certidão de Conformidade Municipal nº 001/19 de 25/06/2019.
General Salgado/SP 13/09/2019

Aparecida de Fatima Longato
Engª Civil – CREA/SP nº 060.136.085.3

P R O V A D O
13/9/19

CDHU

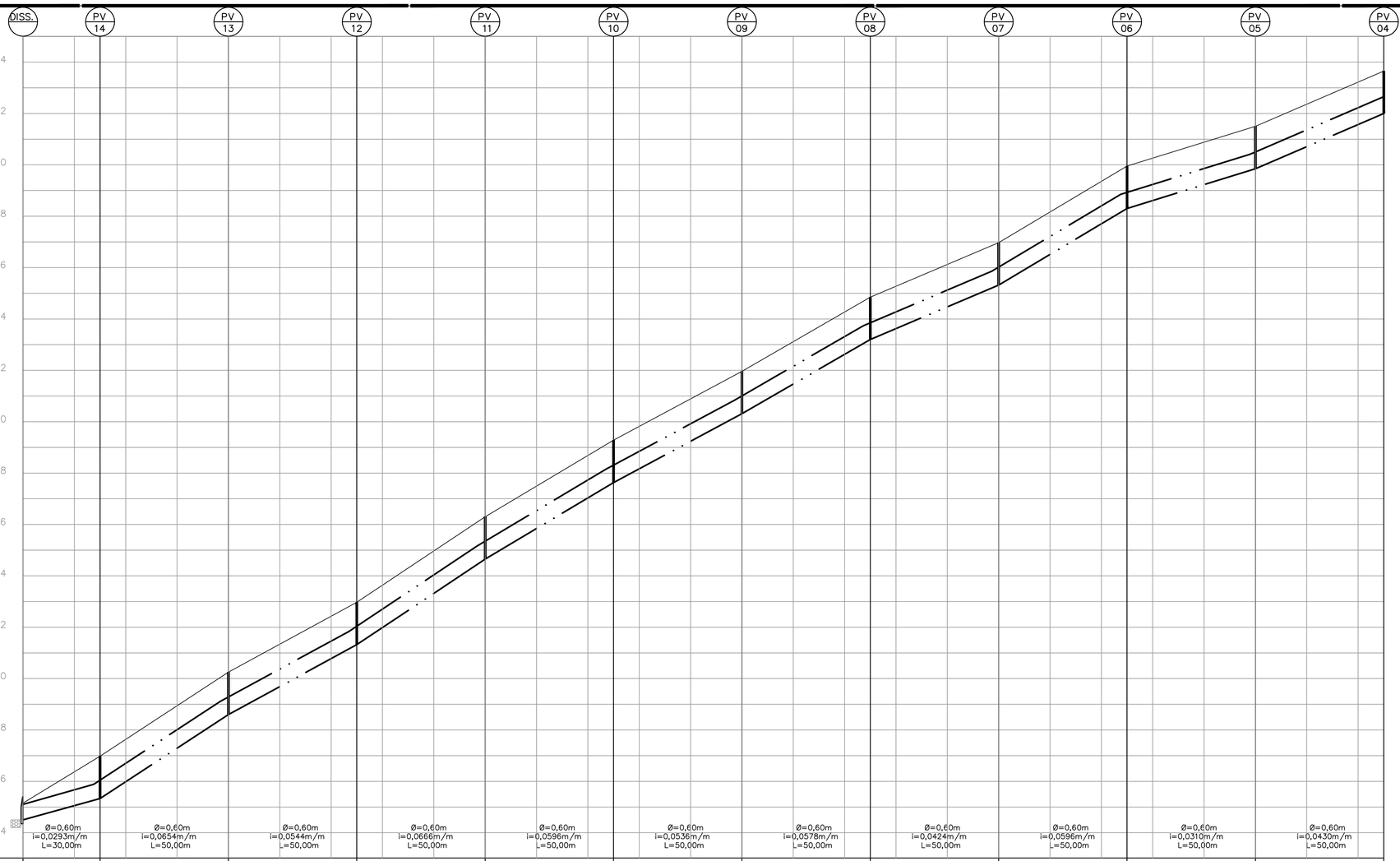
CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU
SUPERINTENDÊNCIA DE ORÇAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE-GERÊNCIA DE ORÇAMENTO

PLANILHA DE QUANTIDADES (com valores estimados)

EMPREENDIMENTO: **EE01H-01 - ENTRADA DE ENERGIA- PADRÃO ELEKTRO - 220-127V** **CIDADE:**

DATA BASE: FEVEREIRO/2016

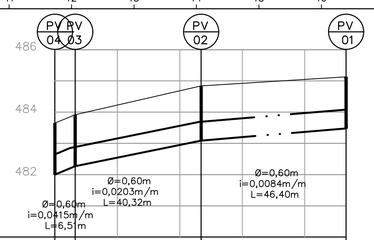
Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.	Vr. Unit. R$ Estimado	TOTAL R$ ESTIMADO
1	135091	POSTE DE CONCRETO DUPLO T 7.50M RESISTENCIA DE TOPO 90/100KGF	UN	1,00	429,04	429,04
2	131930	BRAQUETE COM 1 ISOLADOR TIPO PESADO	UN	2,00	13,16	26,32
3		CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO POLIFÁSICO, CONFORME DESENHO 2.1 DA ET/037/2015	UN	1,00		
4	134574	DISJUNTOR 10 A 50A BIPOLAR TIPO QUICK-LAG	UN	1,00	54,78	54,78
5	403893	BENGALA PVC 1 1/4" 4.00M	UN	1,00	-	-
6	135120	BENGALA PVC 3/4" 4.00M	UN	2,00	22,42	44,84
7	134130	CABO DE COBRE ISOLADO 750V 16MM2	M	3,00	10,63	31,89
8	133980	ELETRODUTO PVC ROSCAVEL 3/4" COM LUVA	M	5,00	7,76	38,80
9		CONDULETE TIPO C ø3/4" COM TAMPA, CORPO EM ALUMÍNIO, ROSCÁVEL	UN	2,00		
10	134698	CURVA 90o PVC 3/4" ROSCAVEL - ELE	UN	1,00	5,11	5,11
11	134060	BUCHA/ARRUELA 3/4"	UN	2,00	0,91	1,82
12	134080	BUCHA/ARRUELA 1 1/4"	UN	1,00	2,29	2,29
13	134570	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8"X2.4M	UN	1,00	85,96	85,96
14	134571	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8"	UN	1,00	8,56	8,56
15	134450	CAIXA DE INSPECAO 25X25X25CM - ELE	UN	1,00	95,17	95,17
16	135315	MASSA EPOXI PARA VEDACAO	KG	0,10	30,00	3,00
17	406867	CINTA METALICA PERFURADA 19MMX1.30M COM 2 PARAFUSOS E 4 PORCAS - ELE	UN	5,00	-	-
18		PARAFUSO FRANCÊS ø5/8 x 7". COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS	UN	2,00		
19		PARAFUSO FRANCÊS ø5/16 x 9". COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS	UN	2,00		
20	133950	FITA ISOLANTE	M	2,00	0,83	1,66
		TOTAL				



PROF. TUBULAÇÃO	0,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
ALT. BALÃO		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COTAS – TAMPÃO	455,10	456,98	460,25	462,97	466,30	469,28	471,96	474,85	476,97	479,95	481,50	483,65
COTAS – GALERIA	454,45	455,33	458,60	461,32	464,65	467,35	470,31	473,20	475,32	478,30	479,85	482,00
COTAS – TERRENO	455,10	456,98	460,25	462,97	466,30	469,28	471,96	474,85	476,97	479,95	481,50	483,65
ESTACA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

CAMINHAMENTO LINDEIRO Á VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA – DISSIPADOR AO PV 04

ESC. V= 1:100
H= 1:1000



PROF. TUBULAÇÃO	1,65	1,65		1,75	1,65
ALT. BALÃO	1,00	1,00		1,00	1,00
COTAS – TAMPÃO	481,50	483,92		484,84	485,13
COTAS – GALERIA	479,85	482,27		483,09	483,48
COTAS – TERRENO	481,50	483,92		484,84	485,13
ESTACA	0	1	2	3	4

ESC. V= 1:100
H= 1:1000

RUA 02 E AVENIDA MARGINAL – PV04 – PV01

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
Arq°. Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Eng° Edevaldo Dorizete Contel – ENG° CIVIL
CREA: 0601345070 – ART.: 28027230190561157

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Eng° Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
Arq° Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633-8 CAU
Eng°. Sandra Helena – Analista – – 5062428010 CREA

LEGENDA/TABELAS

- DIVISA DO TERRENO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
- DIVISOR DE BACIAS
- GUIA E SARJETA
- SENTIDO
- COMPRIMENTO EM m (<- L=30,00)
- SARJETÃO
- ÁREA DA BACIA EM HECTARES (0,3165ha)
- REDE PROJETADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO (PV)
- BOCA DE LOBO DUPLA PROJETADA
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA

IDENTIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO; COTA DE TOPO OU TERRENO (m); PROFUNDIDADE DO DISPOSITIVO (m); DIAMETRO EM m; COMPRIMENTO m; COTA DA GI CHEGADA (m); DECLIVIDADE
PV-01 | 444,11 | 442,46 | 1,65 | Ø0,60 | 40,00 | 0,02773

NOTA:

1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU: PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP07 E PP09.
2– OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO E SARJETÃO DEVEM TER DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1%.
3– TODAS AS TUBULAÇÕES DEVEM SER ASSENTADAS SOBRE LASTRO DE BRITA DE 0,15m PARA ø0,60m.
4– OS DANOS CAUSADOS ÁS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTRAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
GENERAL SALGADO E

Nº UNIDADES: 70

ENDEREÇO/MUNICIPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA: 03/03

ASSUNTO
DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO - PERFIS

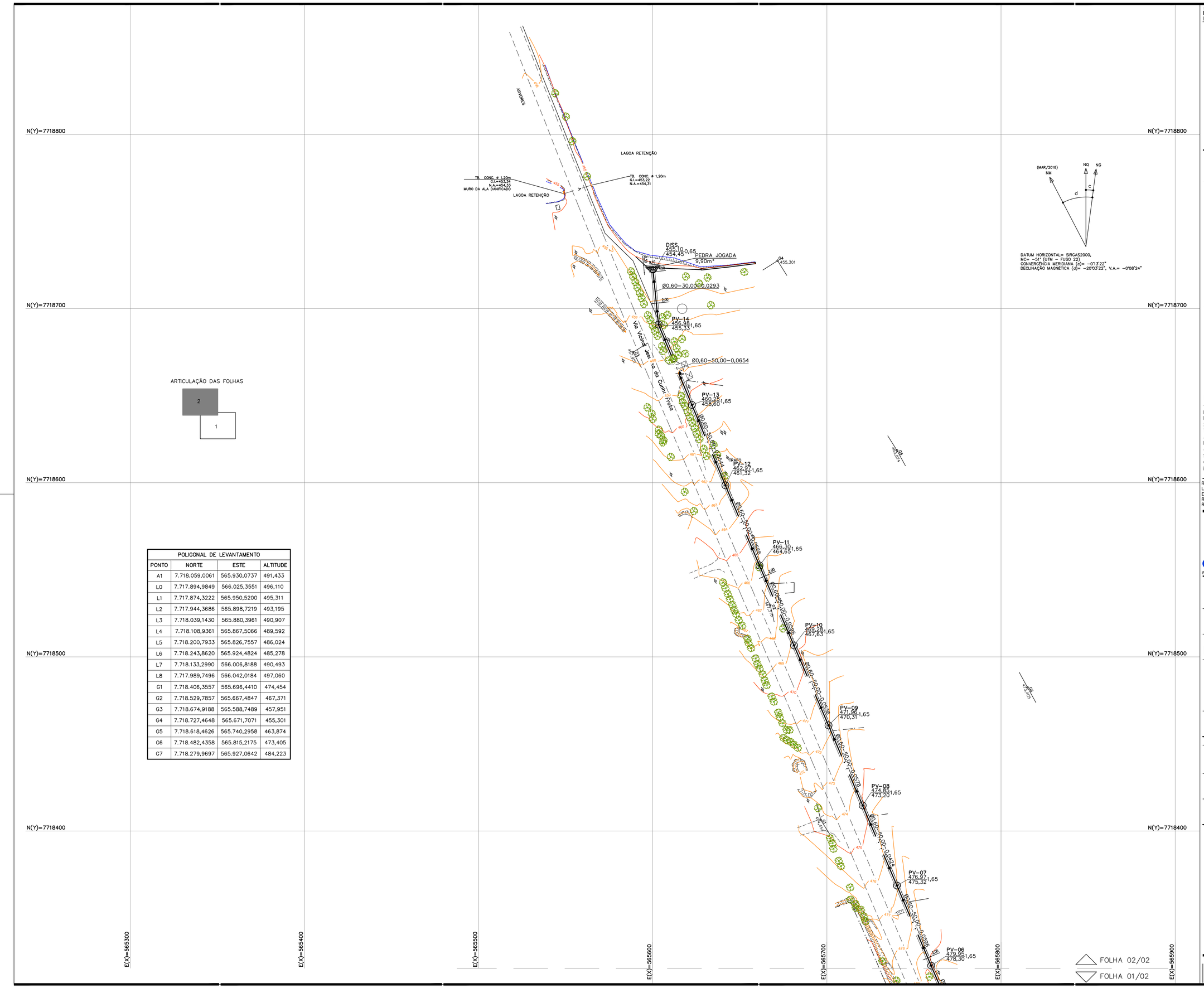
ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: OUT / 2019

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 9	1 6	E	0	0	P E



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:	Arqª. Ana Maria Antunes Coelho Gerência de Projetos	A10651-8 CAU	
	Arqtº Arthur Lozano Filho Gestão	2093-1 CAU	

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Engº Edevaldo Dorizete Contel ENGº CIVIL
CREA: 0601345070 ART.: 28027230190561157

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Engº Armando Constantini Neto Coordenação Geral	28027230190343747 ART	
Arqª Angela Moreno Coordenação setorial	– CAU	A6633-8
ARQª Beatriz Fernandes Soares Analista	– CAU	223333-9

LEGENDA/TABELAS

- DIVISA DO TERRENO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
- DIVISOR DE BACIAS
- GUIA E SARJETA
- SENTIDO
- COMPRIMENTO EM m (<- L=30,00)
- SARJETÃO
- ÁREA DA BACIA EM HECTARES (0,3165ha)
- REDE PROJETADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO (PV)
- BOCA DE LOBO DUPLA PROJETADA
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA

IDENTIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO; COTA DE TOPO OU TERRENO (m); PROFUNDIDADE DO DISPOSITIVO (m); DIAMETRO EM m; COMPRIMENTO m; COTA DA GI CHEGADA (m); DECLIVIDADE
Exemplo: PV-01 | 444,11 | 1,65 | 442,46 | Ø0,60 | 40,00 | 0,02773

NOTA:

1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU:PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP07 E PP09.
2– OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO E SARJETÃO DEVEM TER DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1%
3– TODAS AS TUBULAÇÕES DEVEM SER ASSENTADAS SOBRE LASTRO DE BRITA DE 0,15m PARA ø0,60m.
4– OS DANOS CAUSADOS ÁS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTRAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.

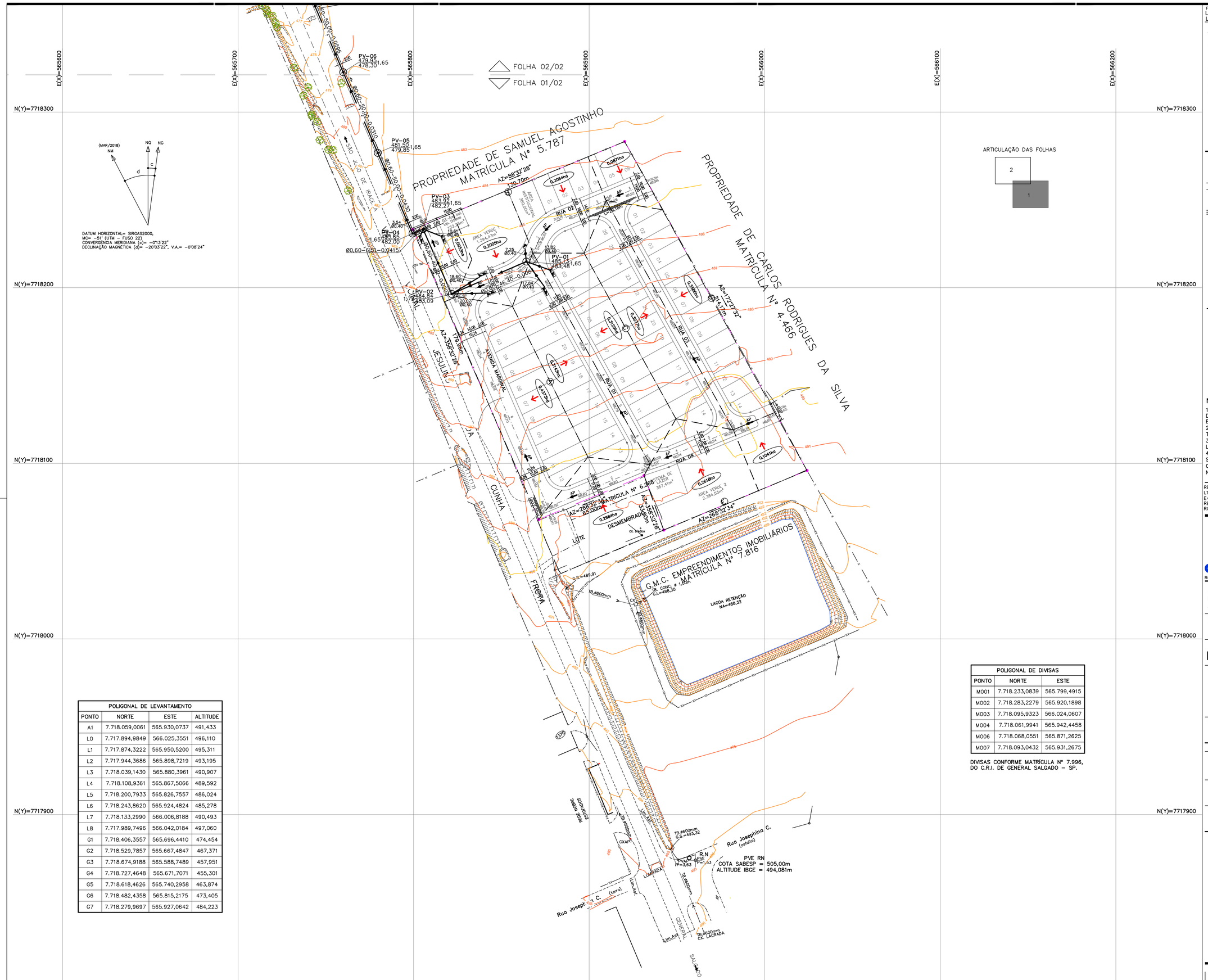
REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E
Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICIPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA: 02/03
ASSUNTO: DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO - IMPLANTAÇÃO
ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: OUT / 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 9	1 6	E	0	0	P E



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:	Arq°. Ana Maria Antunes Coelho Gerência de Projetos	A10651-8 CAU
	Arq°. Arthur Lozano Filho Gestão	2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Engº Edevaldo Dorizete Contel ENGº CIVIL
CREA: 0601345070 ART.: 28027230190561157

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Engº Armando Constantini Neto Coordenação Geral	28027230190343747 ART	
Arqª Angela Moreno Coordenação setorial	–	A6633-8 CAU
Engº. Sandra Helena Analista	–	5062428010 CREA

LEGENDA/TABELAS

- DIVISA DO TERRENO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
- DIVISOR DE BACIAS
- GUIA E SARJETA
- SENTIDO
- COMPRIMENTO EM m (ex.: <- L=30,00)
- SARJETÃO
- 0,3165ha – ÁREA DA BACIA EM HECTARES
- REDE PROJETADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO (PV)
- BOCA DE LOBO DUPLA PROJETADA
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA

IDENTIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO; COTA DE TOPO OU TERRENO (m); PROFUNDIDADE DO DISPOSITIVO (m); DIAMETRO EM m; COMPRIMENTO m; COTA DA GI CHEGADA (m); DECLIVIDADE
Exemplo: PV-01 / 444,11 / 442,46 / 1,65 / Ø0,60 < 40,00 / 0,02773

NOTA:

1– FAZEM PARTE DESTE PROJETO OS PROJETOS PADRÃO DE DRENAGEM DA CDHU:PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP07 E PP09.
2– OS RAMAIS DAS BOCAS DE LOBO E SARJETÃO DEVEM TER DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1%
3– TODAS AS TUBULAÇÕES DEVEM SER ASSENTADAS SOBRE LASTRO DE BRITA DE 0,15m PARA ø0,60m.
4– OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SERÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA INTERFERÊNCIA CONSTRAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS.

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO
LOTEAMENTO
GENERAL SALGADO E

Nº UNIDADES: 70

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
DRENAGEM	DRE	01/03

ASSUNTO
DRENAGEM DO SISTEMA VIÁRIO - IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	OUT / 2019

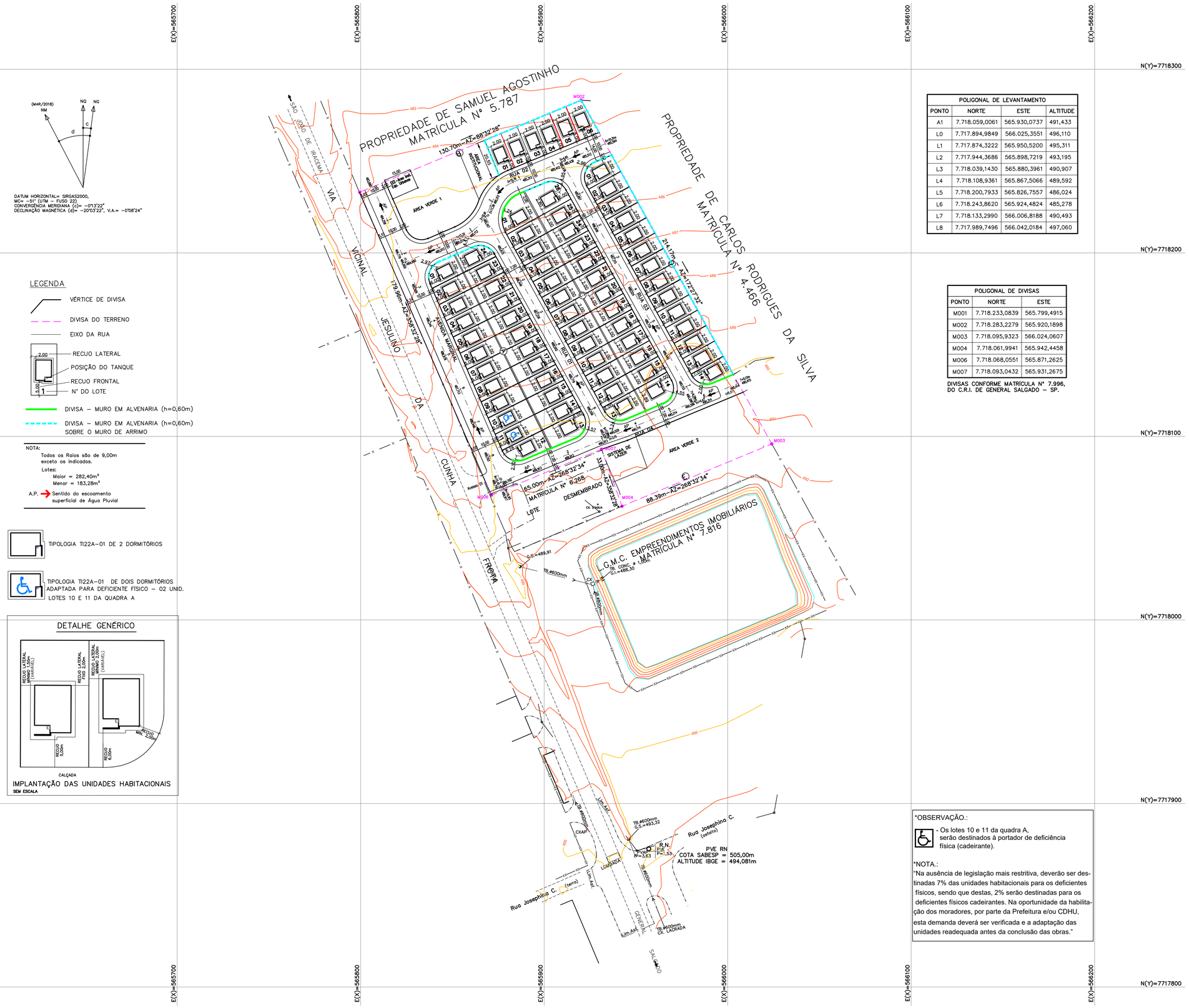
ASSINATURAS

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 9	1 6	E	0	0	P E



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO - SP.

*OBSERVAÇÃO.:
- Os lotes 10 e 11 da quadra A, serão destinados à portador de deficiência física (cadeirante).

*NOTA.:
"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."

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU MAR/ 2018
LENC - LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq° Ana Maria Antunes Coelho - Gerência de Projetos - A10651-8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho - Gestão - 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 - Centro - Buritama-SP
Eng° Civil: Edevaldo Donizete Contel - 28027230190561157 ART
Responsável Técnico - CREA/SP 0601345070

CONSÓRCIO CIDADE NOVA
Eng° Armando Constantini Neto - Coordenação Geral - 28027230190343747 ART
Arq° Angela Moreno - Coordenação setorial - - A6633-8 CAU
ARQ° Beatriz Fernandes Soares - Analista - - 223333-9 CAU

LEGENDA/TABELAS

EDIFICAÇÕES

Residenciais			Área de Construção (m2)		
Tipo	Número	Unidade Autonoma	De Uso Comum	Total/UH	Total
TI22A-01	70	47,87		47,87	3.350,90

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 3.350,90

TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
L1 -P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 - UTM - SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP-310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E | Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICIPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: URBANISMO | ÁREA: URB | FOLHA: 02/02
ASSUNTO: IMPLANTAÇÃO

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: SET / 2019

ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO | 45.660.610/0001-50
aprovação do projeto - responsável técnico | CREA/SP: 0601345070
EDEVALDO DONIZETE CONTEL | prof. Engenheiro Civil | a.r.t. 28027230190561157
obra - responsável técnico | c.r.e.o. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	1 6	E	0 0	P	E

PROJETO DE REFLORESTAMENTO DA ÁREA VERDE E SISTEMA VIÁRIO.

1 - IDENTIFICAÇÃO

- Nome do Empreendimento: **Loteamento General Salgado - E**
- Município: **GENERAL SALGADO**
- Proprietário: **Prefeitura Municipal de General Salgado.**
- Responsável Técnico: **Fernando Boraschi Molinari – Engenheiro Civil**
- Área da Gleba: **28.105,00 m²**
- Endereço da Gleba: **Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota**
- Distância do centro do Município: **1 Km**
- Acessos principais: **Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota**
- Caracterização do Loteamento Proposto: **Destina-se ao uso residencial.**

2 - INTRODUÇÃO / DESCRIÇÃO GERAL

A gleba se localiza na região norte do município de General Salgado - SP, área está inserida em perímetro urbano, com uma extensão de solo antropizada característica de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, sendo composta por cobertura de pastagem do tipo Brachiaria, alguns indivíduos arbóreos isolados nativos, exóticos e frutíferos, e uma plantação de Eucalyptus globulus (Eucalipto) de aproximadamente 742,00 m².

3 - OBJETIVO

O empreendimento objetiva através do presente projeto, acompanhar as determinações da legislação pertinente em vigor, especificamente quanto à regularização do loteamento habitacional. Este projeto de paisagismo tem como princípio básico, o uso de espécies vegetais pertencentes a estágios seccionais distintos, manejadas com o propósito de favorecer o estabelecimento da dinâmica da sucessão natural.

É importante também respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, “sombreamento”, abrigo e alimento para a avifauna, diversidade

biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas.

O sucesso da arborização urbana é diretamente proporcional ao comprometimento e a participação da população local. Nessa combinação, grupos de espécies com exigências complementares, principalmente quanto à necessidade de luz, são associados de tal forma, que as espécies de estágios iniciais (espécies pioneiras), sejam sombreadoras das espécies de estágios finais (espécies secundárias e clímax), recobrindo rapidamente a área, tutorando o crescimento, formando o banco de sementes do solo, evitando a emergência de ervas daninhas. Em síntese, o projeto de paisagismo, fundamenta-se nos mecanismos naturais que as florestas tropicais desenvolveram para sua autorregenerarão.

Muito embora este projeto preconize o emprego de essências florestais nativas, deveremos em sua implantação observar também os critérios paisagísticos, para que no futuro tal área venha desempenhar o papel de um parque de lazer e educação ambiental aos moradores e usuários do conjunto habitacional, ressalte-se que nos tempos atuais, a arborização urbana constitui elemento de suma importância especialmente na melhoria dos níveis de qualidade de vida.

Dentre os vários aspectos positivos da arborização urbana de bosques e vias públicas, destaca-se a importância das árvores como filtro ambiental, reduzindo os níveis de poluição do ar através da fotossíntese, a diminuição da poluição sonora pelos obstáculos que oferece a propagação das ondas sonoras, o equilíbrio da temperatura ambiente graças à sombra e a evapotranspiração que realizam a redução da velocidade dos ventos, a redução do impacto das chuvas, a atração para a avifauna e, sobretudo, a harmonia paisagística e ambiental do espaço urbano. Ainda sobre o aspecto paisagístico do projeto, devemos destacar a preferência pela introdução de espécies regionais da flora, possibilitando à preservação destas espécies associada a uma bela visão local, e a sensação de bem-estar integrada a natureza aos moradores do empreendimento.

Esta preferência pelas essências nativas deve-se ao fato de estarem completamente adaptadas ao nosso meio, serem geneticamente resistentes e desempenharem funções de extrema importância no equilíbrio do ecossistema, fatores estes que não ocorreriam com a introdução de espécies originárias de outros países, denominadas de espécies exóticas.

A implantação de diferentes espécies permitirá um aumento na disponibilidade atual de alimentos e abrigo para pequenos animais silvestres, componentes da fauna terrestre e alada, e em conjunto com outros agrupamentos arbóreos próximos, propiciarão um novo ponto de apoio no deslocamento destes pequenos animais (principalmente pássaros), mesmo considerando a localização urbana do imóvel.

A grande diversidade de plantas da nossa flora, com frutificação distribuída durante todo o ano, fornece alimento de forma contínua e equilibrada, assim como proteção à fauna, contribuindo para seu desenvolvimento. Fornecerá também abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e na quantidade dos produtos agrícolas. Desta forma, pode-se concluir que o desenvolvimento do empreendimento urbanístico, embora impactante na sua forma localizada, através da recuperação determinada neste projeto, virá propiciar inegáveis ganhos ambientais, considerando o estado presente da área.

As áreas verdes e sistema de lazer receberão grande variedade de espécies visando formar um grupamento heterogêneo dando prioridade para as plantas da flora arbórea nativa com diferente comportamento ambiental. Isto é, plantas pioneiras, secundárias e tardias. Seu espaçamento é generoso, visando o porte adulto das plantas, considerado de grande porte, enriquecendo visualmente o conjunto e criando espaços com característica própria.

Além disso serão usadas espécies zoocóricas como atrativo para a fauna nativa e espécies em extinção para preservação da biodiversidade.

4 - PREPARO GERAL DO SOLO

a. Verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulhos.
b. Retirar o mato e ervas daninhas, eliminando as raízes.
c. Revolver a terra, eliminando os torrões em toda área de plantio.
d. Cobrir o terreno com uma camada de terra para plantio, na espessura mínima de 15 cm (onde serão plantadas as forrações).
e. À terra colocada, para cada 1m², deve-se incorporar 15kg de esterco curtido de curral, mais 70 gramas de adubo químico NPK 5-10-10.
f. Antes do plantio, deixar a terra regularizada ao nível de plantação do projeto.
g. Obter aprovação do responsável para a regularização do terreno antes da execução do plantio.

5 - ABERTURA DE COVAS

a. Covas para árvores em área verde

As covas deverão ter dimensões de 65x65x65cm para as árvores, salvo orientação contrária do fornecedor. Se a terra do terreno for de boa qualidade poderá ser reaproveitada. Caso contrário, substituí-la por terra com coloração

de vermelho escuro a marrom, retirada de camada superficial do solo de boa qualidade, isenta de praga e ervas daninhas. A esta terra adicionar adubo químico e orgânico nas seguintes proporções por m³ de terra:

50 litros de esterco de curral curtido.
01 Kg de farinha de osso.
400 gramas de superfosfato simples.

Todas as plantas deverão receber tutor de altura externa de 1,50m, conforme detalhe constante em projeto.

b. Covas para árvores em calçadas

As covas deverão ter dimensões de 65x65x80cm, salvo situação contrária no local. Se a terra do terreno for de boa qualidade poderá ser reaproveitada. Caso contrário, substituí-la por terra com coloração de vermelho escuro a marrom, retirada de camada superficial do solo de boa qualidade, isenta de praga e ervas daninhas. A esta terra adicionar adubo químico e orgânico nas seguintes proporções por m³ de terra:

50 litros de esterco de curral curtido.
01 Kg de farinha de osso.
400 gramas de superfosfato simples.

Todas as plantas deverão receber tutor e protetor de altura externa de 1,50m, conforme detalhes constantes em projeto.

6 - FORNECIMENTO DE MUDAS

As mudas deverão ser selecionadas de acordo com os seguintes critérios: Árvores - Com porte e copa simétrica com uniformidade. As espécies nativas deverão ser de procedência de viveiros. Atender as especificações descritas nas tabelas.

7 - PLANTIO

a. Plantio de Árvores

Coloca-se a planta na respectiva cova, retirando-a da embalagem sem desfazer o torrão. Preencher a cova com a terra preparada de acordo com o item 5. Rega-se abundantemente para preenchimento dos espaços vazios, furando com uma barra de ferro até o fundo da cova para sair o ar. Colocam-se os tutores para a fixação das árvores e palmeiras e os protetores quando for o caso.

b. Plantio de Forrações

O plantio das mudas deverá obedecer ao espaçamento especificado nas tabelas se for o caso, com o solo previamente preparado e nivelado. Após o plantio o solo deverá receber uma cobertura morta; que poderá ser cepilho de madeira, bagaço de cana curtido, apara de grama ou outros, em espessura de aproximadamente 3 cm. Irrigar periodicamente.

8 - IRRIGAÇÃO

A irrigação, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação. Deve ser feita preferivelmente nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde. Repete-se a irrigação de forma a manter os canteiros sempre úmidos.

9 - MANUTENÇÃO GERAL

a. Proceder irrigação inicial abundante e diária, durante os períodos de menor insolação. Coordenar os períodos de irrigação com a empresa ou pessoa responsável pela irrigação.

b. Eliminação de ervas daninhas e pragas.

Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio, dever-se-á fazer manutenção (limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes), desinfecção fitossanitária, adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m² de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m² de torta de mamona), obedecendo-se a frequência de visita da equipe de jardineiros a cada 15 (quinze) dias consecutivos.

Adubação anual durante a primavera ou quando se fizer necessária.

10 - SEQUÊNCIA DE PLANTIO

10.1 - Preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio.
10.2 - Testar a drenagem natural, preenchendo a cova com água, e caso esteja deficiente fazer alguns buracos no fundo da cova e preencher com brita.
10.3 - Retirar a embalagem da muda sem desfazer o torrão.
10.4 - Envolver o torrão com a terra preparada, mantendo o colo da muda no nível do terreno.

10.5 - Colocar os tutores sem atingir o torrão, com amarras de sisal em forma de oito deitado.
10.6 - Preparar a base da coroa.
10.7 - Regar abundantemente.
10.8 - Furar com o ferro até o fundo da cova para sair o ar; repetindo várias vezes.
10.9 - Completar a rega.

Colocar cobertura vegetal morta (folhas secas, palha de arroz, etc.).

11 - PODA DE ÁRVORES

A poda deve ser executada com instrumentos bem afiados, para que a seção do corte uniforme, lisa sem lascas. Os galhos devem ser cortados rente ao tronco ou ramo principal, em bisel, voltado para baixo, formando um ângulo de 45º com a direção do ramo. Cada vez que se executa uma poda, a planta fica exposta a ação de fungos e bactérias. Que podem se instalar e penetrar na planta infectando-a. Para que isso não ocorra, é recomendável que se aplique algumas substâncias protetoras (curativos) sobe a superfície cortada.

12 - PODA DE DESBROTA

A poda de desbrota é feita em plantas novas e consiste na retirada dos brotos basais (abaixo de 1,80m) para que estes não atrapalhem o desenvolvimento da copa.

Época: Sempre que necessário.
Poda de limpeza
Consiste na remoção de ramos doentes, quebrados ou secos.
Época: Em qualquer época do ano, assim que diagnosticar o problema.

SISTEMA VIÁRIO/ÁREA VERDE		TOTAL	
Sistema viário			
Tutores e Protetores		86	
Área Verde			
Tutores		189	
Sistema de lazer			
Total de árvores para o plantio (com tutores)		275	
Terra para o plantio de árvores	0,216 m³ x 275 unidades	Total	59,40 m³

13 - CONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DE PAISAGISMO

O projeto de revegetação será iniciado de imediato após a aprovação pelos órgãos competentes e de acordo com o cronograma físico da obra civil. O cronograma primário de implantação visa orientar as atividades que serão executadas alternando-se o plantio das mudas em etapas.

As etapas foram definidas coincidindo com o início da estação chuvosa do ano e duração de 2 anos após o início, o início deve se dar após o término de toda a movimentação de solo que possa existir na implantação dos outros equipamentos do Loteamento, como abertura de ruas, colocação das guias de sarjeta, instalação da rede elétrica, rede pluvial, asfaltamento e outros que possam prejudicar as mudas plantadas.

OPERAÇÃO	MESES - 2 ANOS																						
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Preparo do solo	■	■																					
abertura de covas		■																					
adubação		■						■						■						■				
plantio			■	■	■																		
irrigação								■		■		■		■				■		■		■		■
manutenção								■			■			■			■			■			■	

14 - PLANTIO DAS MUDAS DAS ÁRVORES

As arvores podem ser plantadas em qualquer época do ano, mas há vantagem em fazer o plantio na primavera ou no outono. Uma árvore plantada na primavera tem vários meses para se estabelecer antes de enfrentar um clima mais duro como o inverno, O outono, em que o solo favorece o desenvolvimento das novas raízes. Uma planta é constituída de grande porcentagem de água, portanto, qualquer época pode ser considerada boa para o plantio, menos o verão, pois suas folhas perdem água muito rápido e ressecam com o sol muito forte.

Em relação à obra em questão, o plantio pode ser iniciado após a execução das calçadas desde que reservadas e locadas as covas com dimensões de 65x65x80cm.

15 - ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

Nos projetos paisagísticos é necessário que sejam criadas condições que diminuam as condições climáticas desfavoráveis ao bem estar da população, como excesso de calor, incidência de ventos fortes, efeitos da poluição, sendo assim é necessária que se utilizem árvores que possam amenizar os efeitos citados anteriormente e que, além disso, tragam ao local a beleza e possibilidade de proporcionar à população a contemplação e o relaxamento, por isso no nosso projeto para o sistema viário, serão utilizadas espécies com estas características, as árvores utilizadas para o sistema viário estão discriminadas na tabela abaixo:

TABELA DE PLANTIO PARA O SISTEMA VIARIO.

QUANT. UNI.	Nº DE REF.	NOME BOTÂNICO	NOME COMUM	ALTURA DA MUDA CM	TAMANHO DA COVA CM	PORTE ADULTO M
ÁRVORES:						
15 UN.	01	*MYRCIA ROSTRATA DC*	GRAMIRIM	200	65X80	3-4
15 UN.	02	*BAUHINIA FORFICATA*	PATA DE VACA	200	65X80	3-4
14 UN.	03	*COUEPIA GRANDIOFLORA*	OITI-DO-SERTÃO	200	65X80	3-5
14 UN.	04	*SCHINUS MOLE LINN*	AROEIRA SALSA	200	65X80	3-4
14 UN.	05	*ASPIDOSPERMA RIEDELII*	GUATAMBUZINHO	200	65X80	3-6
14 UN.	06	*TIBOUCHINA GRANULOSA*	QUARESMEIRA	200	65X80	3-4

TOTAL DE MUDAS: 86.

16 - OBSERVAÇÕES

Geral: Sangrar raízes das árvores que estiverem em viveiros 90 dias antes de sua relocação para plantio.

Tutorar planta simétrica, bem formada, sem poda.

Proteger com cerca para não pisotear.

Tutorar e proteger planta simétrica, bem formada, sem poda.

TABELA DO GRUPO ECOLÓGICO PARA O SISTEMA VIÁRIO.

Grupo Ecológico	Pioneiras	Não-Pioneiras	Total
Quantidade	52	34	86
%	60	40	100

17 - ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES

Para a recomposição arbórea das áreas permeáveis serão utilizadas espécies nativas da região, isso é importante, pois sendo estas espécies nativas elas têm mais condições de se adaptarem as condições de solo e clima da região, o que permitirá que o reflorestamento tenha maiores probabilidades de ter sucesso para formação de um maciço florestal, além disso, respeitando a Resolução SMA - 72, de 19 de julho de 2017, com uma área permeável revegetada de mais de 10% de área total do empreendimento. O loteamento em questão dotará de uma área permeável de 4.146,37 m² correspondente a um total de 14,75% da área da gleba, dividida em: Área Verde 1 com 1.394,43 m², Área Verde 2 com 2.384,53 m² e Sistema de Lazer com 367,41 m²

Neste Projeto será implantado o plantio revegetativo e compensatório apenas nas duas áreas verdes com um total 3.778,96 m³, representando 13,46% da área total do loteamento.

Para o plantio compensatório referente ao corte de 4 indivíduos nativos isolados e respeitando o Art. 5° inciso II da SMA 07/2017 o plantio se dará pela implantação em uma área de 600,00 m² nas áreas verdes. Para o plantio revegetativo do empreendimento, se dará em no restante das áreas verdes, sendo em 3.178,96 m² correspondente a 11,31% da área da gleba.

Todos os plantios elencados á cima será com um espaçamento de 5m x 4m, sendo assim a revegetação terá uma implantação de 159 indivíduos e a compensação terá uma implantação de 30 indivíduos, totalizando 189 indivíduos arbóreos.

TABELA DE IMPLANTAÇÃO TOTAL DE INDIVIDUOS

	ÁREA DE PLANTIO (m²)	**ARVORES PARA PLANTAR**
AREA VERDE	3.178,96	159
COMPENSAÇÃO	600,00	30
TOTAL DE PLANTIO		**189**

O município de General Salgado está inserido na região noroeste do Estado de São Paulo, a tabela a seguir descreve as espécies nativas desta região e mostra quais espécies serão utilizadas para reflorestamento da Área Verde, bem como suas respectivas quantidades, serão utilizadas 23 espécies neste reflorestamento.

	ESPÉCIE	NOME POPULAR	SUCESSIONAL	CATEGORIA DE AMEAÇA	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA/ECOSSISTEMA			Nº INDIVÍDUOS
						FES	MC	CER	
1	*Myracrodruon urundeuva Allemão (Astronium urundeuva Engl.)*	Aroeira-preta / Aroeira-do-campo / Aroeira-verdadeira / Aroeira-vermelha / Urundeúva	NP	VU	AUT	X			9
2	*Annona cacans Warm.*	Araticum / Araticum-cagão / Fruta-do-conde	P		ZOO	X			9
3	*Xylopia aromática (Lam.) Mart.*	Pimenta-de-macaco	NP		ZOO			X	9
4	*Aspidosperma cylindrocarpon Müll. Arg.*	Peroba-poca / Peroba-rosa	NP		ANE	X			9
5	*Tabernaemontana hystrix Steud. [Peschiera fuchsiifolia (A. DC.) Miers]*	Leiteiro / Jasmim-do-campo / Leiteiro-vermelho / Gancheira	P		ZOO	X			9
6	*Dendropanax cuneatum (DC.) Decne & Planch.*	Maria-mole	P		ZOO	X			8
7	*Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore [Tabebuia caraiba (Mart.) Bureau]*	Ipê-amarelo-craibeira / Ipê-amarelo-do-cerrado	NP		ANE			X	8
8	*Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.*	Ipê-amarelo / Ipê-amarelo-do-cerrado / Ipê-do-campo / Ipê-amarelo-grande	NP		ANE	X		X	8
9	*Cecropia glazioui Snethl.*	Embaúva-vermelha	P		ZOO	X			8
10	*Terminalia argentea Mart. & Zucc.*	Capitão-do-cerrado / Capitão-do-campo / Capitão	P		ANE	X			8
11	*Casearia gossypiosperma Briq.*	Espeteiro / Pau-de-espeto	P		ZOO	X			8
12	*Nectandra falcifolia (Nees) Castiglioni ex Martinez C. & Piccinini*	Canela / Canela-d'água / Canelinha	NP	EM	ZOO	X	X		8
13	*Nectandra oppositifolia Ness [Nectandra mollis (Kunth) Nees ssp. oppositifolia (Nees & Mart.) Rohwer]*	Canela-amarela	P		ZOO	X			8
14	*Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.*	Pata-de-vaca-do-campo / Pata-de-vaca	P	QA	AUT	X			8
15	*Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne*	Jatobá-do-cerrado	NP	QA	ZOO			X	8
16	*Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.*	Canafístula / Guarucaia	P	QA	AUT	X			8
17	*Albizia hassleri (Chodat) Burkart*	Farinha-seca	P		AUT	X			8
18	*Bowdichia virgilioides Kunth*	Sucupira-preta	NP	VU	AUT			X	8
19	*Myroxylon peruiferum L. f. [Myroxylon balsamum (L.) Harms]*	Cabreúva / Cabreúva-vermelha / Bálsamo	NP	VU	ANE	X			8
20	*Cedrela fissilis Vell.*	Cedro / Cedro-rosa / Cedrinho	NP	QA	ANE	X			8
21	*Guarea macrophylla Vahl*	Café-bravo / Guarea / Marinheiro-do-brejo / Peloteira	NP	QA	ZOO	X			8
22	*Rapanea guianensis Aubl.*	Pororoca / Capororoca-branca / Capororoca-do-cerrado	P		ZOO			X	8
23	*Seguieria langsdorfii Moq.*	Agulheiro / Limoeiro	P		ANE	X			8

FES	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL		CATEGORIAS DE AMEAÇAS
			QA – QUASE AMEAÇADA
MC	MATA CILIAR		EM – EM PERIGO
			VU - VULNERÁVEL
CER	CERRADO		CR – EM PERIGO CRÍTICO

TOTAL: 189 ÁRVORES SERÃO IMPLANTADAS NAS ÁREAS VERDES.

18 – OBSERVAÇÕES

Geral: Sangrar raízes das árvores que estiverem em viveiros 90 dias antes de sua relocação para plantio.

Tutorar planta simétrica, bem formada, sem poda.

TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DO GRUPO ECOLÓGICO PARA A ÁREA VERDE.

Grupo Ecológico	Pioneiras	Não-Pioneiras	Total
Quantidade	113	76	189
%	60	40	100

Portanto, o Projeto Paisagístico será implantado com as seguintes proporções de grupos ecológicos:

TOTAL DE ÁRVORES DO PROJETO: 275

(SISTEMA VIÁRIO, ÁREAS VERDES)

TOTAL	100%	275 indivíduos
Pioneiras	60%	165 indivíduos
Não-Pioneiras	40%	110 indivíduos

Quantidade total de tutores: 275 un.

Quantidade total de protetores (Sistema Viário): 86 un.

ESQUEMA DE INTERCALAÇÃO DAS MUDAS NAS ÁREAS VERDE.

P	5,00M	NP		P		NP		P		NP		P		NP	
			4,00M												
	P		NP		P		NP		P		NP		P		NP
	5,00M		4,00M												
P		NP		P		NP		P		NP		P		NP	

PREFEITURA MUNICIPAL DE GERNAL SALGADO

FERNANDO BORASCHI MOLINARI
Eng.º Civil/Ambiental/Sanitarista
CREA/SP n° 5069147116
ART: 28027230190783150

E(X)=565300 E(X)=565400 E(X)=565500 E(X)=565600 E(X)=565700 E(X)=565800 E(X)=565900

N(Y)=7718800 N(Y)=7718700 N(Y)=7718600 N(Y)=7718500 N(Y)=7718400

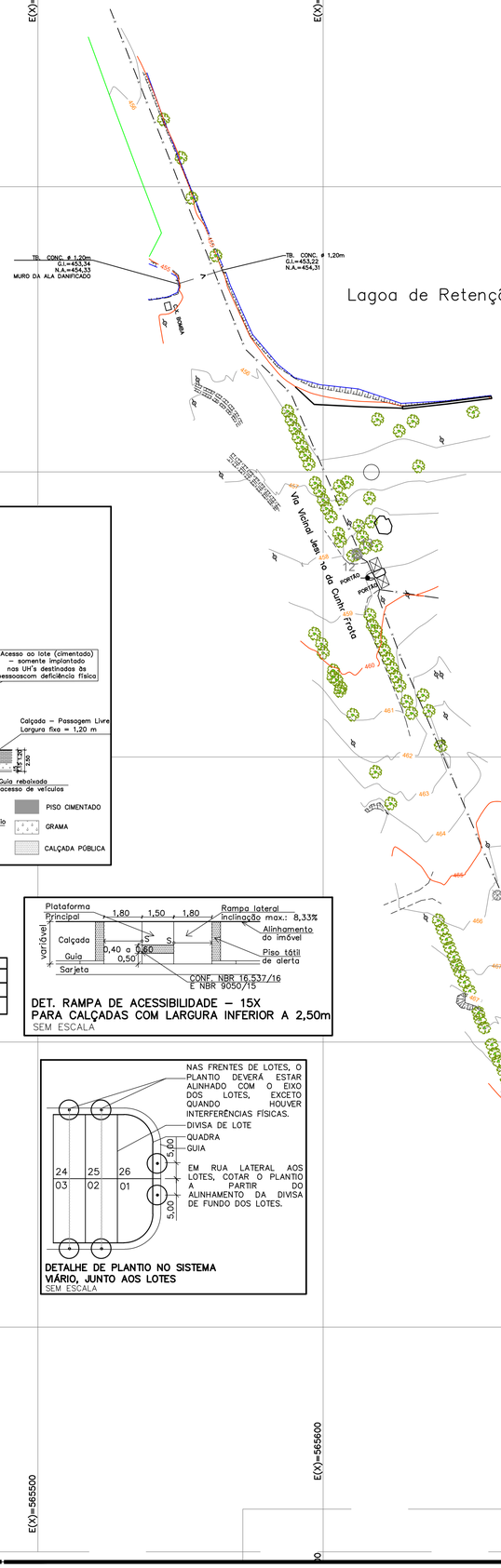
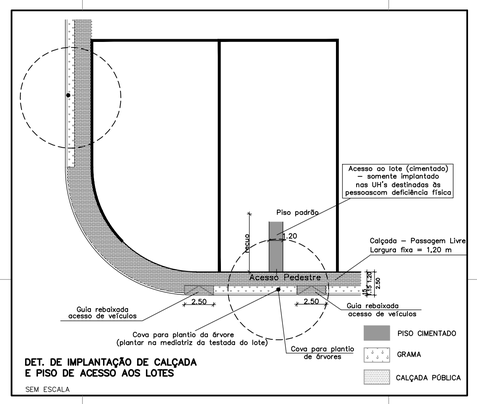


TABELA DE VEGETAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

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	60X60X80	15
02	Pata de vaca	Bauhinia forficata	2.00	5.00	3–4	60X60X80	15
03	Oiti do sertão	Couepia grandiflora	2.00	6.00	3–5	60X60X80	14
04	Aroeira salsa	Schinus mole Linn	2.00	3.00	5–7	60X60X80	14
05	Guatambuzinho	Aspidosperma riedelli M. Arg	2.00	3.50	3–4	60X60X80	14
06	Quaresmeira	Tibouchina granulosa	2.00	5.00	3–4	60X60X80	14
	TOTAL						**86**
	TOTAL DE PROTETORES PARA ÁRVORES						**86**
	TOTAL DE TUTORES						**275**



DET. DE IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA E PISO DE ACESSO AOS LOTES
SEM ESCALA

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

RESUMO	NÚMERO DE MUDAS
ARBORIZAÇÃO–URBANA	**86**
PLANTIO REVEGETAÇÃO/COMPENSAÇÃO	**189**
TOTAL	**275**

Metodologia de Implantação

Para a restauração da vegetação das área permeáveis do Loteamento General Salgado – E, dotadas de 3.778,96 m² de áreas verdes e 367,41 m² de sistema de lazer, como se trata de área de uso público, a implantação do plantio deverá ser feita com 189 indivíduos referentes a revegetação e compensação apenas nas áreas verdes, que totalizam 3.778,96m² (5,00m x 4,00m).

Em todas as árvores, deve – se colocar um tutor de madeira e para a adubação das covas, retirar o solo e misturar ao mesmo 50 litros de esterco de curral curtido, 1 Kg de farinha de osso e 400 g de superfosfato simples para cada m³ de terra.

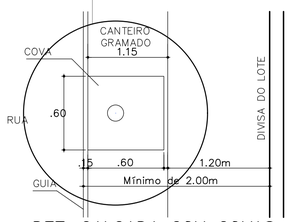
DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE – 15X PARA CALÇADAS COM LARGURA INFERIOR A 2,50m
SEM ESCALA

DETALHE DE PLANTIO NO SISTEMA VIÁRIO, JUNTO AOS LOTES
SEM ESCALA

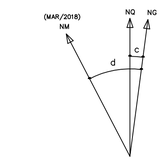
DETALHE – ESQUEMA DE PLANTIO
(P) – PIONEIRAS (NP) – NÃO PIONEIRAS



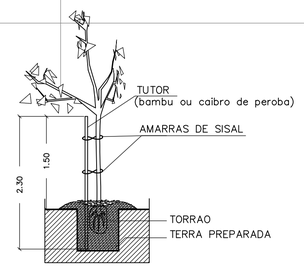
189 INDIVÍDUOS



DET. CALÇADA COM COVAS
SEM ESCALA



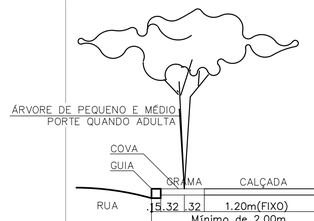
DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= –51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= –0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= –20°03'22", V.A.= –0°08'24"



DETALHE DOS TUTORES DAS ÁRVORES
SEM ESCALA

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093–1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001–54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Engª Fernanda Boraschi Molinari – ENGª AMBIENTAL/ CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230190783150

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Engª Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
Arqª Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633–8 CAU
ARQª Beatriz Fernandes Soares – Analista – – 223333–9 CAU

LEGENDA/TABELAS

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- PLANTIO DE ÁRVORES NO SISTEMA VIÁRIO
- CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA MUDA
- 04 ÁRVORES NATIVAS EXISTENTES A SEREM SUPRIMIDAS
- 03 ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES A SEREM ERRADICADAS
- ÁRVORES NATIVAS EXISTENTES A SEREM PRESERVADAS
- ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES A SEREM PRESERVADAS
- ÁREA DE PLANTIO REVEGETAÇÃO/COMPENSAÇÃO 3.778,96m² ÁREA VERDE (5m X 4m)

NOTAS

1. A locação das árvores no sistema viário, preferencialmente deverá ser feito 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. As rampas para portadores de deficiência deverão ser locadas de acordo com o projeto de sinalização viária a cargo da prefeitura local e de acordo com a NBR 9050/2004.
4. Serão suprimidas ao todo 4 indivíduos, sendo de 3 da espécie Licania octandra e 1 da espécie Eugenia unifora, segundo a Resolução SMA nº7, de 18 de Janeiro de 2017, Serão Compensadas em uma área de 600,00m² junto com o plantio de revegetação.

ESPECIFICAÇÃO PARA PLANTIO – SISTEMA VIÁRIO

– 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.

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E
Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: PAISAGISMO | ÁREA: PAI | FOLHA: 01/02
ASSUNTO: ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS VERDES

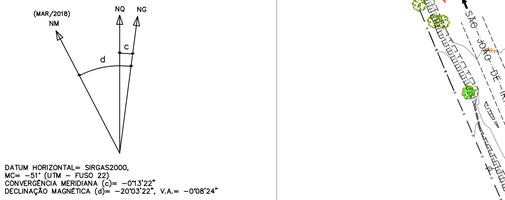
ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: JUN / 2019

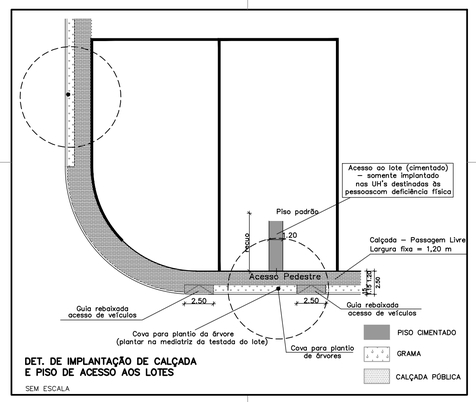
ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	1 6	E	0	0	P E





DET. DE IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA E PISO DE ACESSO AOS LOTES

SEM ESCALA

DETALHE – ESQUEMA DE PLANTIO

P – PIONEIRAS NP – NÃO PIONEIRAS

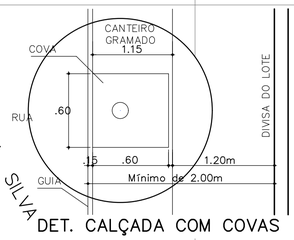
ÁREAS VERDES

5.00 5.00 5.00 / 4.00 4.00 4.00

189 INDIVÍDUOS

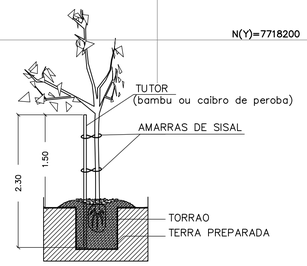
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

2
1



DET. CALÇADA COM COVAS

SEM ESCALA



DETALHE DOS TUTORES DAS ÁRVORES

SEM ESCALA

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	60X60X80	15
02	Pata de vaca	Bauhinia forficata	2.00	5.00	3–4	60X60X80	15
03	Oiti do sertão	Couepia grandiflora	2.00	6.00	3–5	60X60X80	14
04	Aroeira salsa	Schinus mole Linn	2.00	3.00	5–7	60X60X80	14
05	Guatambuzinho	Aspidosperma riedelli M. Arg	2.00	3.50	3–4	60X60X80	14
06	Quaresmeira	Tibouchina granulosa	2.00	5.00	3–4	60X60X80	14
TOTAL							**86**
TOTAL DE PROTETORES PARA ÁRVORES							**86**
TOTAL DE TUTORES							**275**

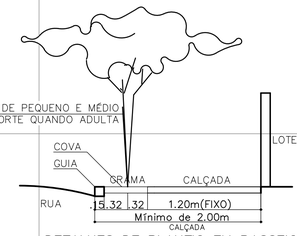
RESUMO	NÚMERO DE MUDAS
ARBORIZAÇÃO–URBANA	**86**
PLANTIO REVEGETAÇÃO/COMPENSAÇÃO	**189**
TOTAL	**275**

Metodologia de Implantação

Para a restauração da vegetação das área permeáveis do Loteamento General Salgado – E, dotadas de 3.778,96 m² de áreas verdes e 367,41 m² de sistema de lazer, como se trata de área de uso público, a implantação do plantio deverá ser feita com 189 indivíduos referentes a revegetação e compensação apenas nas áreas verdes, que totalizam 3.778,96m² (5,00m x 4,00m).

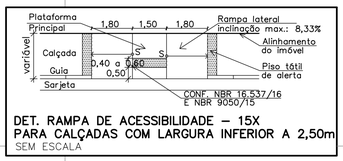
Em todas as árvores, deve – se colocar um tutor de madeira e para a adubação das covas, retirar o solo e misturar ao mesmo 50 litros de esterco de curral curtido, 1 Kg de farinha de osso e 400 g de superfosfato simples para cada m³ de terra.

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223



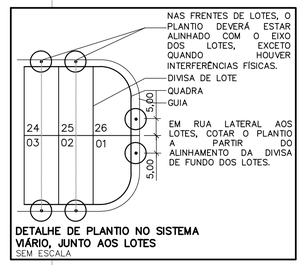
DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO

SEM ESCALA



DET. RAMPA DE ACESSIBILIDADE – 15X PARA CALÇADAS COM LARGURA INFERIOR A 2,50m

SEM ESCALA



DETALHE DE PLANTIO NO SISTEMA VIÁRIO, JUNTO AOS LOTES

SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq° Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651–8 CAU
Arq° Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093–1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001–54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Eng° Fernando Boraschi Molinari – ENG° AMBIENTAL/ CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230190783150

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Eng° Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
Arq° Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633–8 CAU
ARQ° Beatriz Fernandes Soares – Analista – – 223333–9 CAU

LEGENDA/TABELAS

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- 01 PLANTIO DE ÁRVORES NO SISTEMA VIÁRIO
- CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA MUDA
- 04 ÁRVORES NATIVAS EXISTENTES A SEREM SUPRIMIDAS
- 03 ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES A SEREM ERRADICADAS
- ÁRVORES NATIVAS EXISTENTES A SEREM PRESERVADAS
- ÁRVORES EXÓTICAS EXISTENTES A SEREM PRESERVADAS
- ÁREA DE PLANTIO REVEGETAÇÃO/COMPENSAÇÃO 3.778,96m² ÁREA VERDE (5m X 4m)

NOTAS

1. A locação das árvores no sistema viário, preferencialmente deverá ser feito 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. As rampas para portadores de deficiência deverão ser locadas de acordo com o projeto de sinalização viária a cargo da prefeitura local e de acordo com a NBR 9050/2004.
4. Serão suprimidas ao todo 4 indivíduos, sendo de 3 da espécie Licania octandra e 1 da espécie Eugenia uniflora, segundo a Resolução SMA n°7, de 18 de Janeiro de 2017, Serão Compensadas em uma área de 600,00m² junto com o plantio de revegetação.

ESPECIFICAÇÃO PARA PLANTIO – SISTEMA VIÁRIO

– 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.

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E
Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO: PAISAGISMO | ÁREA: PAI | FOLHA: 01/02

ASSUNTO: ARBORIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS VERDES

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: JUN / 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 1 2 | Região 0 9 | Município 1 6 | Terreno E | Fase 0 | Versão 0 | Etapa do Projeto P E

I - IDENTIFICAÇÃO

- **Nome do empreendimento**:- LOTEAMENTO GENERAL SALGADO ”E”

- **Município :-** GENERAL SALGADO- SP

- **Respons.Técnico p/ Levant.**: Engº Civil: EDEVALDO DONIZETE CONTEL CREA/SP: 060.134.507.0

- **Área da Gleba:-** 28.105,00 m²

- **Proprietária:** PREFEITURA DE GENERAL SALGADO

- **Endereço da Gleba:-** Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota - General Salgado- SP;

- **Confrontantes**:

  Norte: Propriedade de Samuel Agostinho (Matrícula Nº 5.787);

  Leste: Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota;

  Sul: L.G.M.C. Empreendimentos Imobiliários (Matrícula Nº 7.816), Rua Projetada (Prefeitura Municipal de General Salgado) e Matrícula Nº 6.268;

  Oeste: Propriedade de Carlos Rodrigues da Silva (Matrícula Nº 4.466).

- **Distância do centro do município**: 3.200,00 metros

- **Acessos principais**: Rua Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota.

II - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DA GLEBA

- Área com declividade entre 1 a 5% de declive;
- Parte frontal do imóvel, confronta pela atual Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota, sem Guias/Sarjetas, porem com pavimentação asfáltica;
- No final da Rua Projetada não possui guias/sarjetas nem pavimentação asfáltica.
- Na gleba a vegetação predominante é gramíneas do tipo Brachiaria ruziziensis e um pequeno maciço arbóreo;
- Não existem: nascente nem área úmida ou APP;

- Não existem rodovias, ferrovias, adutoras, redes de transmissão de energia e respectivas faixas de domínio dentro da área. A gleba se encontra dentro do Perímetro Urbano.

OBSERVAÇÃO:

- A Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota, liga General Salgado a São João do Iracema.

III - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Os setenta (70) lotes do Loteamento será destinado com a finalidade residencial de famílias de baixa renda (entre 0 e 3 salários mínimos), os lotes serão destinados ao Loteamento GENERAL SALGADO ”E”, e as unidades habitacionais serão executadas com projeto padrão da CDHU.

– Está previsto através de protocolo de intenção entre a Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo e o Município de GENERAL SALGADO, para a construção de Unidades Habitacionais do tipo TI22A-01 com área de construção de 47,87m².

QUADRO 1 – Distribuição dos Lotes por tipo de uso:
Natureza do Empreendimento

Lotes	Nº	Área (m²)	%
Lotes Residenciais	70	14.280,81	50,81
Lotes Comerciais	00	0,00	0,00
Total	70	14.280,81	50,81

QUADRO 02 - Áreas do Loteamento

ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m²)	%
1. Área dos lotes (70 lotes)	**14.280,81**	**50,81**
2. Áreas Públicas	**13.824,19**	**49,19**
2.1 - Sistema Viário	**9.165,57**	**32,61**
2.2- Áreas Institucionais	**512,25**	**1,82**
2.2.1- Equipamentos Comunitários	360,00	1,28
2.2.2- Equipamentos Urbanos	152,25	0,54
2.3 - Espaços Livres de uso público	**4.146,37**	**14,76**
2.3.1 – Área Verde 01	1.394,43	4,96
2.3.2 – Área Verde 02	2.384,53	8,49
2.3.3 – Sistema de Lazer	367,41	1,31
3. Área de Preservação Permanente		
4. Total da área loteada	**28.105,00**	**100,00**
5. Áreas Remanescentes	**0,00**	
6. TOTAL DA GLEBA	**28.105,00**	

- Especificação Dos Lotes

- Frente mínima:9,60m
- Declividade máxima dos lotes: 2,0%
- Taxa máxima de ocupação dos lotes: Residenciais 70,00%

Comerciais:0,00% - Industriais:0,00%

QUADRO 03 – Requisitos Urbanísticos

Requisitos Urbanísticos	Valores
População por lote Residencial	H=5
Densidade de ocupação Residencial prevista para a gleba	D=80,65
Coeficiente de Proporcionalidade	K=0,0124

Sendo:

Requisitos Urbanísticos	Legenda
$H = \frac{P}{N} = \text{hab./lote}$	H= população por lote residencial P= população total prevista para os Lotes residenciais N= número de lotes residenciais D= densidade de ocupação prevista para a Gleba AT = Área total da gleba em ha. K= coeficiente de proporcionalidade AP= Área pública em ha.
$D = \frac{P}{AT} = \text{hab./ha}$	
$K = \frac{AP}{P} = \text{ha/hab}$	

IV - ESPECIFICAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM CONSTRUÍDAS

a) Habitacional:

Nº. de Unidades Térreas : 70 (setenta)
Área da Unidade Habitacional Autônoma: 47,87 m²
Nº. de Unidades Térreas para Deficiente Físico: 02 (duas)

b) Outras edificações:

c) Área total a ser construída do empreendimento: 3.350,90 m²

V - ESPECIFICAÇÃO DAS QUADRAS:

QUADRO 4

Quadra	Identif.	Quant.	ÁreaUnit. (m²)	Área Total (m²)	Área da Quadra (m²)	Uso	Observação
A	01	01	199,08	199,08	5.061,65	Res.	24 Lotes
	02	01	189,26	189,26		Res.	
	03	01	194,43	194,43		Res.	
	04	01	199,63	199,63		Res.	
	05	01	204,84	204,84		Res.	
	06	01	210,04	210,04		Res.	
	07	01	215,25	215,25		Res.	
	08	01	220,46	220,46		Res.	
	09	01	225,66	225,66		Res.	
	10	01	230,87	230,87		Res.	
	11	01	236,08	236,08		Res.	
	12	01	237,48	237,48		Res.	
	13	01	258,00	258,00		Res.	
	14	01	223,00	223,00		Res.	
	15	01	219,16	219,16		Res.	
	16	01	215,32	215,32		Res.	
	17	01	211,48	211,48		Res.	
	18	01	207,64	207,64		Res.	
	19	01	203,81	203,81		Res.	
	20	01	199,97	199,97		Res.	
	21	01	196,13	196,13		Res.	
	22	01	192,29	192,29		Res.	
	23	01	188,49	188,49		Res.	
	24	01	183,28	183,28		Res.	
B	-	01	152,25	152,25	1.906,68	A.Equ. Urb.	01
	-	01	1.394,43	1.394,43		Á. Verde 1	01
	-	01	360,00	360,00		Área Inst.	01
B	01	01	193,10	193,10	1.164,38	Res.	06 Lotes
	02	01	192,08	192,08		Res.	
	03	01	192,05	192,05		Res.	
	04	01	192,01	192,01		Res.	
	05	01	191,97	191,97		Res.	
	06	01	203,17	203,17		Res.	
C	01	01	278,34	278,34	5.356,80	Res.	26 lotes
	02 ao 12	11	196,00	2.156,00		Res.	
	13	01	224,15	224,15		Res.	
	14	01	259,91	259,91		Res.	
	15 ao 25	11	196,00	2.156,00		Res.	
	26	01	282,40	282,40		Res.	

Quadra	Identif.	Quant.	ÁreaUnit. (m²)	Área Total (m²)	Área da Quadra (m²)	Uso	Observação
D	01 02 ao 13 14	01 12 01	203,75 192,00 190,23	203,75 2.304,00 190,23	2.697,98	Res. Res. Res.	14 lotes
E	-	01	1.082,41	2.384,53	2.751,94	Á. Verde 2	-
	-	01	360,00	367,41		Sist. Lazer	

- Maior comprimento de quadra: 136,71m
- Menor comprimento de quadra: 83,70m
- No. de quadras residenciais: 04 (Quatro)
- No. de quadras comerciais : 0 (zero)
- No. de quadras industriais : 0 (zero)

VI - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

- Concordância de alinhamento:

- cruzamentos irregulares agudos: 6,00 metros de raio.

- cruzamentos irregulares obtusos: 15,00 e 29,00 metros de raio.

- cruzamentos regulares: 9,00 m de raio.

Identificação das ruas (nome, nº)	Leito carroçável (Largura)	Calçada (Largura)	% de Inclinação	Revestimento
Rua 01	7,00	2,00	-3,25	Pav. Asfáltica
Rua 02	10,00	2,00	-1,31	Pav. Asfáltica
Rua 03	7,00	2,00	-3,58	Pav. Asfáltica
Rua 04	7,00	2,00	-0,50	Pav. Asfáltica
Avenida Marginal	10,00	2,00/3,05	-3,89	Pav. Asfáltica

VII - INFRA-ESTRUTURA

- Os serviços existentes de infra-estrutura do empreendimento, a saber:

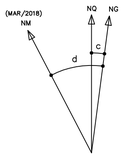
Sistemas a implantar	Responsável p/ Implantação	Responsável pela Operação/Mantenção
Rede de Distribuição de Água Potável e Ligações Domiciliares:	Sabesp	Sabesp
Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento e Disposição Final de Esgoto:	Sabesp	Sabesp
Rede de Distribuição de Energia Elétrica	Elektro	Elektro
Sistema de Drenagem Superficial, Guias, Sarjetas e Sarjetões	Prefeitura de General Salgado	Prefeitura de General Salgado
Sistema de Coleta e Destinação de Lixo (Segundas, quartas e sextas-feiras)	Prefeitura de General Salgado	Prefeitura de General Salgado

_____
Proprietário:

_____
Engº Civil: Edevaldo Donizete Contel
CREA/SP: 0601345070
Responsável Técnico
ART: 28027230190561157

E(X)=565600 | E(X)=565700 | E(X)=565800 | E(X)=565900 | E(X)=566000 | E(X)=566100 | E(X)=566200

N(Y)=7718300 | N(Y)=7718200 | N(Y)=7718100 | N(Y)=7718000 | N(Y)=7717900 | N(Y)=7717800



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A.= -0°08'24"

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS QUADRAS

PONTOS	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	Observação
01	7.718.087,3346	565.888,9444	Quadra A
02	7.718.092,0695	565.877,2244	
03	7.718.183,2839	565.837,7635	
04	7.718.195,1176	565.842,4502	
05	7.718.203,3392	565.861,4546	
06	7.718.199,4406	565.872,8909	
07	7.718.111,7401	565.921,5281	
08	7.718.099,0667	565.917,1173	
09	7.718.212,5329	565.824,9050	Quadra B
10	7.718.229,4108	565.817,4932	
11	7.718.238,8420	565.813,3515	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
15	7.718.261,3455	565.867,5181	
M002	7.718.283,2279	565.920,1898	
16	7.718.265,6349	565.929,9466	
17	7.718.244,9886	565.880,3087	
18	7.718.242,3747	565.875,4088	
19	7.718.228,9494	565.864,5067	
20	7.718.227,9093	565.864,1151	
21	7.718.214,1989	565.851,2985	
22	7.718.207,8915	565.836,7189	
23	7.718.109,4038	535.944,5456	Quadra C
24	7.718.113,3473	565.933,2151	
25	7.718.211,1931	565.878,9515	
26	7.718.232,3186	565.886,3106	
27	7.718.238,2417	565.900,5510	
28	7.718.234,2968	565.911,8781	
29	7.718.130,5877	565.969,3933	
30	7.718.117,9144	565.964,9825	
31	7.718.129,1340	565.991,9215	Quadra D
32	7.718.133,0774	565.980,5909	
33	7.718.236,7746	565.923,0823	
34	7.718.249,4493	565.927,4966	
35	7.718.253,3111	565.936,7811	
36	7.718.133,7776	566.003,0724	
M007	7.718.093,0432	565.931,2675	Quadra E
37	7.718.097,8746	565.945,4706	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	
39	7.718.124,0975	566.008,4408	
M003	7.718.095,9323	566.024,0607	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	
M004	7.718.061,9941	565.942,4458	

LOCAÇÃO DOS PONTOS DAS ÁREAS PÚBLICAS

PONTOS	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	Observação
19	7.718.228,9494	565.864,5067	ÁREA INSTIT.
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
15	7.718.261,3455	565.867,5181	
18	7.718.242,3747	565.875,4088	
M007	7.718.093,0432	565.931,2675	SISTEMA DE LAZER
37	7.718.097,8746	565.945,4706	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	
41	7.718.082,8632	565.956,1892	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	
09	7.718.212,5329	565.824,9050	ÁREA VERDE 01
10	7.718.229,4108	565.817,4932	
13	7.718.235,4420	565.831,2272	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
14	7.718.255,5058	565.853,4609	
19	7.718.228,9494	565.864,5067	
20	7.718.227,9093	565.864,1151	
21	7.718.214,4989	565.851,2985	
22	7.718.207,8915	565.836,7189	
38	7.718.107,5135	565.968,6170	ÁREA VERDE 2
39	7.718.124,0975	566.008,4408	
M003	7.718.095,9323	566.024,0607	
M004	7.718.061,9941	565.942,4458	
40	7.718.077,8741	565.980,6342	
41	7.718.082,8632	565.956,1892	
10	7.718.229,4108	565.817,4932	ÁREA INST. EQU. URB. (EEE)
11	7.718.238,8420	565.813,3515	
12	7.718.244,5980	565.827,2064	
13	7.718.235,4420	565.831,2272	

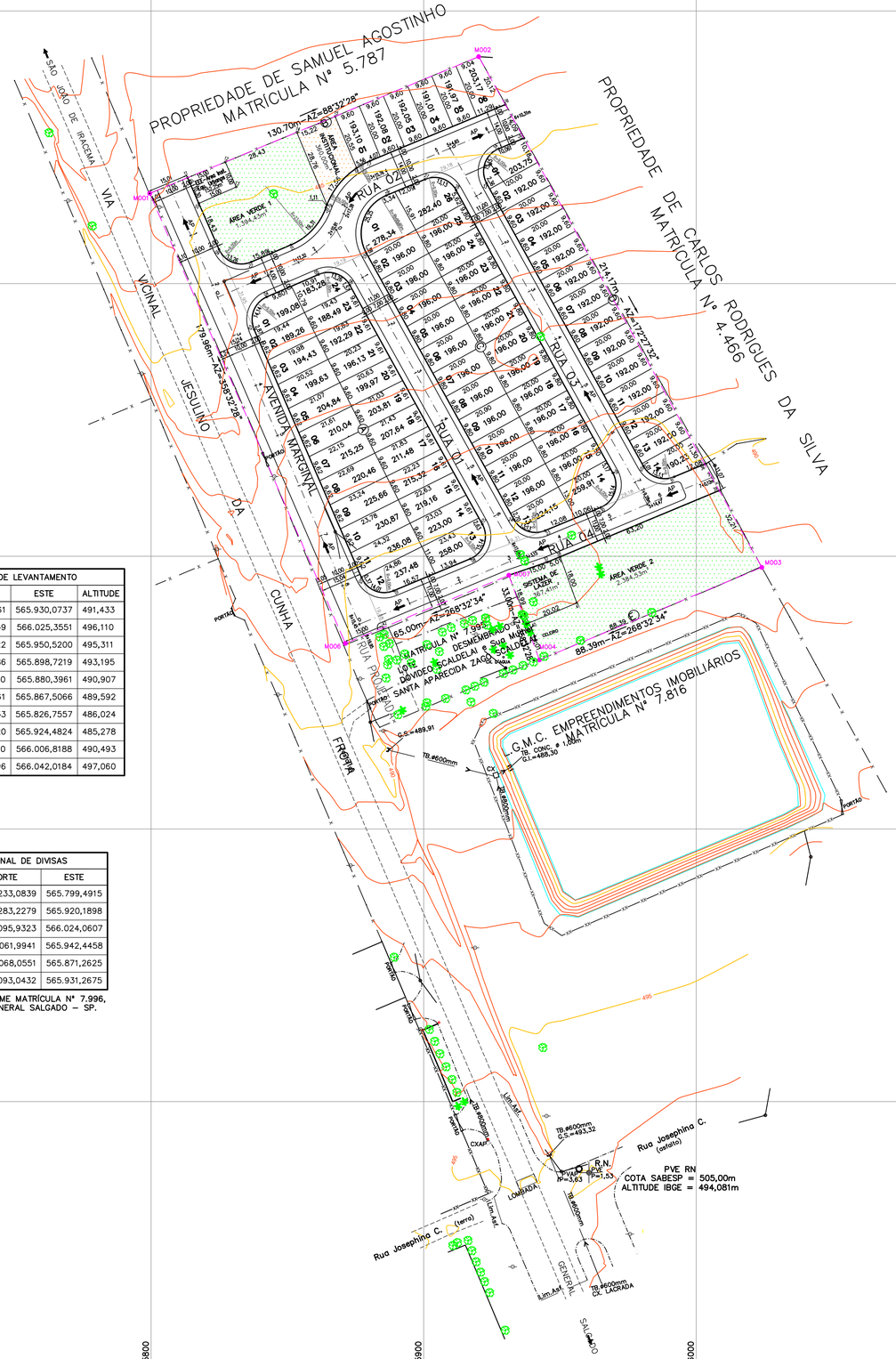
POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060

POLIGONAL DE DIVISAS

PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.



FORMATO DOS DESENHOS: A0

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
- Arqª. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
- Arqª Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.

CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Engª Civil: Edevaldo Danjete Contel – Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070 – 2802723019056115 7 ART

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

- Engª Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 2802723019034374 7 ART
- Arqª Angela Moreno – Coordenação setorial – A6633-8 CAU
- ARQª Beatriz Fernandes Soares – Analista – 223333-9 CAU

LEGENDA/TABELAS

ITEM		ÁREA (m²)	%
Terreno/Gleba (a)		28.105,00	100,00
1	Lotes Residencial (70 LOTES) (b)	14.280,81	50,81
2	Áreas Públicas	13.824,19	49,19
2.1	Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2	Áreas Institucionais	512,25	1,82
2.2.1	Equipamentos Comunitários	360,00	1,28
2.2.2	Equipamentos Urbanos	152,25	0,54
2.3	Espaços Livres de Uso Público	4.146,37	14,76
2.3.1	Áreas Verde 01	1.394,43	4,96
2.3.2	Áreas Verde 02	2.384,53	8,49
2.3.3	Sistema de Lazer	367,41	1,31
3	Área de Preservação Permanente		
4	Total da Área Loteada	28.105,00	100,00
5	Áreas Remanescentes		
6	TOTAL DA GLEBA	28.105,00	100,00
Área Non Aedificandi Incorporada ao Projeto		---	---
População Prevista (c)		**350 Habitantes**	
Densidade Referente a	Bruta (c/a)	124,53 Hab./ha	
Área	Líquida (c/b)	245,08 Hab./ha	

LEGENDA

- 1 — VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- GUIA EXISTENTE
- EIXO DAS VIAS
- 2+10,00 — INTERSECÇÃO DE EIXOS DAS VIAS
- AP — SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS

* TODOS OS RAIOS DE CONCORDÂNCIA SÃO DE 9,00m, EXCETO ONDE INDICADO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS-ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP-310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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 GENERAL SALGADO E	70

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
URBANISMO	URB	01/01

ASSUNTO
PARCELAMENTO DO SOLO
ÁREA = 28.105,00 m²

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	JUN / 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 9	1 6	E	0	0	P E

"GENERAL SALGADO - E"

Nome do Empreendimento: Loteamento GENERAL SALGADO - E

Município: General Salgado - SP

Resp. Técnico: Eng.º Civil / Ambiental / Sanitarista - Fernando Boraschi Molinari

CREA nº: CREA/SP n° 5069147116

Proprietário: Prefeitura Municipal de General Salgado

Área de Gleba: 28.105,00 m²

Endereço da Gleba: Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota – General Salgado - SP.

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar informações referentes a uma gleba de terras urbana localizada na Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota, matrícula nº 7.996, município e comarca de General Salgado – SP.

A finalidade do presente trabalho é apresentar informações referentes à situação atualizada da gleba a fim de concluir sua aprovação / licenciamento ambiental via GRAPROHAB do Loteamento denominado "General Salgado - E", matrícula nº 7.996, para posterior registro junto ao Cartório competente.

Para tanto, serão apresentadas informações referentes à situação histórica e atualizada existente na gleba e do empreendimento habitacional, conforme as orientações constantes nos anexos do "Manual de Orientação do GRAPROHAB".

Foram levantados dados de campo e foram gerados materiais fotográficos referentes à situação atualizada da gleba, em vistoria realizada em junho de 2019.

2 - DADOS DA PROPRIEDADE

Trata-se de uma gleba de terras urbana com área total de 28.105,00 metros quadrados. Localizada Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota, em bairro urbanizado da cidade de General Salgado – SP, com a sua topografia regular com a declividade relativamente baixa.

No entorno verifica-se algumas propriedades rurais, loteamentos implantados e uso predominantemente urbano.

A gleba está localizada em área urbanizada como mostra a figura abaixo, possuindo alguns equipamentos públicos como vias pavimentadas, água, luz e telefonia ao seu redor.



Fonte: Imagem aérea retirada do Google Earth.

3 - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NA GLEBA

A situação observada na vistoria realizada na área em estudo no início do mês de junho de 2019 demonstra a existência de 06 exemplares arbóreos nativos isolados e 05 indivíduos exóticos e frutíferos isolados, alguns indivíduos arbóreos mortos e ainda uma plantação de aproximadamente 742,00 m² de indivíduos arbóreos exóticos da espécie *Eucalyptus globulus* (eucalipto) pode se observar também presença do capim *brachiaria* no restante da gleba*,* no exterior da gleba, mais precisamente no caminhamento onde será implantada a rede de drenagem foram encontradas 03 exemplares arbóreos nativos, sendo 02 *Albizia hassleri* (Farinha Seca) e 01 *Eugenia uniflora* (Pitanga) e novamente a presença do capim *brachiaria.*

Serão suprimidos então 4 exemplares arbóreos nativos isolados, sendo 1 no interior da gleba e 3 no caminhamento da rede de drenagem, também será erradicada uma plantação de eucalipto e 3 exemplares arbóreos exóticos e frutíferos na área, para a execução do empreendimento em questão, o restante dos indivíduos arbóreos nativos, exóticos e frutíferos isolados serão preservados, a tabela abaixo caracteriza os exemplares que serão suprimidos, preservados, nativos, exóticos e ameaçados de extinção.

EXEMPLARES ARBÓREOS NATIVOS ISOLADOS QUE SERÃO SUPRIMIDOS								
Código	Nome popular	Nome científico	DAP (m)	Altura (m)	Ameaçados Extinção	Volume Lenhoso	Coordenadas E	Coordenadas N
10	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	0,60	6,00	Não	0,84821	565.942,82	7.718.180,58
12	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	0,60	6,00	Não	0,84821	565.661,11	7.718.551,48
13	Pitanga	*Eugenia uniflora*	0,20	3,00	Não	0,04712	565.612,03	7.718.670,88
14	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	0,50	6,00	Não	0,58903	565.611,76	7.718.671,37
Volume Lenhoso total (estimado)						**2,33257 m²**		

EXEMPLARES ARBÓREOS PRESERVADOS						
Código	Nome popular	Nome científico	DAP (m)	Altura (m)	Coordenadas E	Coordenadas N
01	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	0,60	6,00	565.944,12	7.718.063,28
02	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	0,50	6,00	565.957,48	7.718.069,15
03	Santa-Barbara	*Melia azedarach*	0,80	5,00	565.983,66	7.718.079,39
04	Guariroba	*Syagrus oleracea*	0,40	7,00	565.964,90	7.718.093,45
05	Guariroba	*Syagrus oleracea*	0,40	7,00	565.964,27	7.718.096,17
06	Tamarindo	*Tamarindus indica*	0,60	6,00	565.954,89	7.718.098,86
11	Árvore Morta	-	0,60	3,00	565.844,92	7.718.232,94

EXEMPLARES EXÔTICOS QUE SERÃO ERRADICADAS						
Código	Nome popular	Nome científico	DAP (m)	Altura (m)	Coordenadas E	Coordenadas N
07	Abacate	*Persea americana*	0,60	6,00	565.954,24	7.718.107,69
08	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	0,60	7,00	565.937,03	7.718.098,24
09	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	0,50	7,00	565.935,51	7.718.100,62

O terreno apresenta-se em bom estado de conservação sem a presença de processos erosivos, a cobertura vegetal existente na gleba segundo a Resolução SMA/IBAMA n° 01 de 17 de fevereiro de 1994 se caracteriza como vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, sendo composta por pequena cobertura de pastagem do tipo *Brachiaria* e ao longo da totalidade da área uma plantação de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto).

A área em estudo está inserida geograficamente na região noroeste do estado de São Paulo a aproximadamente 418 metros do nível do mar e está localizada na macrorregião de São José do Rio Preto e faz parte da bacia hidrográfica do São José dos Dourados UGRHI 18.

O bioma predominante da área é o bioma Mata Atlântica, onde se estende ao longo do estado paulista e sua vegetação original se dá pela floresta estacional semidecidual,

conceito este relacionado a dois tipos de variações climáticas na região tropical, período chuvoso e outro seco, com temperaturas médias anuais em trono de 22,9 °C.

4 - DADOS DO PROJETO PROPOSTO

O projeto prevê a implantação de um Empreendimento Habitacional com o parcelamento do solo regido pela Lei 6766/79, conforme legislação específica. O projeto é conveniente na região em função da localização da gleba. O produto gerado deverá atender a população de baixa renda do Município. O empreendimento será dotado de toda infraestrutura exigida na legislação, além de uma infraestrutura de lazer imprimindo ótima qualidade de vida aos futuros moradores.

As áreas verdes propostas atendem a legislação municipal no que se refere ao percentual e também à localização, além de atender também a Legislação Federal e Estadual uma vez que não haverá supressão de vegetação florestal para a implantação do projeto, estando, portanto, de acordo com parâmetros fixados na Legislação Ambiental em vigor, as áreas permeáveis que receberão plantio arbóreo em no mínimo 10% da área total do empreendimento, conforme determina a Resolução SMA n° 72 de 19 de julho 2017.

5 - IMPACTO DO PROJETO COM A VEGETAÇÃO PRESENTE

O projeto de ocupação da gleba praticamente não terá impacto significativo sobre vegetação ruderal no interior da gleba, em que apresenta pastagem do tipo *Brachiaria*, 1 indivíduos isolados nativos que serão suprimidos, 3 indivíduos isolados exóticos/frutífero e também uma plantação de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) que será erradicada e no caminhamento para a implantação da rede de drenagem serão suprimidos 3 indivíduos isolados nativos.

A supressão desses indivíduos nativos presente na gleba em questão e no caminhamento de drenagem no exterior da gleba serão compensados de acordo com a Resolução SMA N° 07, de 18 de janeiro de 2017, tal compensação deverá ser na proporção de 15 indivíduos para 1 suprimido no espaçamento de plantio de 1.000 indivíduos por 1 hectare, sendo assim, a compensação se dará em uma área de 600,00 m², vale ressalta que a compensação será proposta no espaçamento elencado no Projeto de Paisagismo.

Vale ressaltar que para esta execução desta rede de drenagem não haverá intervenção em área de preservação permanente APP e que a compensação dos indivíduos isolados nativos suprimidos no caminhamento será nas áreas verdes no interior da gleba.

6 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA

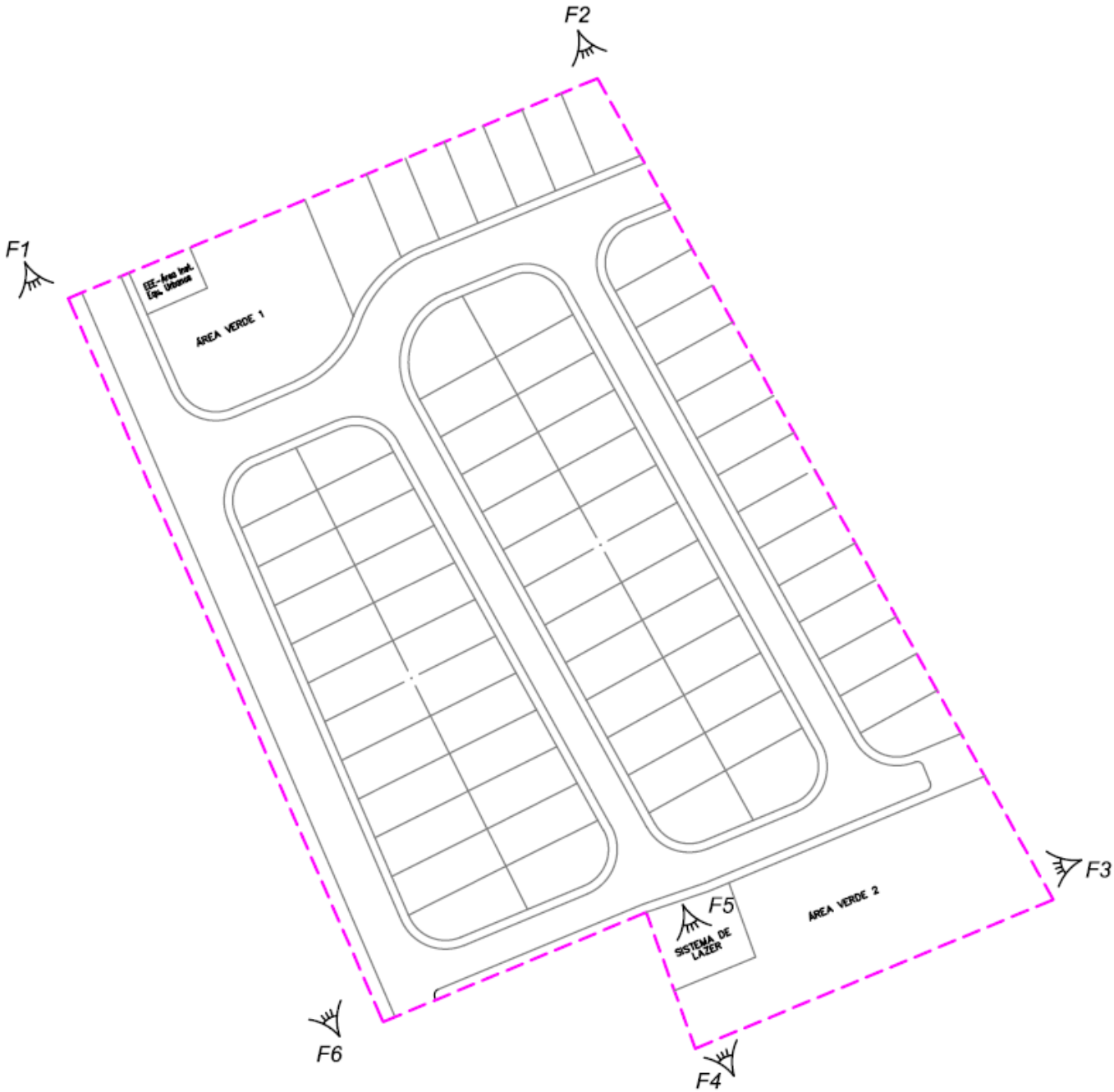


FOTO 01



Vista parcial do empreendimento.

FOTO 02



Vista parcial do empreendimento.

FOTO 03



Vista parcial do empreendimento.

FOTO 04



Vista parcial do empreendimento.

FOTO 05



Vista parcial do empreendimento.

FOTO 06



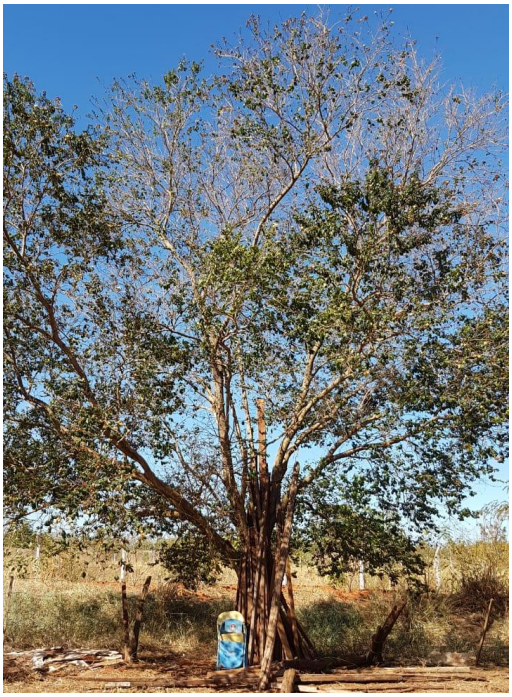
Vista parcial do empreendimento.

FOTO 07



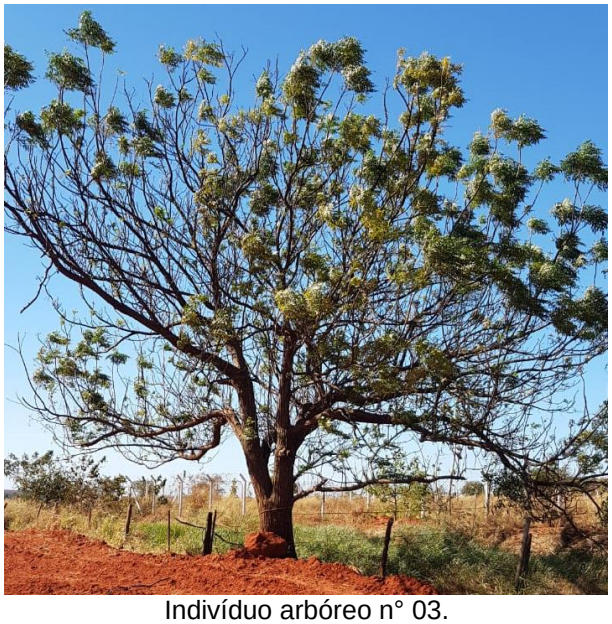
Indivíduo arbóreo n° 01.

FOTO 08



Indivíduo arbóreo n° 02.

FOTO 09



Indivíduo arbóreo n° 03.

FOTO 10



Indivíduos arbóreos n° 04 e 05.

FOTO 11



Indivíduo arbóreo n° 06.

FOTO 12



Indivíduo arbóreo n° 07.

FOTO 13



Indivíduos arbóreos n° 08 e 09.

FOTO 14



Indivíduo arbóreo n° 10.

FOTO 15



Indivíduo arbóreo n° 11.

FOTO 16



Indivíduo arbóreo n° 12 (caminhamento da drenagem).

FOTO 17



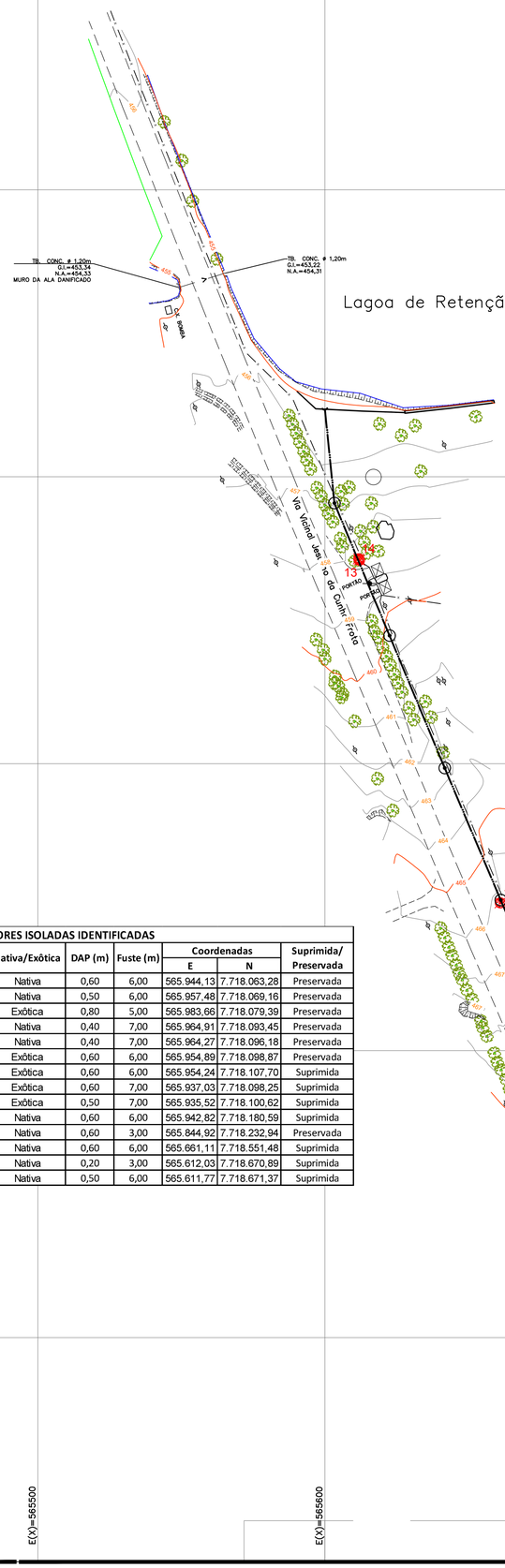
Indivíduos arbóreos n° 13 e 14 (caminhamento da drenagem).

7 – ENCERRAMENTO

Encerro o presente laudo ambiental contendo 14 páginas, 17 fotografias ilustrativas da área, e 1 imagem aérea retirada do Google Earth.

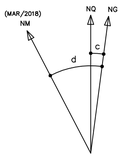
PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO
Proprietário

FERNANDO BORASCHI MOLINARI
Eng.º Civil / Ambiental / Sanitarista
CREA – 5069147116
ART n° 28027230190798093



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS





DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A.= -0°08'24"

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

ÁRVORES ISOLADAS IDENTIFICADAS								
Código	Nome popular	Nome científico	Nativa/Exótica	DAP (m)	Fuste (m)	Coordenadas E	Coordenadas N	Suprimida/ Preservada
1	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	Nativa	0,60	6,00	565.944,13	7.718.063,28	Preservada
2	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	Nativa	0,50	6,00	565.957,48	7.718.069,16	Preservada
3	Santa-Barbara	*Melia azedarach*	Exótica	0,80	5,00	565.983,66	7.718.079,39	Preservada
4	Guariroba	*Syagrus oleracea*	Nativa	0,40	7,00	565.964,91	7.718.093,45	Preservada
5	Guariroba	*Syagrus oleracea*	Nativa	0,40	7,00	565.964,27	7.718.096,18	Preservada
6	Tamarindo	*Tamarindus indica*	Exótica	0,60	6,00	565.954,89	7.718.098,87	Preservada
7	Abacate	*Persea americana*	Exótica	0,60	6,00	565.954,24	7.718.107,70	Suprimida
8	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Exótica	0,60	7,00	565.937,03	7.718.098,25	Suprimida
9	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Exótica	0,50	7,00	565.935,52	7.718.100,62	Suprimida
10	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,60	6,00	565.942,82	7.718.180,59	Suprimida
11	Arvore morta	-	Nativa	0,60	3,00	565.844,92	7.718.232,94	Preservada
12	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,60	6,00	565.661,11	7.718.551,48	Suprimida
13	Pitanga	*Eugenia uniflora*	Nativa	0,20	3,00	565.612,03	7.718.670,89	Suprimida
14	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,50	6,00	565.611,77	7.718.671,37	Suprimida

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arqª. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
Arqtº Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Engª Fernanda Baraschi Molinari – ENGª AMBIENTAL/ CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230190798093

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Engª Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
Arqª Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633-8 CAU
ARQª Beatriz Fernandes Soares – Analista – – 223333-9 CAU

LEGENDA/TABELAS

ITEM		ÁREA (m²)	%
Terreno/Gleba (a)		28.105,00	100,00
1	Lotes Residencial (70 LOTES) (b)	14.280,81	50,81
2	Áreas Públicas	13.824,19	49,19
2.1	Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2	Áreas Institucionais	512,25	1,82
2.2.1	Equipamentos Urbanos	152,25	0,54
2.2.2	Equipamentos Comunitários	360,00	1,28
2.3	Espaços Livres de Uso Público	4.146,37	14,76
2.3.1	Áreas Verde 01	1.394,43	4,96
2.3.2	Áreas Verde 02	2.384,53	8,49
2.3.3	Sistema de Lazer	367,41	1,31
3	Área de Preservação Permanente		
4	Total da Área Loteada	28.105,00	100,00
5	Áreas Remanescentes		
6	TOTAL DA GLEBA	28.105,00	100,00

VÉRTICE DE DIVISA
DIVISA DO TERRENO
LOCAL DA VISUALIZAÇÃO DAS FOTOS TIRADAS EM CAMPO
F0 NUMERAÇÃO DAS FOTOS
COBERTURA VEGETAL
ÁREA DE PLANTIO COMPENSAÇÃO – 600,00m²
ÁRVORES NATIVAS A SEREM SUPRIMIDAS
ÁRVORES EXÓTICAS A SEREM ERRADICADAS
ÁRVORES NATIVAS A SEREM SUPRIMIDAS
ÁRVORES EXÓTICAS A SEREM ERRADICADAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E
Nº UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: URBANISMO | ÁREA: AMB | FOLHA: 02/02
ASSUNTO: PLANTA URBANISTICA AMBIENTAL

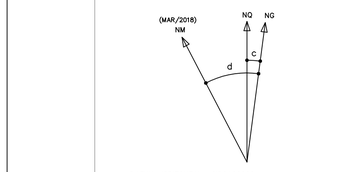
ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: JUNHO / 2019

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

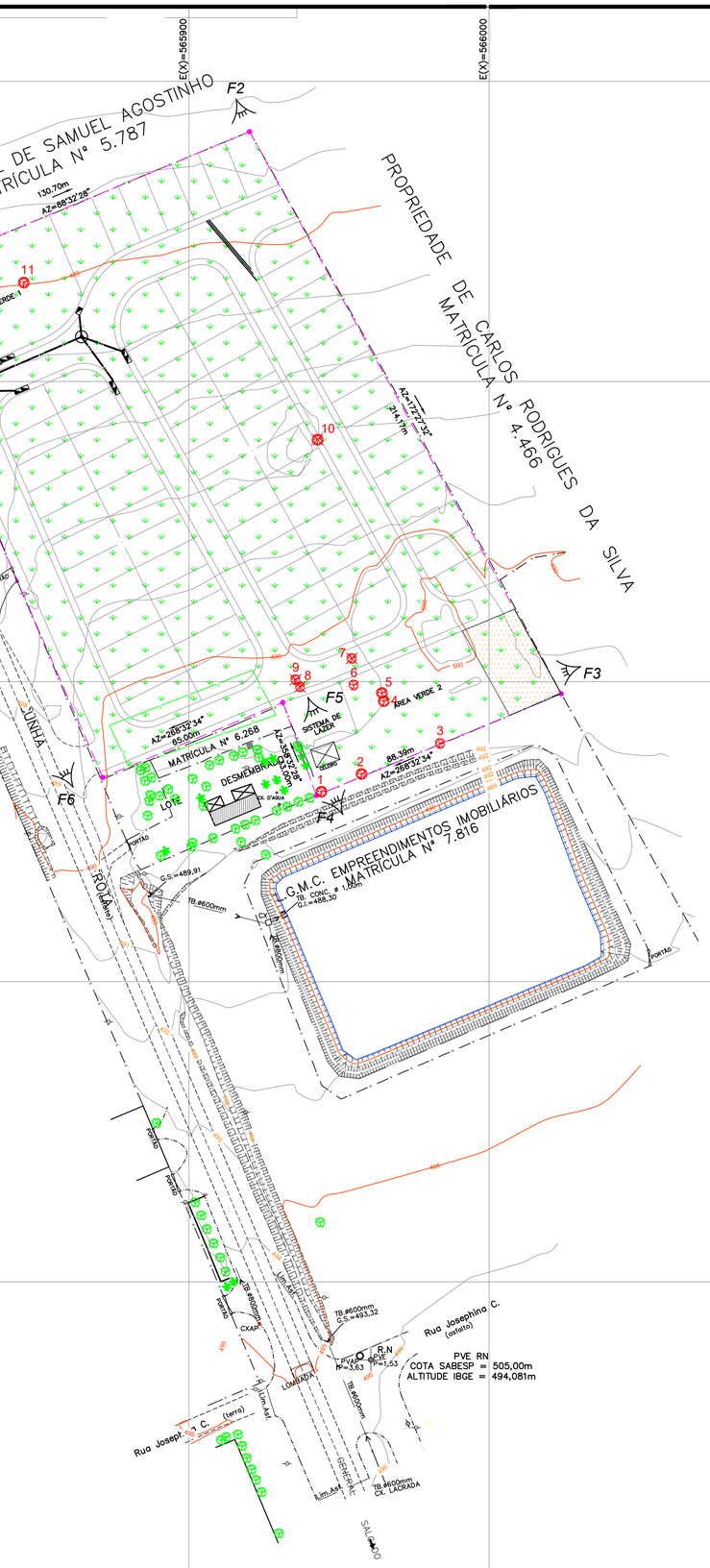
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
1	2	0	9	1	6	E	0	0	P	E



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= −51° (UTM – FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= −01°3'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= −20°03'22", V.A.= −0°08'24"





ÁRVORES ISOLADAS IDENTIFICADAS

Código	Nome popular	Nome científico	Nativa/Exótica	DAP (m)	Fuste (m)	Coordenadas E	Coordenadas N	Suprimida/ Preservada
1	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	Nativa	0,60	6,00	565.944,13	7.718.063,28	Preservada
2	Canudo-de-Pito	*Mabea fistulifera*	Nativa	0,50	6,00	565.957,48	7.718.069,16	Preservada
3	Santa-Barbara	*Melia azedarach*	Exótica	0,80	5,00	565.983,66	7.718.079,39	Preservada
4	Guariroba	*Syagrus oleracea*	Nativa	0,40	7,00	565.964,91	7.718.093,45	Preservada
5	Guariroba	*Syagrus oleracea*	Nativa	0,40	7,00	565.964,27	7.718.096,18	Preservada
6	Tamarindo	*Tamarindus indica*	Exótica	0,60	6,00	565.954,89	7.718.098,87	Preservada
7	Abacate	*Persea americana*	Exótica	0,60	6,00	565.954,24	7.718.107,70	Suprimida
8	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Exótica	0,60	7,00	565.937,03	7.718.098,25	Suprimida
9	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Exótica	0,50	7,00	565.935,52	7.718.100,62	Suprimida
10	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,60	6,00	565.942,82	7.718.180,59	Suprimida
11	Arvore morta	-	Nativa	0,60	3,00	565.844,92	7.718.232,94	Preservada
12	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,60	6,00	565.661,11	7.718.551,48	Suprimida
13	Pitanga	*Eugenia uniflora*	Nativa	0,20	3,00	565.612,03	7.718.670,89	Suprimida
14	Farinha-Seca	*Albizia hassleri*	Nativa	0,50	6,00	565.611,77	7.718.671,37	Suprimida

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO

PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU JAN/ 2018
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:	Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos	A10651-8	CAU
	Arq°. Arthur Lozano Filho – Gestão	2093-1	CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama–SP
Eng° Fernando Baraschi Molinari – ENG° AMBIENTAL/ CIVIL
CREA: 5069147116 – ART.: 28027230190798093

CONSÓRCIO CIDADE NOVA

Eng°. Armando Constantini Neto – Coordenação Geral	28027230190343747	ART
Arq°. Angela Moreno – Coordenação setorial	– A6633-8	CAU
ARQ°. Beatriz Fernandes Soares – Analista	– 223333-9	CAU

LEGENDA/TABELAS

ITEM		ÁREA (m²)	%
Terreno/Gleba (a)		28.105,00	100,00
1	Lotes Residencial (70 LOTES) (b)	14.280,81	50,81
2	Áreas Públicas	13.824,19	49,19
2.1	Sistema Viário	9.165,57	32,61
2.2	Áreas Institucionais	512,25	1,82
2.2.1	Equipamentos Urbanos	152,25	0,54
2.2.2	Equipamentos Comunitários	360,00	1,28
2.3	Espaços Livres de Uso Público	4.146,37	14,76
2.3.1	Áreas Verde 01	1.394,43	4,96
2.3.2	Áreas Verde 02	2.384,53	8,49
2.3.3	Sistema de Lazer	367,41	1,31
3	Área de Preservação Permanente		
4	Total da Área Loteada	28.105,00	100,00
5	Áreas Remanescentes		
6	TOTAL DA GLEBA	28.105,00	100,00

- VÉRTICE DE DIVISA
- DIVISA DO TERRENO
- LOCAL DA VISUALIZAÇÃO DAS FOTOS TIRADAS EM CAMPO
- *F0* NUMERAÇÃO DAS FOTOS
- COBERTURA VEGETAL
- ÁREA DE PLANTIO COMPENSAÇÃO – 600,00m²
- ÁRVORES NATIVAS A SEREM SUPRIMIDAS
- ÁRVORES EXÓTICAS A SEREM ERRADICADAS
- ÁRVORES NATIVAS A SEREM PRESERVADAS
- ÁRVORES EXÓTICAS A SEREM PRESERVADAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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

PROJETO: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO E
N° UNIDADES: 70
ENDEREÇO/MUNICÍPIO: VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP
TÍTULO: URBANISMO | ÁREA: AMB | FOLHA: 01/02
ASSUNTO: PLANTA URBANISTICA AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: JUNHO / 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 9	1 6	E	0	0	P E

TRÍADE Sondagens, Fundações e Projetos Ambientais

SONDAGEM À PERCUSSÃO

Cliente: C.D.H.U.- Cia de Desenvol. Hab. e Urb. do Est. de São Paulo

Empreendimento: C. H. General Salgado E - Cód. Empr.:12.09.16,E.00.EP

Local: Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota- General Salgado- SP

Data: Setembro/2019

Votuporanga-SP, 25 de setembro de 2019

À

C.D.H.U.- Cia de Desenvol. Hab. e Urb. do Est. de São Paulo
C. H. General Salgado E - Cód. Empr.:12.09.16,E.00.EP
Local: Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota- General Salgado- SP

1. SONDAGENS À PERCUSSÃO

A caracterização geotécnica local foi realizada através da execução de sondagens a percussão conforme orientações contidas na NBR 6484/2001 e subsidiariamente no Manual de Execução de Sondagens da CDHU.

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 com um amostrador de 2" de diâmetro interno, do tipo TERZAGHI. Na cravação do amostrador foram anotadas as resistências oferecidas pelo terreno que constituem o SPT (Standart Penetration Test.).

Os índices de resistências à cravação do amostrador permitem avaliar a compacidade e/ou consistência do solo ao longo da perfuração e encontram-se indicadas nos perfis de sondagens individuais que acompanham esse relatório.

As sondagens atingiram profundidades de 8,45 metros cada uma, tendo sido executados oito (08) furos de sondagem à percussão que totalizaram 67,60 metros lineares de sondagem.

O nível de água não foi encontrado até a profundidade de paralisação das sondagens e a vegetação foi indicada nos perfis de sondagem, quando existente.

Sendo o que se apresenta para o momento.

Atenciosamente,

Triade Geotecnia e Sondagens Ltda
Geologa Maisa Comar PInhotti Aguiar- CREA5060040636

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 01

COTA -491,08

DATA DE INÍCIO - 17/09/19 TÉRMINO - 17/09/19

COORD. N -7.718.078,0126 E - 565.942,6160 -

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
9	6/15 6/17 3/13		0		AREIA FINA SILTOSA MARROM	POUCO	
9/31	2/16 3/15 6/16		1		AVERMELHADA	COMPACTA	
6/32	2/15 3/17 3/15		2			A MEDIAN. COMPACTA	
7	2/15 3/15 4/15	3,45	3	SOLO RESIDUAL			
11	2/15 4/15 7/15		4		AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA C/ MANCHAS CINZAS	MEDIAN. COMPACTA	SECO
15	3/15 5/15 10/15	5,45	5				
26/29	4/16 10/14 16/15		6		AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA	COMPACTA	
22	3/15 8/15 14/15		7				
20	3/16 8/15 12/15	8,46	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = Inexistente

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	17/09/2019	SECO
2	18/09/2019	SECO
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL =Inexistente
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

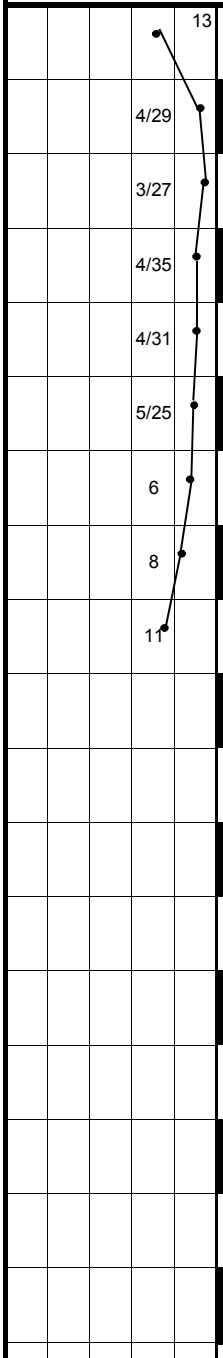
SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 02

COTA - 490,78

DATA DE INÍCIO - 17/09/19 TÉRMINO - 17/09/19

COORD. N -7.718.116,4644 E - 565.972,4364 -



NUMERO DE GOLPES			PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
10/15	7/15	6/15		0				
2/19	2/13	2/16		1		AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	FOFA A A MEDIAN. COMPACTA	
2/21	1/10	2/17		2				
1/16	2/21	2/14		3				
2/17	2/18	2/13		4				SECO
2/22	2/10	3/15	4,48	5	SOLO RESIDUAL	AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA	POUCO COMPACTA A MEDIAN. COMPACTA	
2/15	2/15	4/15		6				
2/18	3/12	5/15		7				
2/15	4/17	7/13	8,45	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = Inexistente

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	17/09/2019	SECO
2	18/09/2019	SECO
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL =Inexistente
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 03

COTA - 489,90

DATA DE INÍCIO - 17/09/19 TÉRMINO - 17/09/19

COORD. N -7.718.101,3900 E - 565.897,4271

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
12	5/15 7/15 5/15		0	SOLO RESIDUAL	AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	POUCO COMPACTA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
7	2/16 2/14 5/16		1				
5/28	2/17 3/13 2/15		2				
5/29	2/16 2/15 3/14	3,45	3				
9/31	2/15 3/15 6/16		4		AREIA FINA SILTOSA MARROM CLARA C/ MANCHAS CINZAS	MEDIAN. COMPACTA	
11	2/16 4/15 7/15	5,46	5				
19	3/15 9/15 10/15		6		AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA	COMPACTA	
22	3/15 10/15 12/15		7				
23	3/15 8/15 15/15	8,45	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = Inexistente

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	17/09/2019	SECO
2	18/09/2019	SECO
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	5,00
T. Espiral	5,0	8,00
Lavagem	.....	.....

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

OBS : CAMADA VEGETAL =Inexistente
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 04

COTA - 489,90

DATA DE INÍCIO - 17/09/19 TÉRMINO - 18/09/19

COORD. N -7.718.174,5949 - E - 565.933,4165

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
13	15/15 8/15 5/15		0	SOLO RESIDUAL	AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	FOFA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
4	2/20 2/15 2/17		1				
3/33	1/16 2/21 1/12		2				
4/32	1/15 2/19 2/13		3				
4/27	2/18 2/12 2/15		4				
4/23	2/22 2/13 2/10	5,45	5				
8	2/16 3/14 5/15		6		AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA	POUCO COMPACTA A MEDIAN. COMPACTA	
9	2/21 2/9 7/16		7				
11	3/16 3/15 8/15	8,45	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL =3 cm de raiz

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	17/09/2019	SECO
2	18/09/2019	SECO
3		

Método	Início (m)	Fim (m)
T. Cavadeira	0,00	5,00
T. Espiral	5,0	8,00
Lavagem	.....	.....

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

OBS : CAMADA VEGETAL = 3 cm raiz
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 05

COTA - 487,15

DATA DE INÍCIO - 18/09/19 TÉRMINO - 18/09/19

COORD. N -7.718.177,7499 - E - 565.861,3262

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
15	10/15 8/15 7/15		0				
4/29	2/19 2/15 2/14		1				
4/31	2/17 2/15 2/16		2		AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	FOFA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
4	2/17 2/15 2/15		3				
3/22	2/25 1/9 2/13	4,47	4	SOLO RESIDUAL			
5/32	2/15 2/15 3/17		5		AREIA FINA SILTOSA MARROM CLARA	POUCO COMPACTA A MEDIAN. COMPACTA	
5/25	2/22 1/8 4/17		6				
7/28	2/17 2/15 5/13		7				
10/27	2/19 2/11 8/16	8,46	8				
					FIM DO FURO		
					CAMADA VEGETAL = 15 cm de raiz, 38 cm de caule		

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	18/09/2019	SECO
2	19/09/2019	SECO
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL = 53 cm (raiz e caule)
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 06

COTA - 487,10

DATA DE INÍCIO - 18/09/19 TÉRMINO - 18/09/19

COORD. N -7.718.204,7485 E - 565.953,3998

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
14	13/15 7/15 7/17		0				
4/29	2/19 2/15 2/14		1				
3/26	2/20 2/15 1/11		2		AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA A MARROM CLARA	FOFA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
4	1/16 2/14 2/16		3	SOLO RESIDUAL			
4/27	2/18 2/12 2/15		4				
4/25	2/20 2/13 2/12		5				
6/28	2/17 3/13 3/15	6,45	6				
6/27	3/19 2/11 4/16		7		AREIA FINA SILTOSA MARROM CLARA	POUCO COMPACTA	
8	3/15 3/15 5/15	8,45	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = 18 cm de raiz, 40cm de caule

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	18/09/2019	SECO
2	19/09/2019	SECO
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL = 58 cm (raiz e caule)
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 07

COTA - 485,80

DATA DE INÍCIO - 19/09/19 TÉRMINO - 19/09/19

COORD. N -7.718.223,9358 E - 565.589,6160

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
15/31	12/15 9/17 6/14		0	SOLO RESIDUAL	AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA A MARROM CLARA	FOFA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
4/31	2/18 2/15 2/16		1				
4	2/17 2/15 2/15		2				
3/31	2/16 1/15 2/16		3				
3/29	2/17 2/13 1/16		4				
4/29	2/16 2/15 2/14		5				
4/26	2/22 1/9 3/17		6				
5	2/17 2/16 3/14	6,48	7		AREIA FINA SILTOSA MARROM CLARA	POUCO COMPACTA	
8/27	3/20 2/10 6/17	8,47	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = 14 cm de raiz, 30cm de caule

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	19/09/2019	SECO
2		
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL = 44 cm (raiz e caule)
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

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

Obra : GENERAL SALGADO E - COD. 12.09.16.E.0.0.EP

Local : Vicinal Jesulino Cunha Frota- GENERAL SALGADO - SP

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SP - 08

COTA - 487,57

DATA DE INÍCIO - 19/09/19 TÉRMINO - 19/09/19

COORD. N -7.718.257,1316 E - 565.908,9367

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO S. P. T. (40 30 20 10)	NUMERO DE GOLPES	PROF. CAMADA (m)	PERFIL GEOLÓGICO	INTER-PRETAÇÃO GEOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	N. A. (m)
13	10/15 6/15 7/15		0				
4/25	2/21 2/10 2/15		1				
3/31	2/17 1/13 2/17		2				
4/31	1/16 2/15 2/17		3	SOLO RESIDUAL	AREIA FINA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	FOFA A MEDIAN. COMPACTA	SECO
4/32	2/15 2/15 2/17	4,48	4				
5/26	2/19 3/11 2/15		5		AREIA FINA SILTOSA, MARROM CLARA	POUCO COMPACTA A MEDIAN. COMPACTA	
6	2/15 3/15 3/15		6				
9	3/16 4/14 5/16		7				
12	3/15 5/15 7/15	8,45	8		FIM DO FURO		

CAMADA VEGETAL = 12 cm de raiz, 35 cm de caule

ANEXO 1

Leitura	Data / Hora	N. A.(m)
1	19/09/2019	SECO
2		
3		

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

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

OBS : CAMADA VEGETAL = 47 cm (raiz + caule)
N. A. - SECO
REVESTIMENTO = ...

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO INDIVIDUAL DE RECONHECIMENTO DO SUB-SOLO

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

Resp. Técnico :

"MAISA COMAR PINHOTTI AGUIAR- CREA/SP 5060040636"

Data : 22/09/2019

TRIADE GEOTECNIA E SONDAGENS LTDA

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES E MUROS DE ARRIMO

Empreendimento: Loteamento General Salgado – E

Endereço: Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota – General Salgado (SP)

Empresa: Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi

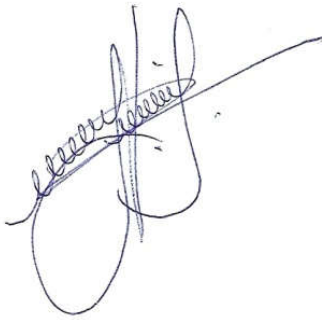
racanicchi@rcpe.com.br

REF: Parecer Técnico de Fundações e Muros de Arrimo

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

Loteamento General Salgado "E" – COD: 12.09.16.E.0.0.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 General Salgado, parecer técnico de fundações a se utilizar no Loteamento General Salgado "E" – CDHU, inclusive para os muros de divisa FP01-G e os muros de arrimo MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA10-D e MA11-D - para 70 Unidades Habitacionais Padrão com a tipologia TI22A-01, na cidade de General Salgado (SP)



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 28027230191361978

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 4
2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO 4
4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO 8
5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES 10
5.1. DOS RADIERS 10
5.2. DOS MUROS DE ARRIMO 11
6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS 20
7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS 25
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA 26

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações das 70 edificações com Tipologia Padrão TI22A-01 a serem construídas no Loteamento General Salgado "E", localizado nas Quadras A, B, C e D, na cidade de General Salgado (SP). Há também a apresentação dos estudos relacionados aos Muro de Arrimo a se utilizar em alturas variáveis de 0,40 até 2,40 metros – e orientações para os procedimentos de terraplenagem do empreendimento.

2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- Projeto de Urbanismo, de julho de 2019
- Projeto de Terraplenagem, de julho de 2019
- Projetos de Arquitetura da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Fundação da Tipologia Padrão: TI22A-01
- Projetos de Muros de Arrimo Padrão: MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA10-D, MA11-D
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de setembro de 2019
- Relatório de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Tríade Geotecnica e Sondagens, em setembro de 2019

3 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

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

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

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

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

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

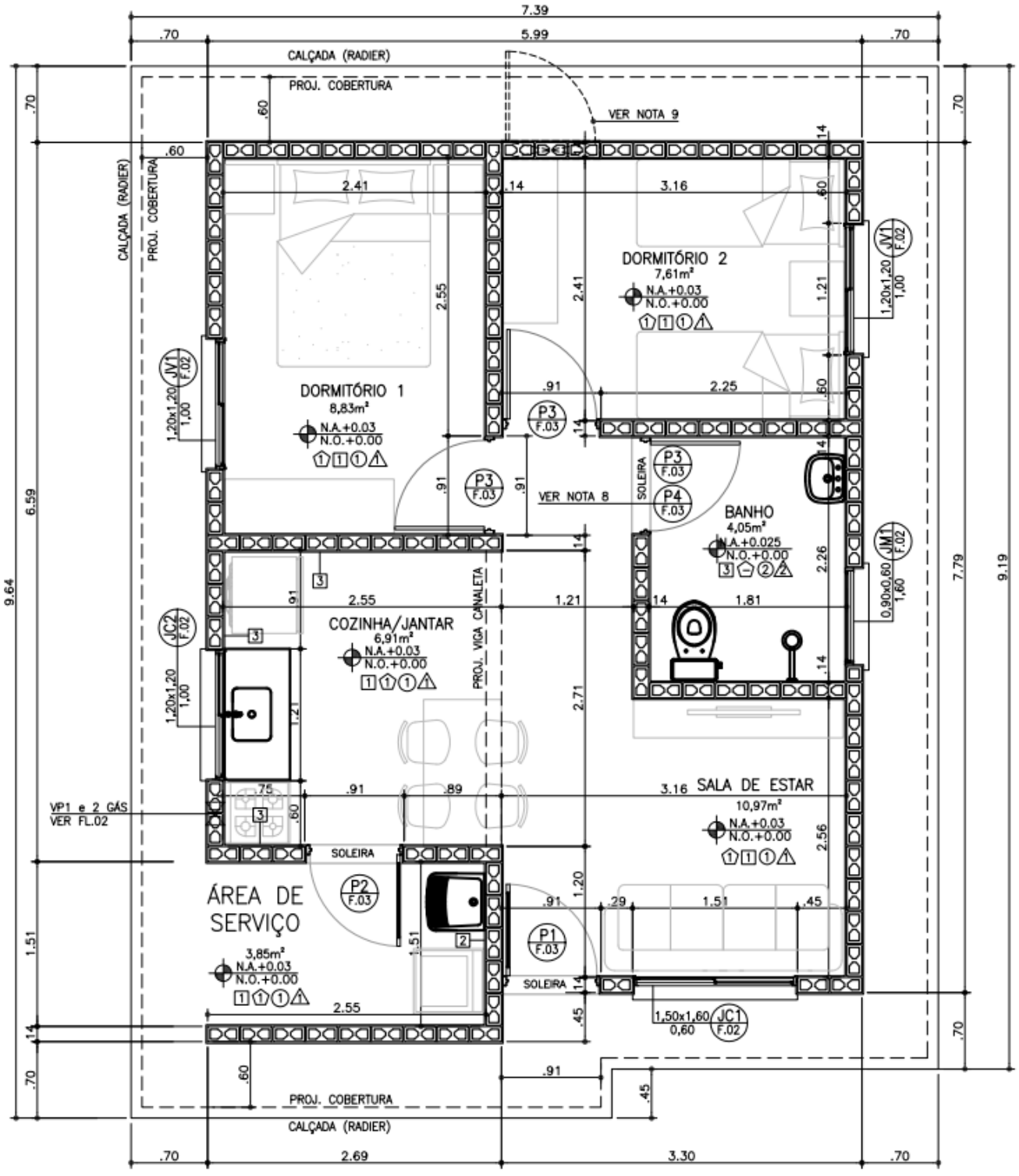


Figura 1 – Planta da Tipologia Padrão TI22A-01

Considerando a área do *radier* de 69,89 m², define-se a tensão atuante de cálculo sobre o solo em 1.703,4 (119.050,00÷69,89) kgf/m². Basta verificar se o solo tem a capacidade de carga para resistir à tensão atuante de cálculo de 1.703,4 kgf/m², ou seja, 0,170 kgf/cm². Observa-se a Figura 2, a seguir, que apresenta as tensões atuantes do referido elemento *radier* sobre o solo, considerando a aplicação do Método dos Elementos Finitos e características reais do problema proposto. Modelo numérico analisado pelo software *CypeCad* – v2019.i – Licença número 81982

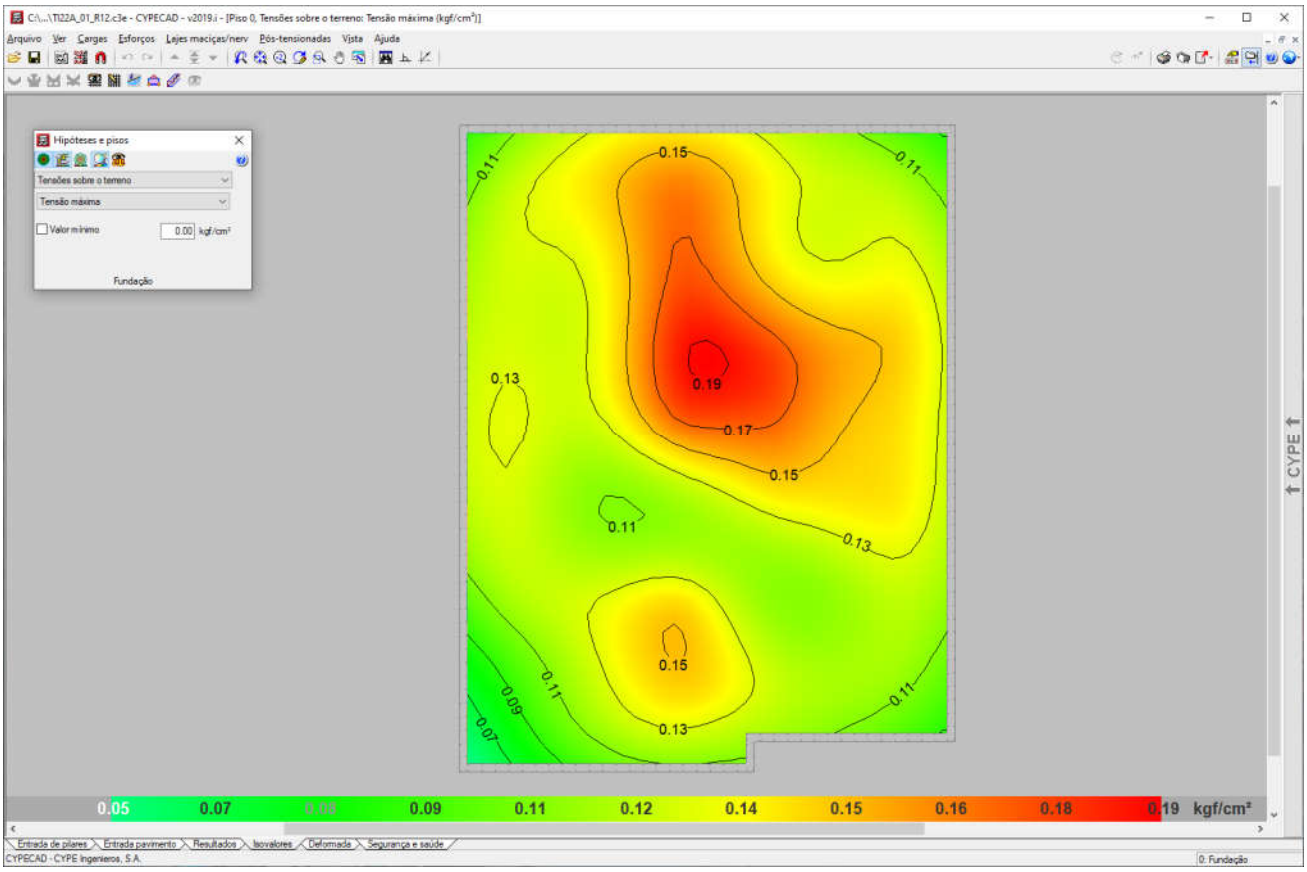


Figura 2 - Tensões atuantes do elemento resistente *radier* sobre o solo.

Em análise dos valores resultantes observamos a prevalência das tensões na escala de cor amarela, que tem intensidade aproximada entre 0,14 e 0,18 kgf/cm², ou seja, confere com a tensão sobre o solo nas considerações anteriores: 1.703,4 kgf/m² ou 0,170 kgf/cm². Concluímos então, que a máxima tensão sobre o solo será de 2.000,00 kgf/m² ou 0,20 kgf/cm² ou 20 kPa – acordo com os valores expressos na Figura 2, considerando coeficiente de Recalque Vertical de 650.000,00 kgf/m³.

4 - CARACTERÍSTICAS DO SUBSOLO

As sondagens executadas na área do Loteamento General Salgado "E", desenvolvidas pela Tríade Geotecnica e Sondagens, em setembro de 2019, 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 – areia fina siltosa, marrom avermelhada ou marrom , com índices de SPT (*Standard Penetration Test*) na camada inicial de 1 metro, que variam de 9 a 15. No segundo metro, de 1 a 2 metros de profundidade, os índices dos SPT variam de 4 a 9 golpes. Não há indicações da presença de níveis de água nos relatórios de sondagem apresentados e analisados.

As areias presentes nas camadas iniciais, que nos interessam, têm compacidade fofa a medianamente compacta. Sabe-se então da necessidade do controle do grau de compactação do solo em 98% do Proctor Normal e controle da variação do teor de umidade ótima de ± 2%. Sobre o valor esperado do SPT para cálculo da tensão admissível do solo, podemos considerar duas equações para σs (Tensão Admissível do Solo), admitindo-se para cálculo a mais conservadora, ou seja, o menor valor entre:

a) σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)

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

Tabela 1: Tensão Admissível do solo em função dos SPT

SPT	a) σ_s (kgf/m²)	b) σ_s (kgf/m²)
1,0	2.000,00	6.666,66
1,5	3.000,00	7.415,82
2,0	4.000,00	8.047,38
2,5	5.000,00	8.603,80
3,0	6.000,00	9.106,84
3,5	7.000,00	9.569,43
8,0	16.000,00	12.761,42

Numericamente teríamos um valor mínimo e fictício para o SPT de '1,0' na utilização da equação crítica, ou seja, na equação crítica "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP deverá ser no mínimo '2'.

Nesta linha de raciocínio, como o projeto de fundações, tipo *radier* opção 'solo colapsível" com espessura de 12 cm, desenvolvido pela CDHU, requer uma pressão mínima sobre o solo de 0,020 MPa, ou seja, 2.000,00 kgf /m². Concluímos que as ações consideradas são próximas as mínimas solicitadas em projeto – assim há de se caracterizar o solo resistente, em função das tensões admissíveis de cálculo, para a intensidade de tensão de 2.000,00 kgf /m², ou seja, 0,020 MPa.

Em coerência, com a utilização da equação crítica adotada "σ_s (kgf/m²) = (10.000 x SPT ÷ 5)", se desejamos a tensão admissível de 2.000,00 kgf/m², o valor do STP nas regiões de apoio dos *radiers* deverão ser no mínimo "2", porém por critérios técnicos procuramos trabalhar com valores de SPT mínimo de "3" – associado aos mesmos valores descritos, concluímos que para solos com SPT "3" teremos a capacidade de carga de 6.000,00 kgf / m², superior ao máximo valor calculado.

Desta forma, pelo perfil do solo, por sua consistência, coesão e pelas tensões atuantes, no estado limite de utilização o solo caracterizado em todo loteamento é capaz de resistir às solicitações, desde que seja desenvolvido um tratamento em 20 centímetros de solo (recompactação) abaixo da camada 5 centímetros de brita e lona plástica com face preta com espessura mínima de 200 micra (ver descrição a seguir).

Lembramos que na primeira camada da sondagem a percussão com SPT, de 0 a 1 metro de profundidade, os valores ensaiados são variáveis de 2 a 27 golpes. No trecho de 1 a 2 metros, onde encontramos índices de SPT variáveis entre 2 e 12 golpes.

Além dos coeficientes de segurança impostos e das majorações das solicitações, eventuais recalques serão desconsiderados em função do grau de compactação natural do solo, ou seja, tratando a camada de 20 centímetros (recompactação) em todos os platôs formados, não haverá recalques, pois o solo estará estabilizado e teremos valores do SPT consideravelmente superiores aos '3' requerido.

5 - SOLUÇÃO RECOMENDÁVEL PARA AS FUNDAÇÕES

5.1. DOS RADIERS

Para a Tipologia Padrão TI22A-01 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 do *radier*, com sobrelargura de ao menos 1 metro dos seus limites horizontais, com área de projeção de 107,95 m² - com a compactação através de equipamento Tipo Dynapac CA-25 ou similar de patas curtas ou sapo mecânico ou rolo compactador metálico liso - e confirmado com ensaios de compactação, em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto dos platôs. Observa-se corte genérico da seção transversal do conjunto *radier* / lastro de brita / recompactação, na Figura 3, descrita a seguir.

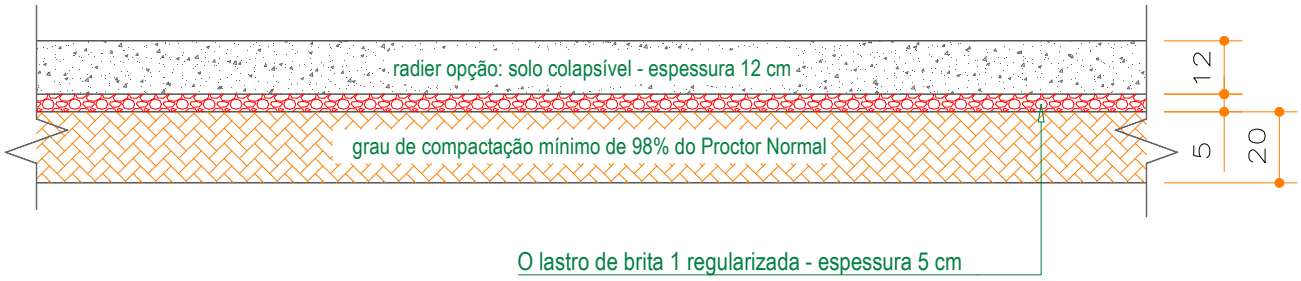


Figura 3 - Corte genérico da seção transversal do conjunto *radier* / brita / recompactação.

Por se tratar de solo arenoso, colapsível aos acréscimos de carregamentos, infiltrações de águas pluviais ou vazamentos providos de abastecimento de águas ou esgotamentos - onde há possibilidades de recalques imediatos, é de extrema importância que cada unidade utilize o elemento *radier* projetado, com espessura de 12 cm, para amenizar a deformabilidade do solo. Assim, caso ocorra em simultaneidade acréscimo de carregamento (no caso com o próprio *radier*) e infiltração de água - como *radier* mais rígido minimiza-se a possibilidade de afetar a estrutura do *radier* e minimizar deformações que podem causar fissuras indesejadas nas unidades habitacionais.

5.2. DOS MUROS DE ARRIMO

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado interno do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D, 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 4 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para o lado interno do talude.

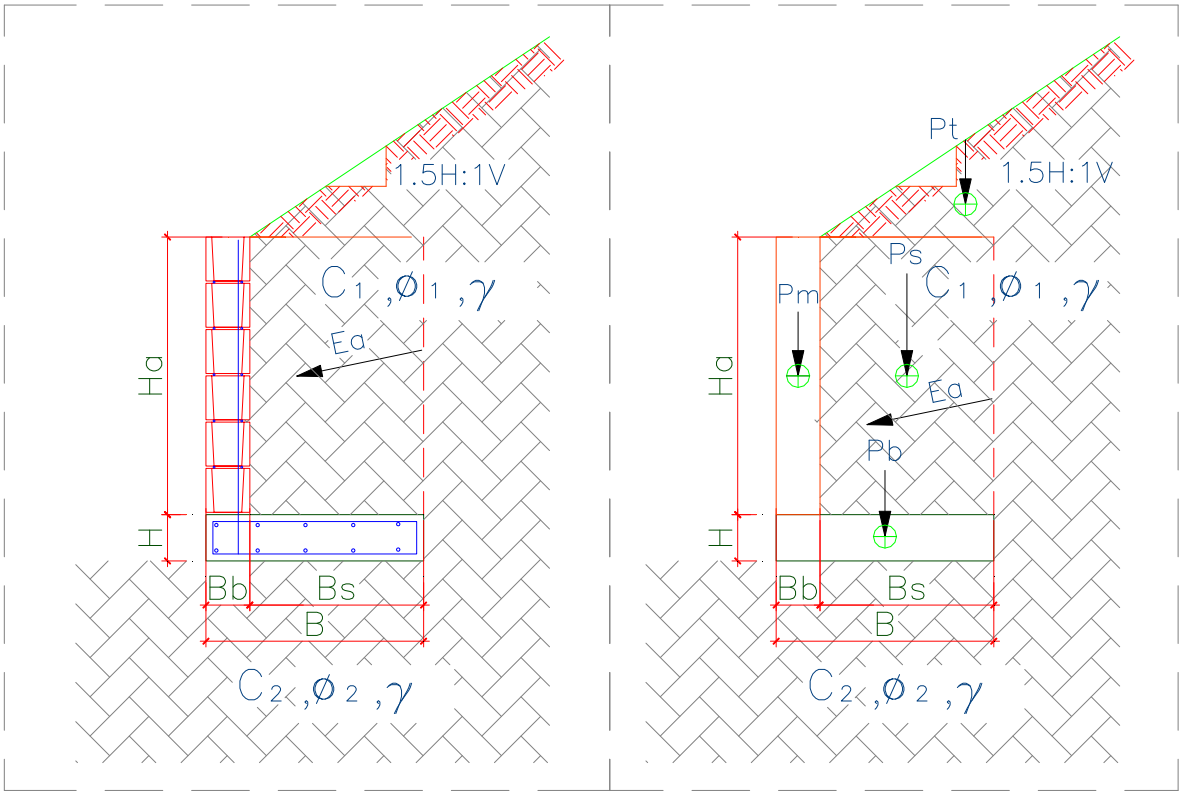


Figura 4 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão – sapata para o lado interno do talude

Para os muros de arrimo MA04-D, MA05-D e MA06-D - apresentam-se nas Tabelas 2, 3 e 4 - respectivamente, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 4.

Tabela 2 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA04-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	0,80	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	0,54	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Ha)	0,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,40	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,00	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	1,20	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	0,32	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	1,68	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	0,32	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,03	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	2,94	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,70	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**9,19**	**Verifica**
Cargas Verticais	10,40	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	10,40	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	1,20	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	5,72	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**4,77**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,25	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	19,3	(kN/m²)
Excentricidade	0,02	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	23,1	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,4	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,40	kgf/cm²

Tabela 3 – Estabilidade dos muros de arrimo: 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 (Ha)	1,20	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,60	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	3,60	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	1,44	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	2,52	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	1,44	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,78	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	7,54	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	14,40	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**5,24**	**Verifica**
Cargas Verticais	19,70	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	19,70	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	3,60	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	10,83	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**3,01**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,31	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	26,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,06	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	39,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	13,6	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,40	kgf/cm²

Tabela 4 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA06-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA06-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	1,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,09	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Ha)	1,60	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,90	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Altura máxima do talude	2,60	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	7,80	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	4,16	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	4,56	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	4,16	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	4,09	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	20,58	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	27,99	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**4,95**	**Verifica**
Cargas Verticais	36,64	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	36,64	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	7,80	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	20,15	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**2,58**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,45	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	33,6	(kN/m²)
Excentricidade	0,10	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	51,6	(kN/m²)
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,7	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,50	kgf/cm²

Pelas características do solo analisado, definem-se como solução para os muros de arrimo necessários – a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado interno do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA10-D e MA11-D - que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível e superior a tensão admissível definida na região das sapatas corridas, ou seja, superior as tensões de projeto definidas respectivamente de 0,07 e 0,08 MPa – ver valores de cálculo nas Tabelas 6 e 7 - descritas a seguir. Atendido estes critérios de resistência, consideramos estes muros adequados aos esforços solicitantes e compatíveis com o empreendimento. Esta tensão equivale, pelas características físicas do solo analisado, a valores de SPT superiores a '5' e grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado - com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, C = 0,5 tf/m², $\varphi = 30^0$ e $\gamma = 1{,}8$ tf/m³.

Temos casos distintos das situações de projeto destes muros: uma quando há necessidade de corte do terreno natural em altura que varia em até a dimensão vertical do muro de arrimo utilizado – e a outra quando o muro de arrimo é executado em terreno natural ou aterro controlado. A Figura 5 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo do muro de arrimo estudados.

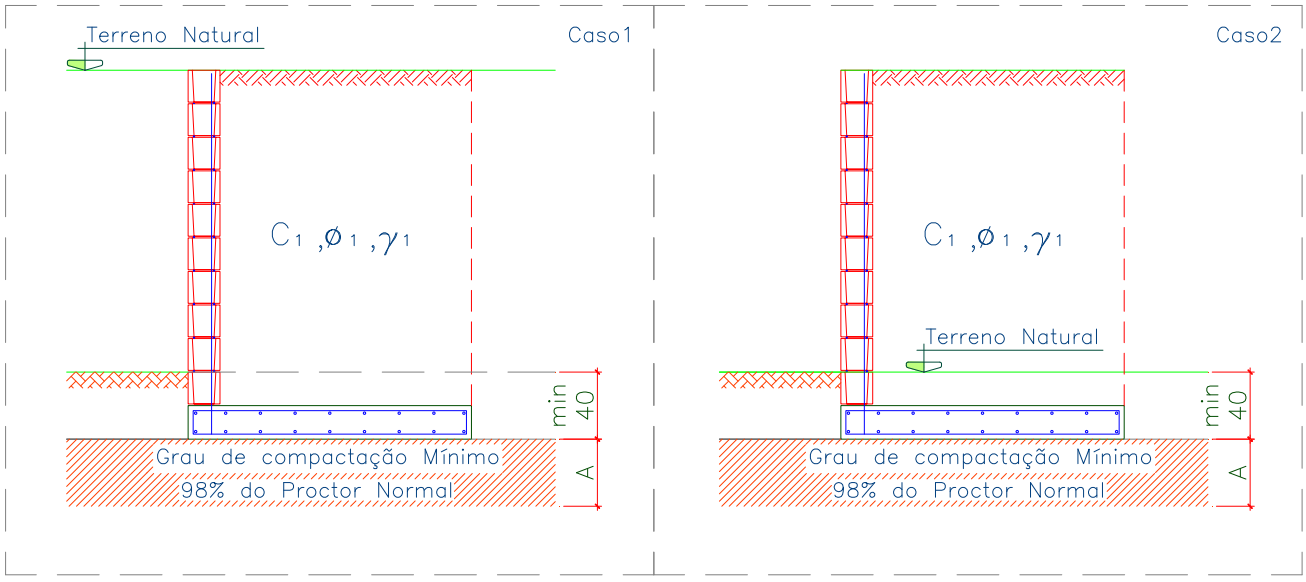


Figura 5 – Situações de projeto para os muros de arrimo padrão.

Para o muro de arrimo MA10-D e MA11-D, apresentam-se nas Tabelas 5 e 6 - os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 6, a seguir.

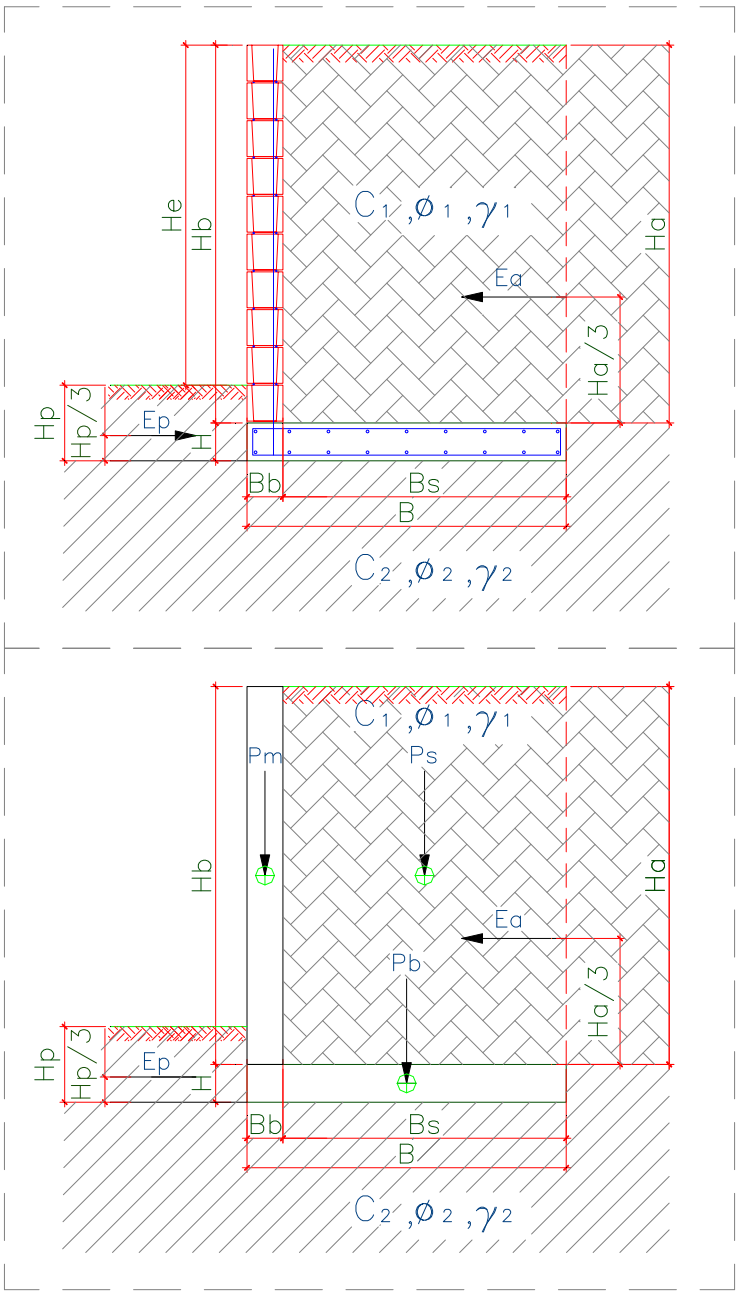


Figura 6 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão.

Tabela 5 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA10-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA10-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	2,00	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,25	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,00	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	2,00	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	0,81	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Sobrecarga	0,25	(tf/m²)	Peso específico do bloco armado	25,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,36		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
Muro de Fechamento	0,30	(tf/m)	Ângulo do Talude	0,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	3,70	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	2,00	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	9,50	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	2,00	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	6,25	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	21,38	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	29,16	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**10,60**	**Verifica**
Cargas Verticais	44,91	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	44,91	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	3,70	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	16,17	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**7,89**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,38	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	50,4	(kN/m²)
Excentricidade	0,12	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	73,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,70	kgf/cm²

Tabela 6 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA11-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático				**MA11-D**	
Características Físicas e Geométricas					
Altura do muro de arrimo (Ha)	2,60	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m³)
Altura da sapata corrida (H)	0,25	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m²)
Largura da sapata corrida (B)	1,30	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)
Largura do bloco armado (Bb)	0,19	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m³)
Altura do muro em bloco armado (Hb)	2,60	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m²)
Largura solo ativo (Bs)	1,11	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)
Sobrecarga	0,25	(tf/m²)	Peso específico do bloco armado	25,0	(kN/m³)
Coeficiente de atrito	0,36		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m³)
Muro de Fechamento	0,30	(tf/m)	Ângulo do Talude	0,0	(graus)
Verificação do Tombamento					
Empuxo Ativo (Ea)	8,00	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	6,00	(kN.m)
Peso Próprio do Muro (Pm)	12,35	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	6,00	(kN.m)
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	8,13	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	45,20	(kN.m)
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	51,95	(kN / m)	**Fator de Segurança: Tombamento**	**7,49**	**Verifica**
Cargas Verticais	72,42	(kN / m)			
Verificação do Deslizamento					
Resultante da Forças Verticais (Fv)	72,42	(kN / m)	Resultante das Ações Horizontais (Fh)	8,00	(kN / m)
Força de Atrito (Fa)	26,07	(kN / m)	**Fator de Segurança: Deslizamento**	**4,10**	**Verifica**
Tensões Atuantes sobre o Solo					
Posição do Centro de Pressão	0,50	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	60,0	(kN/m²)
Excentricidade	0,15	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	97,0	(kN/m²)
			Tensão Adotada no Solo	0,80	kgf/cm²

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados:

1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

2) Para o muro de arrimo padrão MA05-D (de 1,00 a 1,20 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

3) Para o muro de arrimo padrão MA06-D (de 1,40 a 1,60 metros de altura)

   - ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas do lado interno dos taludes.*

4) Para o muro de arrimo padrão MA-10D (de 1,80 a 2,00 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas e do lado interno do talude.*

5) Para o muro de arrimo padrão MA-11D (de 2,20 a 2,60 metros de altura)

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas e do lado interno do talude.*

Pelas características do solo analisado, associados aos esforços providos do muro de divisa padrão FP01-G, há possibilidade de utilização destes, desde que se preserve o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de ± 2%, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação, abaixo do nível previsto das sapatas corridas.

6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS

A primeira atitude técnica a se realizar na área de implantação do loteamento, é remover e descartar todo material contido acima da superfície de implantação das unidades habitacionais e elementos de infraestrutura, como vegetação e entulhos superficiais. Esse material, principalmente entulhos, devem ser removidos e descartados. Pelo projeto de Topografia - e estimativas de áreas com entulho superficial, obtidas no local, consideramos uma área de 3.300 m² e espessura média de 25 cm, totaliza 825 m³ de entulho a se remover, assim considera-se. Caso ocorram presenças de entulhos em profundidades superiores a cota de implantação das unidades habitacionais e elementos de infraestrutura – estes também devem ser removidos e descartados. Ver localização da área com entulhos superficiais (vermelho) na Figura 7, a seguir.

Nas questões que tangem a preparação dos lotes, há de se remover a camada vegetal com espessura de 20 centímetros, de acordo com as observações obtidas no local, em 16 de outubro de 2019 – e em toda área referente aos movimentos de terra de preparação dos lotes. Estima-se área com camada vegetal, excetuando-se a área descrita com entulhos, obtidas no local – em aproximados 18.650 m² e espessura média de 20 cm, totaliza 3.730 m³ de camada vegetal a se remover. Ver localização da área com camada vegetal (verde) na Figura 7, abaixo.

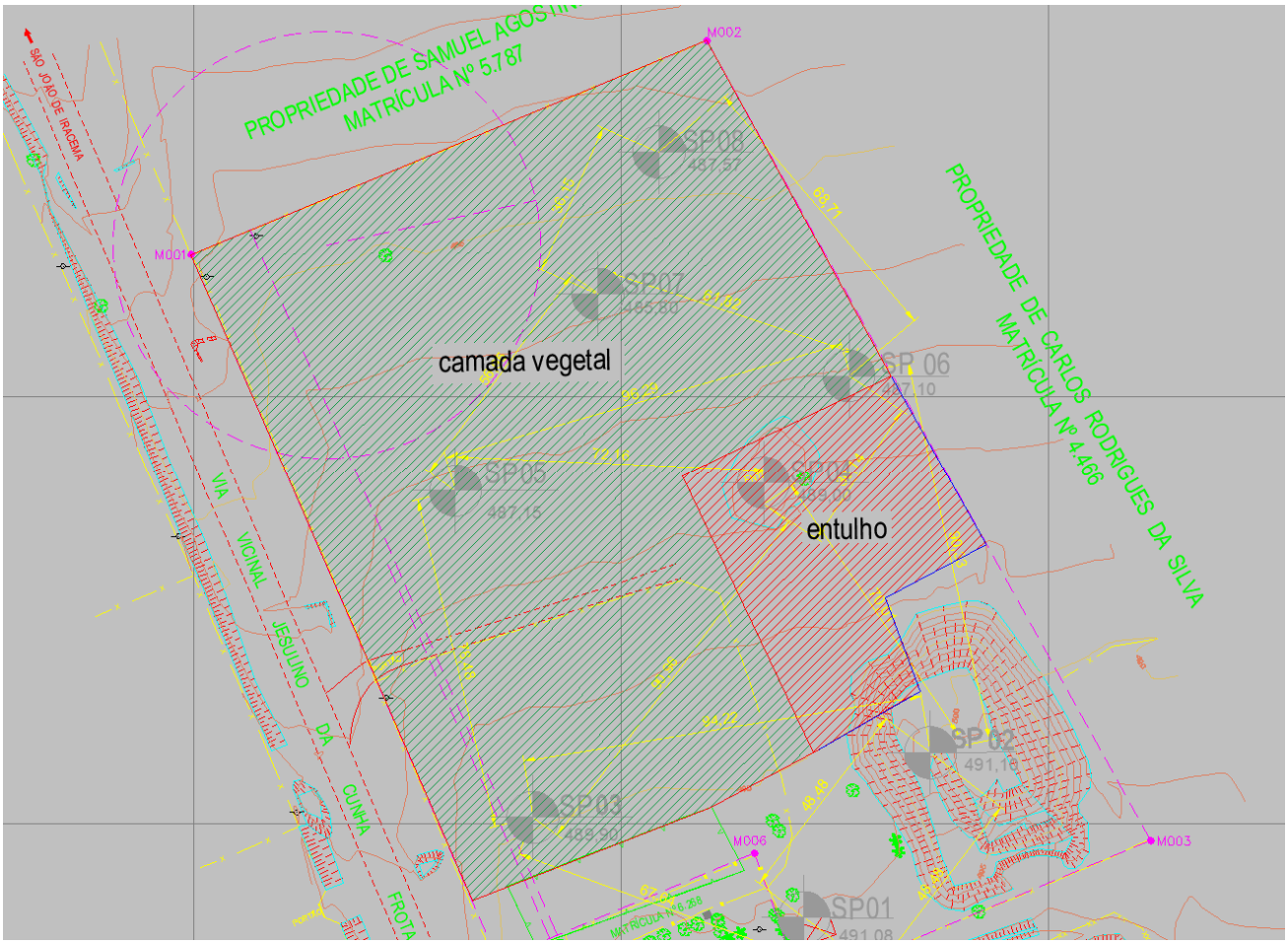


Figura 7 – Localização das áreas com camada vegetal e área com entulho superficial. General Salgado – E

Nota-se que de acordo com os Relatórios de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Tríade Geotecnica e Sondagens, em setembro de 2019, há informações sobre a camada vegetal nas SP-04 a SP-08, porém com espessuras um pouco inferiores às obtidas no local. Após a remoção do material contido na camada superior e remoção da camada vegetal em toda área do loteamento, deve-se executar a patamarização dos lotes e demais elementos de infraestrutura. Em seguida deve-se escarificar uma camada de solo com espessura de 20 cm, nas regiões dos radiers, muros de arrimo e viários - e tratar esse material, inclusive com reposições de material, até atingir 98% do Ensaio de Proctor Normal. Observa-se região com entulho superficial no primeiro plano da foto abaixo e camada vegetal no segundo plano da mesma foto.



Figura 8 – Entulho superficial no primeiro plano e camada vegetal no segundo plano. General Salgado – E. 16/10/2019



Figura 9 – Entulho superficial com área aproximada de 3.300 m². General Salgado – E. 16/10/2019

As obras de terraplenagem deverão ser acompanhadas por engenheiro responsável, o qual deverá aferir se os movimentos de terra ora recomendados, estão apresentando o desempenho proposto e, em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto às reais necessidades de campo. Para o processo de compactação, recomenda-se a utilização do equipamento de terraplenagem tipo Dynapac CA-25 ou similar, de patas curtas e sem vibração, uma vez que as vibrações poderiam danificar as edificações periféricas à obra.

Todas as situações de aterro deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto - e seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de +/- 2,0% hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro.

Nas regiões onde há eventuais reposições dos solos compactados em função dos níveis das edificações, há de se executar camadas de reposição de solo não superiores a 20 cm – e com o mesmo grau de compactação 98% do Proctor Normal, acima da camada recompactada de 20 centímetros, de maneira que se preserve a uniformidade em todo o *radier*, suprimindo possibilidades de recalque. Com este tratamento, o solo existente, por suas características físicas, terá valores de SPT superiores aos '3' necessários em função das solicitações.

O lastro de brita nº. 1 regularizada e com espessura mínima de 5 centímetros, previsto no projeto padrão do CDHU, tem função estabilizadora e é fundamental para a execução dos elementos de fundação tipo *radier*.

Nas definições da terraplenagem, a sugestão é de que não ocorra desníveis superiores a 3,0 metros nos fundos dos lotes e 1,2 metros nas laterais dos lotes – por condições técnicas associadas aos muros de arrimo previstos para este loteamento. Há de se definir as inclinações máximas recomendáveis para os taludes em função dos movimentos de terra necessários, limitando-os a variação máxima de altura 3 metros - em toda área analisada. Para o tipo de solo em questão, principalmente pelos parâmetros geotécnicos adotados, a declividade máxima dos taludes formados pelos aterros pode ser de até 1V:1,5H – e limitada a altura em 3,0 metros entre a base e a crista, desde que ocorra a manutenção rigorosa da vegetação rasteira (grama) nos taludes formados pelos cortes necessários. É de suma importância que não haja em nenhum tempo futuro, árvores neste talude.

Para as eventuais situações de corte, estes devem ser executados com inclinação máxima de 1V:1H – e limitada a altura de 4,0 metros entre a base e a crista, inclusive para cortes provisórios para execução dos elementos de infraestrutura, inclusive muros de arrimo.

Para a formação do aterro que exerce forças sobre o muro de arrimo, é fundamental que o projeto padrão seja atendido, no que diz respeito aos parâmetros geotécnicos estabelecidos e descritos anteriormente. Neste caso é fator prevalente que a formação do referido aterro seja em camada horizontais de 20 centímetros (acabada) – sempre controlando o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal.

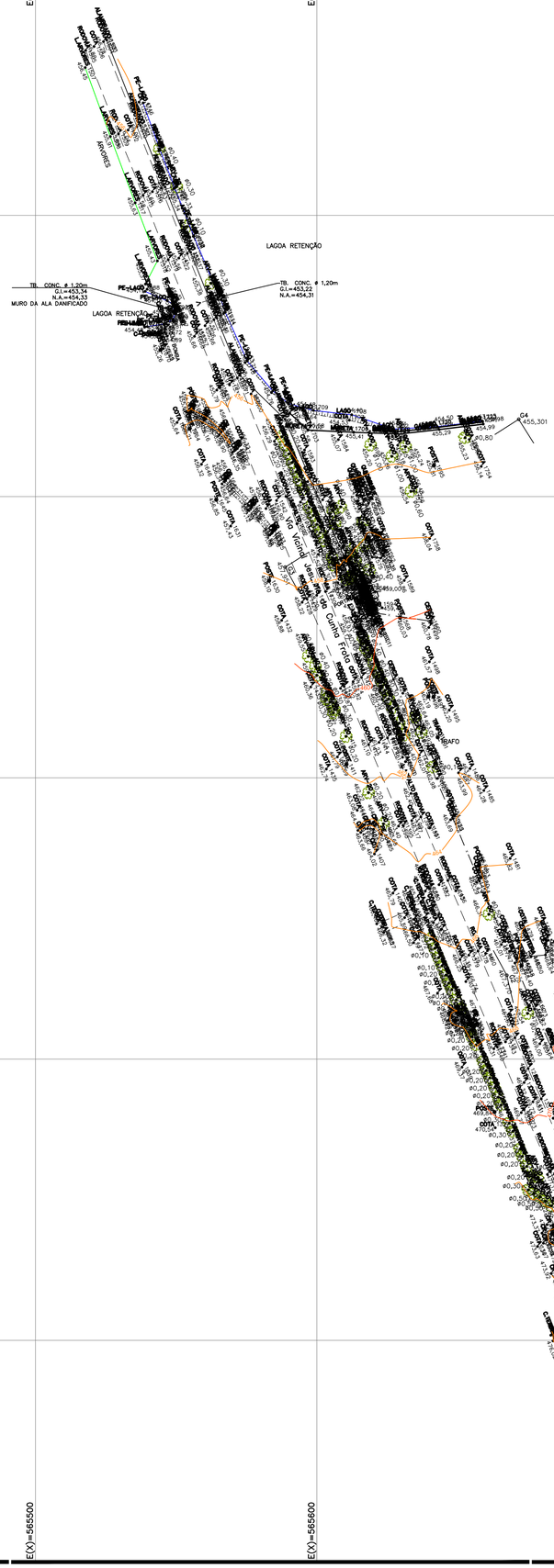
Nota-se que somente assim, nas questões que tangem as formações dos cortes e aterros, podermos obter fator de segurança superior a 1,5 nas análises de estabilidade global dos taludes – e de acordo com as prerrogativas da NBR 11682 Estabilidade de encostas (2009)

7 - CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Concluímos que os projetos padrão da CDHU para as edificações com Tipologia Padrão TI22A-01, inclusive projeto de fundações em *radier* opção “solos colapsível” com espessura de 12 cm, os projetos referentes ao muro de arrimo analisado MA04-D, MA05-D, MA06-D, MA10-D e MA11-D – e os projetos referentes ao muro de divisa padrão FP01-G, podem ser desenvolvidos com segurança para o Loteamento General Salgado “E”, desde que contemplem as recomendações deste parecer técnico de fundações.

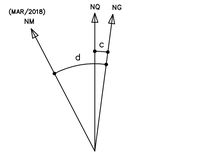
8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014
3. ABNT. NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2019
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009
8. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
9. ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.
10. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
13. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
14. DAS, B. M. Princípio de Engenharia de Fundações. São Paulo: Cengage Learning, 2016
15. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
16. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
17. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de janeiro: Interciência, 2008.
18. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
19. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223
AA	7.718.227,3007	565.875,3745	485,427

Devido a solicitação de complementação foi retirado da malha triangular os pontos 623 a 644, 646, 648 a 670, 672, 673, 675, 677, 679, 680, 682, 683, 685 a 690, 692, 693, 695, 697, 704, 705, 707, 708, 710, 711, 714, 715, 717, 718, 721, 723, 725, 726 e 737 a 743, 746 a 750, 755, 757, 902 a 914, 942, 944, 946, 951 a 958, 976 a 984, 986 a 988, 990 a 996, 998, 999, 1009, 1010, 1012 a 1014, 1016, 1017, 1020, 1022, 1027 a 1034.



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= −51° (UTM − FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= −0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= −20°03'22", V.A.= −0°08'24"

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB

LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

MARCO AURÉLIO FELICIANO — ENG° CIVIL
CREA–5060489931–SP — ART–28027230180247053

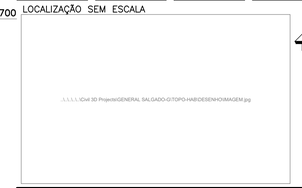
CDHU
ORANDI S. DOS SANTOS — LÍDER DE EQUIPE

VALDIR RICARDO DA SILVA — CREA 0641611929
TÉC. AGRIMENSOR — A.R.T. N° 28027230180314398

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO	HIDRANTE	POSTE/LUMINARIA	MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO	POCO DE VISITA	ESCADA	TUBO
MURO	AL. INDEFINIDO	EIXO	GUIA
ALVENARIA	MADEIRA	LAJE OU COBERT.	CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO	CURVAS DE NIVEL	PONTO DE DIVISA	ARVORE
CERCA DE MADEIRA	EST. LEVANTAMENTO	CERCA VIVA	CERCA DE ARAME
CAMINHO	BARRANCO	REF. DE NIVEL	LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA	CURSO D'AGUA	PONTO SONDAGEM	ALTA TENSAO
PONTE	ROCHA	LAGOA	AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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
GENERAL SALGADO-E

N° UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO
TOPOGRAFIA

ÁREA: TOP
FOLHA: 02/02

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 28.105,00 m²

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m)
ESCALA NOMINAL: 1:1000
DATA: MARÇO/2018

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
MUNICIPIO DE GENERAL SALGADO	45.660.610/0001–50
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

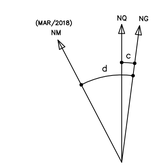
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

E(X)=565600 | E(X)=565700 | E(X)=565800 | E(X)=565900 | E(X)=566000 | E(X)=566100 | E(X)=566200

N(Y)=7718300 | N(Y)=7718200 | N(Y)=7718100 | N(Y)=7718000 | N(Y)=7717900 | N(Y)=7717800



DATUM HORIZONTAL= SIRGAS2000,
MC= -51° (UTM - FUSO 22)
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (c)= -0°13'22"
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (d)= -20°03'22", V.A.= -0°08'24"

PROPRIEDADE DE SAMUEL AGOSTINHO
MATRÍCULA Nº 5.787

PROPRIEDADE DE CARLOS RODRIGUES DA SILVA
MATRÍCULA Nº 4.466

L.G.M.C. EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS
MATRÍCULA Nº 7.816

VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA

Rua Josephina C. (cortada)

PVE RN
COTA SABESP = 505,00m
ALTITUDE IBGE = 494,081m

LAGOA RETENÇÃO
NA=488,32

POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060
G1	7.718.406,3557	565.696,4410	474,454
G2	7.718.529,7857	565.667,4847	467,371
G3	7.718.674,9188	565.588,7489	457,951
G4	7.718.727,4648	565.671,7071	455,301
G5	7.718.618,4626	565.740,2958	463,874
G6	7.718.482,4358	565.815,2175	473,405
G7	7.718.279,9697	565.927,0642	484,223
AA	7.718.227,3007	565.875,3745	485,427

Devido a solicitação da complementação foi retirado da malha triangular os pontos 623 a 644, 646, 648 a 670, 672, 673, 675, 677, 679, 680, 682, 683, 685 a 690, 692 a 697, 699, 702 a 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 721, 723, 725, 727, 731 a 734, 737 a 743, 746 a 750, 795, 797, 902 a 914, 942, 944, 946, 951 a 958, 976 a 984, 986 a 988, 990 a 996, 998, 999, 1009, 1010, 1012 a 1014, 1016, 1017, 1020, 1022, 1027 a 1034.

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.

FONTE / DADOS DE BASE

TOPO-HAB

LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

MARCO AURÉLIO FELICIANO — ENGª CIVIL
CREA-5060489931-SP — ART-28027230180247053

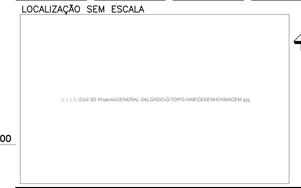
CDHU
ORANDI S. DOS SANTOS — LÍDER DE EQUIPE

VALDIR RICARDO DA SILVA — CREA 0641611929
TÉC. AGRIMENSOR — A.R.T. Nº 28027230180314398

LEGENDA/TABELAS

ESTR. FERRO | HIDRANTE | POSTE/LUMINARIA | MARCO/PIQUETE
BOCA LOBO E LEAO | POCO DE VISITA | ESCADA | TUBO
MURO | AL. INDEFINIDO | EIXO | GUIA
ALVENARIA | MADEIRA | LAJE OU COBERT. | CAIXA DE INSPECAO
TELEFONE PUBLICO | CURVAS DE NIVEL | PONTO DE DIVISA | ARVORE
CERCA DE MADEIRA | EST. LEVANTAMENTO | CERCA VIVA | CERCA DE ARAME
CAMINHO | BARRANCO | REF. DE NIVEL | LIM. VEGETACAO
ÁREA ALAGADIÇA | CURSO D'AGUA | PONTO SONDAGEM | ALTA TENSAO
PONTE | ROCHA | LAGOA | AREIA

LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA



Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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
GENERAL SALGADO-E

Nº UNIDADES

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO
TOPOGRAFIA

ÁREA: TOP | FOLHA: 01/02

ASSUNTO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

ÁREA = 28.105,00 m²

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30(m) | ESCALA NOMINAL: 1:1000 | DATA: MARÇO/2018

ASSINATURAS

proprietário — CNPJ
MUNICIPIO DE GENERAL SALGADO — 45.660.610/0001-50

aprovação do projeto – 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

CDHU

Código: 12.09.16.E.00.PE
Data: 18/10/2019

Empreendimento: **LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E"**

ESPECIFICAÇÃO DOS MUROS DE ARRIMO

RESUMO DE QUANTIDADES		
TIPO	**QUANTIDADE**	**UNIDADE**
Alvenaria sobre muro de arrimo	213,44	m²
FP-01G	119,66	m
MA-04D (Fundação)	141,15	m
MA-04D (Alvenaria)	78,21	m²
MA-05D (Fundação)	66,20	m
MA-05D (Alvenaria)	57,94	m²
MA-06D (Fundação)	30,15	m
MA-06D (Alvenaria)	42,08	m²
MA-10D (Fundação)	19,20	m
MA-10D (Alvenaria)	34,56	m²
MA-11D (Fundação)	48,35	m
MA-11D (Alvenaria)	105,20	m²
GRAMA TALUDES	2.206,93	m²

Nome do empreendimento:- LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E"

- **Município :-** GENERAL SALGADO - SP

- Resp. Técn.p/ Projeto:- EDEVALDO DONIZETE CONTEL
Engº Civil - CREA/SP: 060.134.507-0

- Área da Gleba:- 28.105,00 m²

- Endereço da Gleba:- Via Vicinal Jesulino Da Cunha Frota - General Salgado- SP;

1. Introdução

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

2. Orientação do Projeto

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

a- Execução de serviços preliminares de limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura adotada de 0,15 m, de acordo com a sondagem e as especificações gerais.

b- Todas as vias de acesso ao loteamento deverão ser concordadas planialtimétricamente para dar continuidade aos *grades* das vias projetadas.

c- No projeto de Terraplenagem do sistema viário, deverão ser executados cortes, aterros, preparo e regularização das plataformas das vias, com a finalidade de suavizar as rampas e otimizar todo o conjunto do Sistema Viário.

d- As vias projetadas deverão obedecer às cotas apresentadas nas plantas de Terraplenagem.

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

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

g- As cotas das testadas dos lotes não podem ser inferiores às do eixo da via adjacente, conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.

h- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45º ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.

i- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de +/- 34º ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.

j- O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e de aterro (bota-fora), deverá ser lançado em áreas pré-determinadas e aceitas pela fiscalização.

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

l- Os serviços deverão ser executados obedecendo as "Normas e Especificações Gerais", que acompanham o projeto.

m- Compactação do aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 95% do Proctor Normal.

3. Resumo das Quantidades

3.1- Limpeza, bem como remoção do solo vegetal na espessura média de 0,15 m, incluindo carga e transporte para uma distância de até 1,0 km .....23.446,38 **m²**

3.2- Transporte para bota-fora de material de qualquer natureza, situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora 1,00 km) .....5.831,61 **m³xkm**

3.3- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distância 1,0km).....5.831,61 **m³**
..

3.4- Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 98% P.N., medido no aterro compactado.....5.121,40 **m³**

3.5- Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20m da fundação das uh's e abaixo da fundação dos muros de arrimo, para melhoria da Capacidade de suporte do solo (124,00m²x70UHx0,20m)+(119,66x0,40x0,20)+(305,05x0,54x0,20).....1.778,52 m³

3.6- Corte e reaterro compactado na profundidade de 0,20m do sistema viário, para tratamento do solo inclusive reposições (9.165,57m² x 0,20m).....1.833,11 m³

3.7- Fornecimento de material para aterro, incluindo corte, carga, transporte (para uma distância de até 1,0km), descarga e espalhamento, medido no aterro compactado..... 521,58 **m³**

3.8- Transporte de material de 1ª e 2ª categoria (empréstimo), obtido em local externo ao empreendimento (distância da obra a jazida 1,00 km) ..... 521,58 **m³xkm**

3.9- Plantio de grama pelo processo de enleivamento, medido em metros quadrados, da área efetivamente executada.....2.206,93 **m²**

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

Vc = volume de corte

Va = volume de aterro

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

Vc = volume de corte
Va = volume de aterro

4. Método de cálculo utilizado

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

5. Apresentação

5.1 - Planta de Terraplenagem - fl. 01/02 – cotas do Sistema Viário, Quadras e Lotes.
5.2 - Plantas de Terraplenagem - fls. 02/02- perfis longitudinais das vias e perfis das seções de 01 a 10.
5.3 - Planilha de cálculo de volumes das vias.
5.4 - Planilha de cálculo de volumes das seções.
5.5- Ficha Técnica nº 01.
5.6- TRP-Resumo Quantidades "situação dos Muros e Fechamentos"

6. Equipe Responsável pelo Projeto de Terraplenagem

Deverá ser contratada na ocasião da execução, pois a prefeitura não dispõe em seu quadro de funcionários equipe especializada para execução de terraplenagem.

EDEVALDO DONIZETE CONTEL
Engº Civil - CREA/SP: 060.134.507-0
ART: 28027230190561157

MUNICÍPIO DE GENERAL SALGADO

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

Empreendimento: LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E" **Código:12.09.16.E.00.PE**

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM **Data: JUL/2019** **Folha:01/01**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (VIAS)

VIAS	LARGURA (m)	CORTE		ATERRO	
		ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)
RUA 01	11,00	38,29	421,19	0,03	0,33
RUA 02	14,00	36,74	514,36	43,44	608,16
RUA 03	11,00	0,00	0,00	34,74	382,14
RUA 04	11,00	28,72	315,92	1,55	17,05
AVENIDA MARGINAL	15,00	85,46	1.281,90	0,00	0,00
TOTAL			2.533,37		1.007,68

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

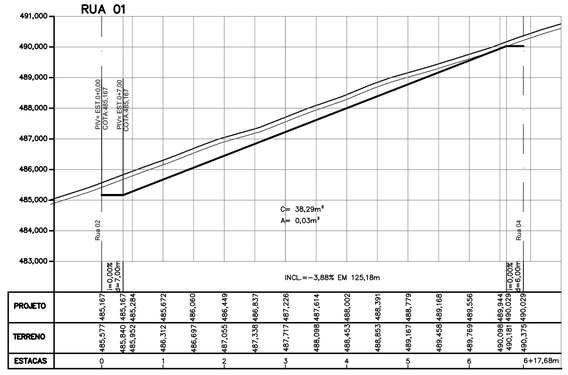
Empreendimento: **LOTEAMENTO GENERAL SALGADO "E"** Código:12.09.16.E.00.PE

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM Data: **JUL/2019** Folha: **1/1**

PLANILHA DE CÁLCULO DE VOLUMES (SEÇÕES)

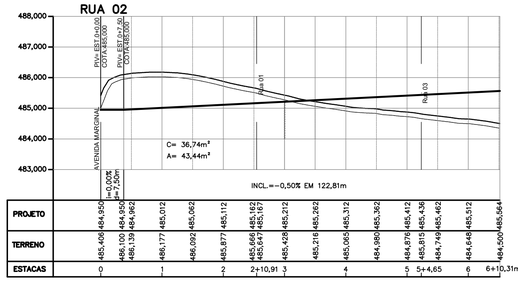
SECÇÕES	1/2 DIST. (m)	CORTE			ATERRO		
		ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	SOMA DAS ÁREAS (m²)	VOLUME (m³)
S.01		0,00			70,87		
	10,13		0,00	0,00		183,09	1.854,70
S.02		0,00			112,22		
	0,00		0,09	0,00		171,85	0,00
S.03		0,09			59,63		
	10,00		0,09	0,90		142,93	1.429,30
S.04		0,00			83,30		
	0,00		0,22	0,00		125,87	0,00
S.05		0,22			42,57		
	10,00		0,36	3,60		70,61	706,10
S.05/S.06		0,14			28,04		
	0,00		12,48	0,00		36,11	0,00
S.06/S.07		12,34			8,07		
	10,00		36,18	361,80		10,25	102,50
S.07		23,84			2,18		
	0,00		60,61	0,00		4,15	0,00
S.08		36,77			1,97		
	10,72		93,71	1.004,57		1,97	21,12
S.08/S.09		56,94			0,00		
	0,00		143,88	0,00		0,00	0,00
S.09/S.10		86,94			0,00		
	11,08		173,95	1.927,37		0,00	0,00
S.10		87,01					

RUA 01



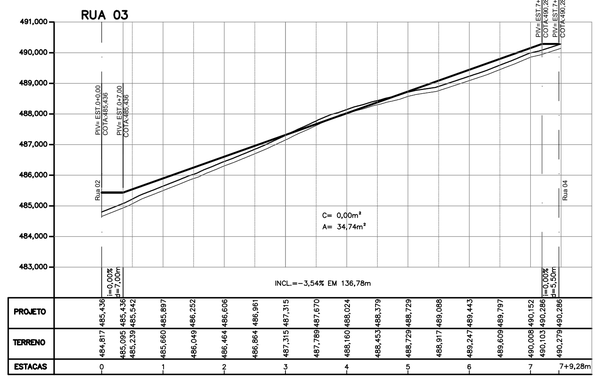
PROJETO	485,167	485,167	485,672	486,060	486,449	486,837	487,226	487,614	488,002	488,391	488,779	489,168	489,556	490,022
TERRENO	485,577	485,840	485,934	486,697	487,055	487,338	487,717	488,098	488,453	488,853	489,167	489,458	489,769	490,376
ESTACAS	0		1		2		3		4		5		6	6+17,68m

RUA 02



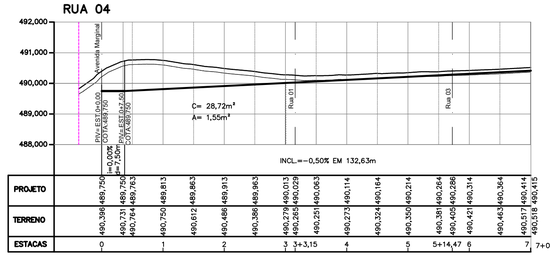
PROJETO	484,950	485,012	485,062	485,112	485,162	485,212	485,262	485,312	485,362	485,412	485,436	485,462	485,512	485,664
TERRENO	485,409	486,100	486,350	485,877	485,666	485,641	485,428	485,216	485,062	484,980	484,876	485,815	484,749	484,500
ESTACAS	0		1		2	2+10,91	3		4		5	5+4,65	6	6+10,31m

RUA 03



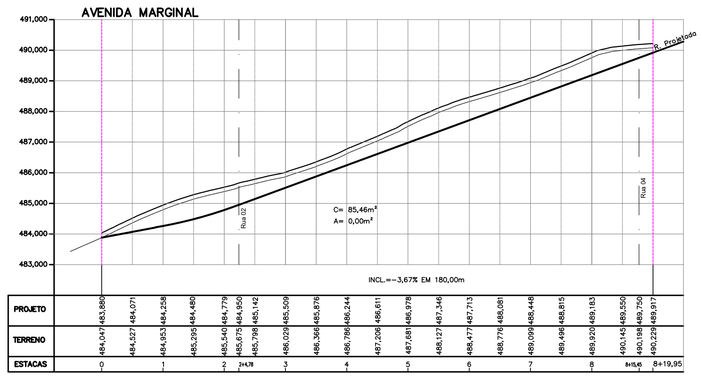
PROJETO	485,436	485,436	485,897	486,252	486,606	486,961	487,315	487,669	488,024	488,379	488,729	489,085	489,443	489,797
TERRENO	484,817	485,095	485,339	486,049	486,464	486,864	487,315	487,789	488,160	488,453	488,729	488,917	489,247	489,609
ESTACAS	0		1		2		3		4		5		6	7	7+9,28m

RUA 04



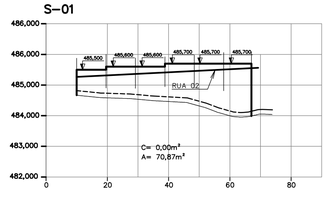
PROJETO	489,750	489,750	489,813	489,863	489,913	489,963	490,013	490,063	490,113	490,164	490,214	490,264	490,314	490,364	490,414	490,465
TERRENO	490,396	490,731	490,764	490,612	490,486	490,386	490,279	490,251	490,273	490,324	490,350	490,381	490,421	490,463	490,517	490,518
ESTACAS	0		1		2		3	3+3,15	4		5	5+14,47	6		7	7+0,12m

AVENIDA MARGINAL

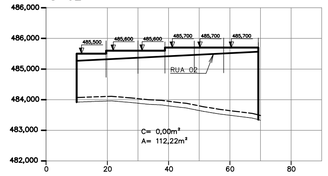


PROJETO	483,880	484,071	484,258	484,450	484,779	484,950	485,142	485,509	485,878	486,244	486,611	486,978	487,346	487,713	488,081
TERRENO	484,047	484,527	484,953	485,295	485,540	485,675	485,798	486,029	486,366	486,786	487,206	487,681	488,127	488,477	488,776
ESTACAS	0		1		2	2+4,78	3		4		5		6	7	8	8+5,5	8+19,95

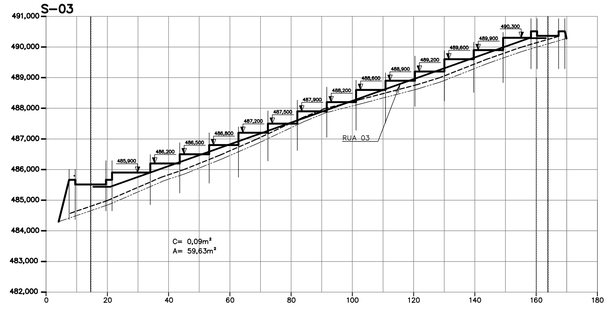
S-01



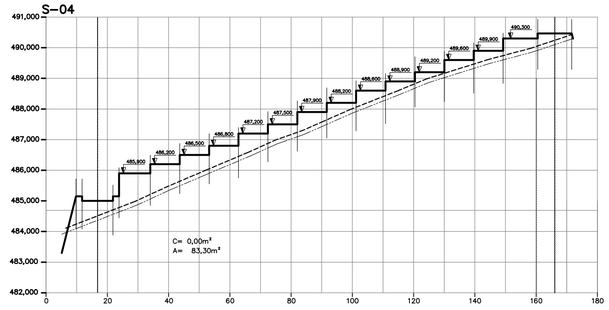
S-02



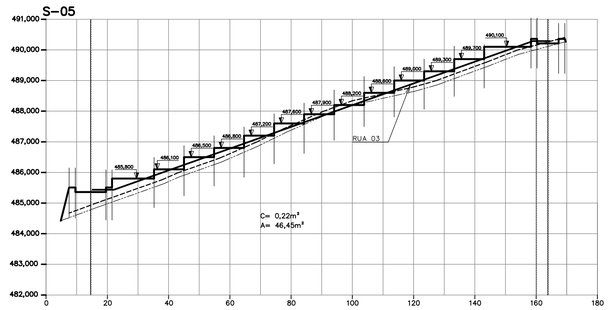
S-03



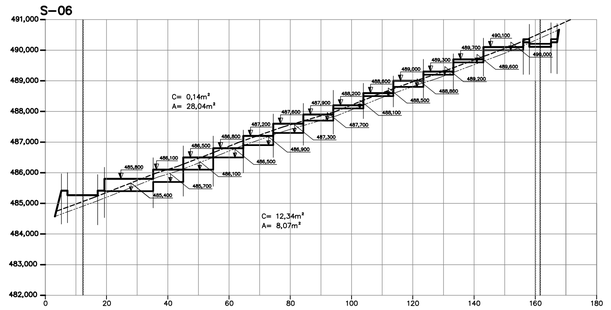
S-04



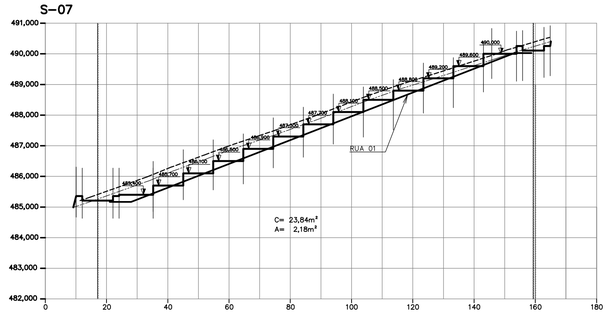
S-05



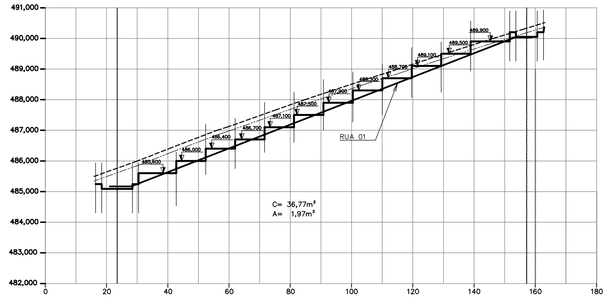
S-06



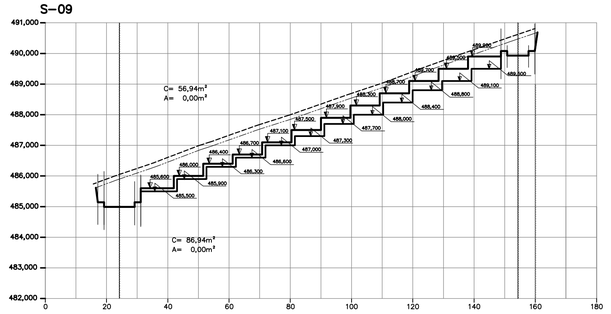
S-07



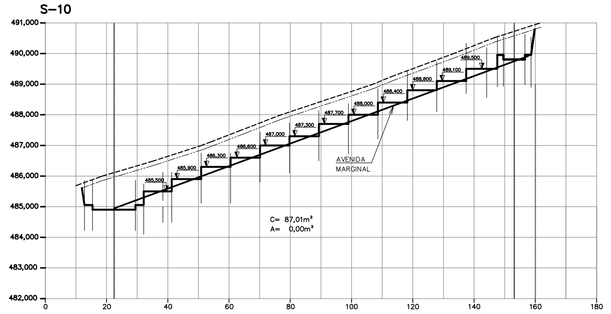
S-08



S-09



S-10



FONTE://DADOS DE BASE:
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU MAR/ 2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
Arq°. Ana Maria Antunes Coelho — Gerência de Projetos — A10651-8 CAU
Arq°. Arthur Lozano Filho — Gestão — 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Eng° Civil: Edevaldo Donizete Contel — 28027230190561157 ART
Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070

CONSÓRCIO CIDADE NOVA
Eng° Armando Constantini Neto — Coordenação Geral — 28027230190343747 ART
Arq° Angela Moreno — Coordenação setorial — – A6633-8 CAU
Eng° Sandra Helena de Souza — Analista — – ART

LEGENDA/TABELAS

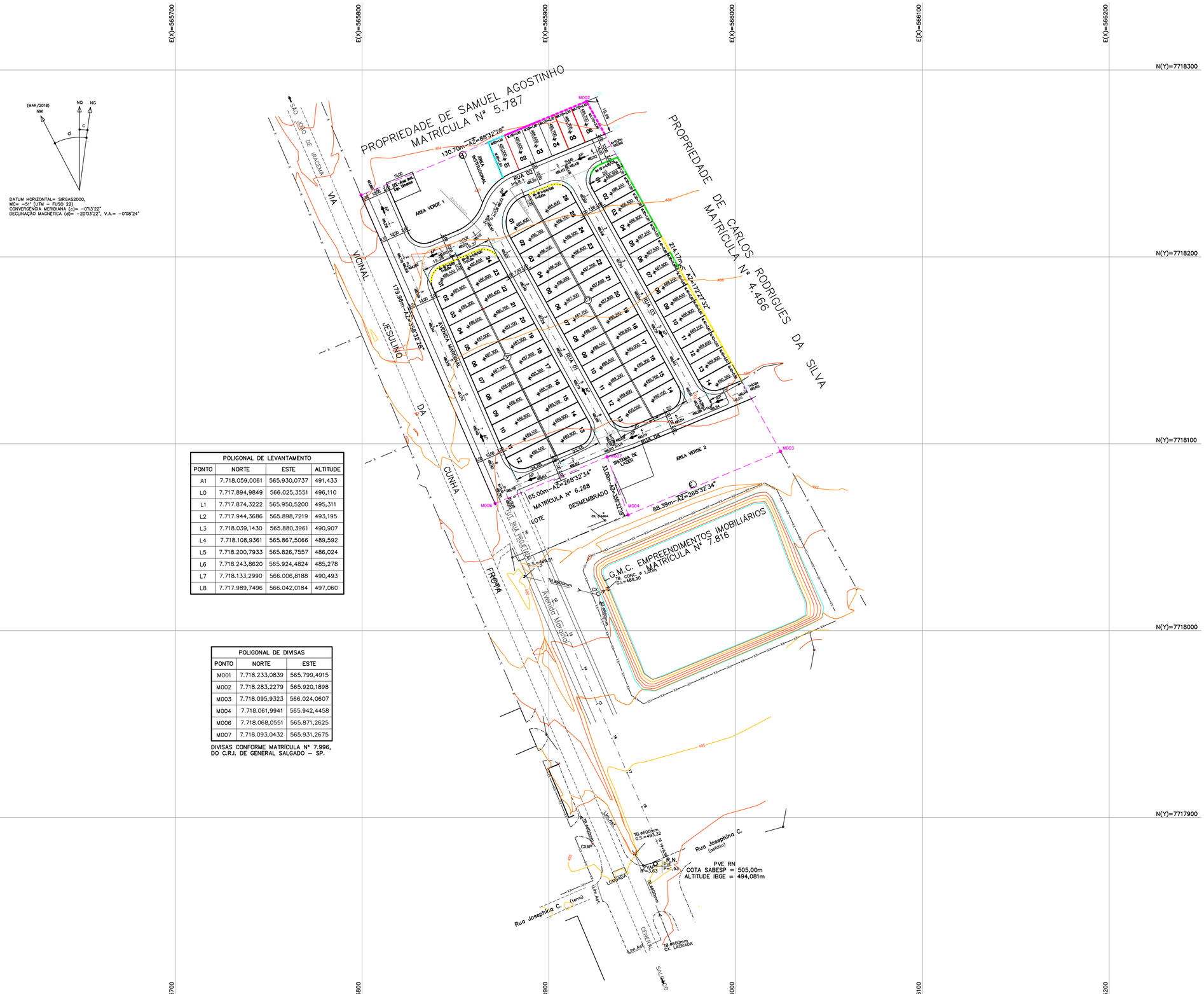
INCLINAÇÃO DOS TALUDES

corte 1,0 / 1,0

aterro 1,0 / 1,5

——————— – DIVISA DO TERRENO

– – – –



POLIGONAL DE LEVANTAMENTO			
PONTO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
A1	7.718.059,0061	565.930,0737	491,433
L0	7.717.894,9849	566.025,3551	496,110
L1	7.717.874,3222	565.950,5200	495,311
L2	7.717.944,3686	565.898,7219	493,195
L3	7.718.039,1430	565.880,3961	490,907
L4	7.718.108,9361	565.867,5066	489,592
L5	7.718.200,7933	565.826,7557	486,024
L6	7.718.243,8620	565.924,4824	485,278
L7	7.718.133,2990	566.006,8188	490,493
L8	7.717.989,7496	566.042,0184	497,060

POLIGONAL DE DIVISAS		
PONTO	NORTE	ESTE
M001	7.718.233,0839	565.799,4915
M002	7.718.283,2279	565.920,1898
M003	7.718.095,9323	566.024,0607
M004	7.718.061,9941	565.942,4458
M006	7.718.068,0551	565.871,2625
M007	7.718.093,0432	565.931,2675

DIVISAS CONFORME MATRÍCULA Nº 7.996, DO C.R.I. DE GENERAL SALGADO – SP.

FONTE / DADOS DE BASE
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CDHU MAR/ 2018 atual.
LENC – LAB. DE ENG. E CONSULTORIA LTDA

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – Desenvolvimento e gestão

Equipe Técnica:
- Arq°. Ana Maria Antunes Coelho – Gerência de Projetos – A10651-8 CAU
- Arq° Arthur Lozano Filho – Gestão – 2093-1 CAU

COBASI CONSTRUÇÃO E ENGENHARIA EIRELI ME.
CNPJ: 59.448.472/0001-54
Rua Presciliano Pinto de Almeida 578 – Centro – Buritama-SP
Eng° Civil: Edevaldo Donizete Contel – Responsável Técnico – CREA/SP 0601345070 – 28027230190561157 ART

CONSÓRCIO CIDADE NOVA
- Eng° Armando Constantini Neto – Coordenação Geral – 28027230190343747 ART
- Arq° Angela Moreno – Coordenação setorial – – A6633-8 CAU
- Eng° Sandra Helena de Souza – Analista – – ART

LEGENDA/TABELAS

– DIVISA DO TERRENO
A.P. – SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS
500,000 – COTA DO PATAMAR DO LOTE
ESTACA
– EIXO DA RUA
499,000 – COTA DO GREIDE

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-10D – h= 1,80 a 2,00m sapata lado interno do terrapleno
- MURO DE ARRIMO PADRÃO-CDHU – MA-11D – h= 2,20 a 2,60m sapata lado interno do terrapleno

INCLINAÇÃO DOS TALUDES
corte 1,0 / 1,0 – aterro 1,0 / 1,5

NOTAS:
1)–OS TALUDES DE FUNDOS DE LOTES SERÃO COM DECLIVIDADE 1V 1,5 H.
2)–NOS DESNIVEIS ABAIXO DE 40 CENTÍMETROS, HAVERÁ GRAMADOS. CONSIDERANDO UMA FAIXA DE 50 CENTIMETROS A MAIS NA CRISTA E NO PÉ DO TALUDE.
3)–AS ÁREAS INDICADAS DE CORTE E ATERRO JÁ CONTEMPLAM A REMOÇÃO DE 15CM DA CAMADA VEGETAL, CONF. MEDIA INDICADA NA SONDAGEM.
4)–SÓ FORAM TERRAPLENADOS AS RUAS PROJETADAS E OS LOTES A SEREM EDIFICADOS, NA ÁREA VERDE, NO SISTEMA DE LAZER E NAS ÁREAS INSTITUCIONAIS, NÃO FOI CONSIDERADO A TERRAPLENAGEM, FICANDO EM SEUS ESTADOS NATURAIS.
5)–LER E VERIFICAR NA INTEGRA O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES PARA O REFERIDO EMPREENDIMENTO, ANTES DO INÍCIO DA OBRA.

ELABORADO PELO Eng°Roberto Racanicchi DATADO EM:17/10/2019

REF. PLANIM: COORDENADAS TOPOGRÁFICAS–ORIGEM:
L1 –P.P.P. (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) N=7.717.874,3222 e E=565.950,5200 – UTM – SIRGAS 2000
REF. ALTIM: R.N. IBGE 2974H, LOCALIZADO NA BASE DO MONUMENTO NA RODOVIA SP–310, JUNTO AO ACESSO À CIDADE. ALTITUDE = 500,123m.

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 GENERAL SALGADO E	70

ENDEREÇO/MUNICIPIO
VIA VICINAL JESULINO DA CUNHA FROTA
GENERAL SALGADO - SP

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
TERRAPLENAGEM	TRP	01/02

ASSUNTO

PLANTA DE COTAS DO SISTEMA VIÁRIO E DOS LOTES. SENTIDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30(m)	1:1000	OUT / 2019

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO	45.660.610/0001–50

aprovação do projeto – responsável técnico	CREA/SP: 0601345070
EDEVALDO DONIZETE CONTEL	prof. Engenheiro Civil
	a.r.t. 28027230190561157
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
1 2	0 9	1 6	E	0	0	P E

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande - RT
R. Tenente Florêncio Puppo Neto, 300- Bloco 04 – Sala 03
Jd. Americano – CEP 16400-680 – Lins, SP
Tel. (14) 3533-5511 – Fax (14) 3533-5552
e-mail: antoniorgf@sabesp.com.br– site: www.sabesp.com.br

OFÍCIO RT / RTO – 14 Nº. 264/2019 Lins–SP, 02 de julho de 2019.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU.
A/C Arqª. Regina Célia Silva de Almeida
CDHU – Gerência de Provisão de Terras
Rua Boa Vista, 170 - 6º Andar, Bloco 5.
Telefone : (011) 2505-2128
01.014-000 - São Paulo – SP.

REF.:- OFÍCIO CDHU-3.02.01.00/164/15
CONJUNTO HABITACIONAL GENERAL SALGADO VI - CDHU
MUNICÍPIO DE GENERAL SALGADO – SP.

Prezada Srª.,

Em atenção ao vosso **Ofício CDHU-3.02.01.00/164/15** datado de 01 de setembro de 2015, informamos que a área onde Vossa Senhoria tem interesse em construir um Conjunto Habitacional com 70 lotes, denominado **CONJUNTO HABITACIONAL GENERAL SALGADO E - CDHU**, sendo 70 lotes destinados a construção de **Unidades Habitacionais**, no Município de General Salgado – SP foi inspecionada e pode ser atendida pelos Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos.

Baseado no Estudo de Custos de Empreendimentos elaborado pela **Sabesp**, tendo como referência o $\mathbf{I_0}$ do mês de **Janeiro / 2019**, as estimativas de custos para os serviços e obras são de **R$ 48.334,02 (1.821,86 UFESP)** para água e **R$ 278.887,46 (10.512,15 UFESP)** para esgotos, sendo que a estimativa de investimento por unidade habitacional é de **R$ 4.674,59 (176,20 UFESP)**. Esclarecemos que conforme **convênio CDHU X SABESP**, o mesmo se enquadra necessidade de implementação de obras de porte; categoria **1.2.2.**

Salientamos que todas as tratativas posteriores só poderão se desenvolver após a devida aprovação do empreendimento pelo **GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos**, conforme determinado pelo Decreto nº 33.499 de 10 de julho de 1991.

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande - RT
R. Tenente Florêncio Puppo Neto, 300- Bloco 04 - Sala 03
Jd. Americano - CEP 16400-680 - Lins, SP
Tel. (14) 3533-5511 - Fax (14) 3533-5552
e-mail: antoniorgf@sabesp.com.br– site: www.sabesp.com.br

A implantação desse empreendimento não irá interferir em nenhum manancial abastecedor dos sistemas operados pela **Sabesp** na região. Informamos também, que os efluentes gerados pelo Conjunto Habitacional serão encaminhados por gravidade pela Rede Coletora de Esgotos a ser implantada até a Estação Elevatória a ser executada no Conjunto Habitacional General Salgado VI, onde serão recalcados até o Poço de Visita Existente, e deste ponto, encaminhados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos Existente, constituída por uma Lagoa Anaeróbia, uma Lagoa Facultativa e uma Lagoa de Maturação, distante aproximadamente 2.700 m do empreendimento, sendo que após o tratamento os efluentes tratados serão lançados no Córrego Buritis, considerado de classe 2, no município de General Salgado - SP.

Segue no anexo, cópia do Parecer de Viabilidade Técnica do empreendimento, **PVT 018/2019**, que anula e substitui o Oficio 427/2017 e PVT 022/2017 emitidos em 28/12/2017, onde solicitamos atenção especial para a solução do problema de lançamento de águas pluviais na rede de esgotos do imóvel, e para a instalação do padrão da Unidade de Medição de Água – **UMA**, seguindo as normas técnicas da **SABESP (NTS 165 e NTS 166)**.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar a V. Sa. nossos protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente.

ANTÔNIO RODRIGUES DA GRELA FILHO
UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE - RT
SUPERINTENDENTE
MATRÍCULA 75827.6

	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 1 / 8
sabesp	**PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA**	PVT Nº.:- 018/2019
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 02/07/2019

DADOS GERAIS

ENTIDADE INTERESSADA	MUNICÍPIO
CDHU	GENERAL SALGADO - SP
DENOMINAÇÃO DO CONJUNTO	**NÚMERO DE UNIDADES HABITACIONAIS**
CONJUNTO HABITACIONAL GENERAL SALGADO E	70

VAZÃO NECESSÁRIA AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

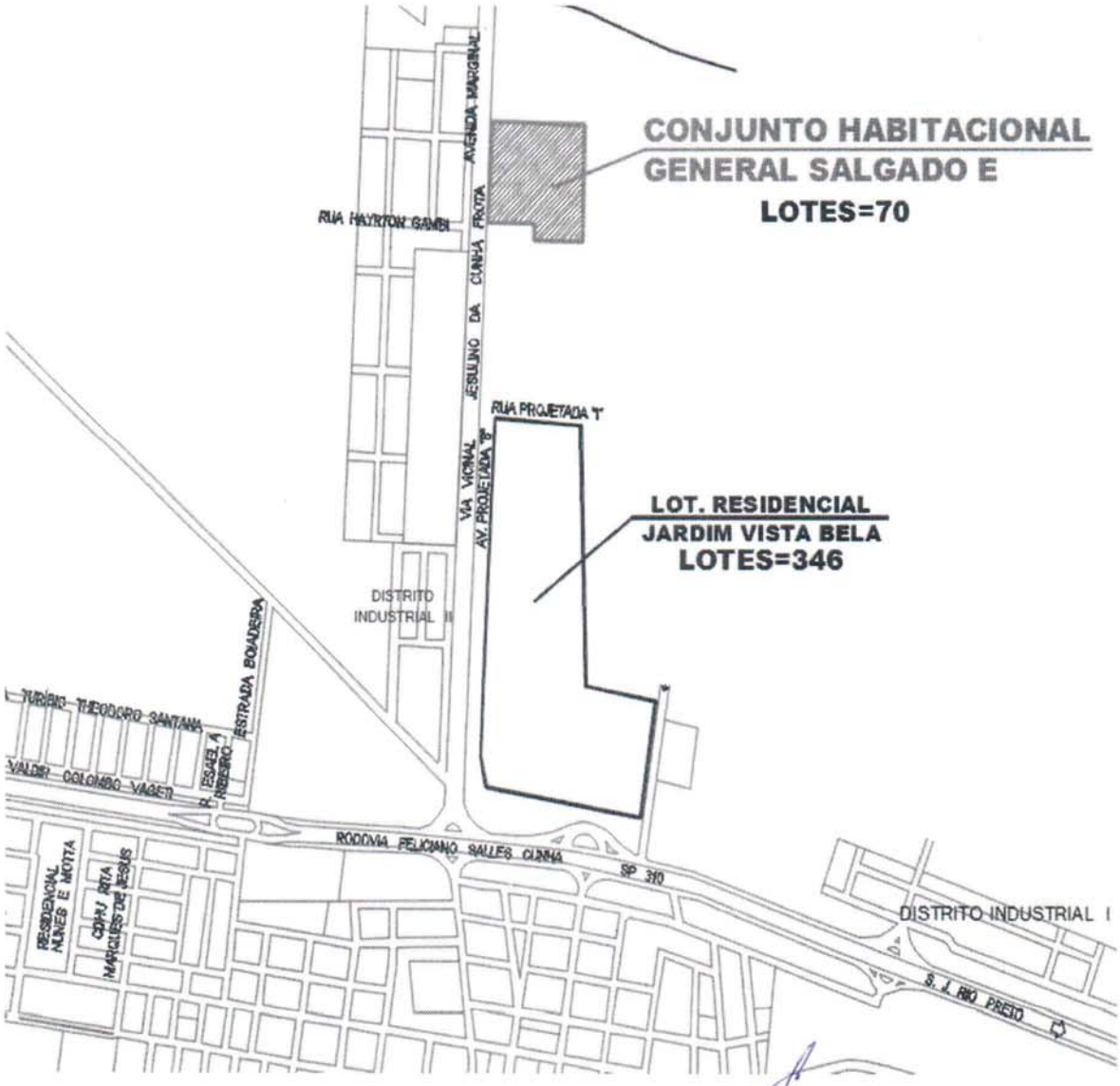
POPULAÇÃO	PER CAPITA	K1	K2	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
280	160	1,20	1,50	0,52	0,62	0,93

VAZÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS (Qmáx.hor.x 0,80)	CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS DE INFILTRAÇÃO (l/s x m)	CONTRIBUIÇÃO TOTAL (l/s)
0,75	0,0002	0,87

LOCALIZAÇÃO DO CONJUNTO

O Conjunto Habitacional General Salgado E está localizado na Via Vicinal Jesulino da Cunha Frota, no Município de General Salgado - SP.



S / ESCALA

	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 2 / 8
sabesp	**PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA**	PVT Nº.:- 018/2019
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 02/07/2019

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

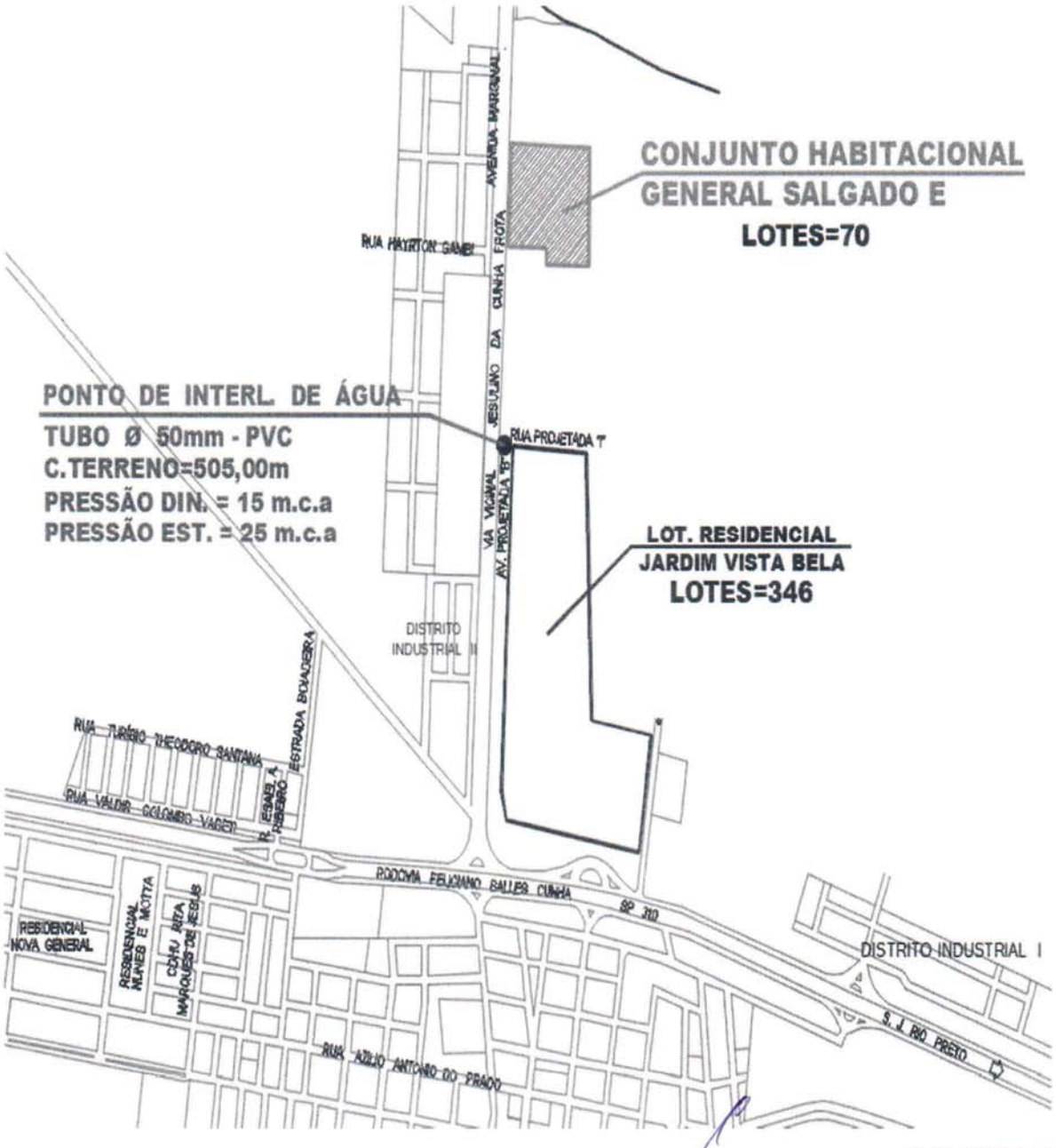
O Abastecimento de Água do Conjunto Habitacional General Salgado E dar-se-á através de interligação da rede a ser construída para o núcleo com a rede existente da SABESP, localizada nos seguintes pontos:-

PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Em rede existente localizada na Rua Projetada "I" esquina com a Avenida Marginal Projetada "A", Jardim Vista Bela, aproximadamente 580,00 m do empreendimento, conforme croqui anexo.

Cota do Terreno	=	505,00 m
Pressão mínima	=	15,00 m.c.a
Pressão máxima	=	25,00 m.c.a
Diâmetro da Rede	=	50 mm
Material	=	PVC

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



S / ESCALA

RTO - DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

RT - UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA - INTERLIGAÇÃO À REDE DA SABESP

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Em rede existente localizada na Rua Projetada "I" esquina com a Avenida Marginal Projetada "A", Jardim Vista Bela, aproximadamente 580,00 m do empreendimento, conforme croqui anexo.

DIÂMETRO =	50	mm
EXTENSÃO =	608,00	m
MATERIAL =	PVC	

2) REDE INTERNA - NÚCLEO HABITACIONAL

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Nas Ruas a serem implantadas no Conjunto Habitacional General Salgado E, no Município de General Salgado - SP.

DIÂMETROS =	50	mm
EXTENSÃO =	732,84	m
MATERIAL =	PVC	

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES	=	70	UN

OBSERVAÇÃO:-

1. Este PVT atualiza, anula e substitui o Ofício 427/2017 de 28/12/2017 e PVT 022/2017 emitido em 28/12/2017. Este PVT tem validade de 02(dois) a partir desta data.
2. Para execução da rede de distribuição de água será efetuada parceria entre Sabesp e Prefeitura Municipal de General Salgado, com fornecimento por parte da Prefeitura, mão de obra, recomposição de pavimento e equipamentos para escavação e aterro, com objetivo de minimizar o custo do empreendimento em questão, portanto, **para rede externa e interna será inserido na planilha apenas o preço do material (tubulação).**
3. Do Projeto Urbanístico definido, foi considerado uma extensão equivalente a 608,00 m de rede externa e 732,84 m de rede interna, perfazendo o total de 1.340,84 m de rede de distribuição de água para o Empreendimento.
4. O Projeto Executivo da Rede de Água do Empreendimento deverá ser desenvolvido considerando o fechamento da malha hidráulica e a execução dos ramais domiciliares de água, bem como o fornecimento e a instalação de tubos e peças, conforme dimensionamento técnico e estudos constantes na Memória de Cálculo do Empreendimento, de forma que a pressão interna no empreendimento não seja superior a 40 mca e não seja inferior a 15 mca.
5. Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topográficas, assim como confirmar inloco as cotas fornecidas, antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.
6. Conforme caminhamento do projeto até ponto de interligação haverá necessidade implantação de rede de distribuição de água em faixa de domínio da rodovia ou propriedade particular. As autorizações necessárias será de responsabilidade do empreendedor.

DESTINAÇÃO FINAL DOS ESGOTOS

O conjunto habitacional poderá ser interligado ao sistema da Sabesp, a partir de uma rede já existente conforme descrição abaixo

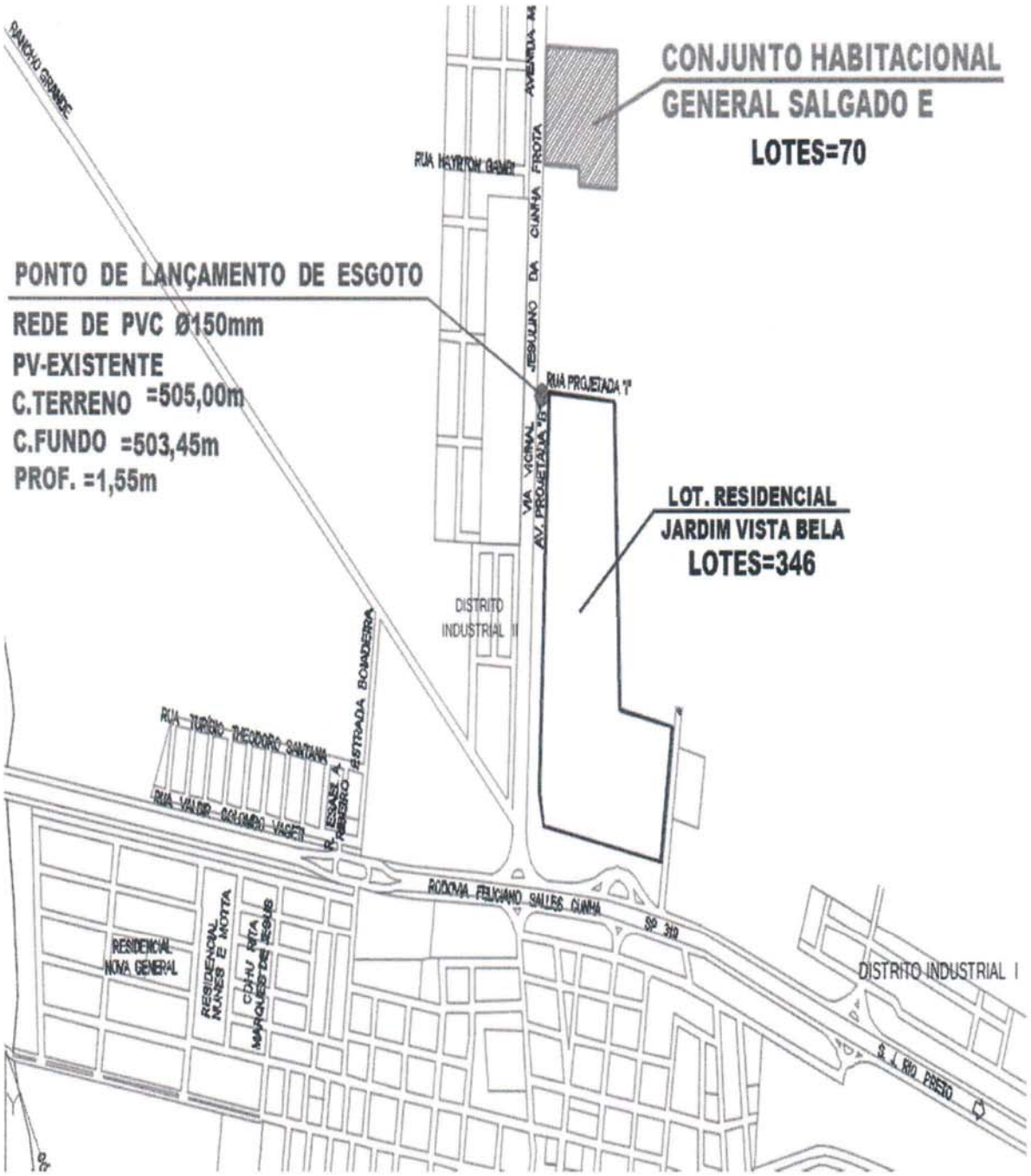
PONTO DE INTERLIGAÇÃO - LINHA DE RECALQUE

A Linha de Recalque da EEE (a ser construída) deverá ser interligada no PV existente localizado na Rua projetada "I"esquina com a Avenida Marginal Projetada "A", Jardim Vista Bela, conforme croqui em anexo, Município de General Salgado - SP.

Cota do Terreno	=	505,00	m
Cota do Fundo PV	=	503,45	m
Profundidade	=	1,55	m
Diâmetro da Rede	=	75	mm
Material	=	PVC	

	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 4 / 8
sabesp	**PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA**	PVT Nº.:- 018/2019
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 02/07/2019

CROQUI DO PONTO DE INTERLIGAÇÃO:-



S / ESCALA

OBRAS NECESSÁRIAS

1) REDE EXTERNA - INTERLIGAÇÃO EEE ao PVE (Linha de Recalque)

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

A Linha de Recalque da EEE (a ser construída) deverá ser interligada no PV existente localizado na Rua projetada "I"esquina com a Avenida Marginal Projetada "A", Jardim Vista Bela, conforme croqui em anexo, Município de General Salgado - SP.

DIÂMETRO =	75 mm
EXTENSÃO =	850,00 m
MATERIAL =	PVC

2) REDE INTERNA

TRECHO - EXTENSÃO TOTAL

Nas Ruas a serem implantadas no Conjunto Habitacional General Salgado E, no Município de General Salgado - SP.

DIÂMETRO = 150 mm
EXTENSÃO = 592,72 m
MATERIAL = PVC

3) LIGAÇÕES DOMICILIARES

LIGAÇÕES DOMICILIARES = 70 UN

OBSERVAÇÃO:-

1. Para execução da rede coletora de esgoto será efetuada parceria entre Sabesp e Prefeitura Municipal de General Salgado, com fornecimento por parte da Prefeitura, mão de obra, recomposição de pavimento e equipamentos para escavação e aterro, com objetivo de minimizar o custo do empreendimento em questão, portanto, **para rede externa e interna será inserido na planilha apenas o preço do material (tubulação).**
2. Do Projeto Urbanístico ainda não definido, foi considerado a execução de uma EEE e a extensão equivalente de 850,00 m de linha de recalque em PVC com Ø 75mm e 592,72 m de rede coletora de esgoto em PVC no Ø 150mm, perfazendo uma extensão total de 1.442,72m de rede para o Empreendimento.
3. Conforme caminhamento do projeto até ponto de interligação haverá necessidade implantação de rede coletora de esgoto em faixa de domínio da rodovia ou propriedade particular. As autorizações necessárias será de responsabilidade do empreendedor.
4. Considerar uma ligação de água para a Estação Elevatória de Esgoto.
5. A distância máxima entre os Poços de Visita deverá ser de 100,00 m (medidas de eixo a eixo entre PV´s), nas Redes Coletoras de Esgoto do Empreendimento, considerando fechamento de malha.
6. Para execução dos serviços devem ser adotadas as mesmas referencias topográficas, assim como, confirmar "in loco" as cotas fornecidas antes da implantação do Sistema de Água e Esgoto Sanitário.

DEMONSTRATIVO SOB O PONTO DE VISTA TÉCNICO - ECONÔMICO

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA DO EMPREENDIMENTO

O Orçamento estimado para o Abastecimento de Água está assim caracterizado.

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$) UNITÁRIO	PREÇO (R$) TOTAL	UFESP
1.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - EXTERNA - PONTO DE INTERLIGAÇÃO - PVC 50mm. (Sem Pavimento)	m	608,00	11,45	6.961,60	262,40
2.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 50 mm. (Sem Pavimento)	m	732,84	11,45	8.391,02	316,28
3.	INSTALAÇÃO e FORNECIMENTO DE 1 (UM) MACROMEDIDOR, ULTRASSÔNICO ALIMENTADO POR BATERIA. (PREÇO COMPRA PREGÃO 90718/18)	um	1,00	5.400,00	5.400,00	203,54
4.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ÁGUA - EMPREENDIMENTO - TERÇO - TERRA.	m	70,00	337,69	23.638,30	891,00
5.	INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO SIMPLES PARA UNIDADES DE MEDIÇÃO DE ÁGUA - CAIXA UMA. (Conforme item 6 da tabela de preços de serviços da Sabesp).	un	70,00	56,33	3.943,10	148,63

I_o = JAN/19	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$) 48.334,02	UFESP 1.821,86
VALOR DA UFESP:- R$ 26,53	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$) 690,49	UFESP 26,03

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

OBSERVAÇÃO:-

1. PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERADAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RESERVATÓRIO, RAMAIS INTERNOS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.
2. LIGAÇÃO COMPOSTA POR MÃO DE OBRA (LIGAÇÃO DE ÁGUA À REDE, INCLUI ESCAVAÇÃO, ATERRO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO) E FORNECIMENTO DE MATERIAIS (TUBULAÇÃO, TÊ INTEGRADO E ADAPTADOR PARA LIGAÇÃO.

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO

Quanto ao Esgotamento Sanitário, o orçamento estimativo está assim caracterizado.

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO DA OBRA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R$) UNITÁRIO	PREÇO (R$) TOTAL	UFESP
1.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - EXTERNA - LINHA DE RECALQUE - PONTO DE INTERLIGAÇÃO (PVE a EEE) - TUBULAÇÃO Ø PVC 75 mm. (Sem Pavimento).	m	850,00	24,23	20.595,50	776,31
2.	REDE COLETORA DE ESGOTOS - INTERNA - EMPREENDIMENTO - PVC 150 mm.	m	592,72	28,80	17.070,34	643,44
3.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - TIPO A-0 (5 l/s = 18 m³/h)	un	1,00	136.090,30	136.090,30	5.129,68
4.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTOS - EMPREENDIMENTO - PVC 100 mm.	un	70,00	629,81	44.086,70	1.661,77
5.	POÇO DE VISITA EM MATERIAL PLÁSTICO Ø 1,00 M - PROFUNDIDADE ATÉ 2,00 m - NTS 234 FORNECIMENTO Nº DE PREÇO 70070187 (I0 JAN/2019).	un	13,00	4.695,74	61.044,62	2.300,97

I_0 = JAN/19	CUSTO DO EMPREENDIMENTO	TOTAL (R$) 278.887,46	UFESP 10.512,15
VALOR DA UFESP:- R$ 26,53	CUSTO POR UNIDADE HABITACIONAL	TOTAL (R$) 3.984,11	UFESP 150,17

FONTE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS UNITÁRIOS - ESTUDO DE CUSTOS DE EMPREENDIMENTOS - TEV

OBSERVAÇÃO:-

* PARA EFEITO DESTE ORÇAMENTO ESTIMÁTIVO, FORAM CONSIDERAS QUE TODAS AS INSTALAÇÕES INTERNAS (RAMAIS, ETC...), SERÃO IMPLANTADAS PELO EMPREENDEDOR.

CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL

CONFORME TERMO DE COMPROMISSO E COOPERAÇÃO

- ☐ ATENDIDO COMO CRESCIMENTO VEGETATIVO (EXPANSÃO); CATEGORIA 1.2.1
- ■ NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS DE PORTE; CATEGORIA 1.2.2
- ☐ NECESSIDADE DE ATENDIMENTO POR SISTEMA ISOLADO DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2
- ☐ EM FASE FINAL DE IMPLANTAÇÃO DE INFRA - ESTRUTURA DE ÁGUA E / OU ESGOTO; CATEGORIA 1.2.2

sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	FOLHA:- 7 / 8
	PARECER DE VIABILIDADE TÉCNICA	PVT Nº.:- 018/2019
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CONJUNTOS HABITACIONAIS	DATA 02/07/2019

APROVAÇÃO EM ÓRGÃO EXTERNO E INTERFERÊNCIAS

- ☐ DER / CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE FERROVIAS
- ☐ CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA
- ☐ REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS
- ☐ LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- ☐ OUTROS - ESPECIFICAR ABAIXO

OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração dos estudos e projetos da infra-estrutura sanitária, julgamos imprescindível que esteja definido o partido urbanístico e greides finais de arruamento, bem como seja executado todo e qualquer levantamento topográfico necessário aos estudos e projetos, os quais são de responsabilidade da **PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO**, tais como:-

Interno ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Externa ao Núcleo:-	Plani - altimétrico do partido urbanístico e cotas definitivas de cruzamentos e pontos notáveis dos arruamentos.
Levantamentos:-	Levantamentos necessários a interligação com os sistemas de água e esgotos.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E MODALIDADE DE EXECUÇÃO

Os projetos poderão ser elaborados diretamente pela Sabesp ou através de firmas de consultoria e analisados pela **Sabesp.**

A execução dos sistemas poderá ser feita por firmas empreiteiras e / ou diretamente, com a **Fiscalização da Sabesp.**

ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A **Sabesp** não se responsabiliza por eventuais desapropriações de áreas para implantação de suas unidades visando o atendimento ao núcleo. As possíveis desapropriações e respectivos ônus financeiros ficarão a cargo da **PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO.**

CONCLUSÃO

ITEM	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
CUSTO (R$)	R$ 48.334,02	R$ 278.887,46
UFESP	1.821,86	10.512,15

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	ENDEREÇO
Niceu Alves Pereira Filho Engenheiro Civil CREA Nº. 5060750147 MATRÍCULA Nº. 115024-7 RTO 14	**UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE - RT** DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RTO Rua Tenente Florêncio Puppo Neto, 300 - bloco 4 - Sala 7 - Lins - SP C.E.P. 16400-680 TELEFONE (0**14) 3533.5544 / FAX-SÍMILE (0**14) 3533.5553 e.mail niceupereira@sabesp.com.br NÚMERO MATRÍCULA 115024-7 / CREA 5060750147

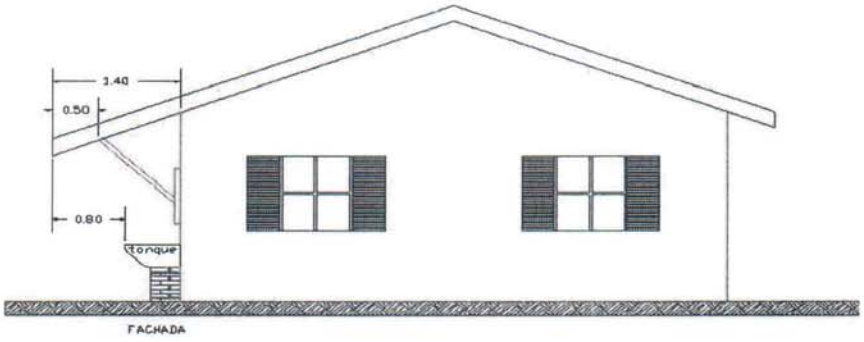
RTO - DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

RT - UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETE E GRANDE

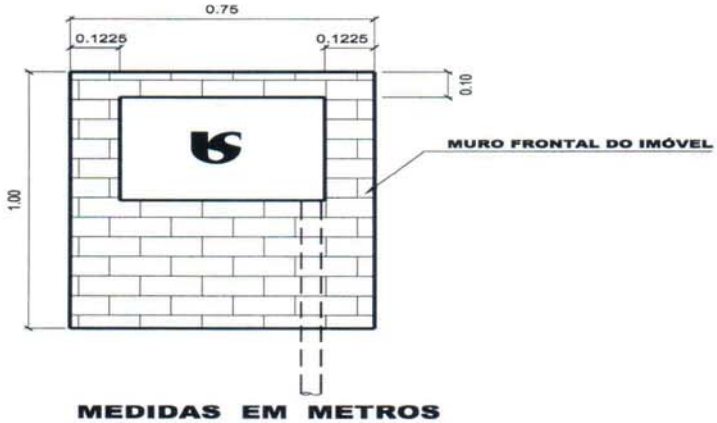
CONCLUSÃO / RECOMENDAÇÕES

- Este **PVT** atende a solicitação feita pelo Ofício nº. **CDHU-3.02.01.00/164/15** datado de **01/09/2015** da CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo -SP
- A implantação deste empreendimento não interferirá em nenhum manancial abastecedor dos sistemas operados pela **Sabesp** na região.
- O Agente promotor será a **PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL SALGADO.**

  DOSSIÊ 15/084.052
- Os efluentes gerados pelo Conjunto Habitacional serão encaminhados por gravidade pela Rede Coletora de Esgotos a ser implantada até a Estação Elevatória a ser executada no Conjunto Habitacional General Salgado VI, onde serão recalcados até o Poço de Visita Existente, e deste ponto, encaminhados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos Existente, constituída por uma Lagoa Anaerobia, uma Lagoa Facultativa e uma Lagoa de Maturação, distante aproximadamente 2.700 m do empreendimento, sendo que após o tratamento os efluentes tratados serão lançados no Córrego Buritis, considerado de classe 2, no município de General Salgado - SP.
- Quanto a destinação final do lodo residual proveniente do tratamento de esgotos, informamos que deverá ser acondicionado em grandes sacos denominados GEOTUBE (tecido de alta resistência), com capacidade compatível. Após a desidratação no GEOTUBE, o lodo será coletado, analisado e posteriormente classificado conforme Norma da **Cetesb** (P4.230). O seu destino final dependerá da classificação e aprovação do órgão fiscalizador.
- Visando evitar o encaminhamento indevido das águas pluviais para a rede coletora de esgotos a **Sabesp** solicita que o tanque para lavagem de roupas seja provido de cobertura conforme o detalhe abaixo.

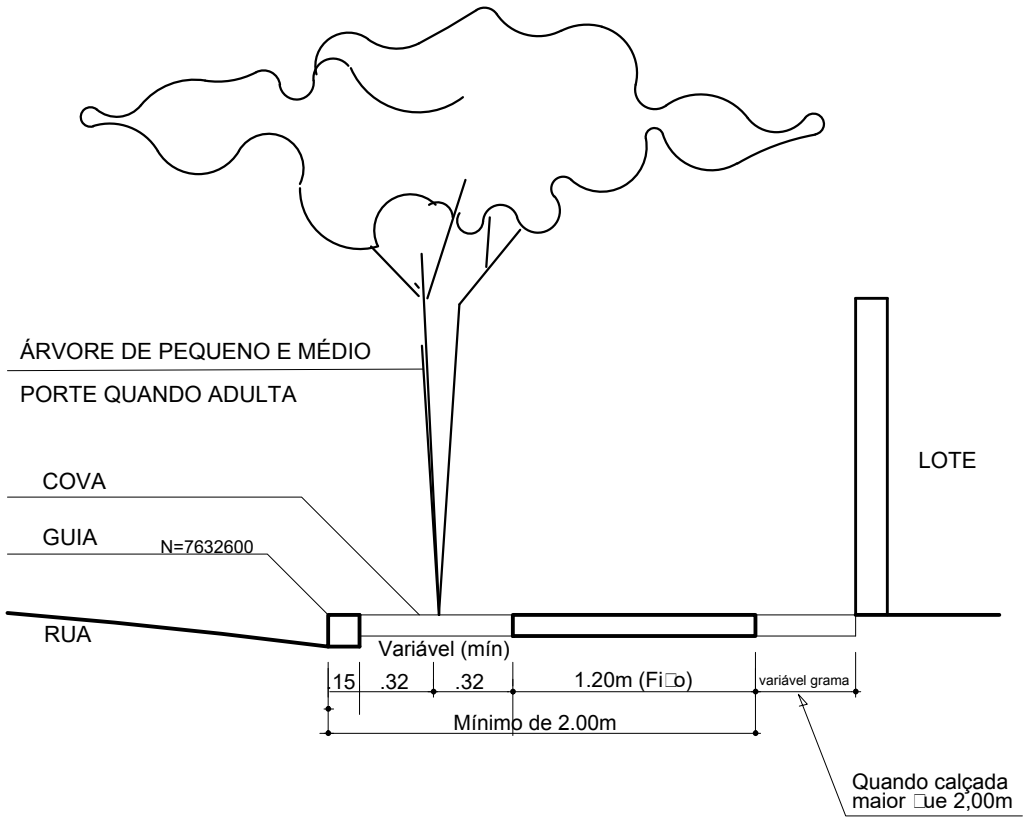


- Instalação Padrão da Unidade de Medição de Água - **UMA,** seguindo as Normas Técnicas da **Sabesp** - **NTS (NTS 165 e NTS 166,** conforme o detalhe abaixo.

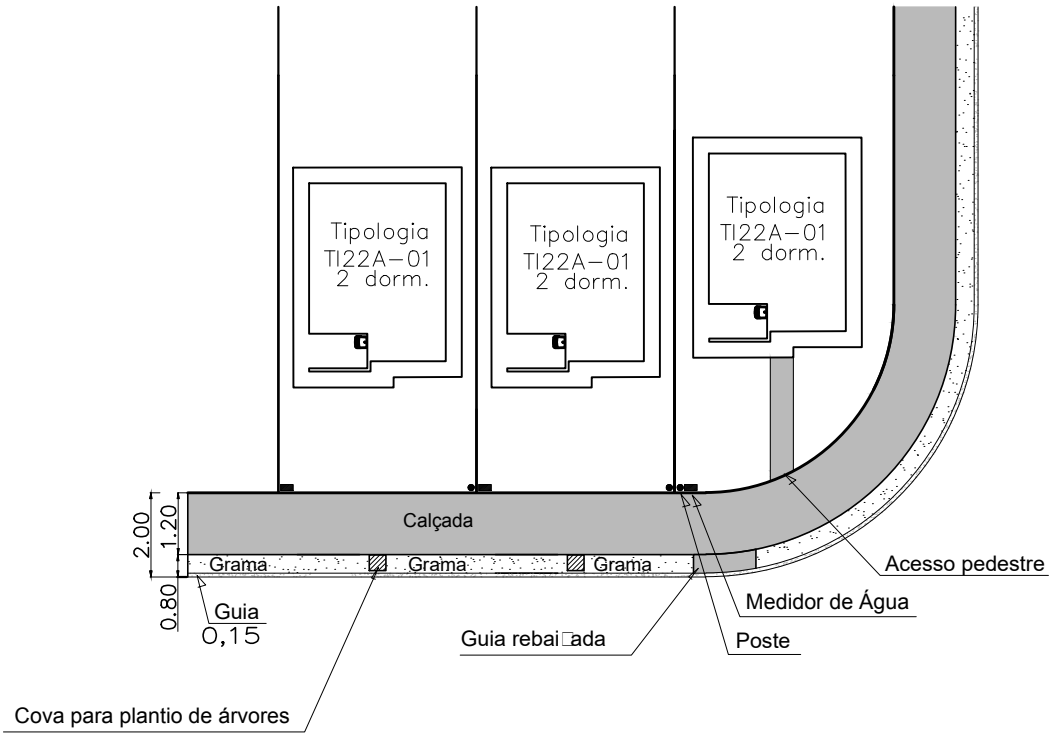


MEDIDAS EM METROS

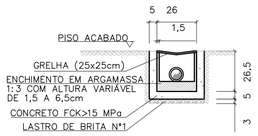
Lins / SP, 02 de julho de 2.019.



DETALHES DE PLANTIO EM PASSEIOS
PÚBLICOS DO SISTEMA VIÁRIO
SEM ESCALA



Detalhe padrão das calçadas
SEM ESCALA



OBS: MEDIDAS EM cm

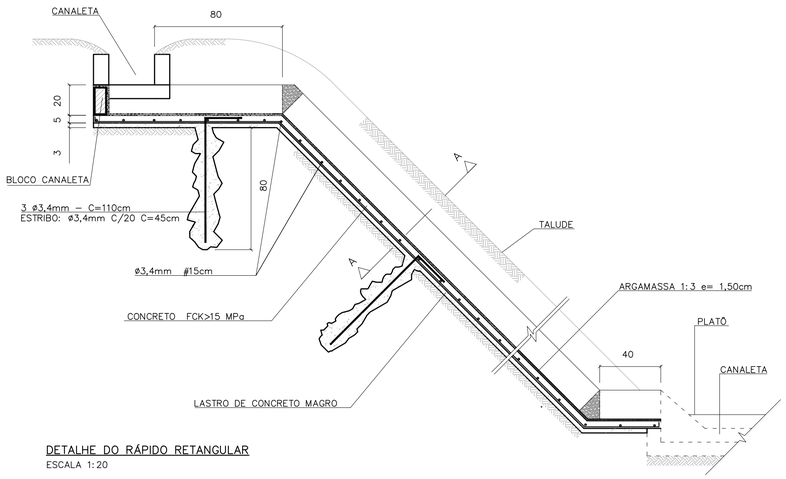
SECÇÃO TRANSVERSAL DO RALO (25 x 25 cm)
ESCALA 1:20

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

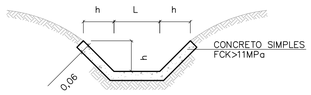
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

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

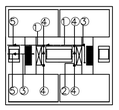


DETALHE DO RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:20



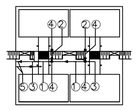
DETALHE DA CANALETA TRAPEZOIDAL
ESCALA 1:20

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



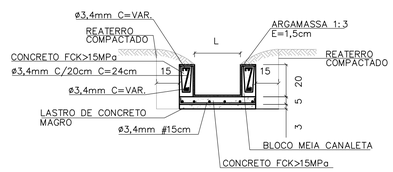
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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



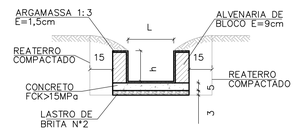
LEGENDA:
1) PVC ø150mm (i=0,0050 m/m)
2) PVC ø100mm (i=0,0050 m/m)
3) PVC ø75mm (i=0,0050 m/m)
4) PVC øRALOS (25x25cm)
5) PVC øLANÇAMENTOS CONFORME PROJETO

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

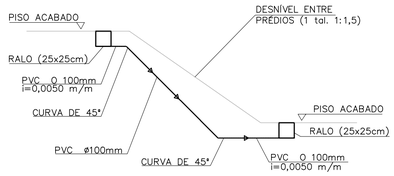


CORTE LONGITUDINAL A–A
ESCALA 1:20

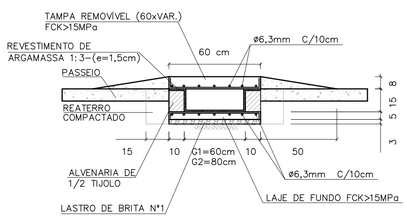
DIMENSÕES DOS RÁPIDOS RETANGULARES		
TIPO	h(m)	L(m)
RR–1	0.20	0.20
RR–2	0.20	0.30
RR–3	0.20	0.40
RR–4	0.20	0.50
RR–5	0.20	0.60



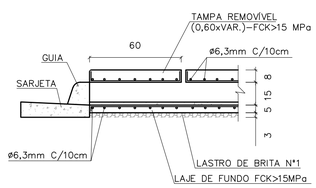
DETALHE DA CANALETA RETANGULAR
ESCALA 1:20



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.

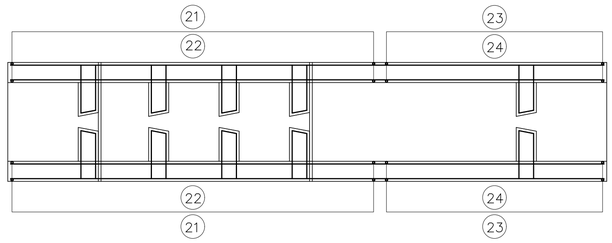
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

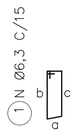
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

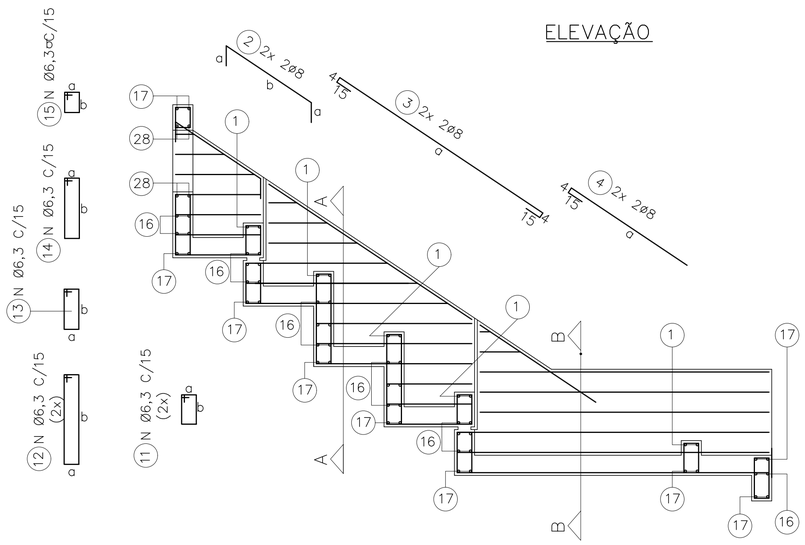
BDOT_B_00_SME_10_12_SUP_PE_RR4.dwg

CANALETA – TALUDE 1:1,5
PLANTA

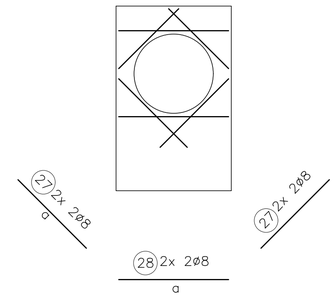


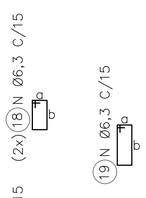


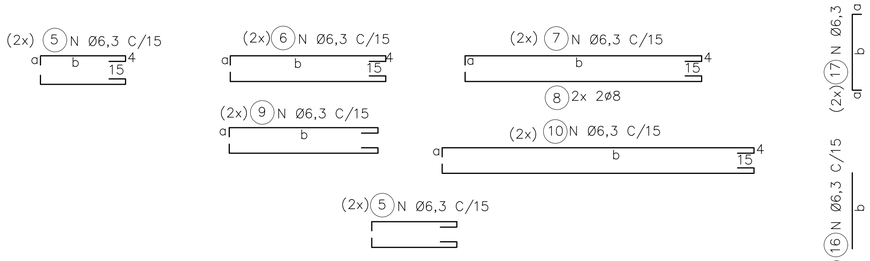
ELEVAÇÃO

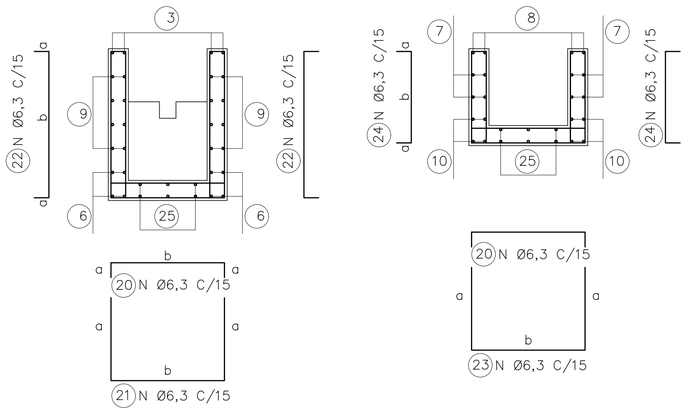


DET. REFORÇO





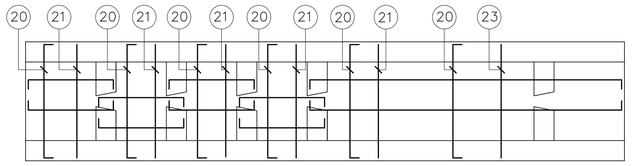


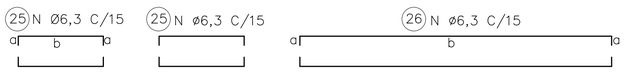


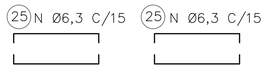
CORTE A

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.

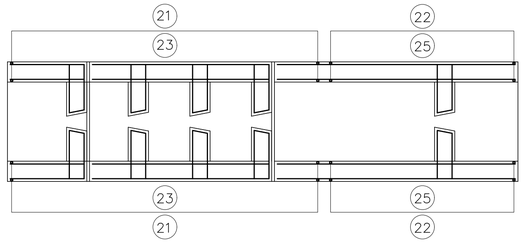
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

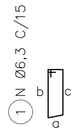
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

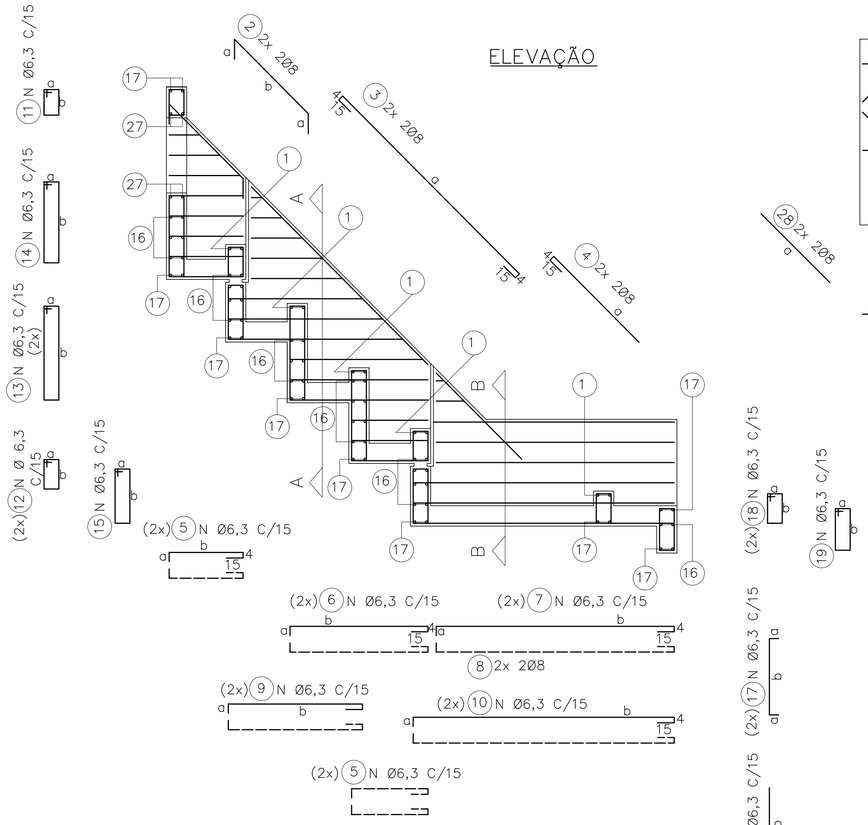
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

CANALETA – TALUDE 1:1
PLANTA

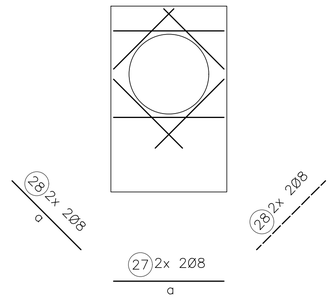




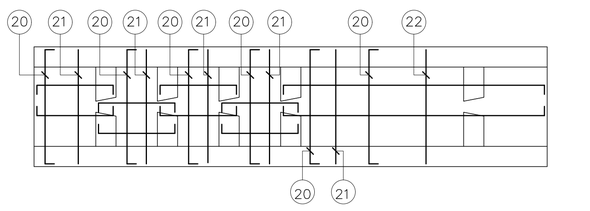
ELEVAÇÃO

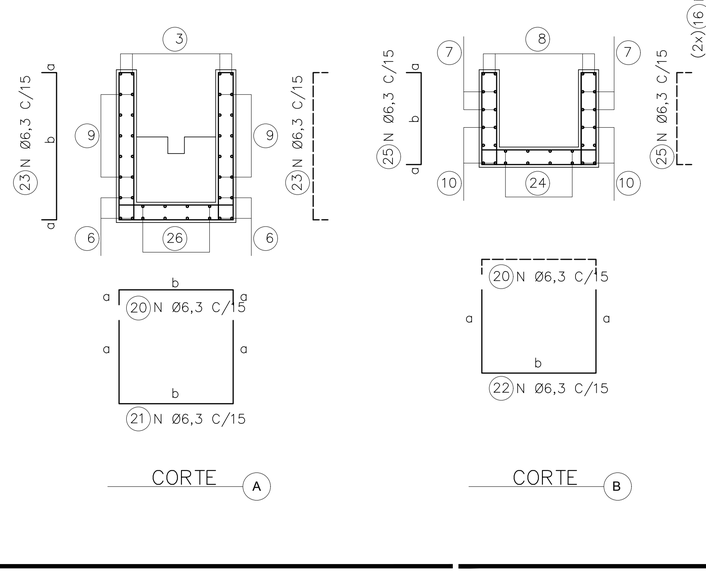


DET. REFORÇO



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

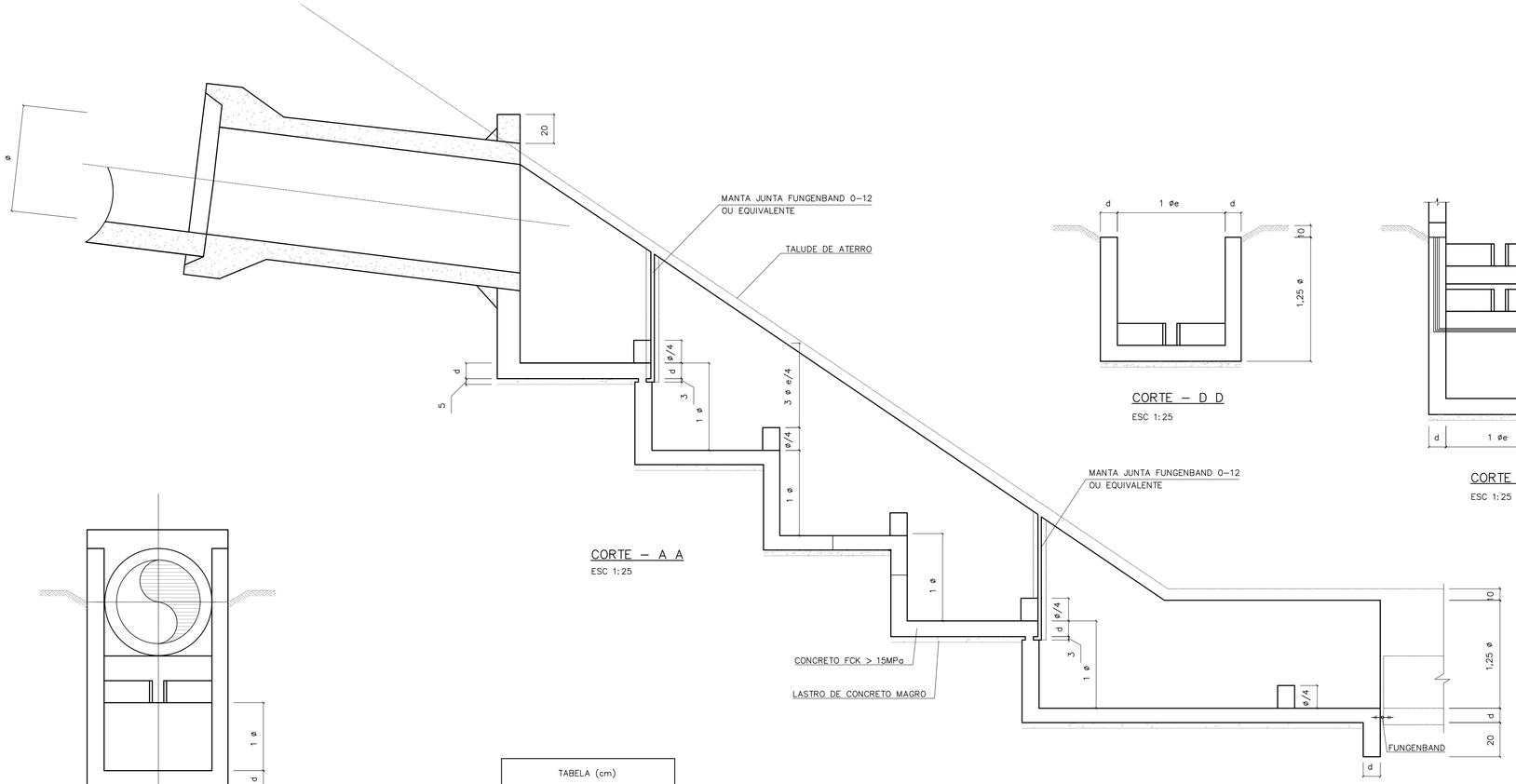
ASSINATURAS

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

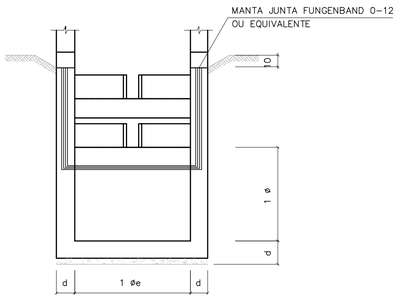
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

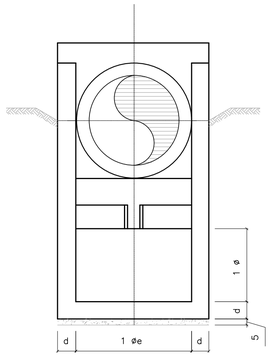


CORTE – A A
ESC 1:25

CORTE – D D
ESC 1:25

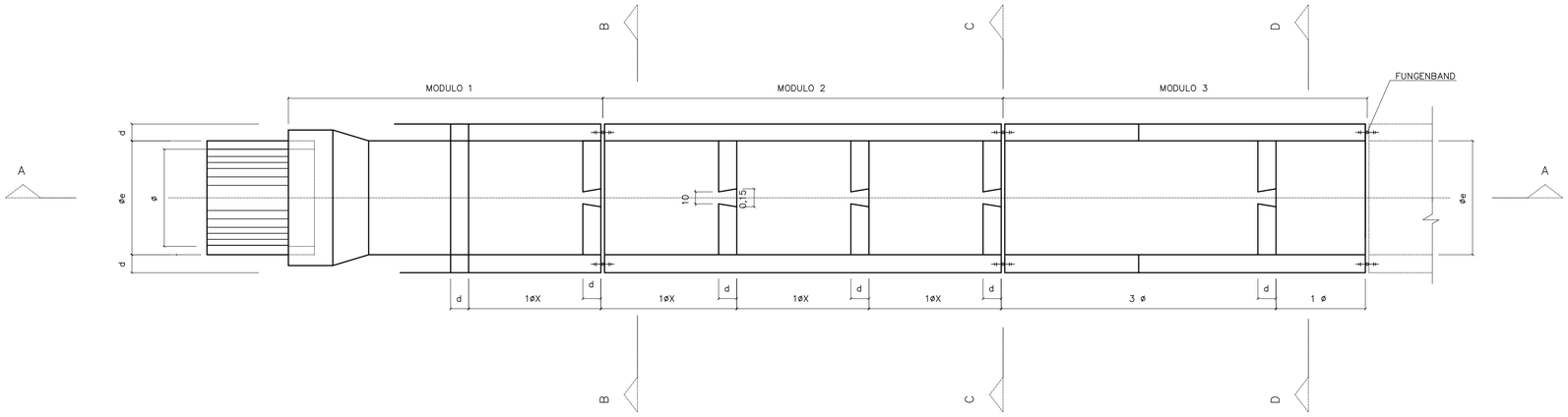


CORTE – C C
ESC 1:25



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

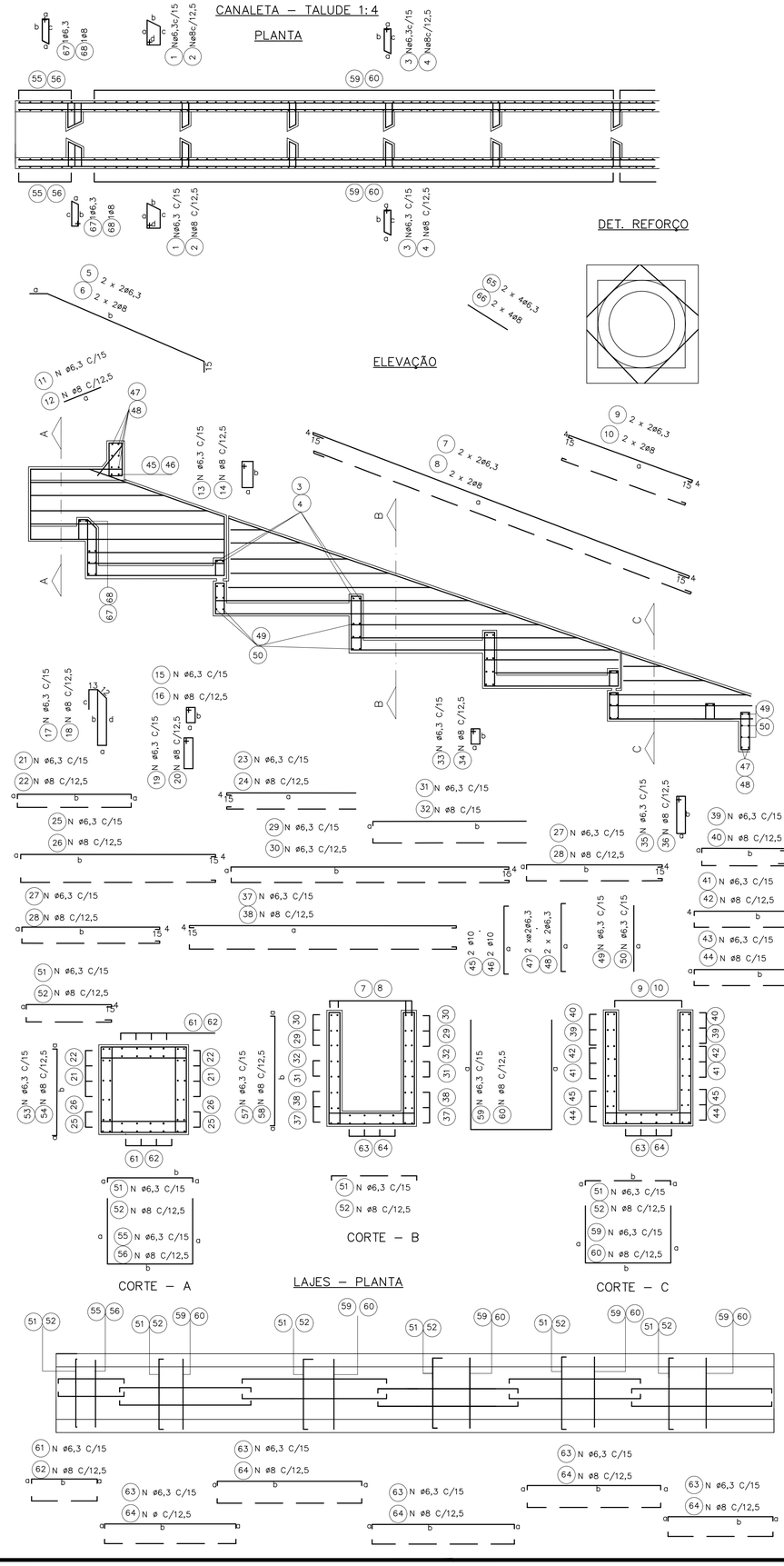
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

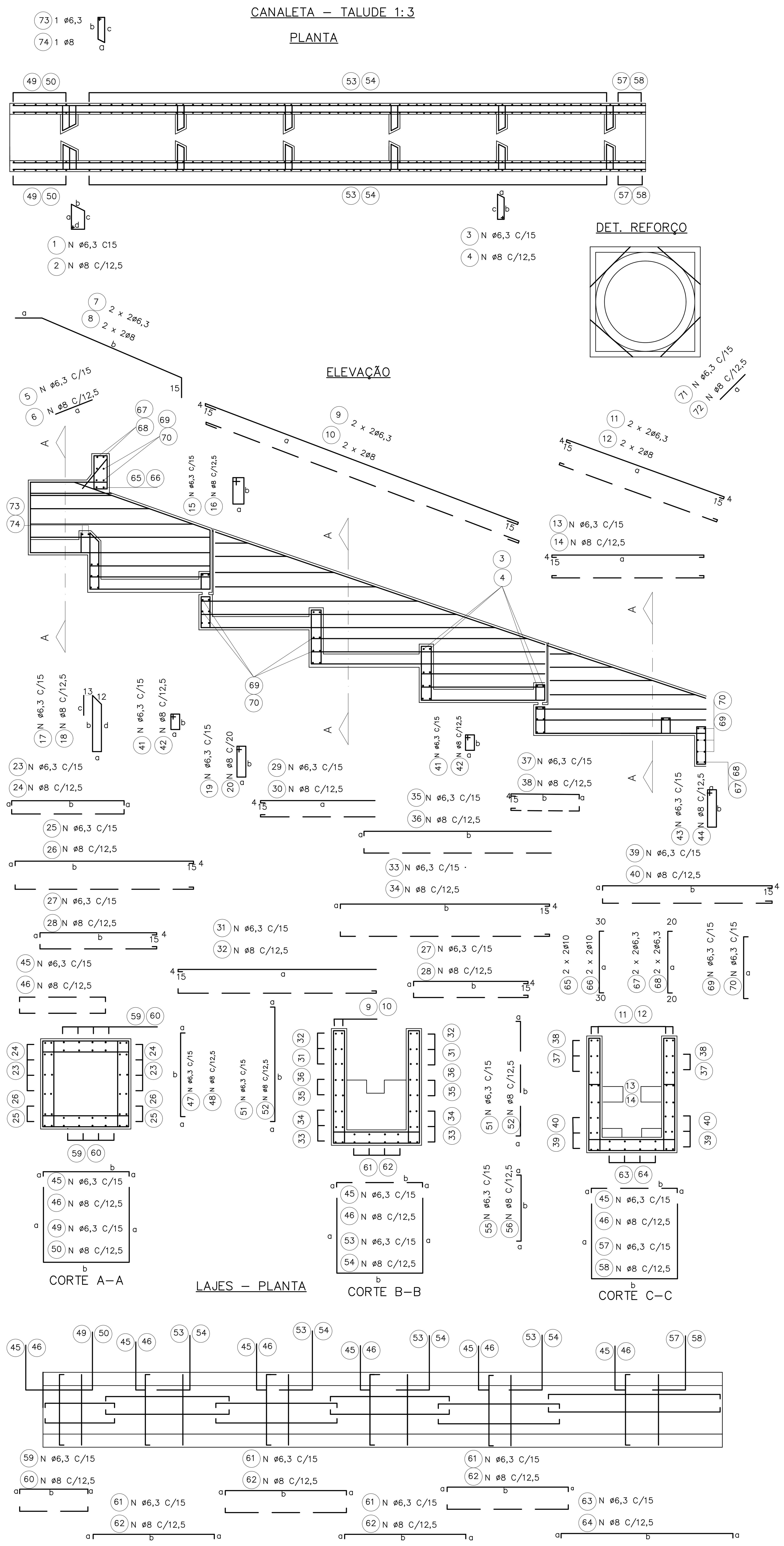
aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

Br-pp-pp-cpl-15_0_00_PAI_01_03_PR_R00.DWG



øDO TUBO=60cm øe=76cm

DIMENSÕES a	b	c	d	e	POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm) 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 a	b	c	d	e	POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm) 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 a	b	c	d	e	POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm) 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 a	b	c	d	e	POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm) 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 a	b	c	d	e	POS	ø (m.m.)	Quant.	COMPRIMENTOS (cm) 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)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO | N° 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
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.

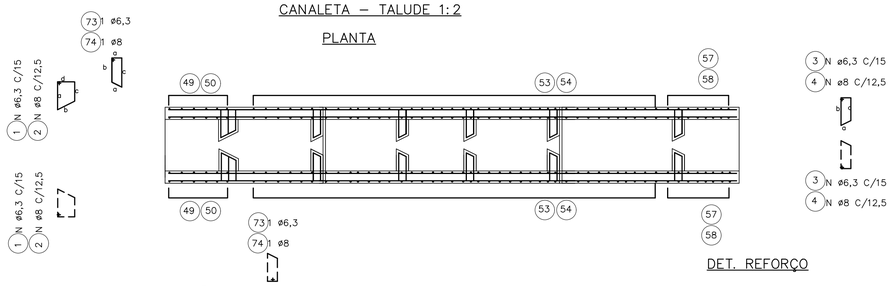
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

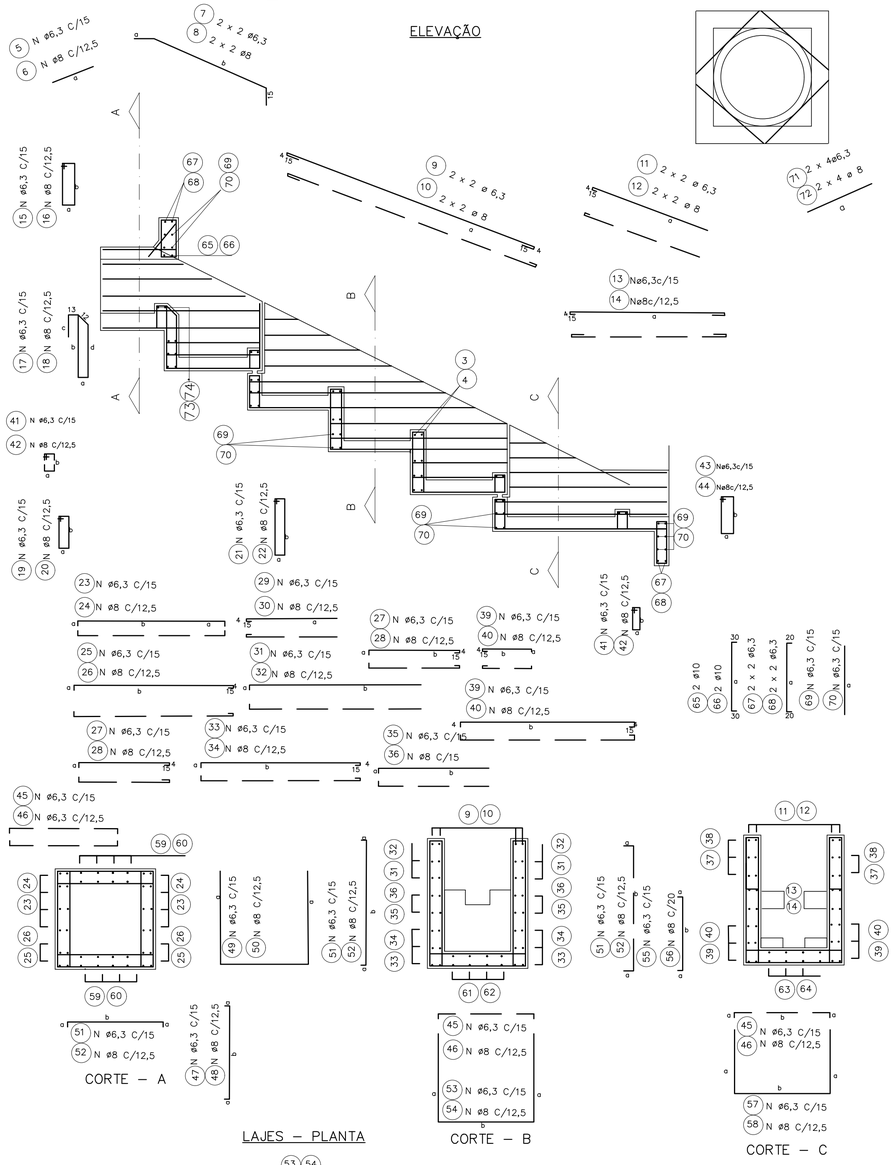
BragançaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:2

PLANTA



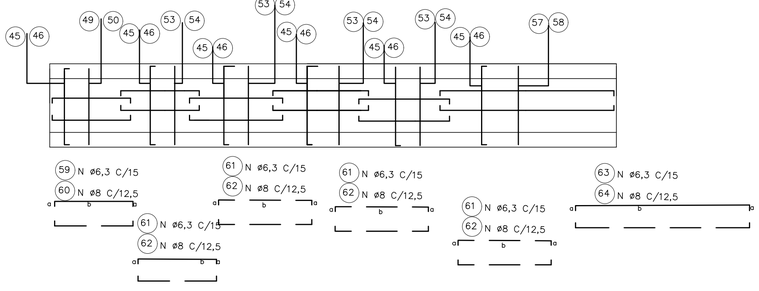
ELEVAÇÃO



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

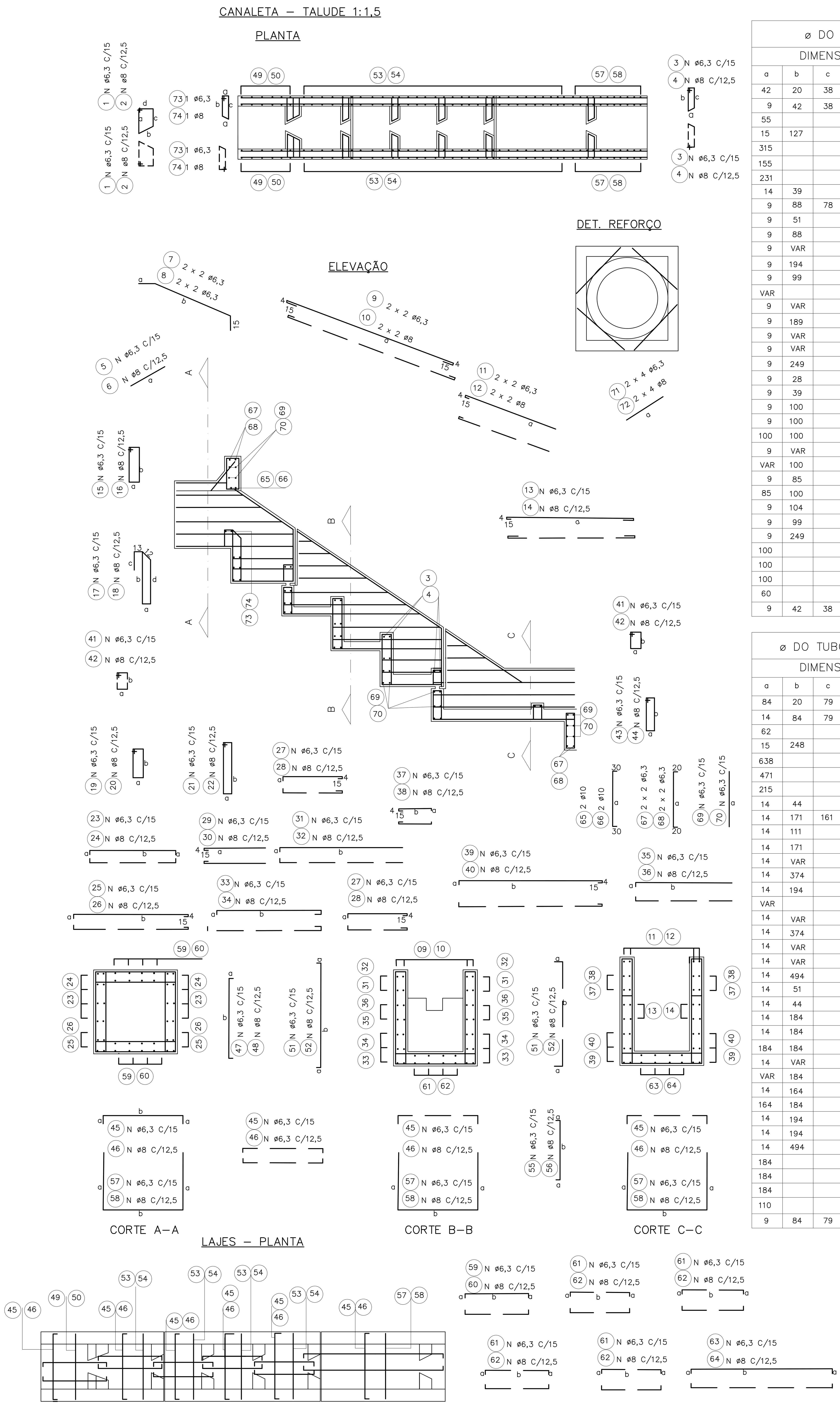
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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



ø DO TUBO = 60 CM øe = 76cm

a	b	c	d	e	POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) 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

a	b	c	d	e	POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
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

a	b	c	d	e	POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
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

a	b	c	d	e	POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
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

a	b	c	d	e	POS.	ø (m.m.)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
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

TÍTULO: DRENAGEM | ÁREA: DRE | FOLHA

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

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

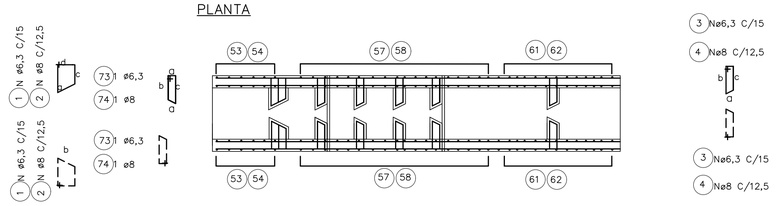
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovacao do projeto – responsavel tecnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

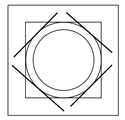
BragançaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

CANALETA – TALUDE 1:1

PLANTA

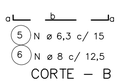


DET. REFORÇO



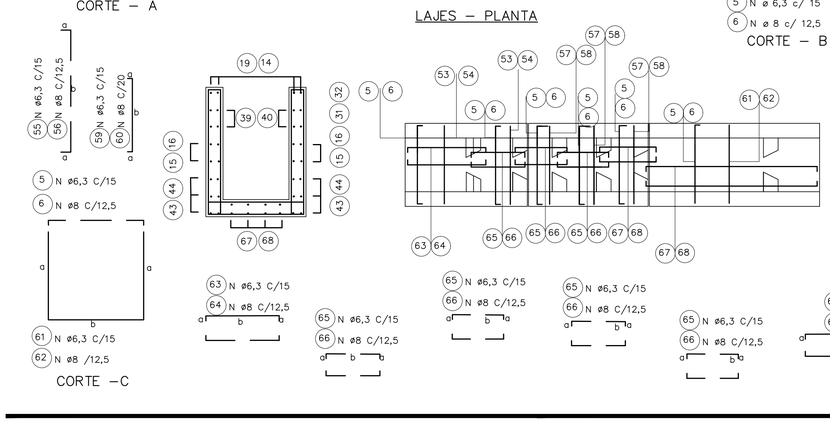
ELEVAÇÃO

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

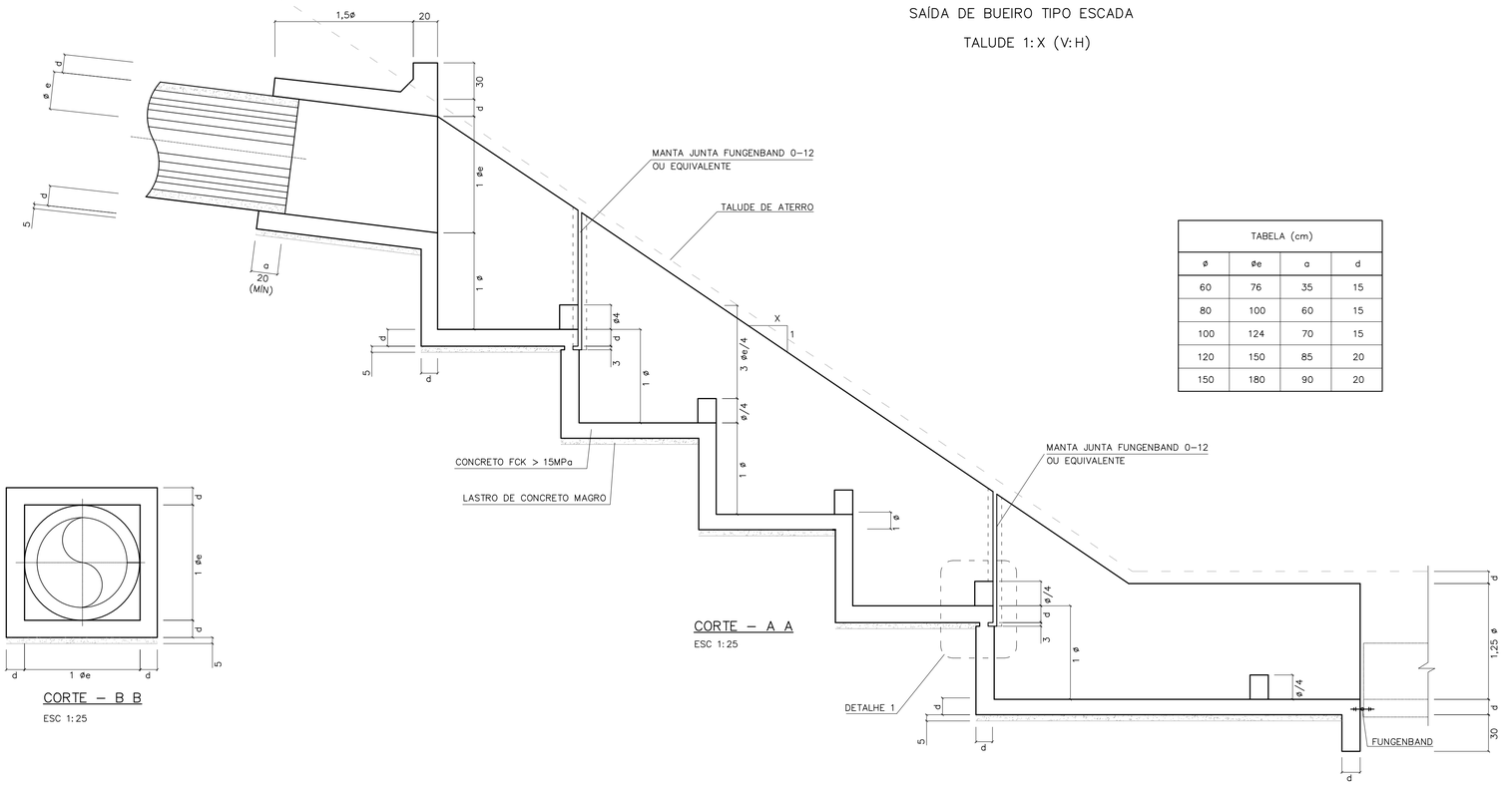
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

BragancaPta_G_00_PAI_01_03_PB_R00.DWG

DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO

SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA

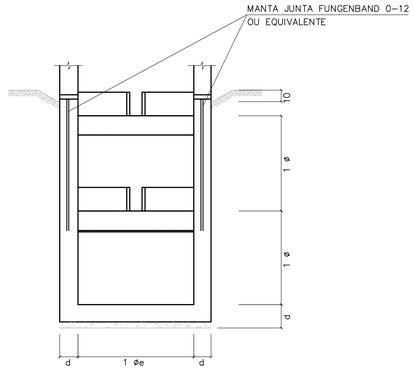
TALUDE 1:X (V:H)



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

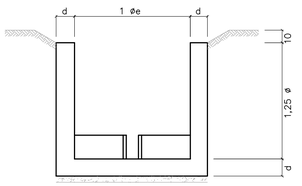


CORTE – D D

ESC 1:25

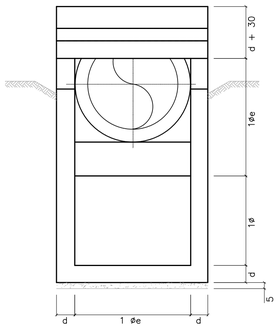
CORTE – B B

ESC 1:25



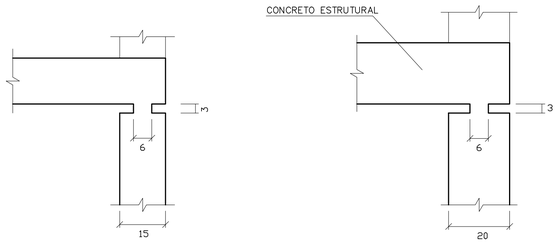
CORTE – E E

ESC 1:25



CORTE – C C

ESC 1:25

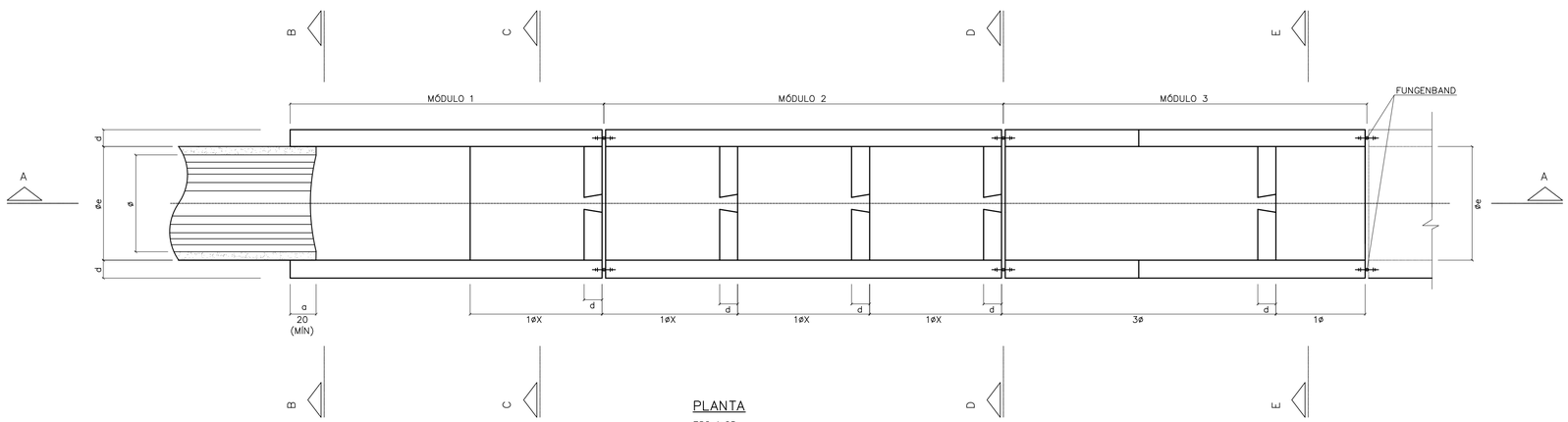


PARA ø60 a ø100

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.

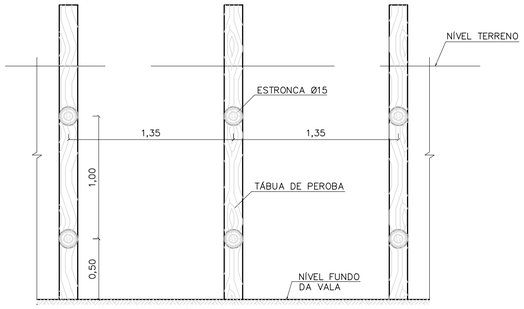
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU

EMPREENDIMENTO

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

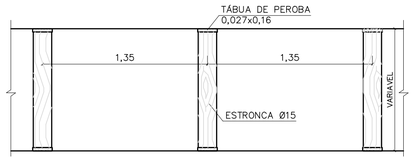
BDFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



CORTE A–A

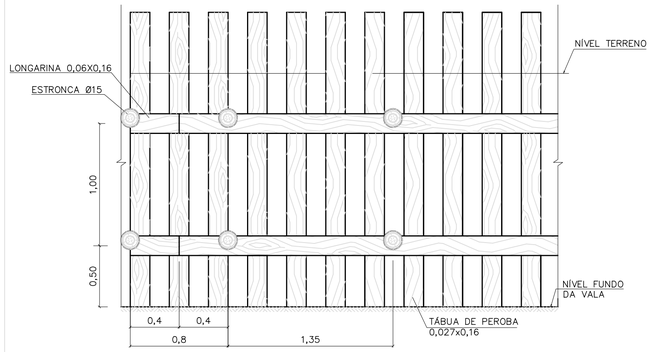


CORTE B–B

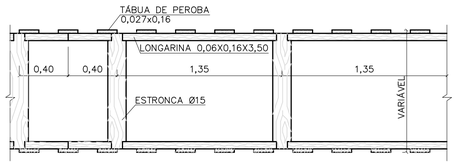


PLANTA

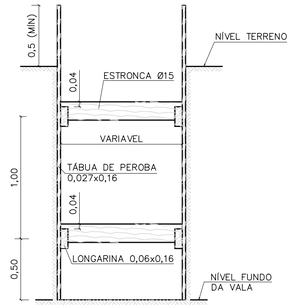
TIPO: PONTALETEAMENTO



CORTE A–A

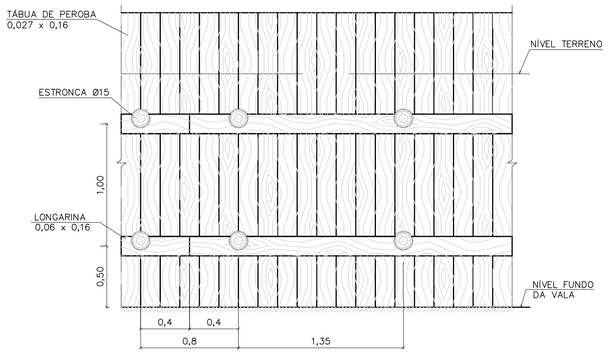


PLANTA



CORTE B–B

TIPO: DESCONTÍNUO



CORTE A–A

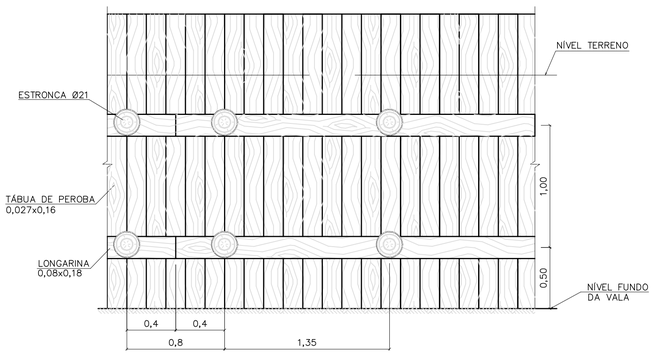


CORTE B–B

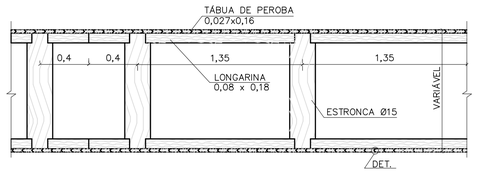


PLANTA

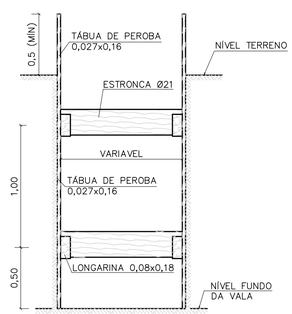
TIPO: CONTÍNUO



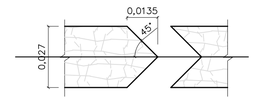
CORTE A–A



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

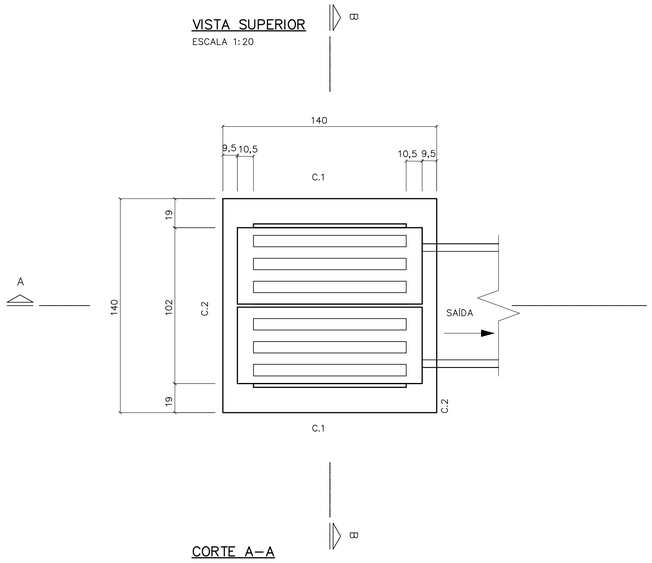
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto

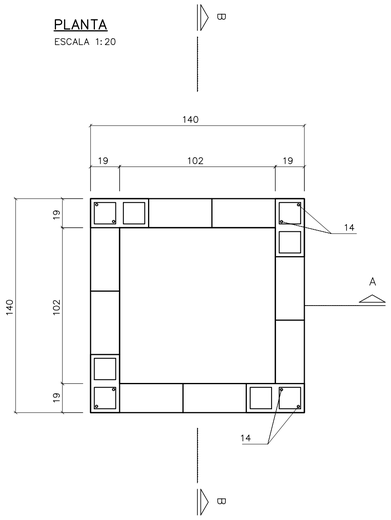
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

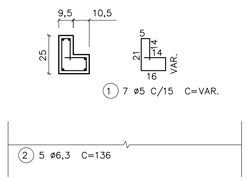
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20



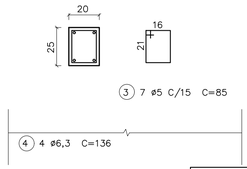
PLANTA
ESCALA 1:20



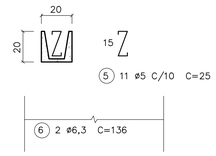
C. 2 (2x)
ESCALA 1:20



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.

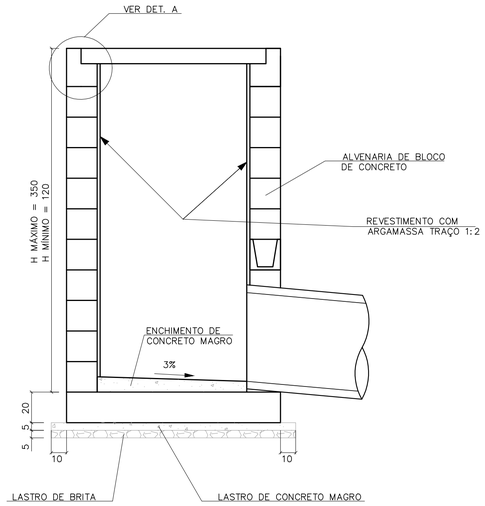
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck 15,0 MPa.

3– CONCRETO MAGRO fck 9,0 MPa.

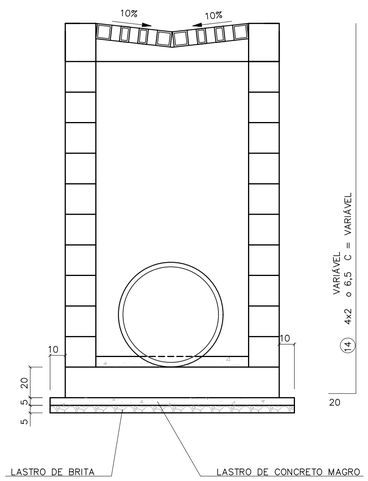
4– COBRIMENTO DA ARMADURA = 2 cm.

5– CONSUMOS ESTIMADOS PARA H=1,20.

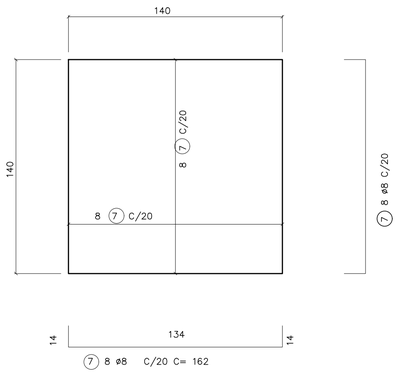
CORTE A–A
ESCALA 1:20



CORTE B–B
ESCALA 1:20



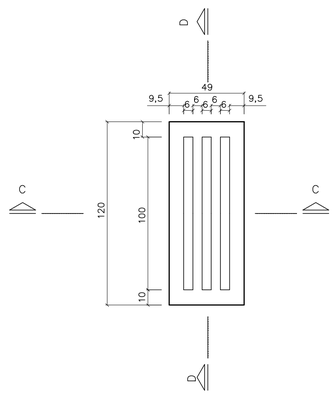
LAJE DE FUNDO
ESCALA 1:20



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

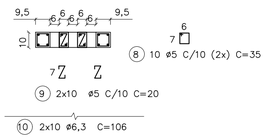


DETALHE A

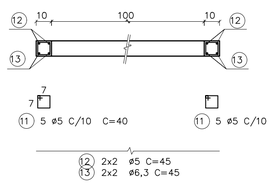


ARMAÇÃO DA GRELHA (2X)
ESCALA 1:20

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.

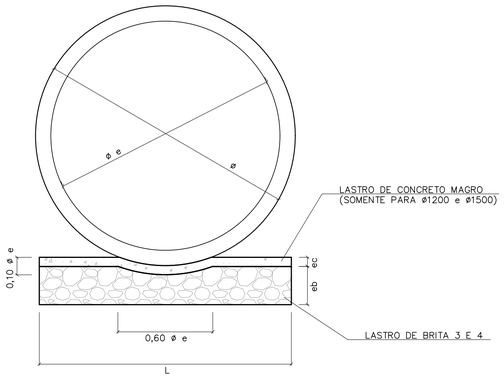
obra – responsável técnico — c.r.e.a. — pref. — a.r.t.

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



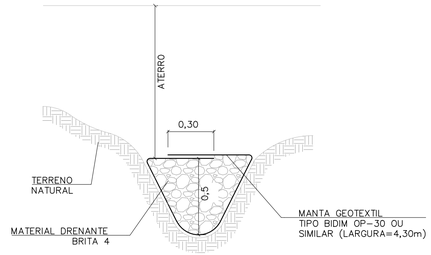
BERÇO DE ASSENTAMENTO DE TUBOS

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

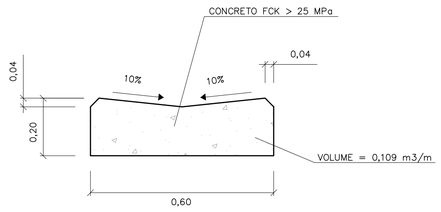
CONSUMOS	
BRITA (m3)	CONCRETO (m3)
0,0458	---
0,0503	---
0,0910	---
0,1530	---
0,2285	---
0,2441	0,0849
1,2441	0,1036

OBS:
VOLUMES POR METRO LINEAR DE BERÇO.



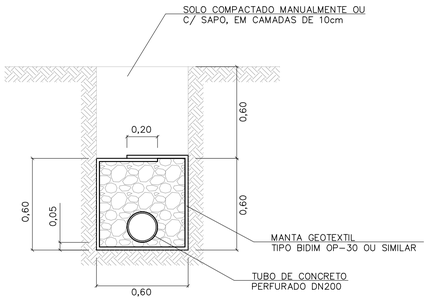
DET. DRENO TALVEGUE

SEM ESCALA



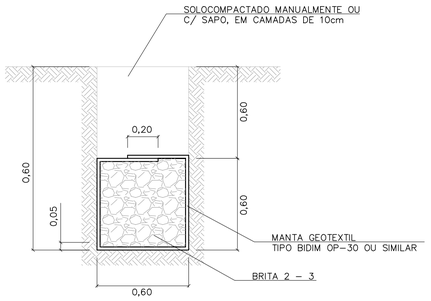
DETALHE DO SARJETÃO

ESCALA 1:10



DRENO COM TUBO

ESCALA 1:20



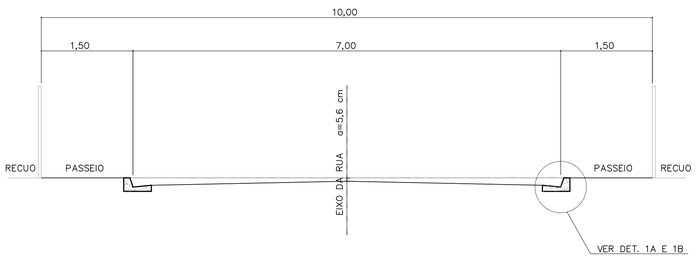
DRENO CEGO

ESCALA 1:20

TABELA 3

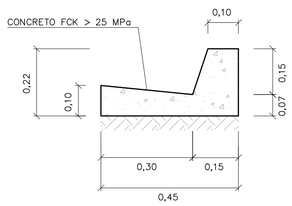
CONSUMOS - DRENOS			
DISCRIMINAÇÃO	C/ TUBO	CEGO	TALVEGUE
BRITA (m3)	0,33	0,36	0,36
ESCAVAÇÃO (m3)	0,72	0,72	0,72
MANTA GEOTEXTIL (m2)	2,73	2,73	2,73
ATERRO APILOADO (m2)	0,36	0,36	0,36
REMOÇÃO C/ EMPOLAM (m3)	0,36	0,36	0,36
DN 200 (PERF.) (m)	1	-	-

-CONSUMO POR METRO LINEAR DE DRENO.



CORTE DA RUA

ESCALA 1:50



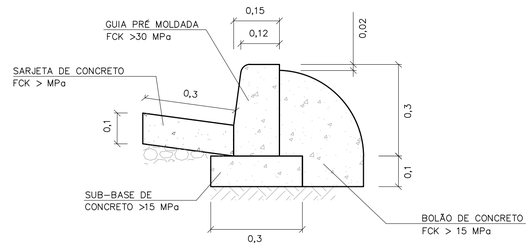
DETALHE 1A

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

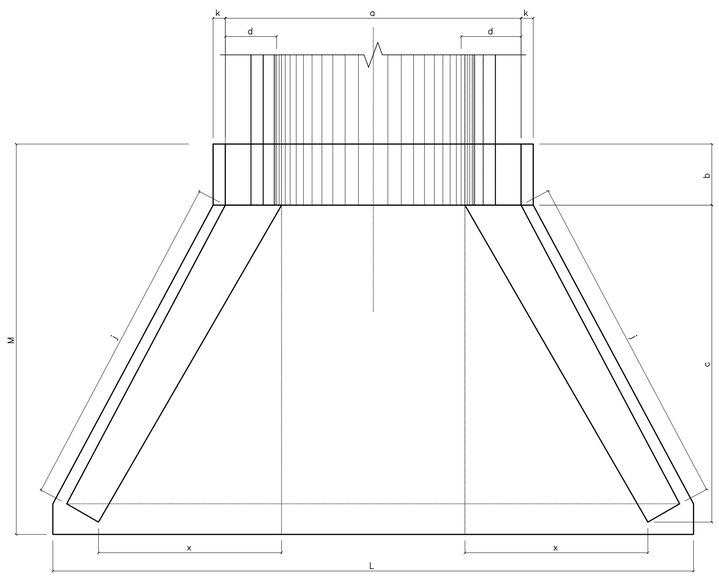
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

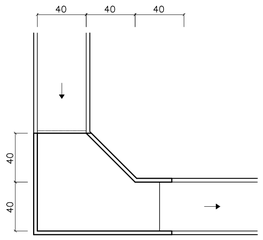
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

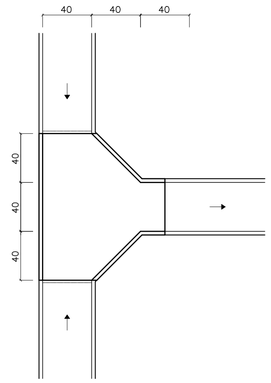
BOCA PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM GREIDE PLANTA
ESCALA 1:25



ENTRADA DO RÁPIDO EM PONTO BAIXO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO RETANGULAR
ESCALA 1:25

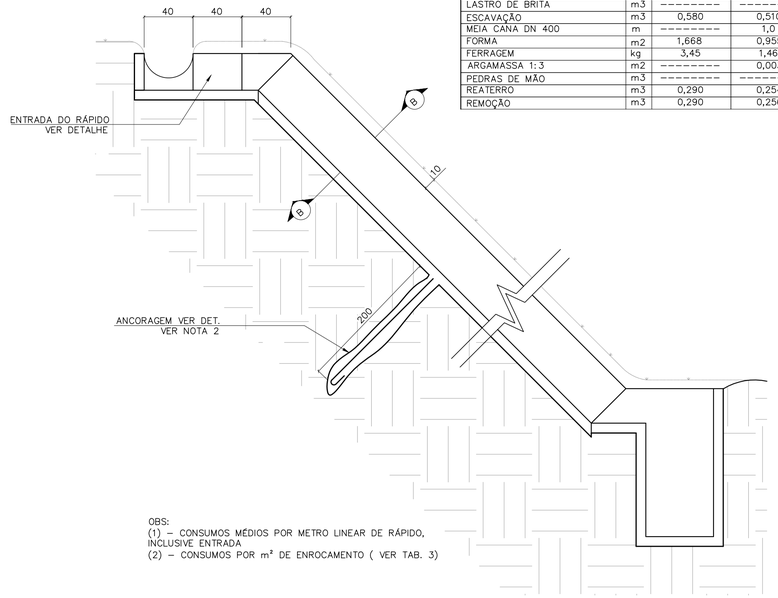


TABELA 2

CONSUMO DE RÁPIDOS E ENROCAMENTOS

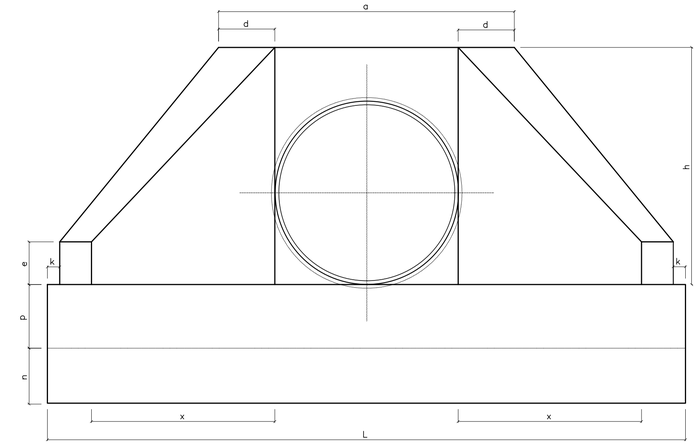
DISCRIMINAÇÃO	UN.	RÁPIDO (1)		ENROCAMENTO (2)
		RETANGULAR	MEIA CANA	
CONCRETO fck≥15MPa	m3	0,112	0,024	---------
CONCRETO fck≥11MPa	m3	---------	0,100	---------
CONCRETO MAGRO	m3	0,011	---------	---------
LASTRO DE BRITA	m3	---------	---------	0,03
ESCAVAÇÃO	m3	0,580	0,510	0,18
MEIA CANA DN 400	m	---------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

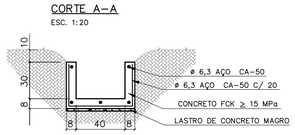
LEGENDA

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

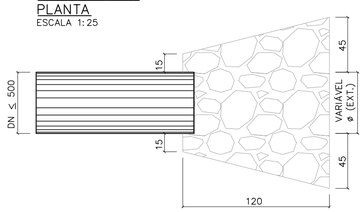
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



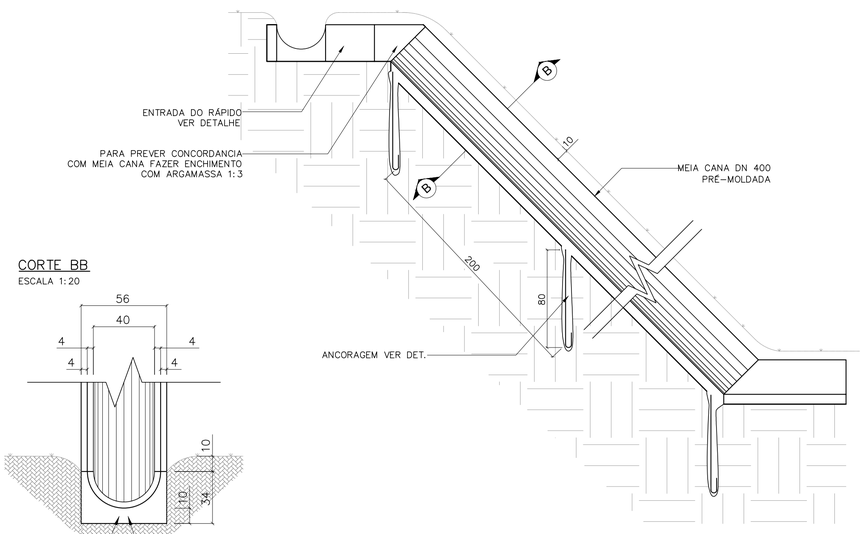
CORTE A–A
ESC. 1:20



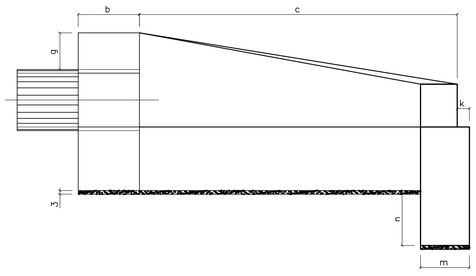
ENROCAMENTO PLANTA
ESCALA 1:25



RÁPIDO EM MEIA CANA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



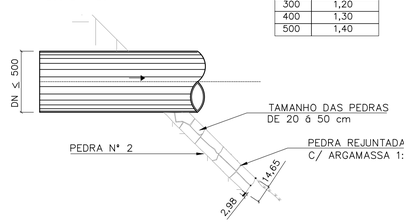
CORTE BB
ESCALA 1:20

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

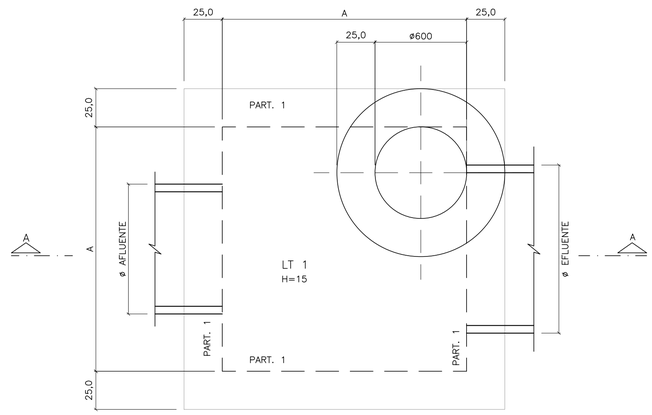
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

Bragança Pta_0_00_PAI_01_03_PB_PP05.DWG

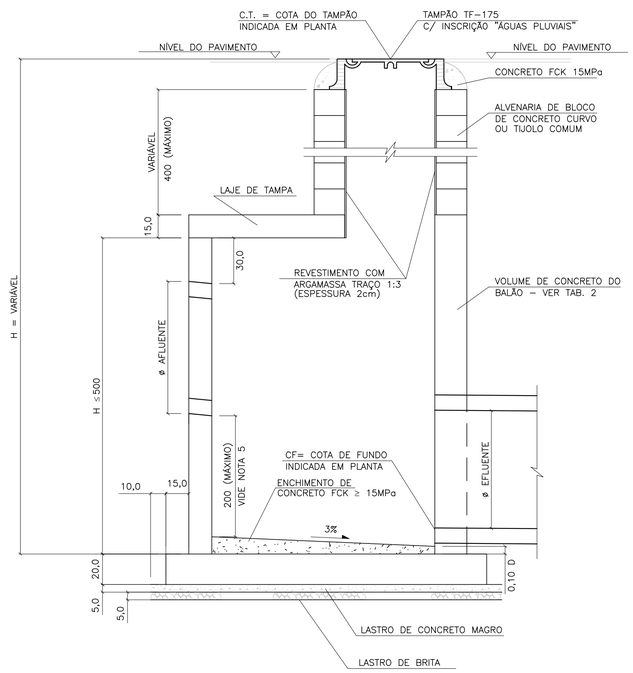
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



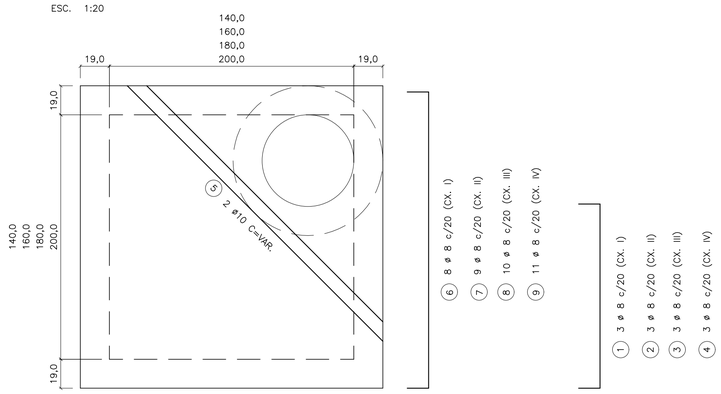
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20



11 VAR 11

① 3 ø 8 c/20 (CX. I)

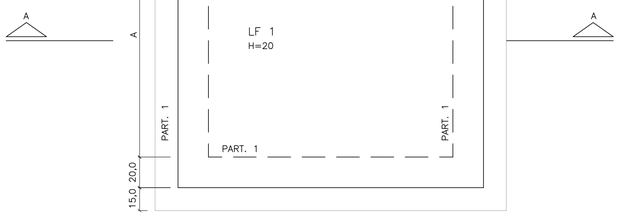
② 3 ø 8 c/20 (CX. II)

③ 3 ø 8 c/20 (CX. III)

④ 3 ø 8 c/20 (CX. IV)

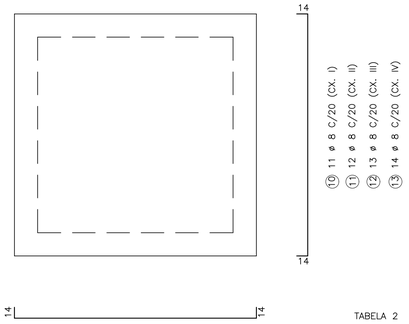
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



LAJE DO FUNDO

ESC. 1:25



LAJE DA TAMPA

ESC. 1:20

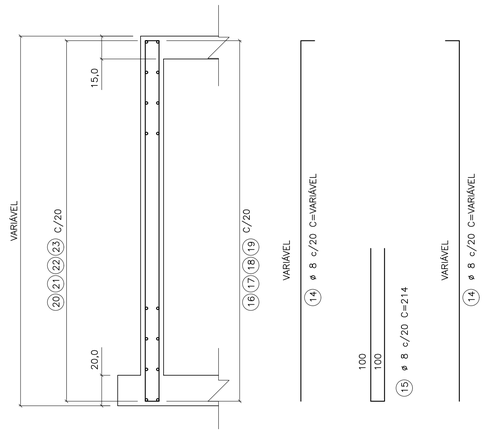


TABELA 1

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.

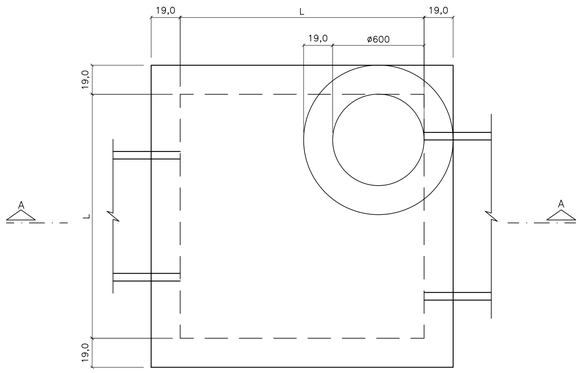
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

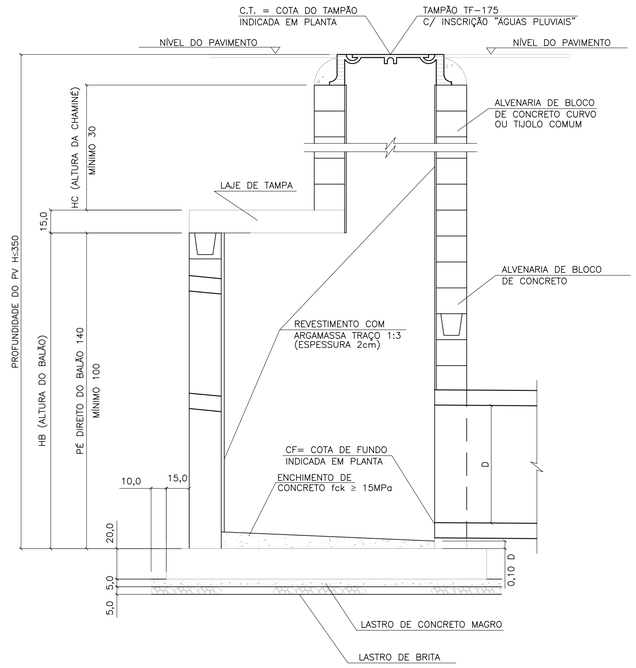
PLANTA – TAMPA DO POÇO DE VISITA

ESC. 1:20



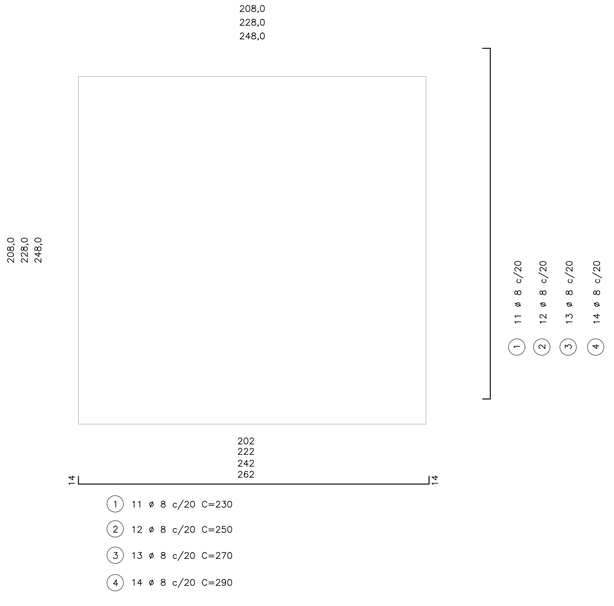
CORTE A–A

ESC. 1:20



LAJE DA FUNDO

ESC. 1:20



(1) 11 ø 8 c/20 C=230

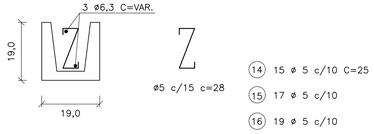
(2) 12 ø 8 c/20 C=250

(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

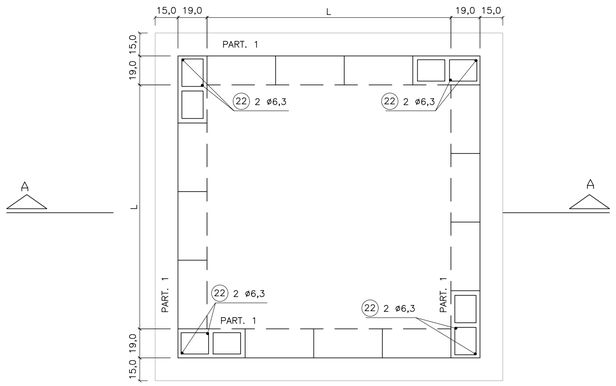
(19) 2 ø 6.3 C=194

(20) 2 ø 6.3 C=214

(21) 2 ø 6.3 C=234

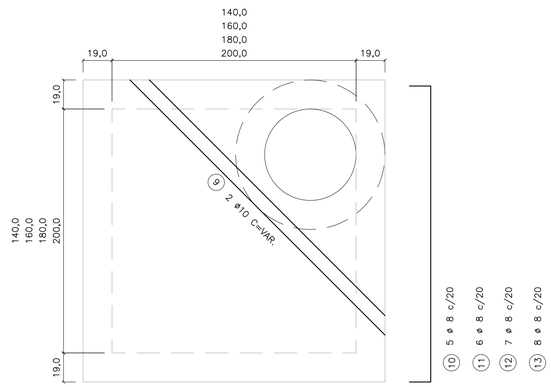
PLANTA – FUNDO DO POÇO DE VISITA

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

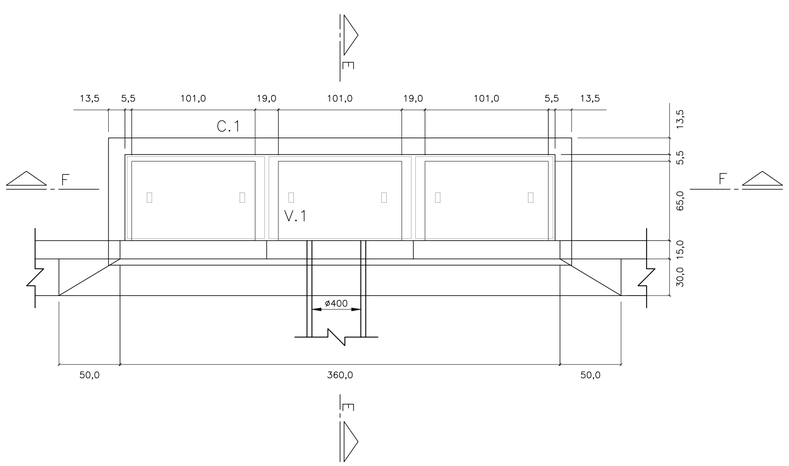
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

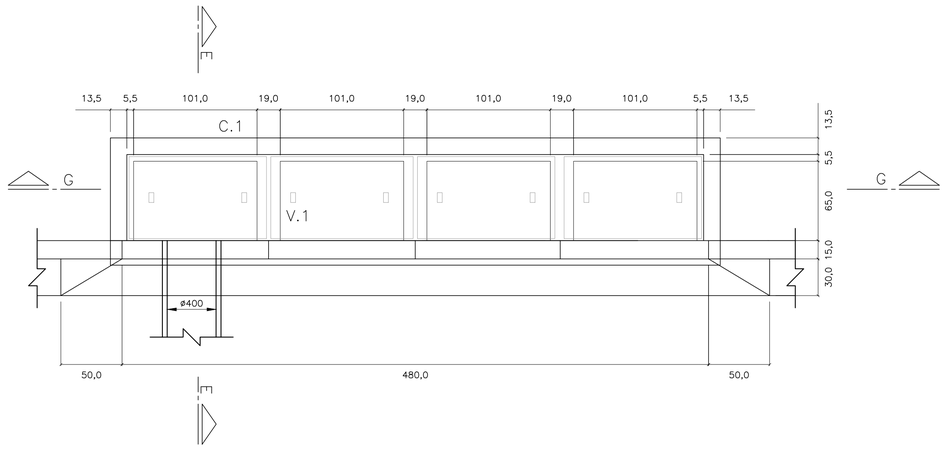
FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

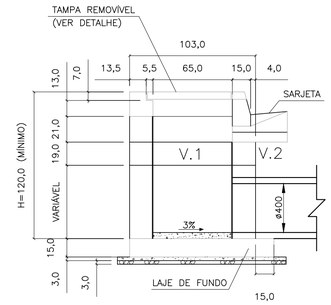
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



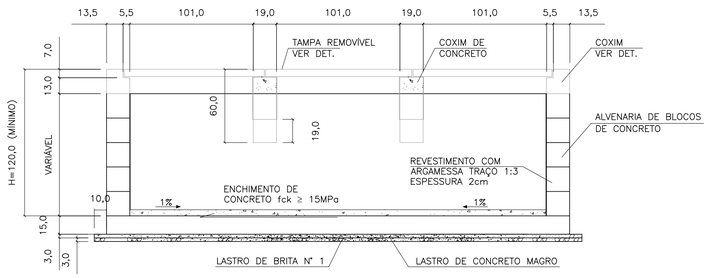
BOCA DE LOBO TRIPLA
PLANTA
ESC. 1:25



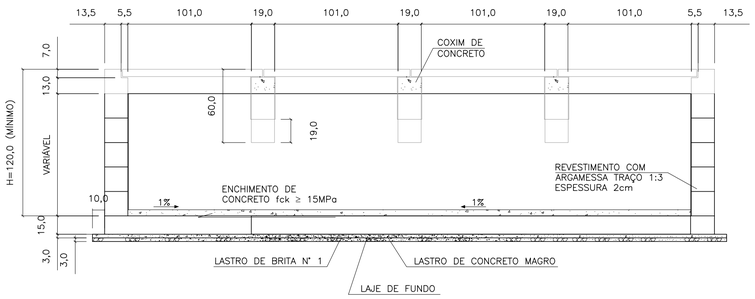
CORTE E–E
ESC. 1: 25



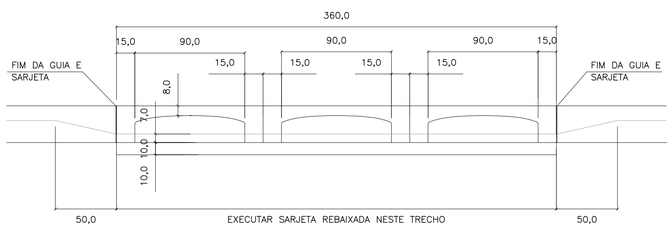
CORTE F–F
ESC. 1: 25



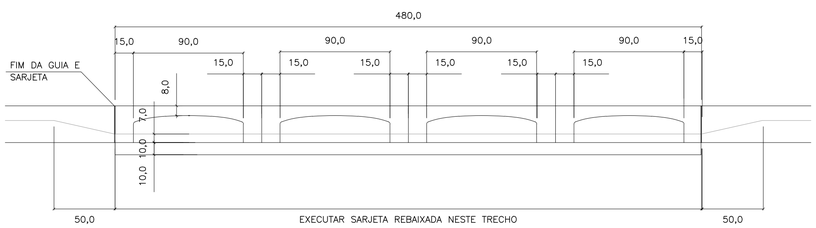
CORTE G–G
ESC. 1: 25



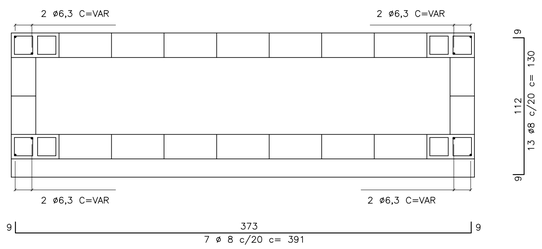
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



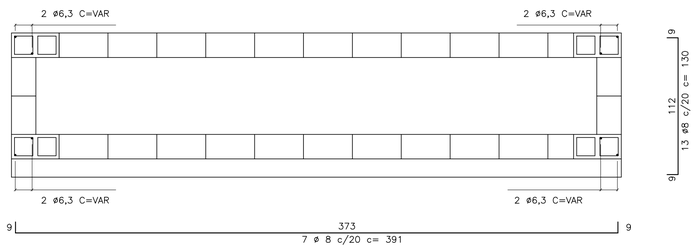
ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



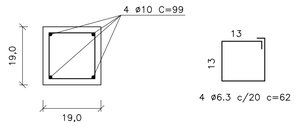
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25



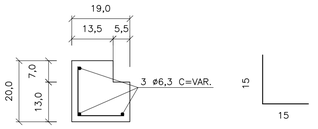
LAJE DO FUNDO
ESC. 1: 25

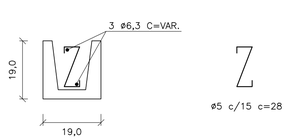


V1
ESC. 1: 10

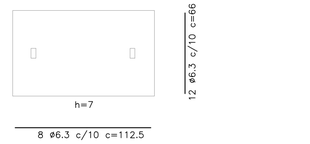


C1
ESC. 1: 10





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

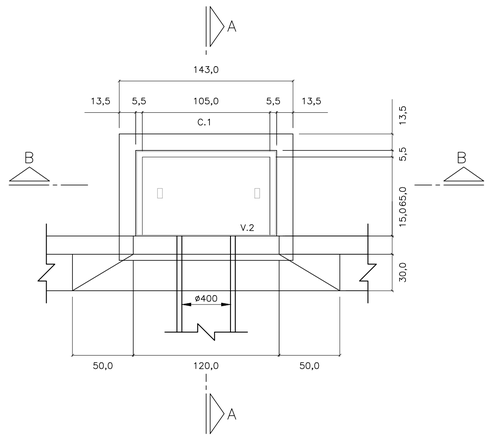
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. 20314/D
Cia. de Desenvolvimento Habitacional do Est. de São Paulo | pref. | a.r.t.

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

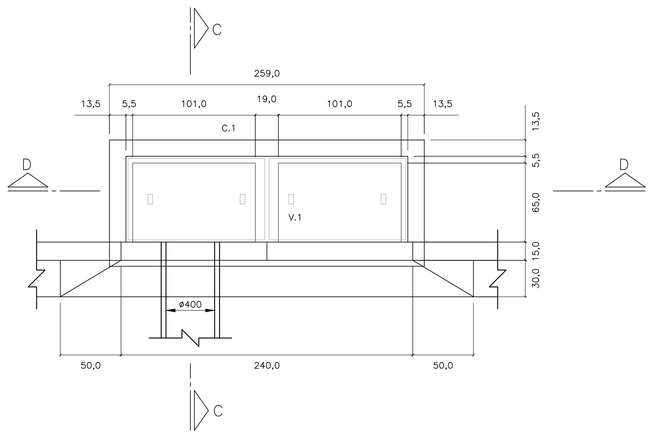
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A–A
ESC. 1: 25

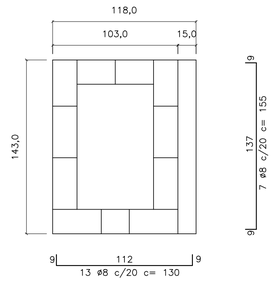
PLANTA
ESC. 1:25



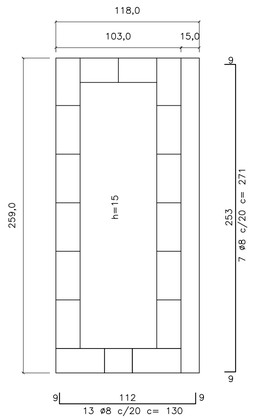
CORTE C–C
ESC. 1: 25

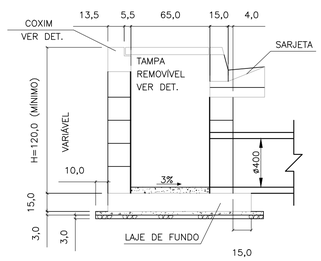
LAJE DO FUNDO – BOCA DE LOBO

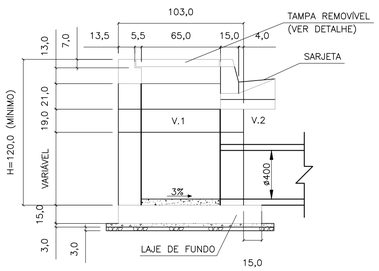
SIMPLES
ESC. 1: 25



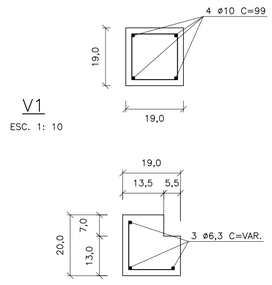
DUPLA
ESC. 1: 25







CORTE D–D
ESC. 1: 25



V1
ESC. 1: 10

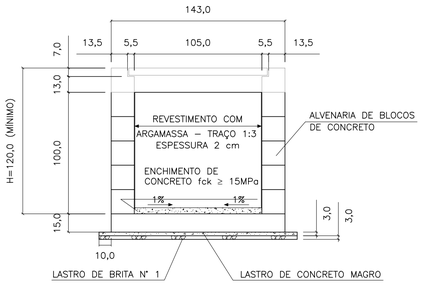
C1
ESC. 1: 10

ø5 c/15 c=30

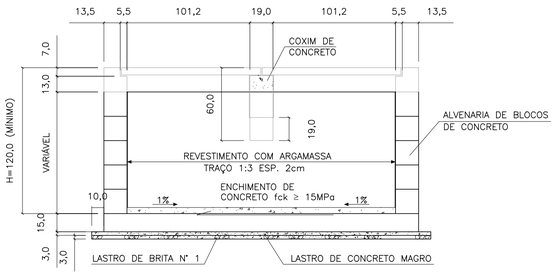
TAMPA DE CONCRETO
ESC. 1: 25



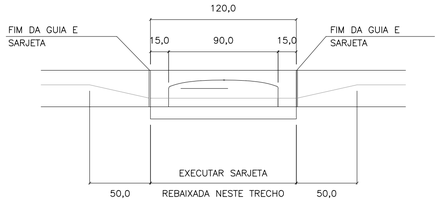
CORTE B–B
ESC. 1: 25

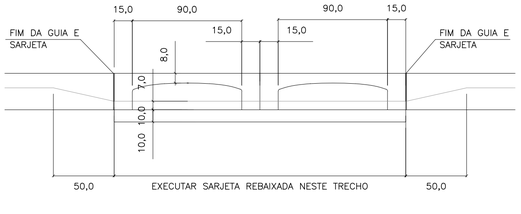


ELEVAÇÃO
ESC. 1: 25



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.

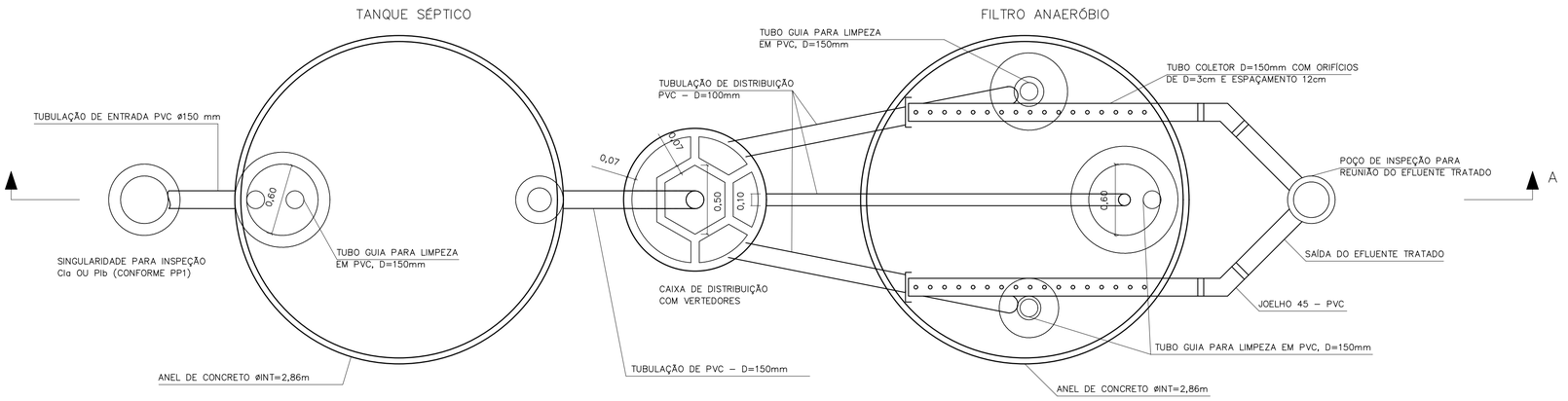
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

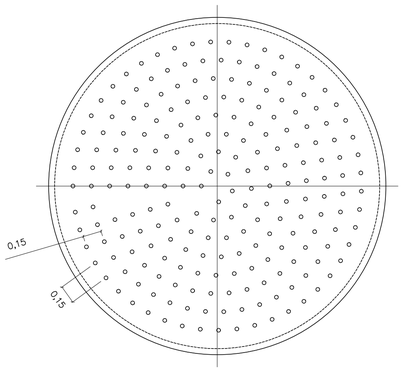
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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



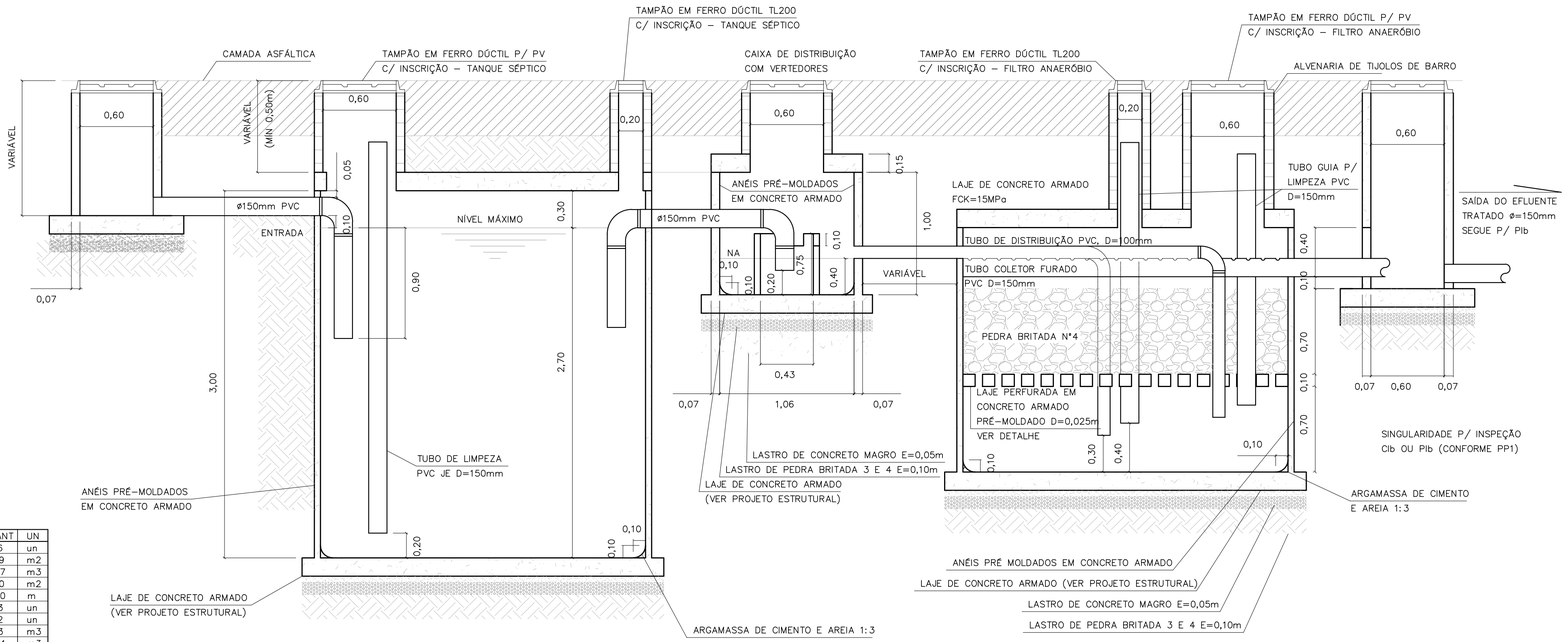


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

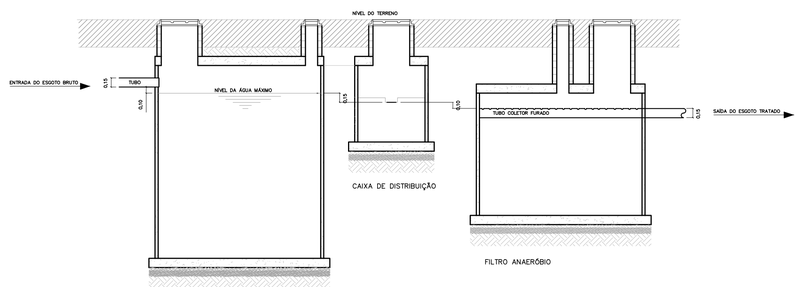
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,29	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,90	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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.

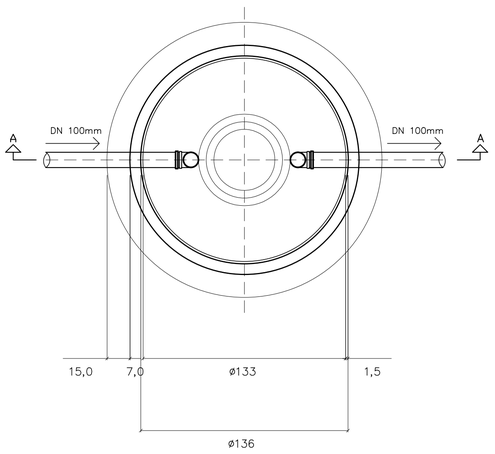
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

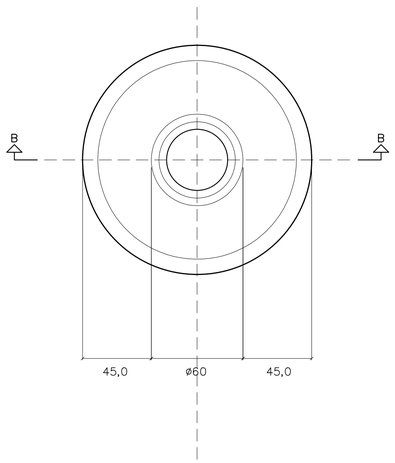
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

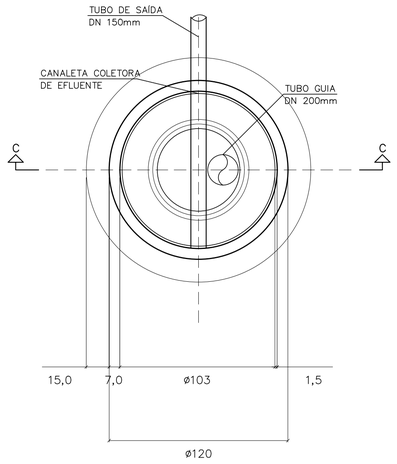
SOFT_B_00_SIRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg



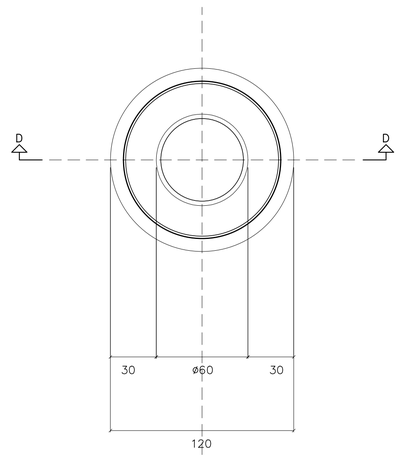
PLANTA DA CÂMARA



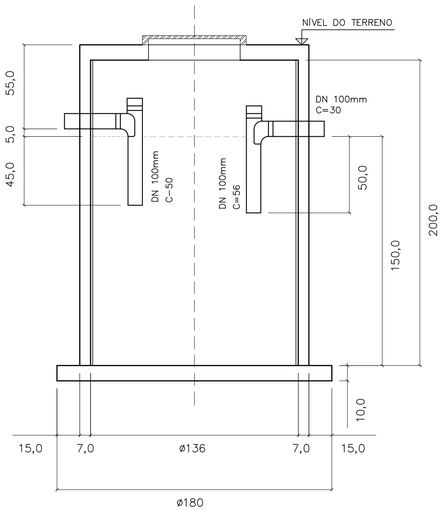
PLANTA DA TAMPA



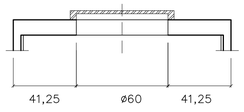
PLANTA DA CÂMARA



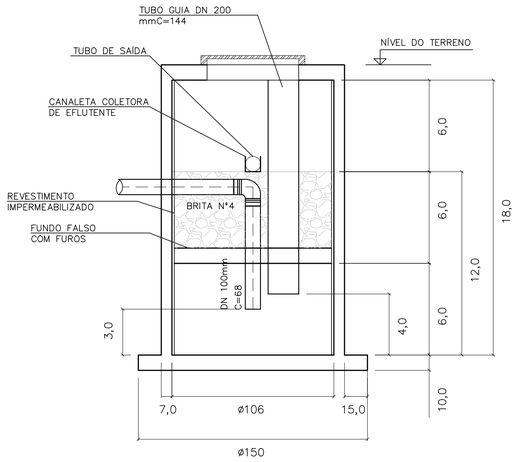
PLANTA DA TAMPA



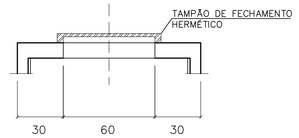
CORTE A–A



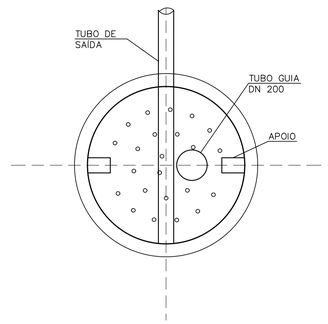
CORTE B–B



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

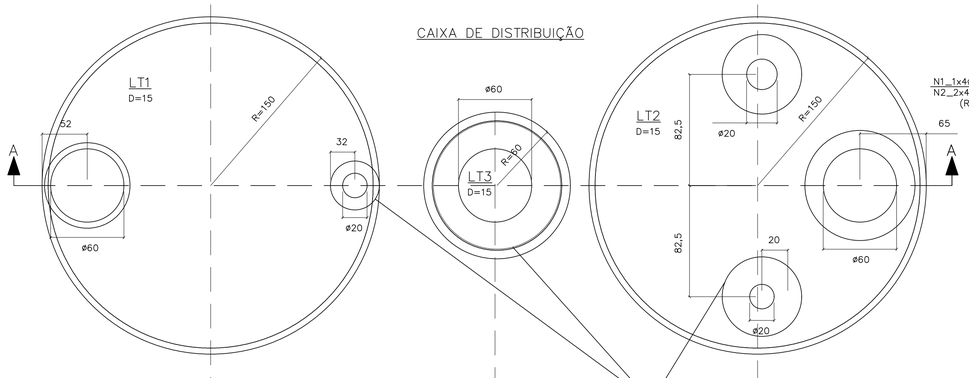
BSFT_P_00_ABR_10_12_SVP_PE_804.dwg

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

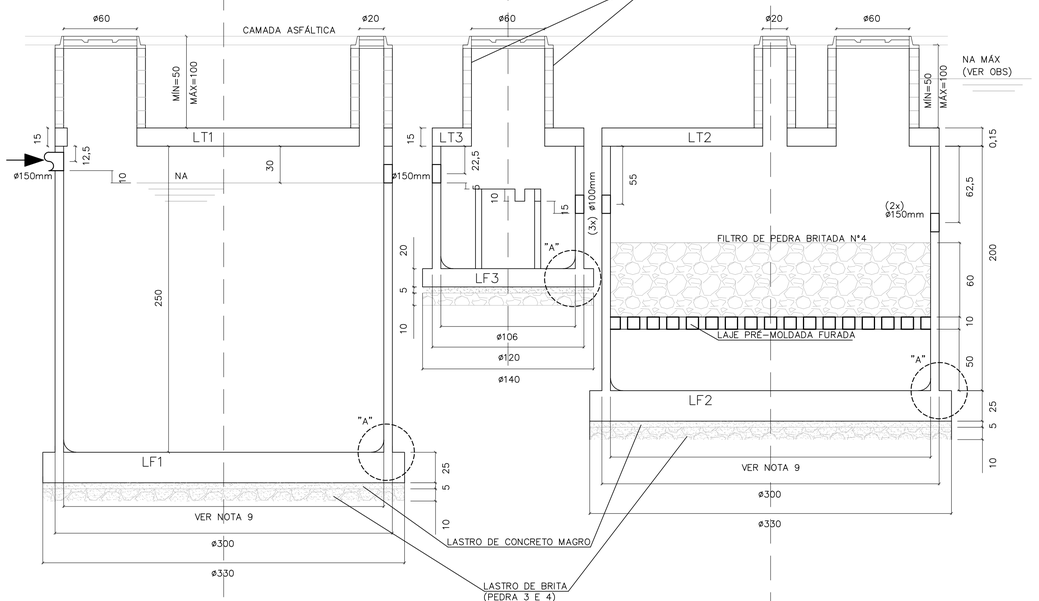
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

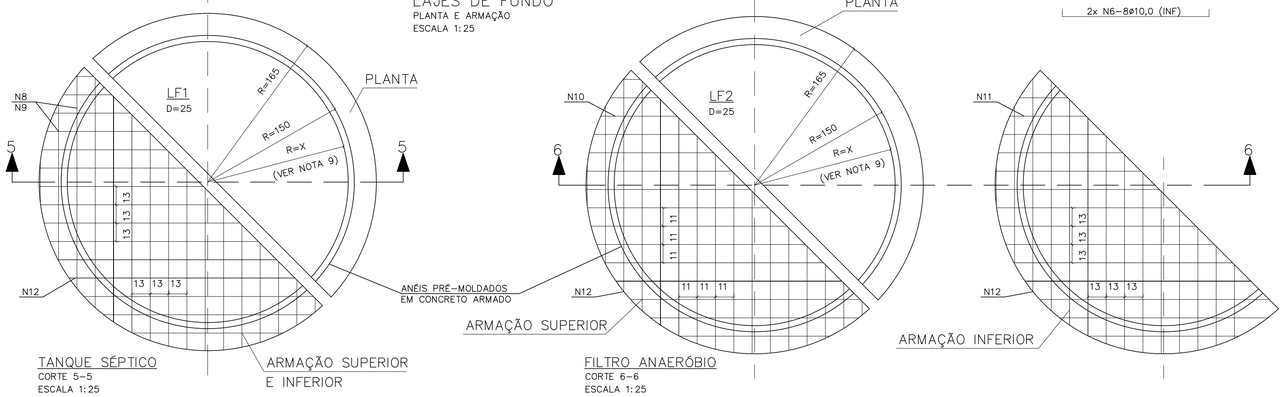
FILTRO ANAERÓBIO



CORTE A–A
ESCALA 1:25

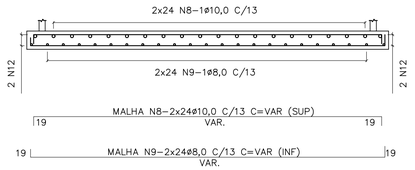


LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

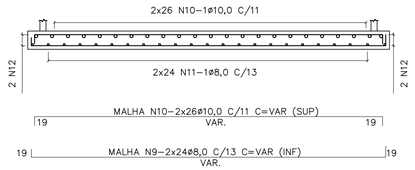


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25

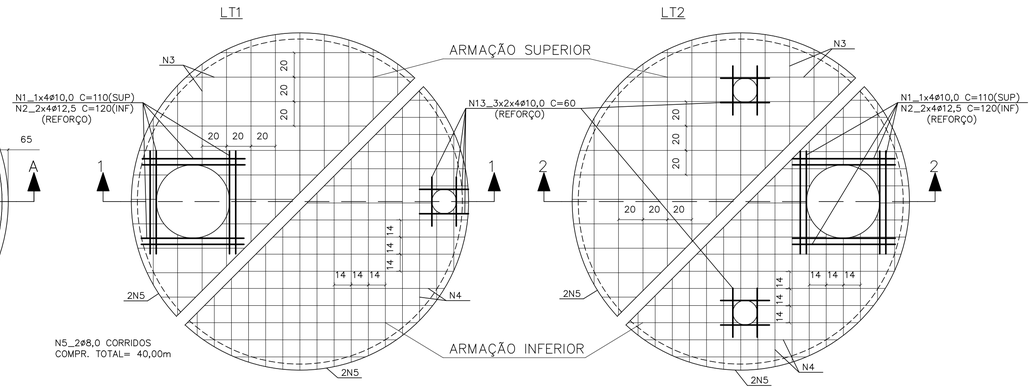
ARMAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR



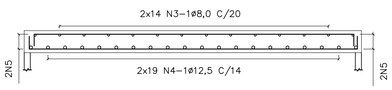
FILTRO ANAERÓBIO
CORTE 6–6
ESCALA 1:25



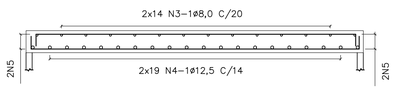
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

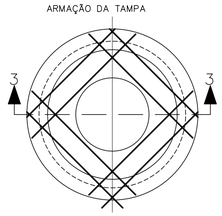


CORTE 2–2



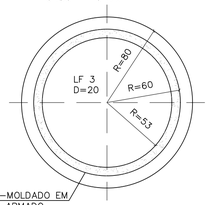
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



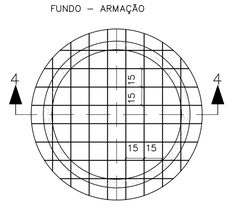
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

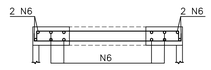


ANEL PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

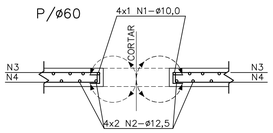


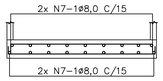
CORTE 4–4
ESCALA 1:25



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



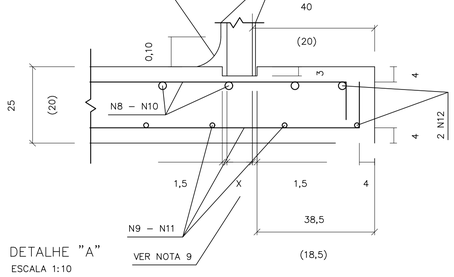


N7–2x10ø8,0 C/15 C=VAR.
12 VAR. (SUP) 12
N7–2x10ø8,0 C/15
(INF)

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

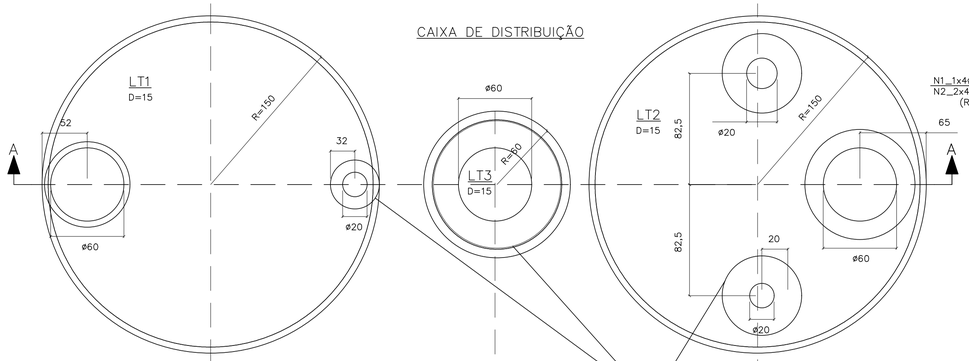
LEGENDA

LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

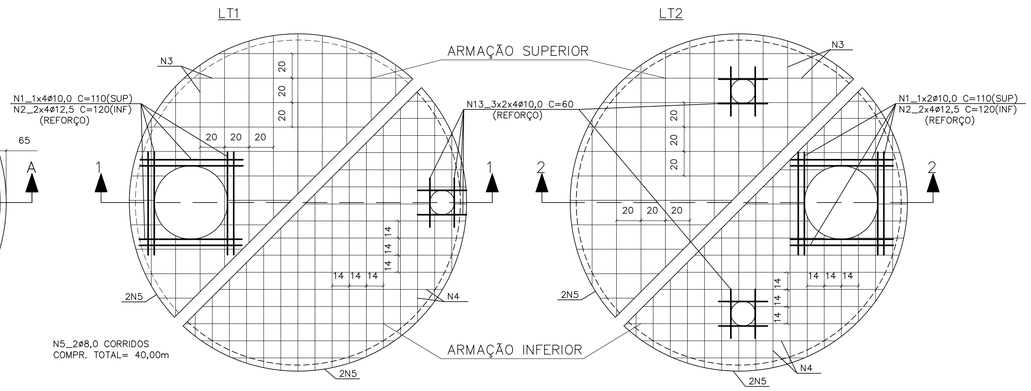
TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

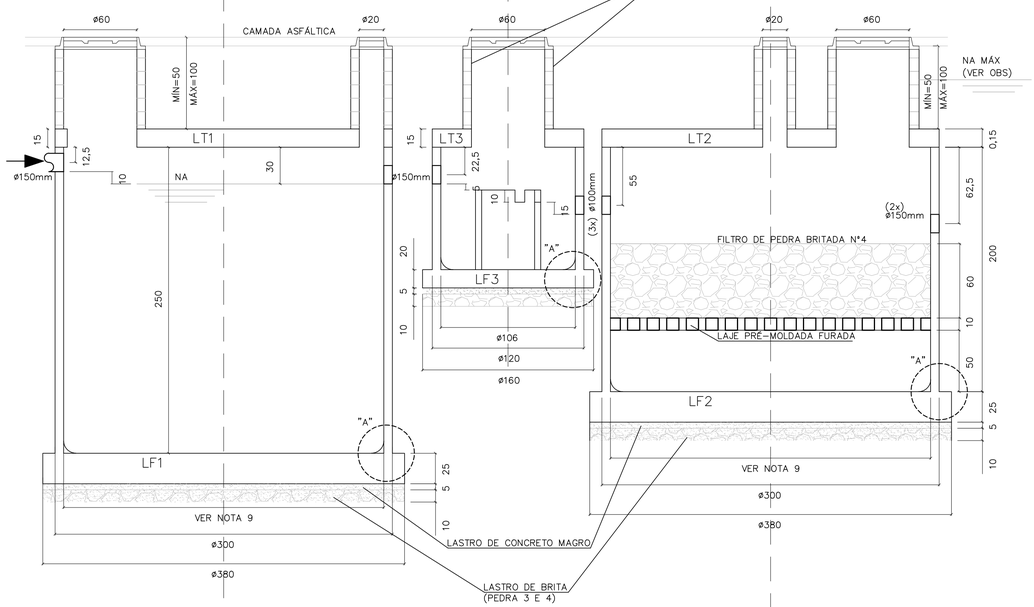
FILTRO ANAERÓBIO



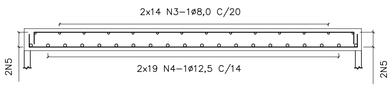
ARMAÇÕES
ESCALA 1:25



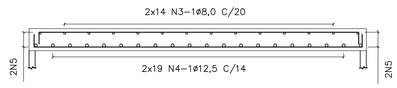
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

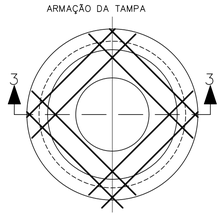


CORTE 2–2



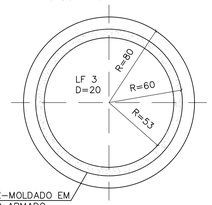
CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

ARMAÇÃO DA TAMPA



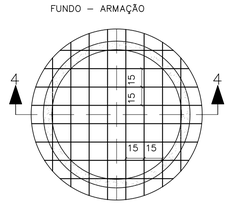
CORTE 3–3
ESCALA 1:25

FUNDO – FORMA

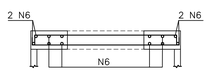


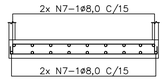
ANEL PRÉ–MOLDADO EM CONCRETO ARMADO

FUNDO – ARMAÇÃO

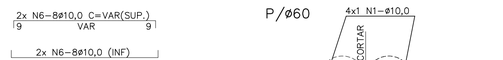


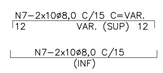
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

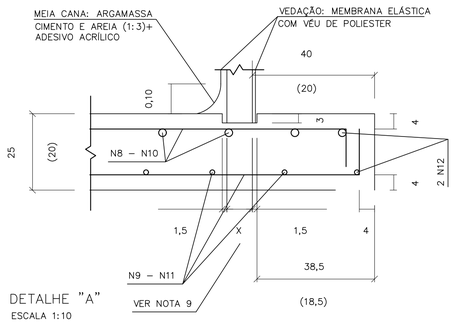




DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA

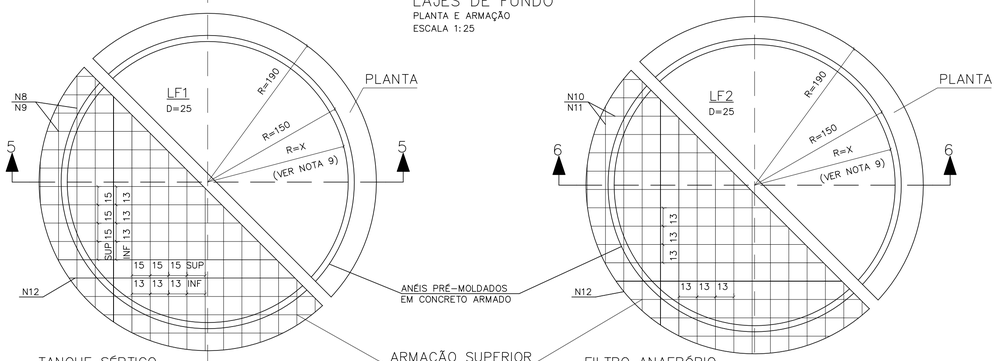




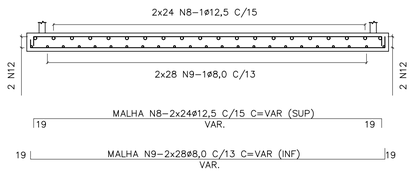


DETALHE "A"
ESCALA 1:10

LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25

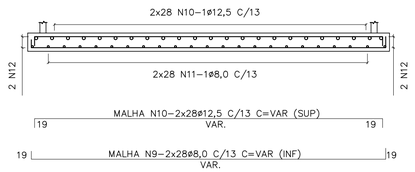


TANQUE SÉPTICO
CORTE 5–5
ESCALA 1:25



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.

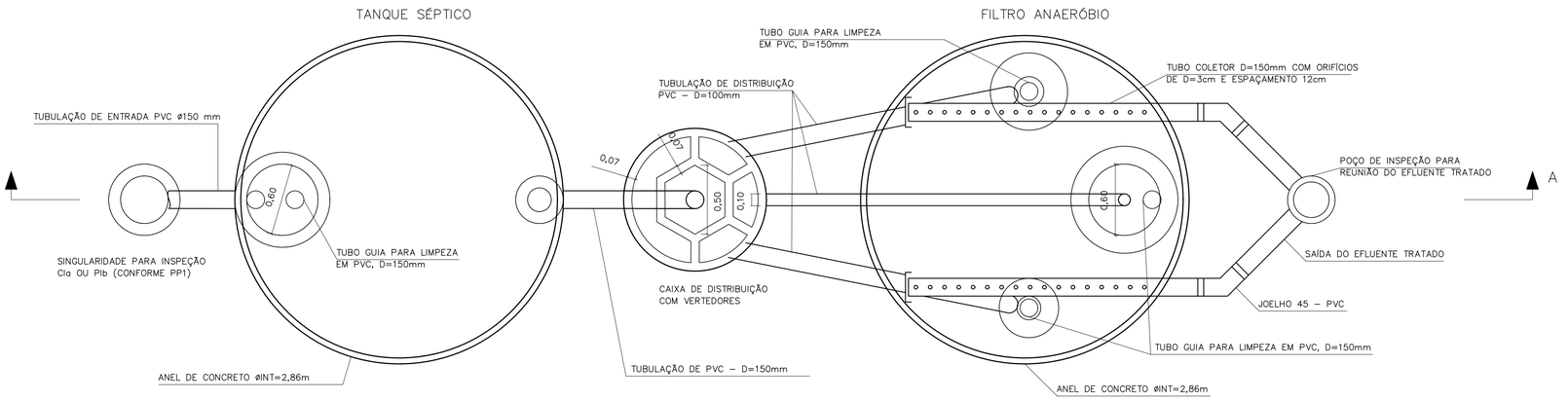
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

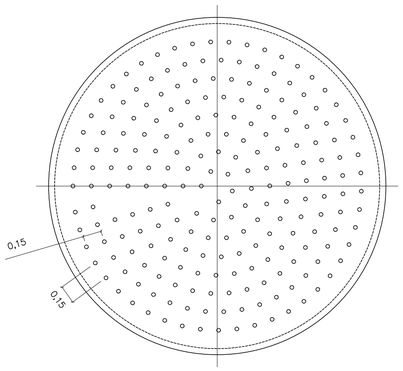
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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



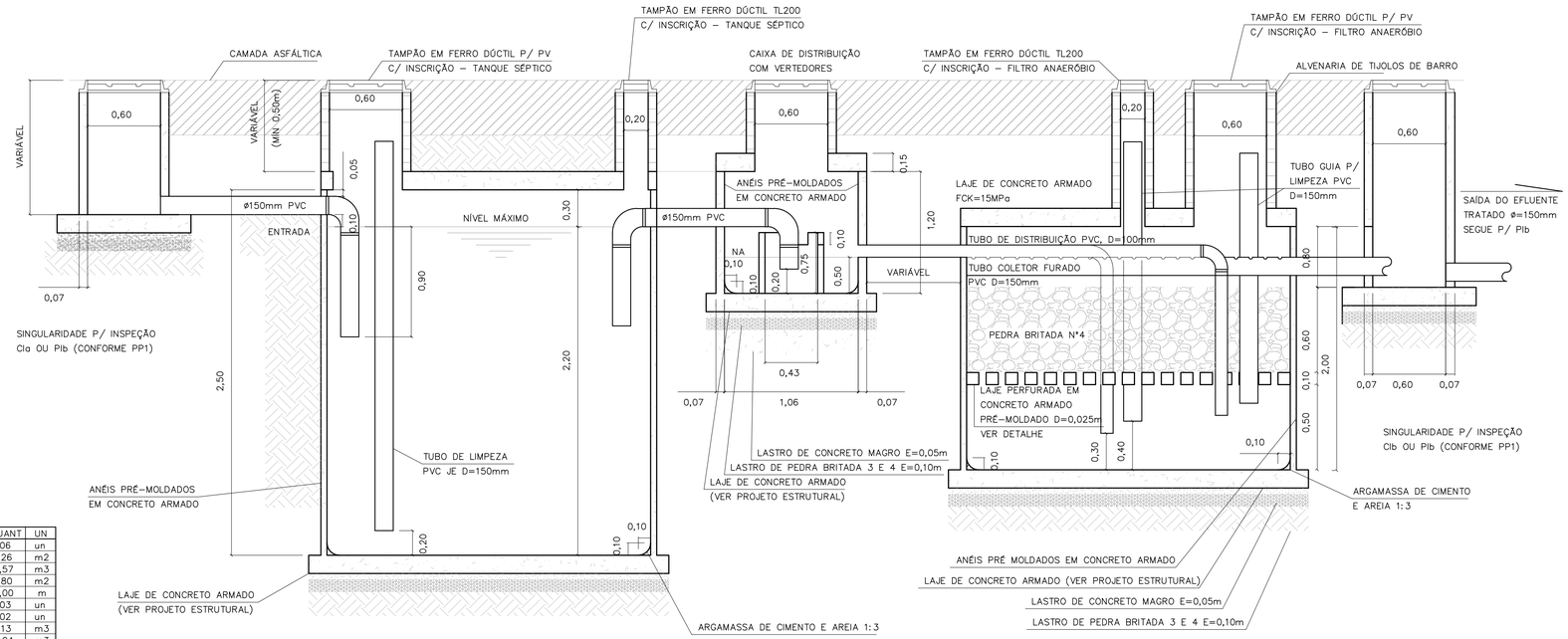


DETALHE DO FUNDO FALSO

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

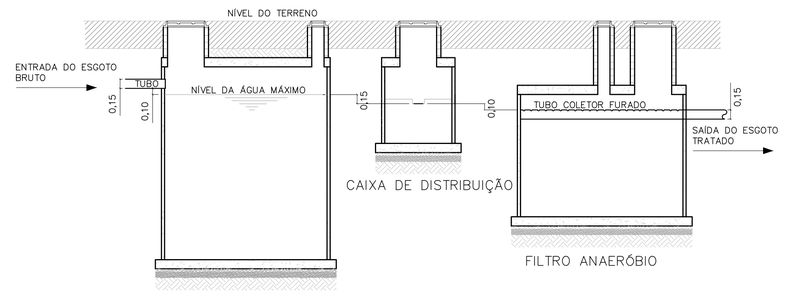
DISCRIMINAÇÃO DE MATERIAIS	QUANT	UN
ADUELA PRÉ MOLDADA DE=3,00m E H=0,50m	06	un
ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO E=20cm	1,26	m2
CONCRETO CONSUMO 181Kg CIMENTO/m3 1:4:8 BETONEIRA C/ LANÇAMENTO	0,57	m3
FORMA DE COMPENSADO RESINADO 12mm	1,80	m2
TUBO DE PVC PBV DN=150mm – SÉRIE REFORÇADA	5,00	m
COTOVELO 90 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

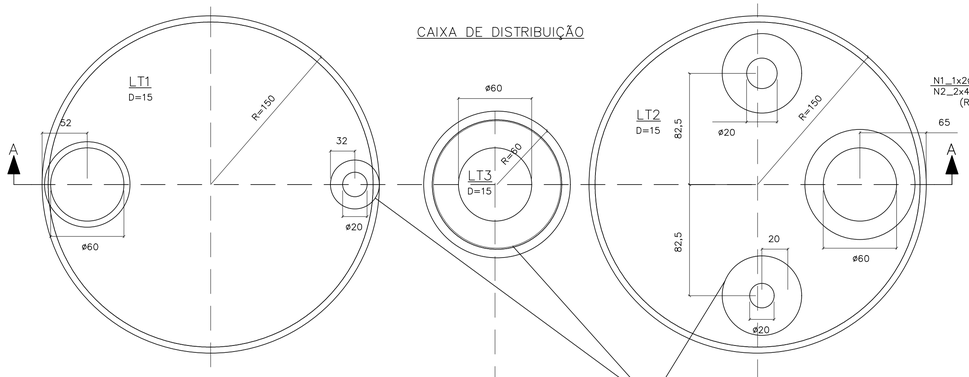
85FET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

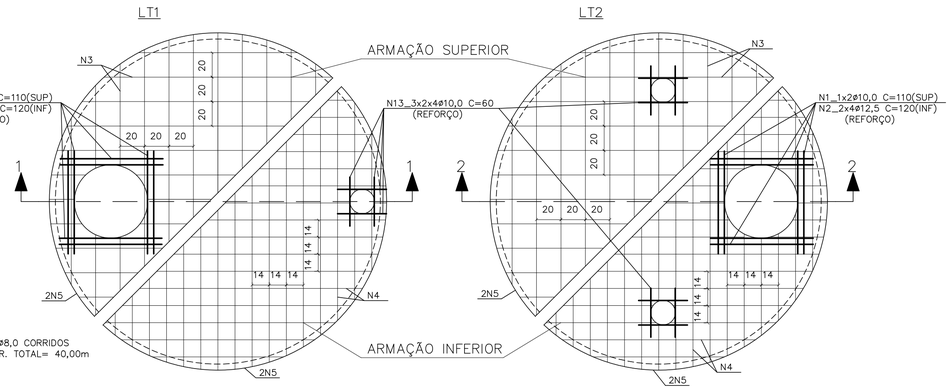
LAJE DAS TAMPAS
PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

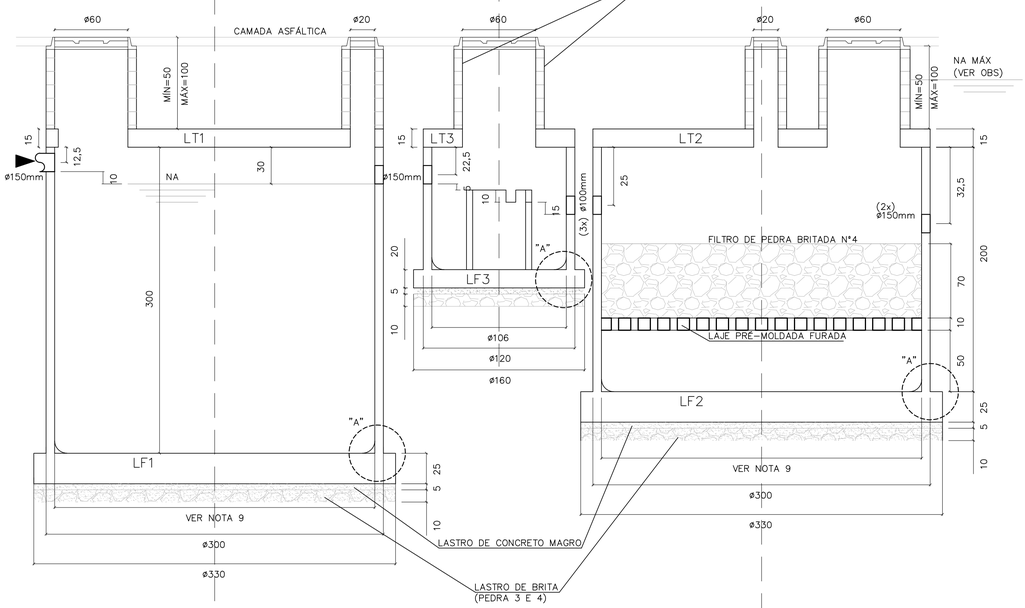
FILTRO ANAERÓBIO



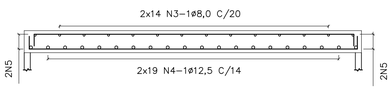


ARMAÇÕES
ESCALA 1:25

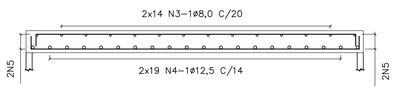
CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE 1–1

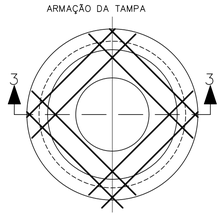


CORTE 2–2

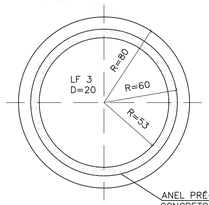


CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:25

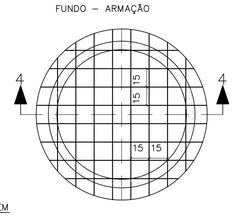
ARMAÇÃO DA TAMPA



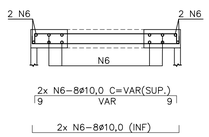
FUNDO – FORMA



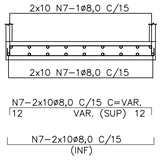
FUNDO – ARMAÇÃO



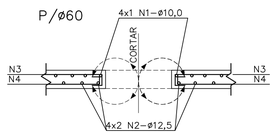
CORTE 3–3
ESCALA 1:25



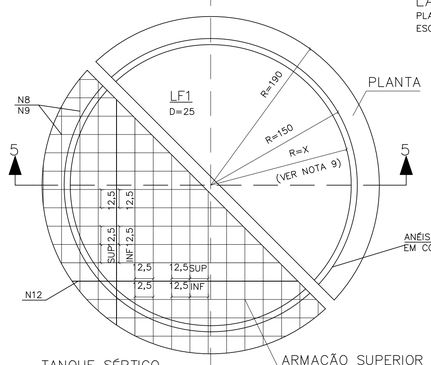
CORTE 4–4
ESCALA 1:25

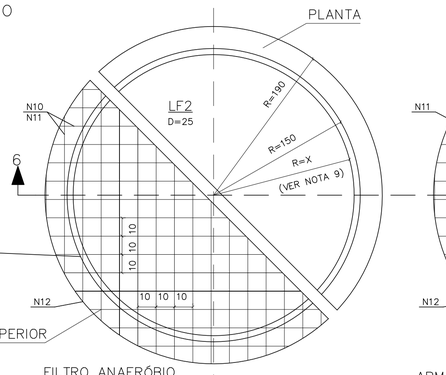


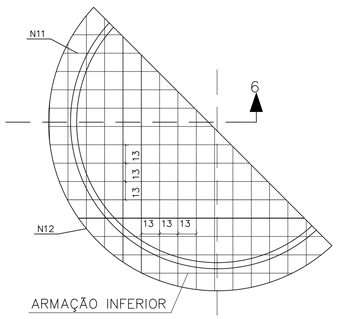
DETALHE DE CORTE E DOBRAMENTO DOS FERROS QUE PASSAM PELAS ABERTURAS
SEM ESCALA



LAJES DE FUNDO
PLANTA E ARMAÇÃO
ESCALA 1:25





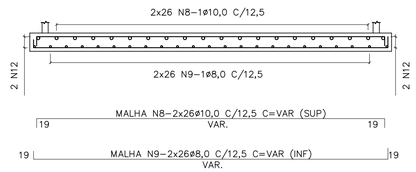


ANÉIS PRÉ–MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO

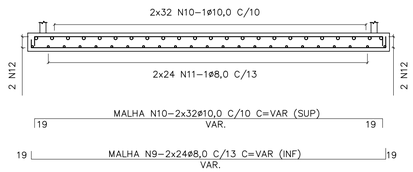
ARMAÇÃO SUPERIOR

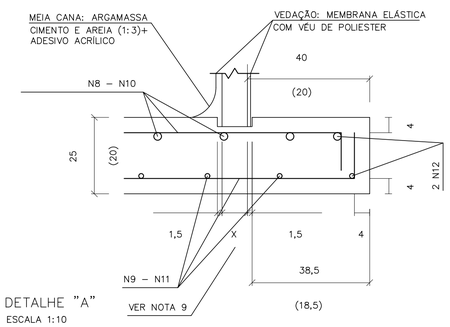
ARMAÇÃO INFERIOR

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

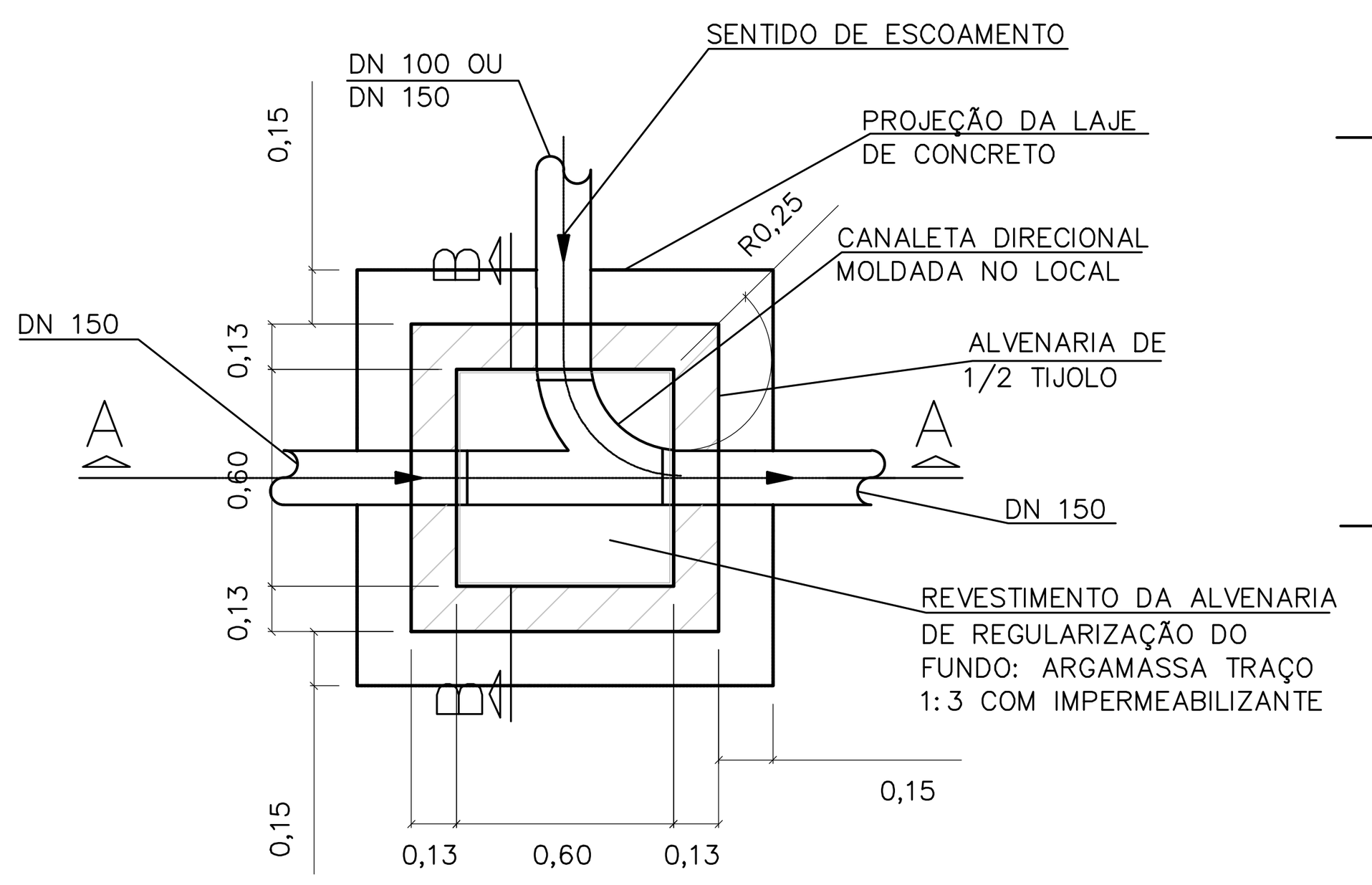
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

BSPET_B_00_SRE_10_12_SUP_PE_8704.dwg

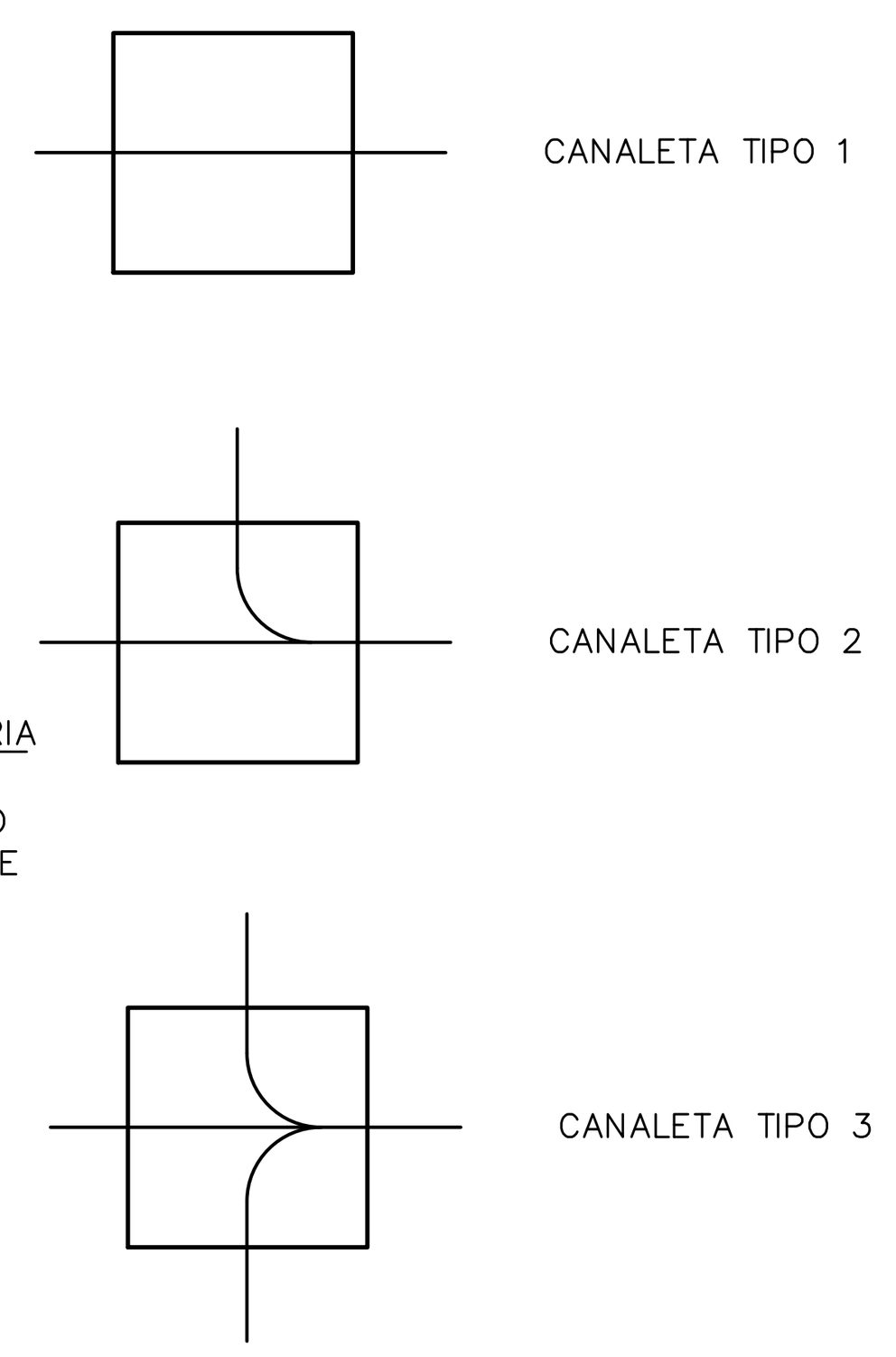
FONTE / DADOS DE BASE

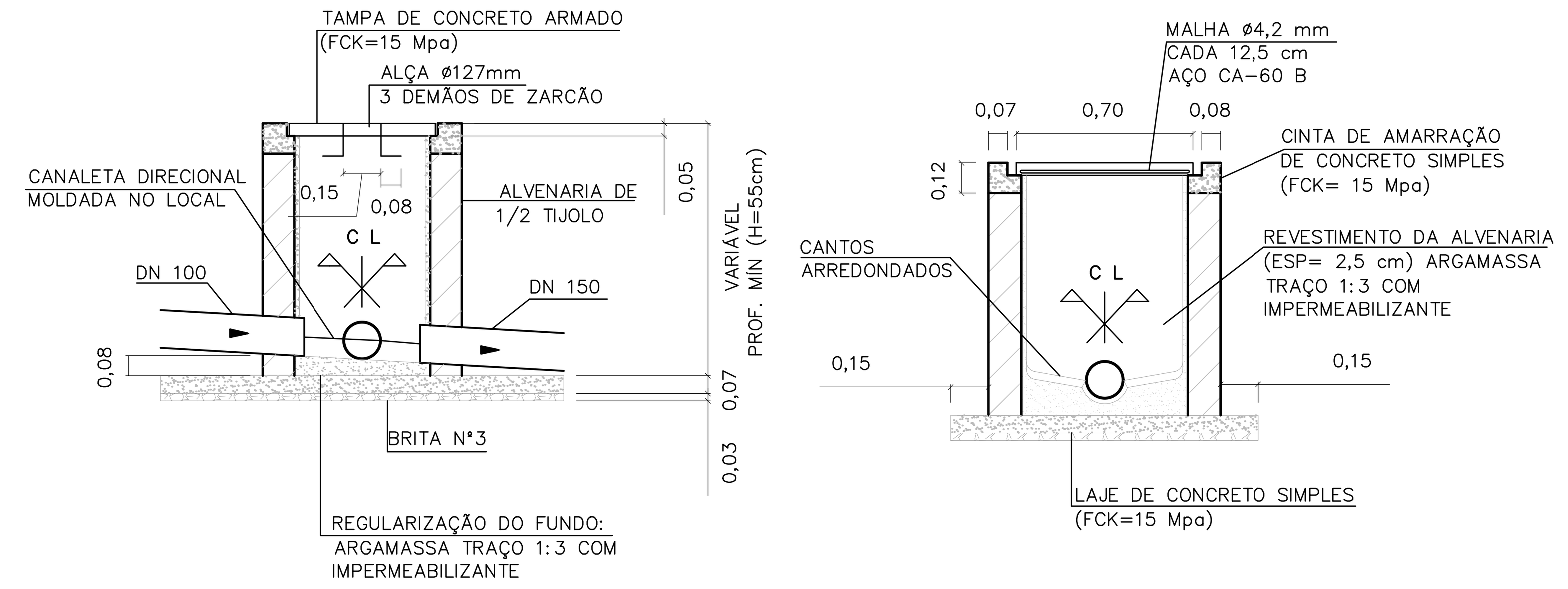
AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES



PLANTA

ESCALA 1:25





CORTE A–A

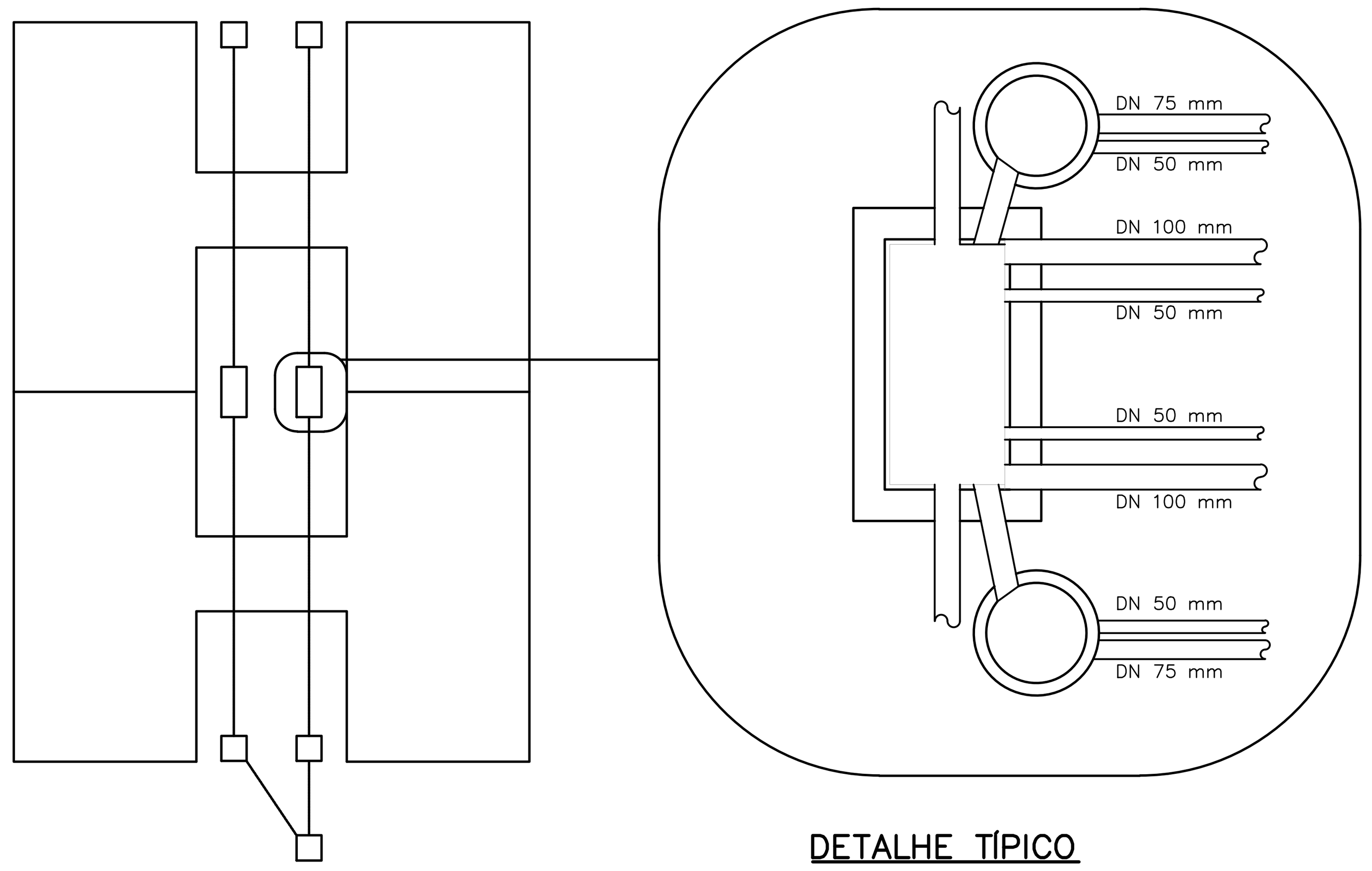
ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25

CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

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

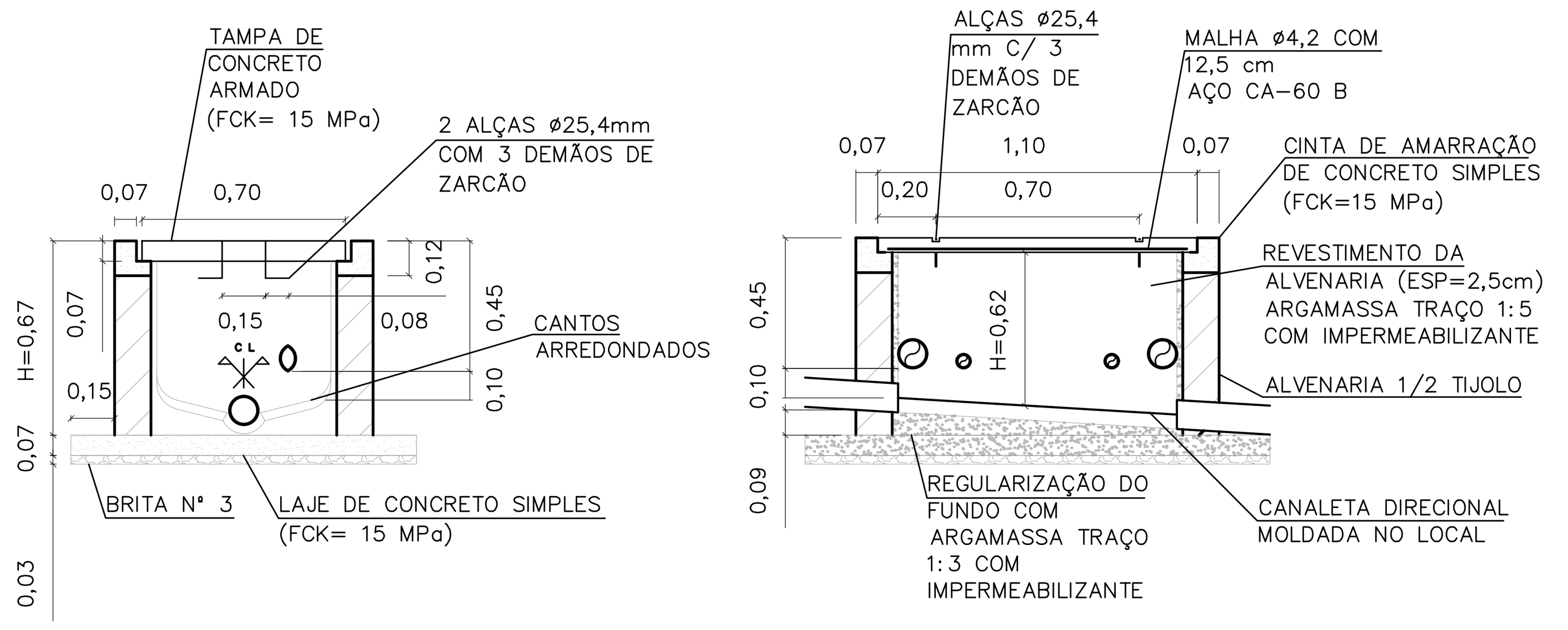


PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

S/ ESCALA

DETALHE TÍPICO

ESCALA 1:25



CORTE A–A

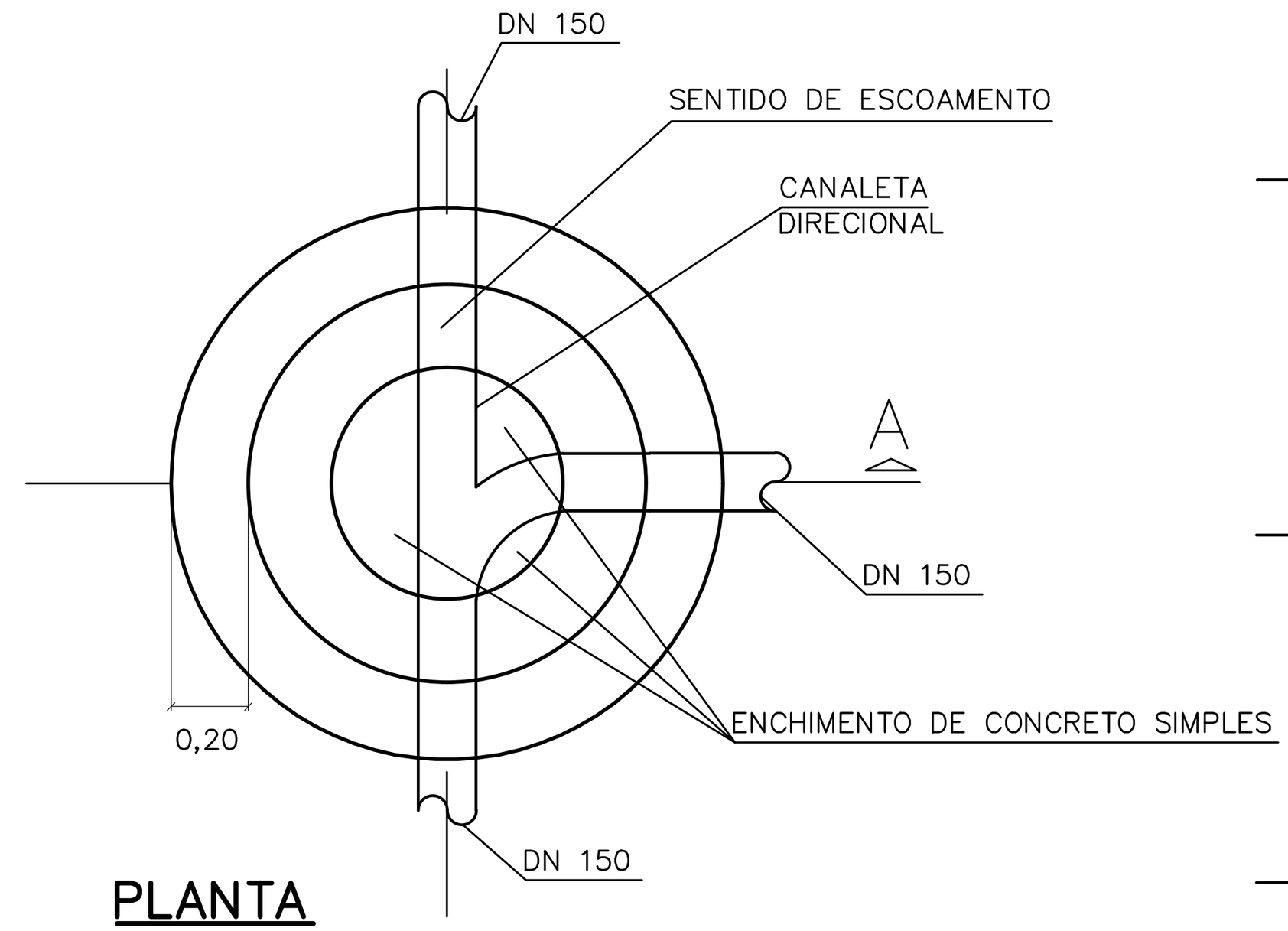
ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25

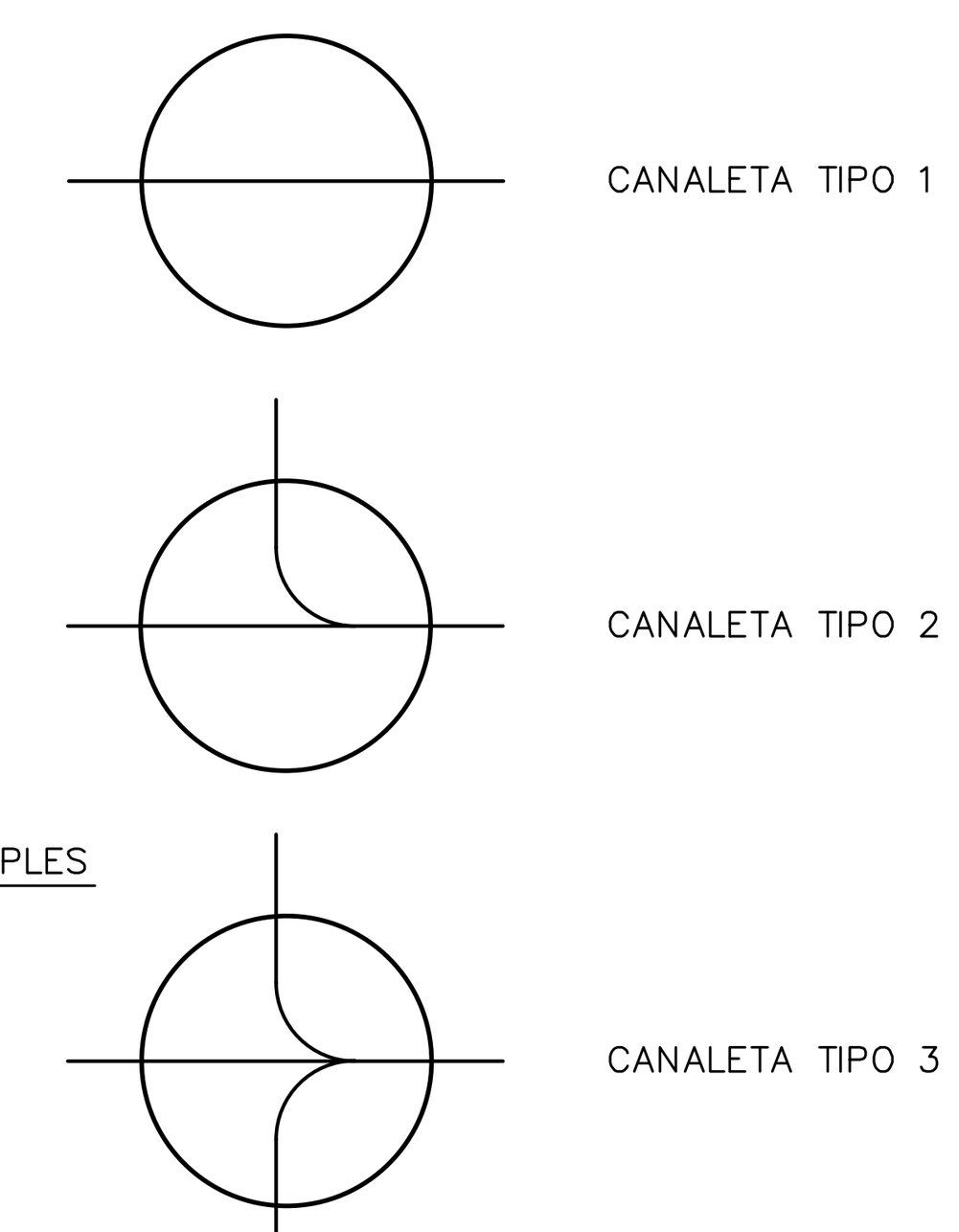
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO COM DUAS PRUMADAS C.I.c

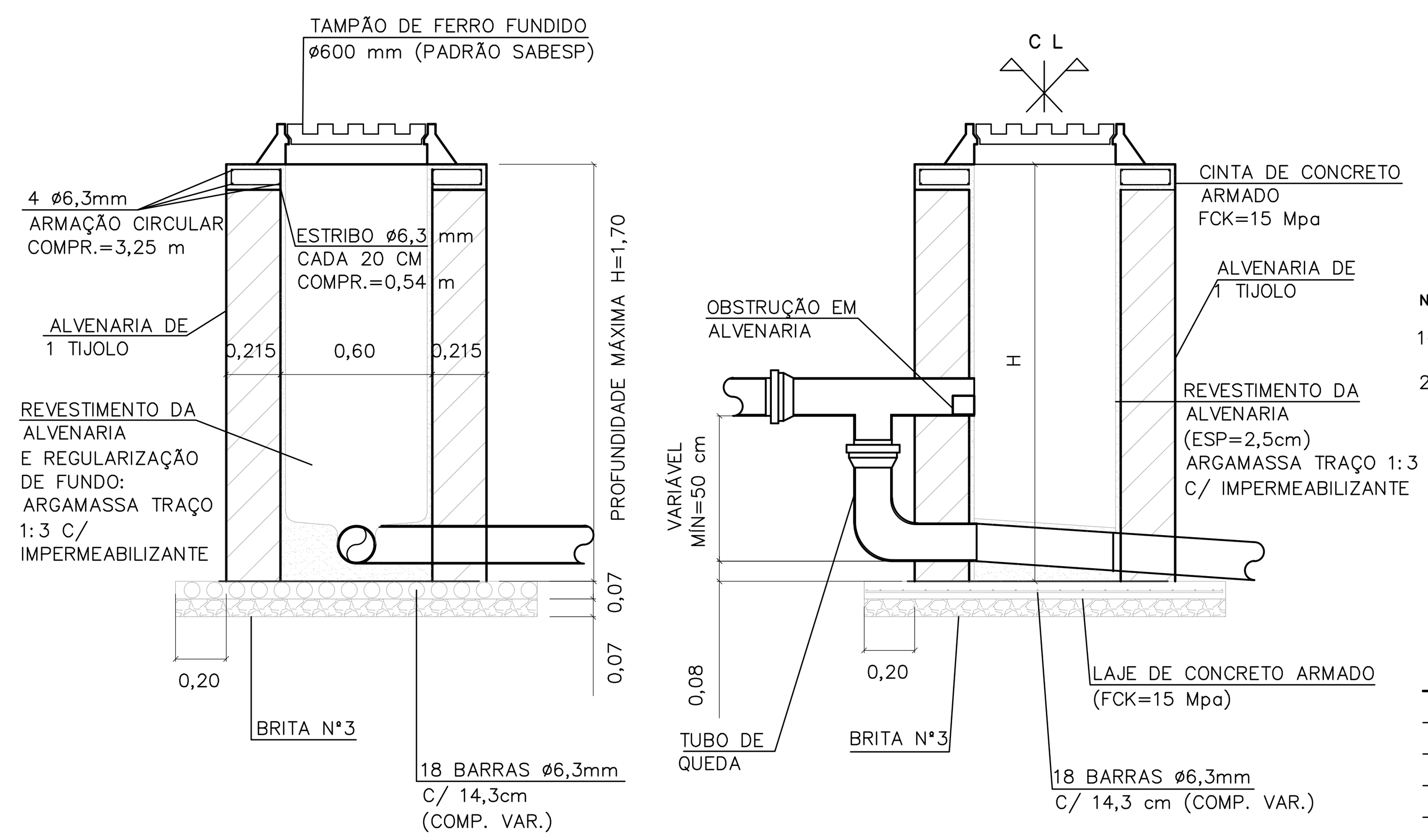
OBS: ESTE DETALHE OCORRE NOS PROJETOS "HABITAÇÃO PADRÃO", CÓDIGO V.I. 22F, P.I. 22A E P.I. 22F, QUANDO IMPLANTADOS PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ACIMA.



PLANTA

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

POÇO DE INSPEÇÃO (PIb)

LEGENDA:

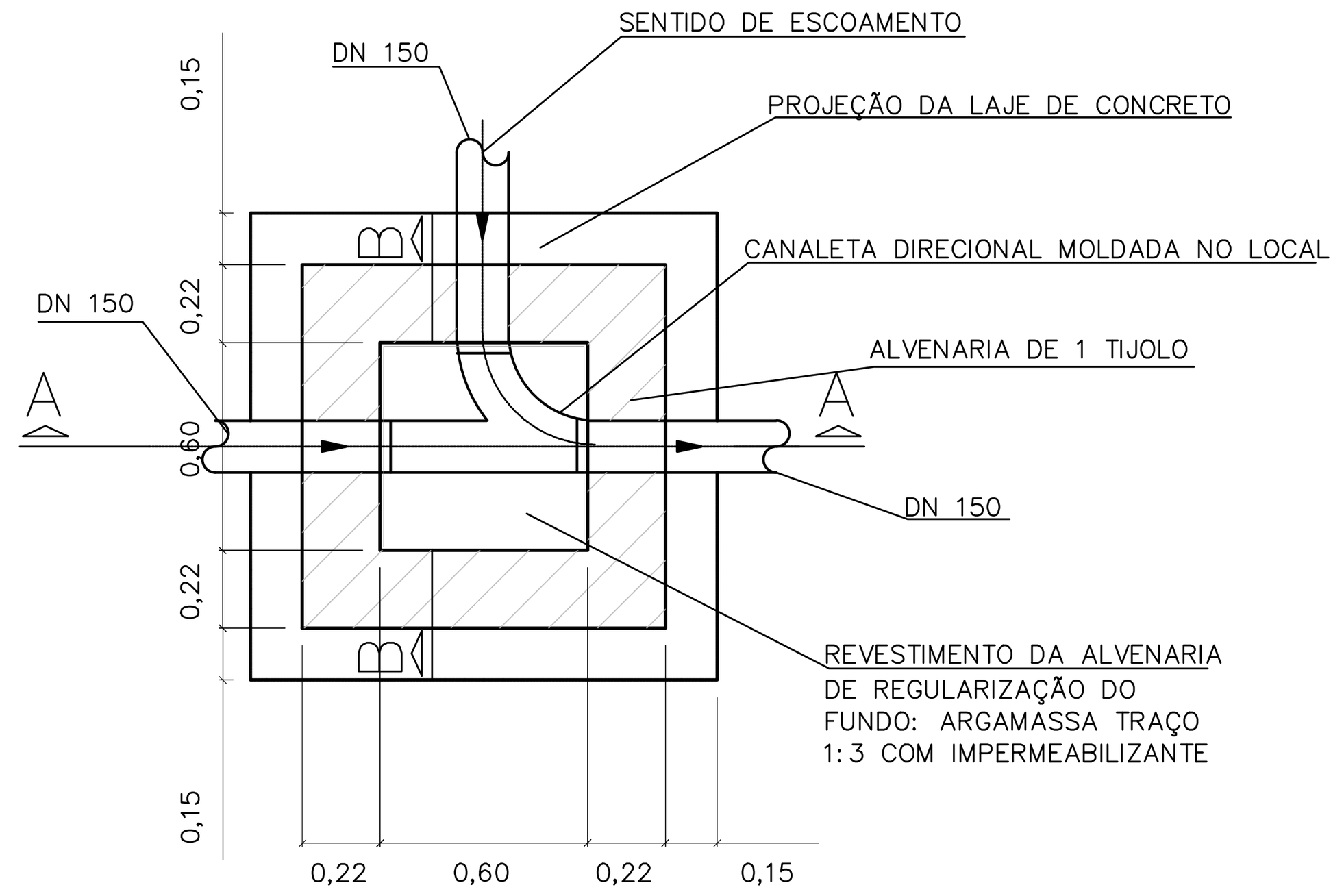
- CIa
- CIb
- CIc
- PIa
- PIa C/ TUBO DE QUEDA (TQ)
- PIb
- PIb C/ TUBO DE QUEDA (TQ)

NOTAS:

1– DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÕES CONTRARIA.

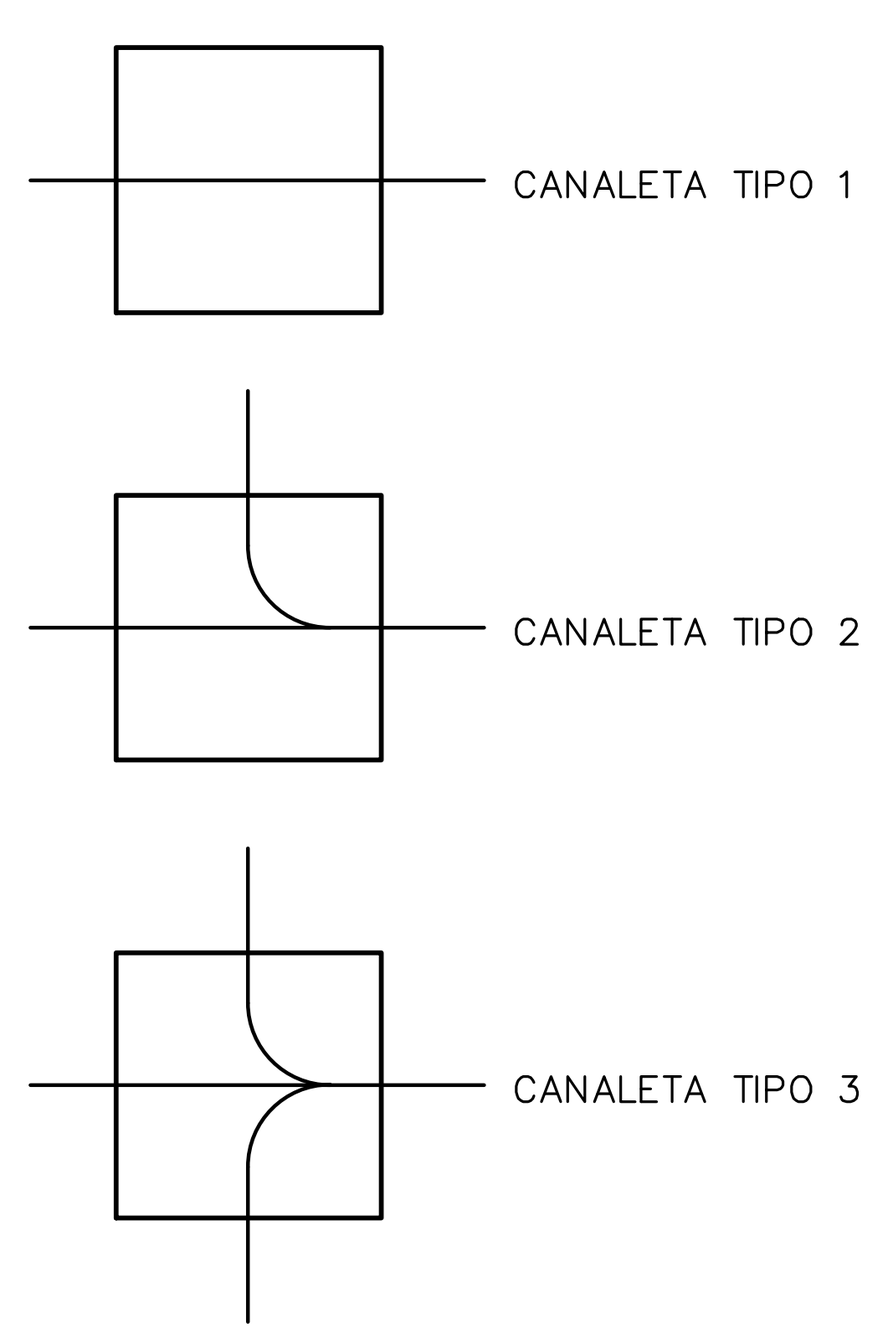
2– DECLIVIDADE MÍNIMA DO DRENO i= 0,005m/m.

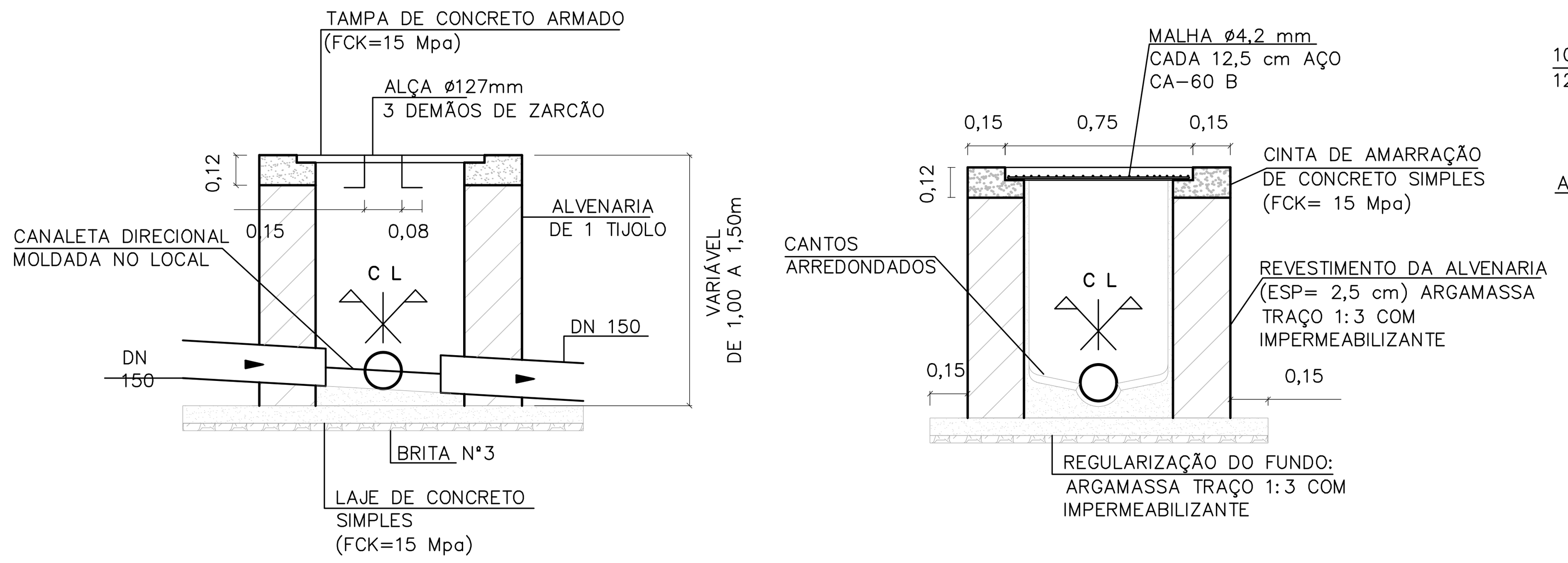
Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica



PLANTA

ESCALA 1:25





CORTE A–A

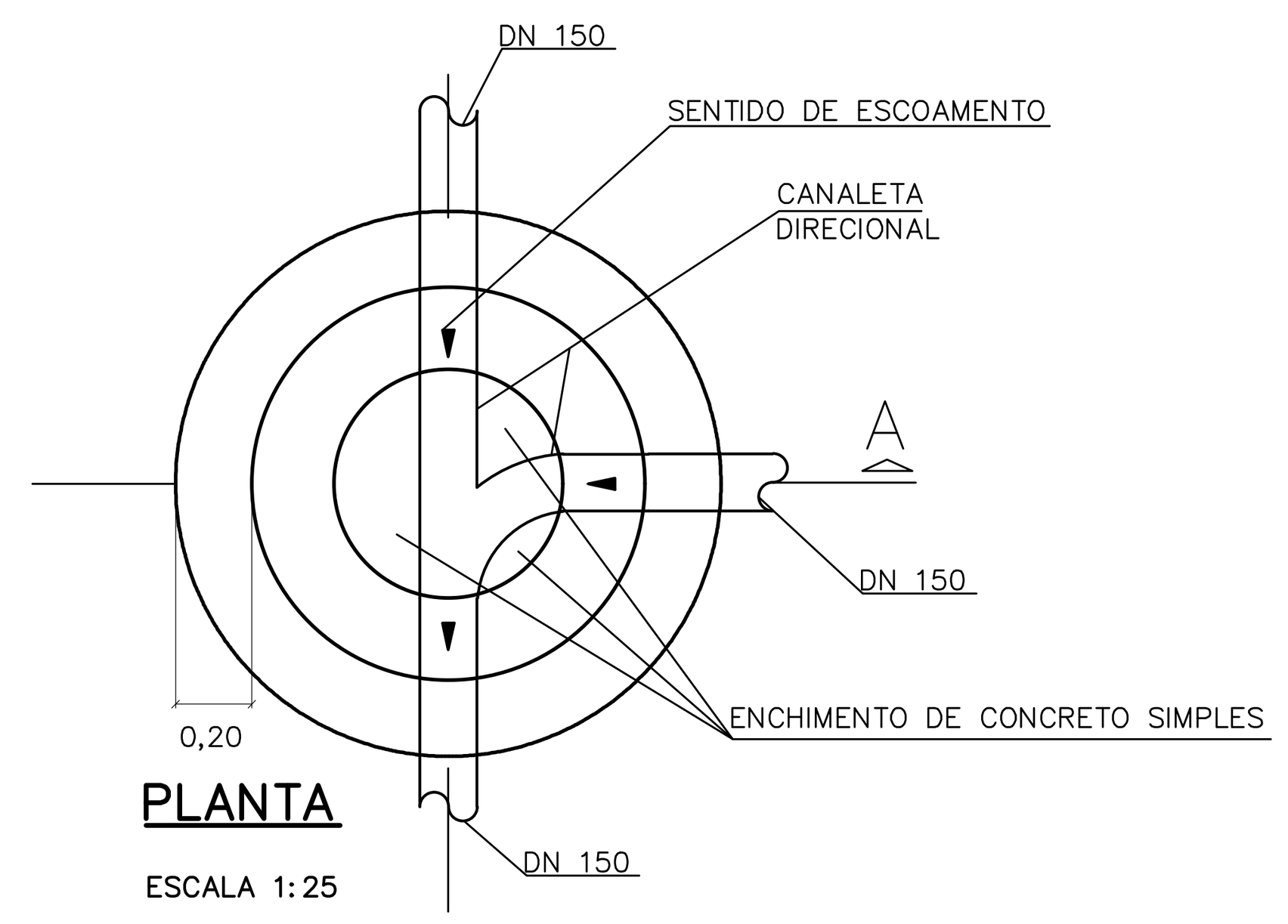
ESCALA 1:25

CORTE B–B

ESCALA 1:25

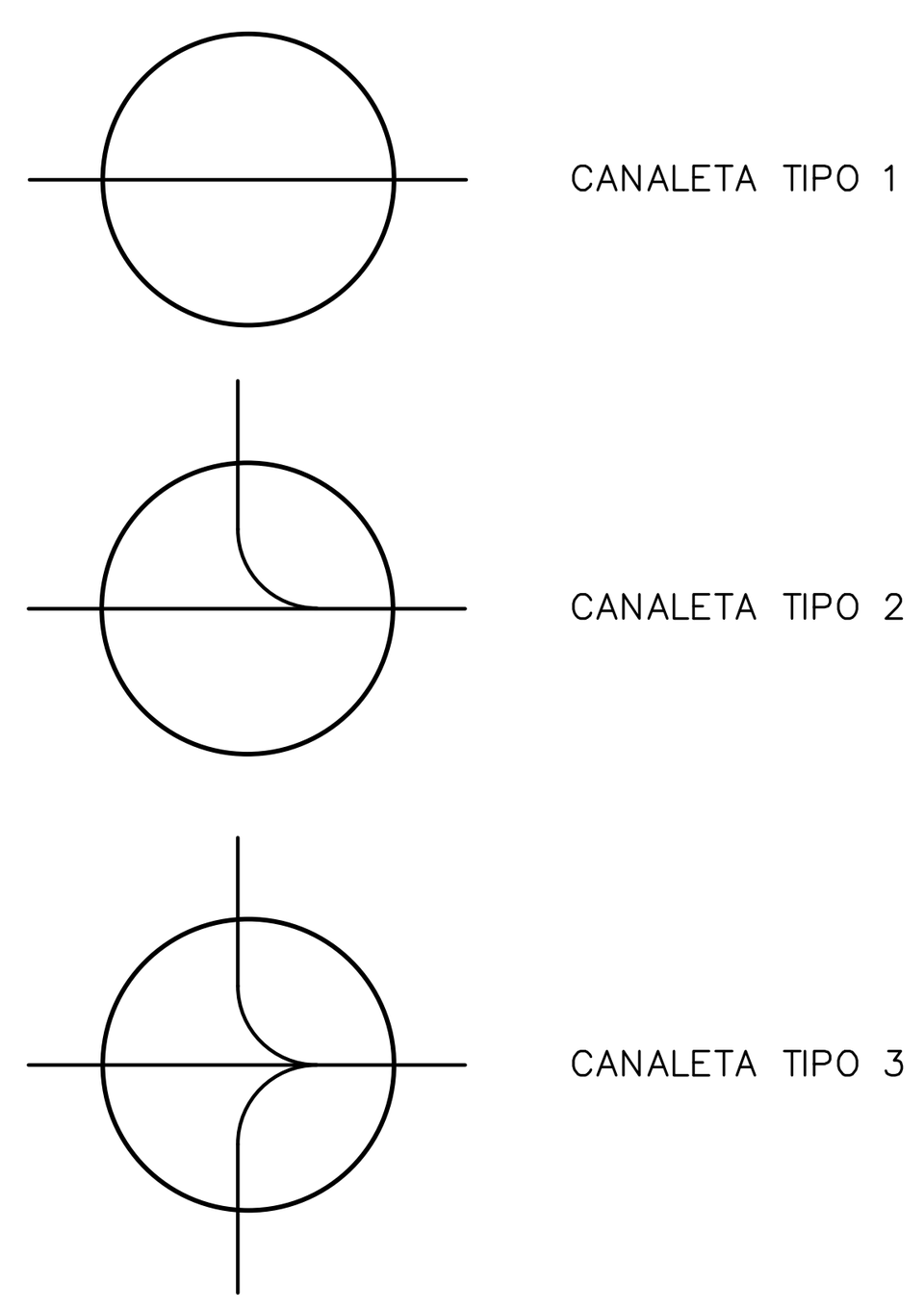
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.b.)

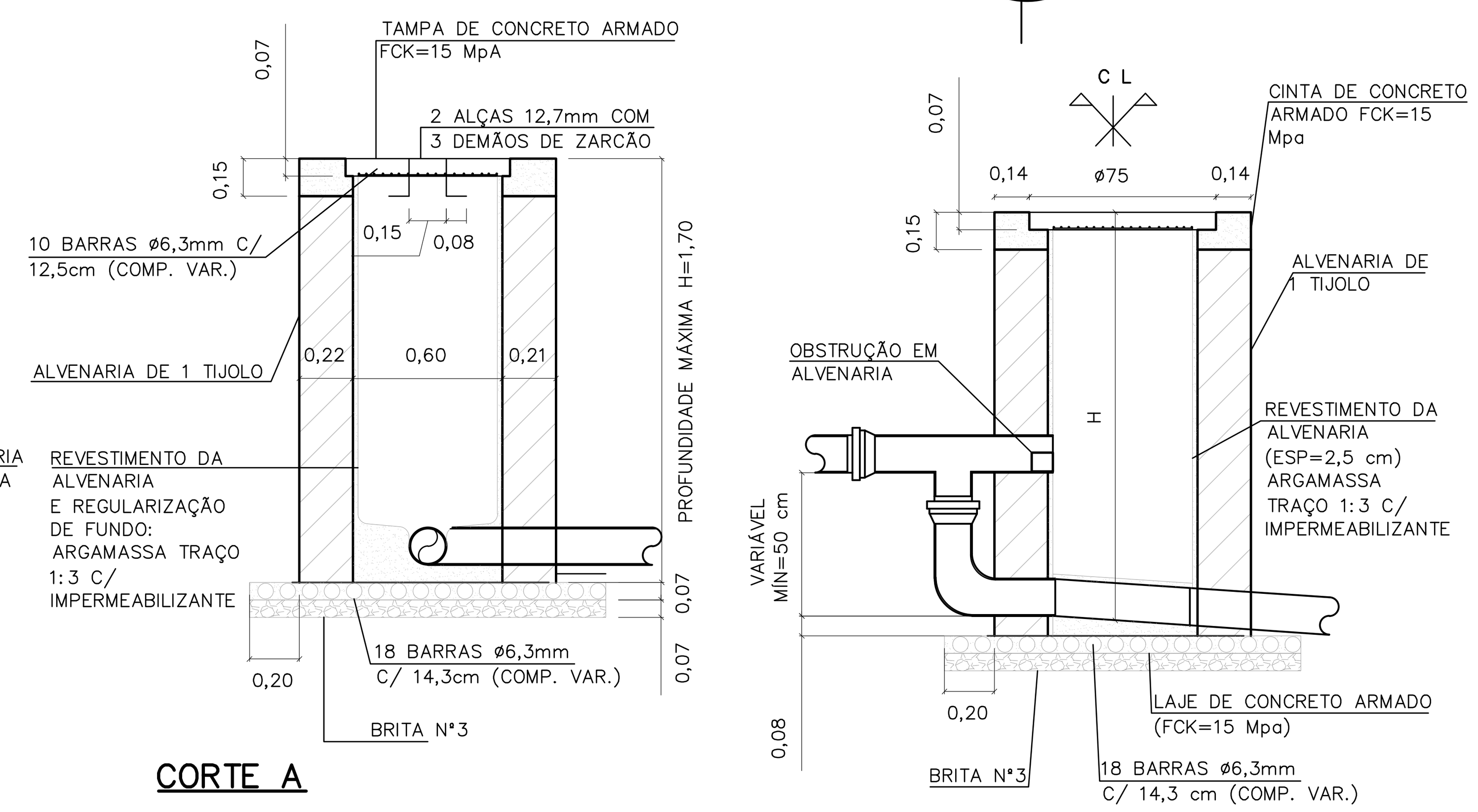
OBS: $\overline{60}$= MEDIDA FORA DA ESCALA



PLANTA

ESCALA 1:25





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)

TABELAS DE CONSUMO DE MATERIAIS

CIa

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

CIb

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

CIc

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

PIa

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

PIb

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

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 - PP1

DETALHES DE CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE INSPEÇÃO

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL 1:25 | DATA 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.

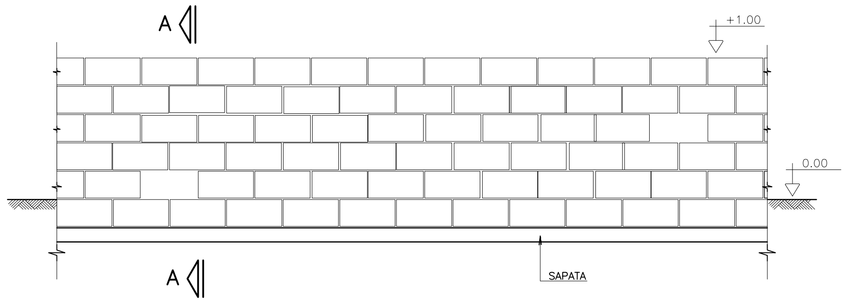
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

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

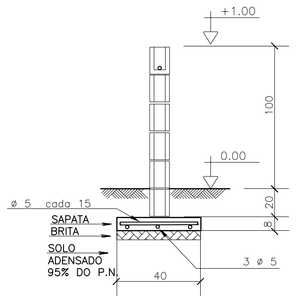
BOFET_B_00_DRE_10_12_SUP_PE_R04.dwg

ELEVAÇÃO

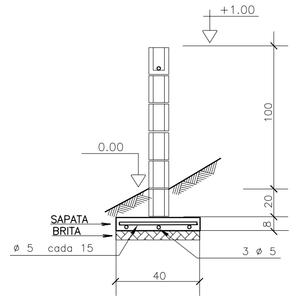


CORTE A–A

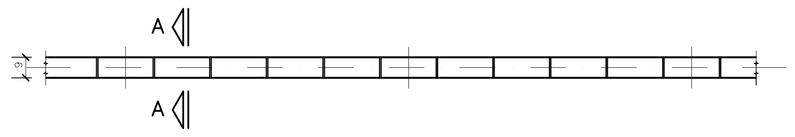
SITUAÇÃO TERRENO PLANO



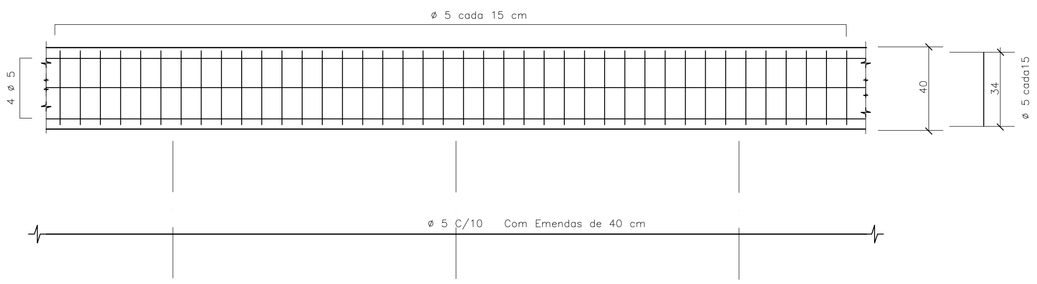
SITUAÇÃO TALUDE

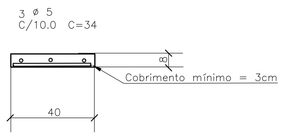


MURO DE DIVISA – PLANTA

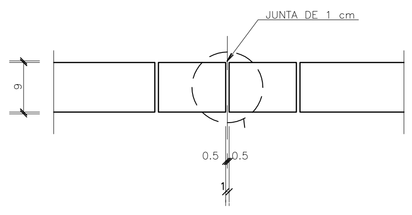


SAPATA DE 10/40

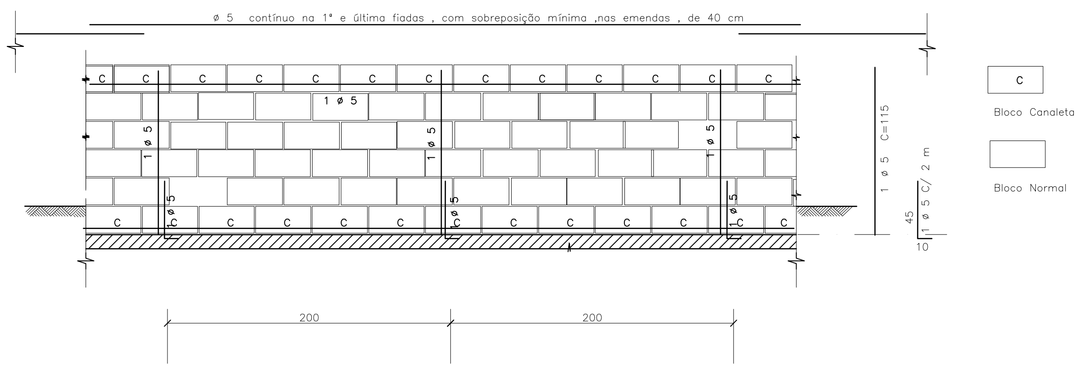




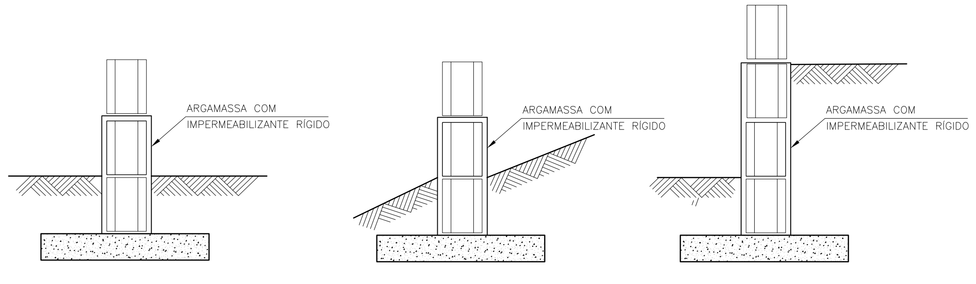
DET.1 JUNTAS SECA VERTICAL



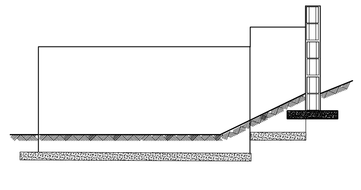
ARMAÇÃO TÍPICA DO MURO



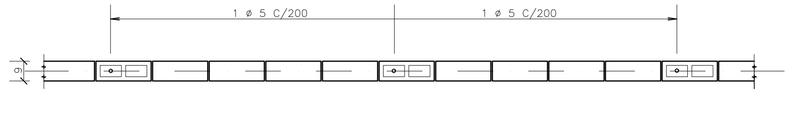
DET.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO



DET.3 ESCALONAMENTO



DETALHE TÍPICO DA ARMADURA – PLANTA



FONTE / DADOS DE BASE

– BASE FP01B – DEZ/2000

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU

Equipe Técnica:

MAURICIO PEDROSA – ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA

Responsável Técnico | ART

LEGENDA/TABELAS

IMPORTANTE :

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

NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETROS

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

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

4– RESISTÊNCIA DO GRAUTE fgk = 12 MPa

5– RESISTÊNCIA DA ARGAMASSA fak = 4,0 MPa

6– COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3 cm

7– AÇO CA 50

8– QUANTITATIVOS PARA UM METRO DE MURO

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

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

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

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

PROJETO

FECHAMENTO PADRÃO

CÓDIGO

F | P | 0 | 1 | G |

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/01

ASSUNTO

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

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

ASSINATURAS

proprietário | ogc

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

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

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

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0,5 tf/m²

Talude 1:1,5 (adotado ângulo de 35°)

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

1- Empuxos:

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

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

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

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

2- Cargas Verticais:

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

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

Total na broca = 0.69 x 1.6= 1.10 tf

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

VB.1

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

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

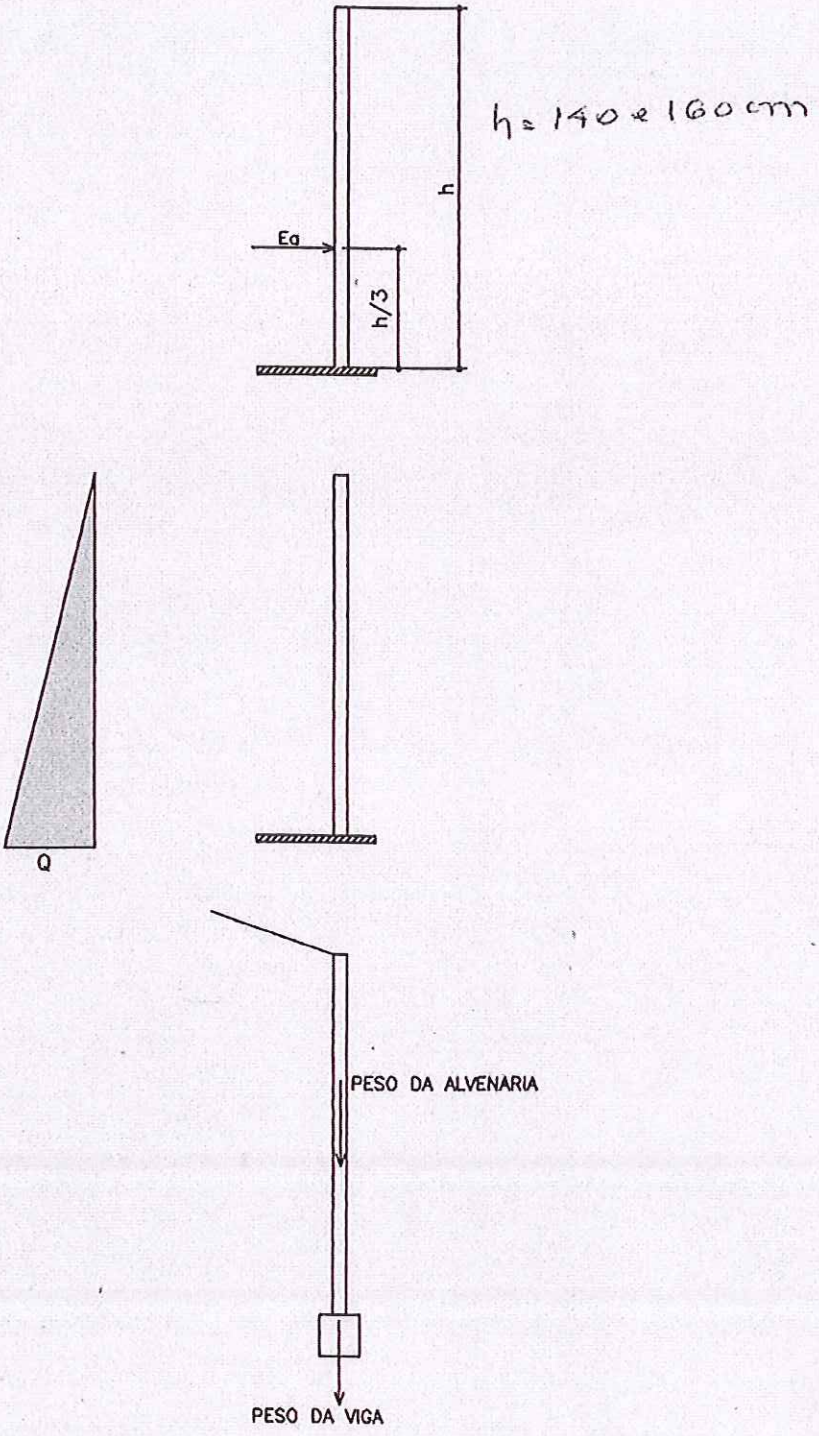
As cálculo= $0.35 \times 32 \div 26 = 0.43$ cm² As mínimo= 1.35 cm²
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

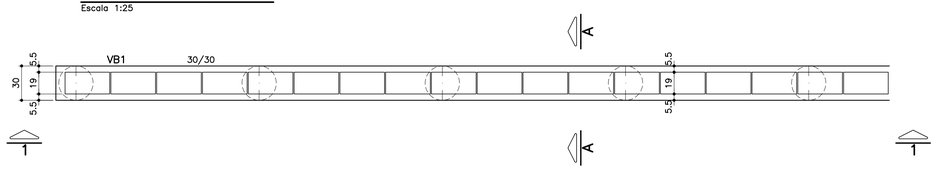
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

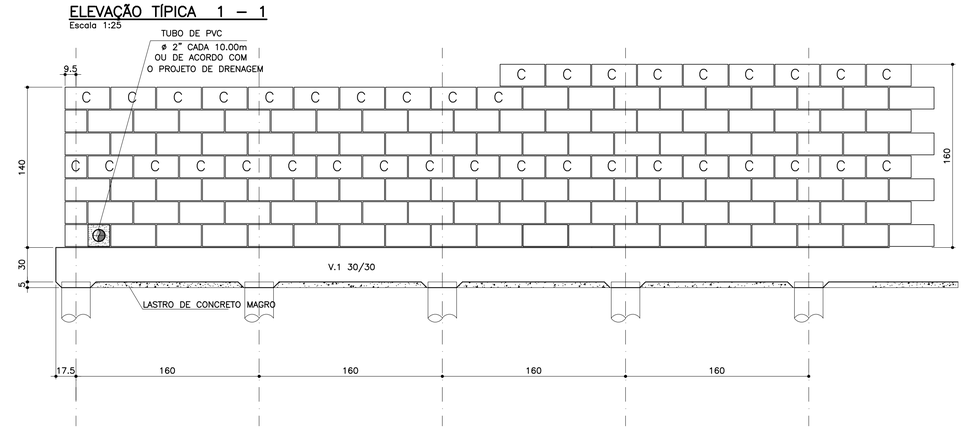
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 3.D



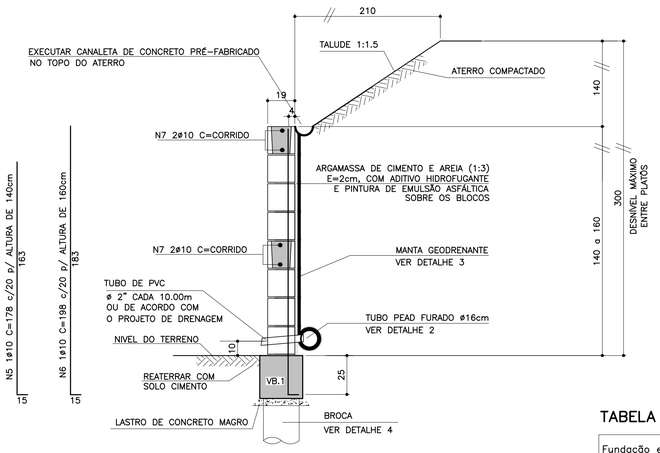
PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25



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



DETALHE 4
ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25

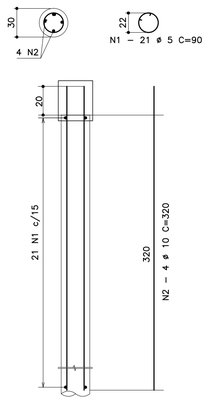


TABELA RESUMO

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

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

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

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engª AYRTON PETRI — Coordenação Geral — ART Nº 92221220131322546
Engª MARCIO SILVÉRIO — Autor — ART Nº 92221220130982204 — CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS
9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13– BLOCO CANALETA C
14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
15– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO
16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5	13.13	90	1.181,7
2	10	2.5	320	800
3	10	8	100	800
4	5	8	104	832
5	10	5	178	890
6	10	5	198	990
7	10	4	100	400

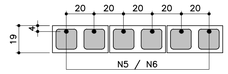
ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

VB.1 30/30

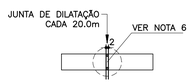


8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

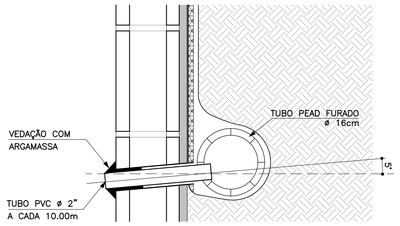
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



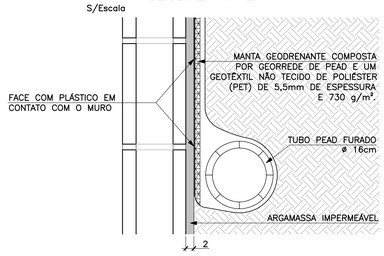
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



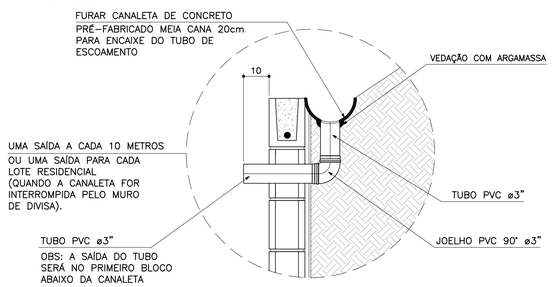
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m²	1,40	m²	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m²	1,40	m²	1,60
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m²	1,40	m²	1,60
4	AÇO CA–50A	kg	8,13	kg	8,76
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,03	m	0,03
6	MANTA GEODRENANTE	m²	1,80	m²	2,00
7	GRAUTE	m³	0,22	m³	0,26
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m³	0,12	m³	0,12
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m²	0,30	m²	0,30
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m³	0,015	m³	0,015
14	FORMA PARA VB1	m²	0,60	m²	0,60
15	AÇO CA–60A	kg	3,22	kg	3,22
16	AÇO CA–50A	kg	10,08	kg	10,08
17	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m³	0,09	m³	0,09
18	REATERRO COMPACTADO	m³	0,98	m³	1,28
19	BROCA – ø 30cm	m	1,89	m	1,89
20	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
21	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



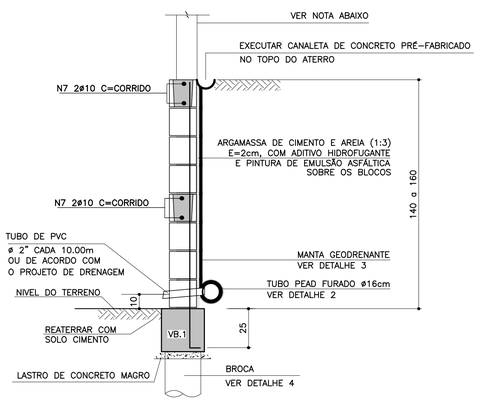
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
	0.16	20,14	3,22
PESO TOTAL			3,22

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
10	0.63	28,90	18,21
PESO TOTAL			18,21

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	20,14	3,22
PESO TOTAL			3,22

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
10	0.63	29,90	18,84
PESO TOTAL			18,84

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



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

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 3 D 01

TITULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 03/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERADO TALUDE 1:1,5
FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 140 e 160 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 2.5 5.0 7.5(m) | INDICADA | JUL/2016

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

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

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 1.20 m de altura – **MA02D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria = 1.5 tf/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0,5 tf/m²

Talude 1:1,5 (adotado ângulo de 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0 = 1,95 – 1,20 = 0,75m

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

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.50² ÷ 2 x (0.214 x1.50 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.50 + 1.40)=
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 0.83 tf/m²

Empuxo ativo= 0.83 x 0,75 ÷ 2 = 0,31 < 0.66 tf/m considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 0.66 – 0.24= 0.42 tf/m
Na estaca= 0.42 x 2.0 = 0.84 tf
Momento na alvenaria= 0.66 x 1.50 ÷ 3 = 0.33 K6= 10² x 100 ÷ 33= 303
As= 1.32 cm²/m adotamos #8 c/40

2- Cargas Verticais:

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

Alvenaria= 1.2 x 0.14 x 1.5 = 0.25 tf/m

Total na broca = 0.48 x 2.0= 0.96 tf

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

VB.1 30/30

Momento devido a carga vertical= 0.48 x $2.0^2 \div 8$= 0.24 tfxm K6= 26^2 x 30 ÷ 24=845

Momento devido ao empuxo= 0.42 x $2.0^2 \div 8$= 0.21 tfxm

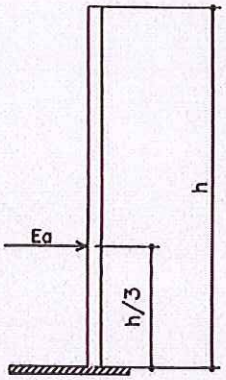
As cálculo= 0.35 x 24 ÷ 26= 0.32 cm^2 As mínimo= 1.35 cm^2
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

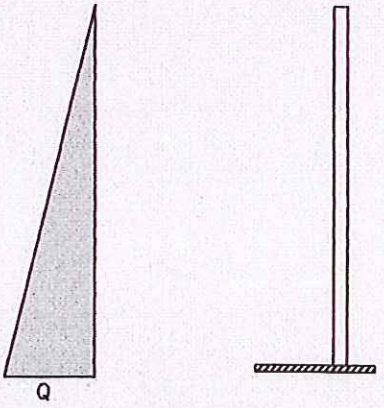
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO 2.3

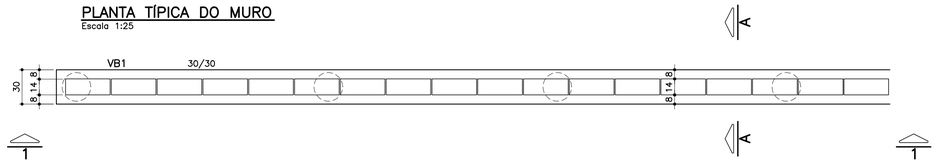


h = 100 a 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

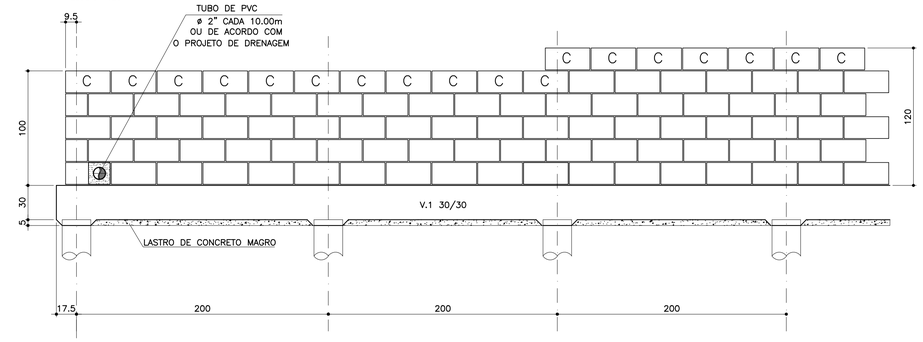
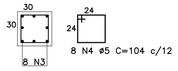


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5	10.5	75	787.5
2	10	2	320	640
3	10	8	100	800
4	5	8	104	832
5	8	2.5	133	332.5
6	10	2.5	158	395
7	10	2	100	200

ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

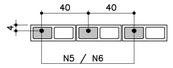
VB.1 30/30



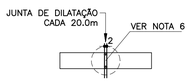
8 N4 ø5 C=104 c/12

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1.20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,59	kg	3,75
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,40	m^2	1,60
7	GRAUTE	m^3	0,14	m^3	0,18
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,12	m^3	0,12
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,30	m^2	0,30
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,015	m^3	0,015
14	FORMA PARA VB1	m^2	0,60	m^2	0,60
15	AÇO CA–60A	kg	2,59	kg	2,59
16	AÇO CA–50A	kg	9,07	kg	9,07
17	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,09	m^3	0,09
18	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,06	m^3	0,06
19	BROCA – ø 25cm	m	1,50	m	1,50
20	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
21	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

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

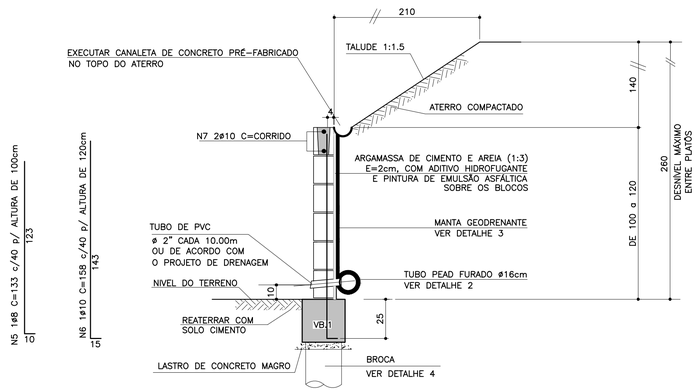
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
8	0.40	3,33	1,33
10	0.63	16,40	10,33
PESO TOTAL			11,66

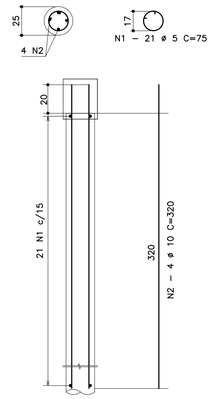
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	16.20	2,59
PESO TOTAL			2,59

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
10	0.63	20,35	12,82
PESO TOTAL			12,82

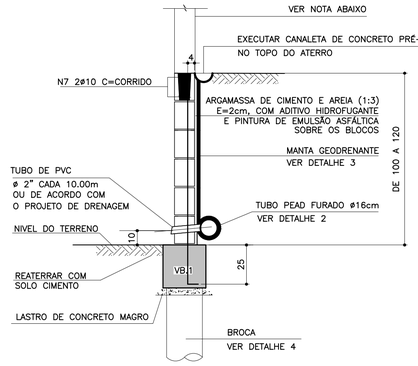
MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



DETALHE 4
ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25



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



NOTA

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

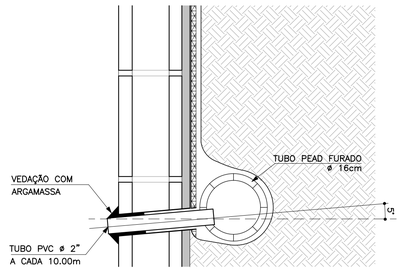
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

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

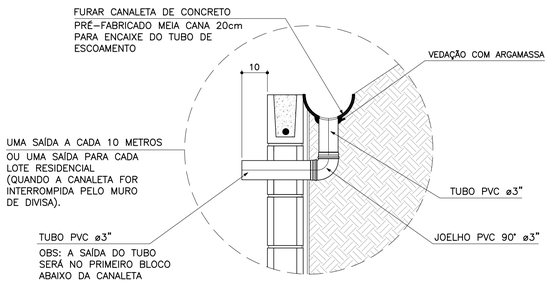
TABELA RESUMO

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

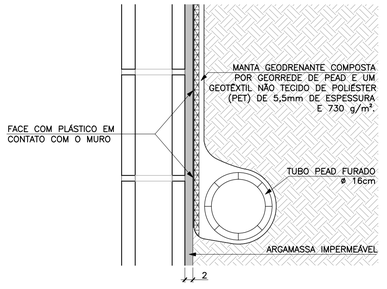
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arqª IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engª AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engª MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART Nº 92221220130982204 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS
9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
13– BLOCO CANALETA C
14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
15– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO
16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 2 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 02/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL COSIDERANDO TALUDE 1:1,5

FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 100 e 120 cm

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/2016

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

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 | Terreno 0 0 | Fase 0 | Versão P | Etapa do Projeto E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 0.80 m de altura – **MA01D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 t/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 t/m³

Ângulo atrito interno do solo = 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado 35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão h1=c x cotg30° + tg²(45-30°÷2) – h0 = 1,30 – 0,80= 0,50m

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

$Q_{Carga\ Máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.10² ÷ 2 x (0.214 x1.10 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.10 + 1.40)=
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 0.63 tf/m²

E ativo= 0.63 x 0,50 ÷ 2 = 0,16 < 0.23 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
E passivo= 1.8 x 0.30² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m
Empuxo na VB.1 = 0.28 – 0.24= 0.04 tf/m
Na estaca= 0.04 x 2.2 = 0.09 tf
Momento alvenaria = 0.51 x 0.80 ÷ 3 = 0.13 K6=10² x 100 ÷ 13= 769
As= 0.35 x 13 ÷ 10 = 0.46 cm²/m adotamos #8 c/40

2- Cargas Verticais:

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

Alvenaria= 0.80 x 0.21 = 0.17 tf/m

Total na broca = 0.4 x 2.2= 0.9 tf

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

VB.1 30/30

Momento devido a carga vertical= $0.4 \times 2.2^2 \div 8 = 0.24$ tfxm $K6 = 26^2 \times 30 \div 24 = 845$

Momento devido ao empuxo= $0.28 \times 2.2^2 \div 8 = 0.17$ tf/m

As cálculo= $0.35 \times 24 \div 26 = 0.32$ cm² As mínimo= 1,35 cm²

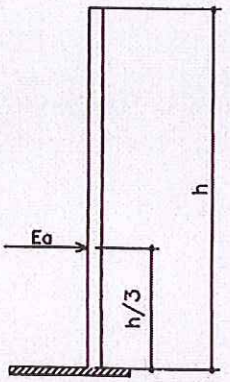
As adotado= 3#10 por face

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

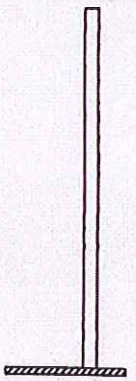
mar_ceu@terra.com.br

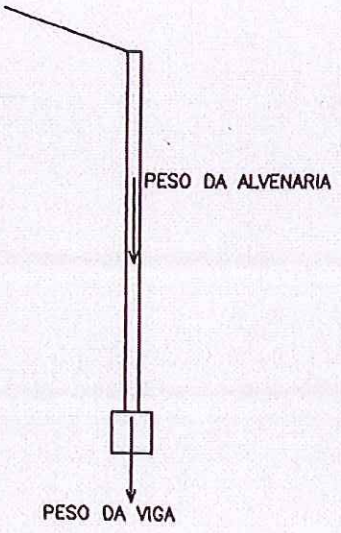
MURO DE ARRIMO SOBRE BROCAS – MAO I D



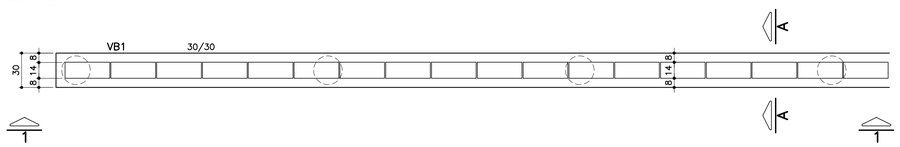
h - 40, 60 e 80 cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

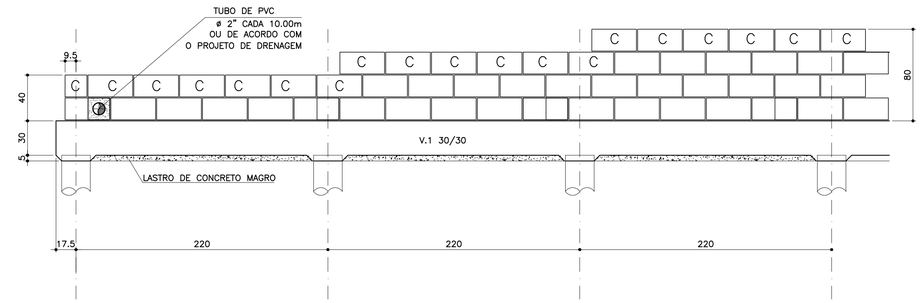
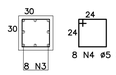


TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5	9.55	75	716.2
2	10	1,82	320	582.4
3	10	8	100	800
4	5	8	104	832
5	8	2.5	73	182.5
6	8	2.5	93	232.5
7	8	2.5	113	282.5
8	10	1	100	100

ARMAÇÃO DA VIGA BALDRAME
Escala 1:25

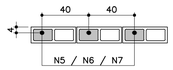
VB.1 30/30



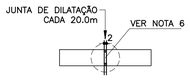
8 N4 ø5 C=104 c/12

8 N3 ø10 C=corrido
emendas alternadas 50cm

PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA						
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
4	AÇO CA–50A	kg	1,36	kg	1,56	kg	1,76
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	0,80	m^2	1,00	m^2	1,20
7	GRAUTE	m^3	0,019	m^3	0,025	m^3	0,031
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO						
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,12	m^3	0,12	m^3	0,12
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,30	m^2	0,30	m^2	0,30
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,015	m^3	0,015	m^3	0,015
14	FORMA PARA VB1	m^2	0,60	m^2	0,60	m^2	0,60
15	AÇO CA–60A	kg	2,48	kg	2,48	kg	2,48
16	AÇO CA–50A	kg	9,55	kg	9,55	kg	9,55
17	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,09	m^3	0,09	m^3	0,09
18	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,06	m^3	0,06	m^3	0,06
19	BROCA – ø 25cm	m	1,35	m	1,35	m	1,35
20	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00
21	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00

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

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
8	0.40	1,83	0,73
10	0.63	14,82	9,02
PESO TOTAL			9,75

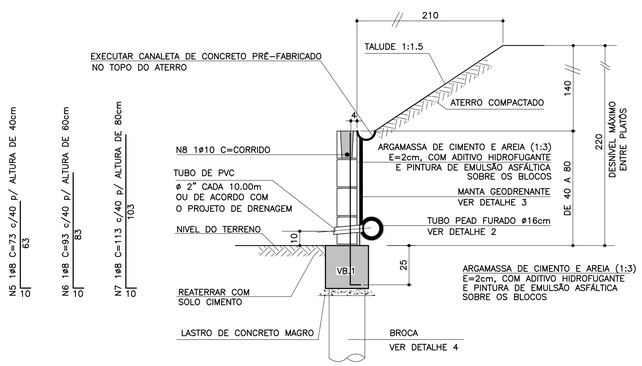
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
8	0.40	2,33	0,93
10	0.63	14,82	9,02
PESO TOTAL			9,95

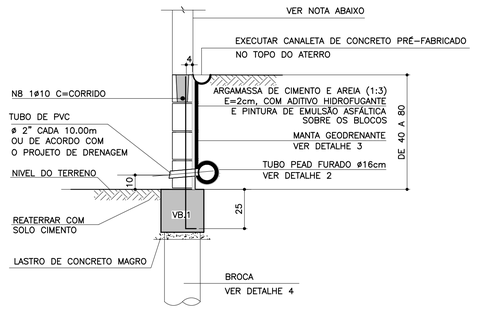
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA60			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5	0.16	15,48	2,48
PESO TOTAL			2,48

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
8	0.40	2,83	1,13
10	0.63	14,82	9,02
PESO TOTAL			10,15

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



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

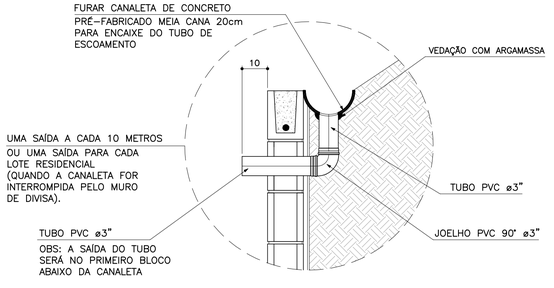


NOTA

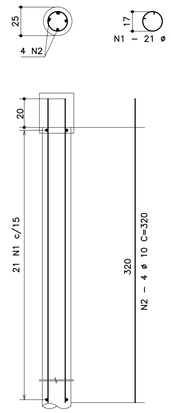
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

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

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 4
ARMAÇÃO DA BROCA
Escala 1:25

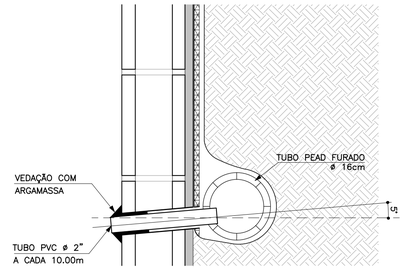


ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

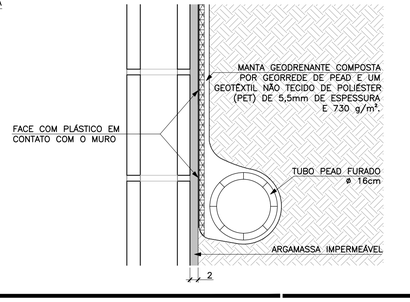
TABELA RESUMO

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

DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220 4
LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.

4– A PROFUNDIDADE DA BROCA DEVERÁ SER NO MÍNIMO 3m; CONDICIONADA À CAPACIDADE DE SUPORTE DA FUNDAÇÃO SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO

5– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/ÁREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa

6– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.

7– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO

8– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4cm PARA BROCAS E DE 3cm PARA VIGAS

9– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO

10– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS

11– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³

12– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO

13– BLOCO CANALETA [C]

14– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.

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

16– A CAPACIDADE MÁXIMA DAS BROCAS É DE 15MPA

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

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

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 1 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 01/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5

FUNDAÇÃO EM BROCAS H = 40, 60 e 80 CM

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/2016

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

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa 0 0 | Região 0 0 | Município 0 0 0 | Terreno 0 | Fase 0 | Versão 0 0 | Etapa do Projeto P E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA06D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0.5 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado =35°)

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

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão:
$h1 = c \times \cot g30° \div tg^2(45 - 30° \div 2) - h0 = 2.60 - 1.60 = 1.00m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é = 0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.60^2 \div 2 \times (0.214 \times 1.60 + 0.87 \times 1.40) \div (1.60 + 1.40) =$
$Q_{carga\ máxima\ distribuída} = 1.20\ tf/m^2$

Eativo= 1.20 x 1.00 ÷ 2 = 0.60 < 0,78 considerando-se a ângulo de atrito=34° e a coesão=0 portanto manteremos o dimensionamento do muro.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.90 x 1.8 x 1.73 = 2.80 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.60 = 0.45 tf/m

Base= 0.15 x 1.09 x 2.5 = 0.41 tf/m

Total = 3.66 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

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

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.78 x 1.60 ÷ 3= 0.42 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 42= 288
Sapata As= 0.35 x 42 ÷ 11= 1.33 cm^2/m Asmínimo= 1.35 cm^2/m
As adotado #6.3 c/15
Muro As= 0.35 x 42÷ 10= 1.47 cm^2/m

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.45 x 0.07 + 2.80 x 0.64 + 0.41 x 0.54 =
Mresistente= 2.04 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 2.04 ÷ 0.42 = 4.85 > 2.0 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 3.66 ÷ 0.78= 1.74 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (2.04 – 0.42) ÷ 3.66 = 0.44 m

e= 1.09 ÷ 2 – 0.44 = 0.105 m

M= 3.66 x 0.105= 0.38 t.m/m

Tsolo = 3.66 ÷ 1.09 + 0.38 x 6 ÷ 1.09^2 = 3.36 + 1.92 = 5.28 tf/m^2 = 0.53 kg/cm^2
= 3.36 – 1.92 = 1.44 tf/m^2 = 0.14 kgf/cm^2

Não há tração no solo

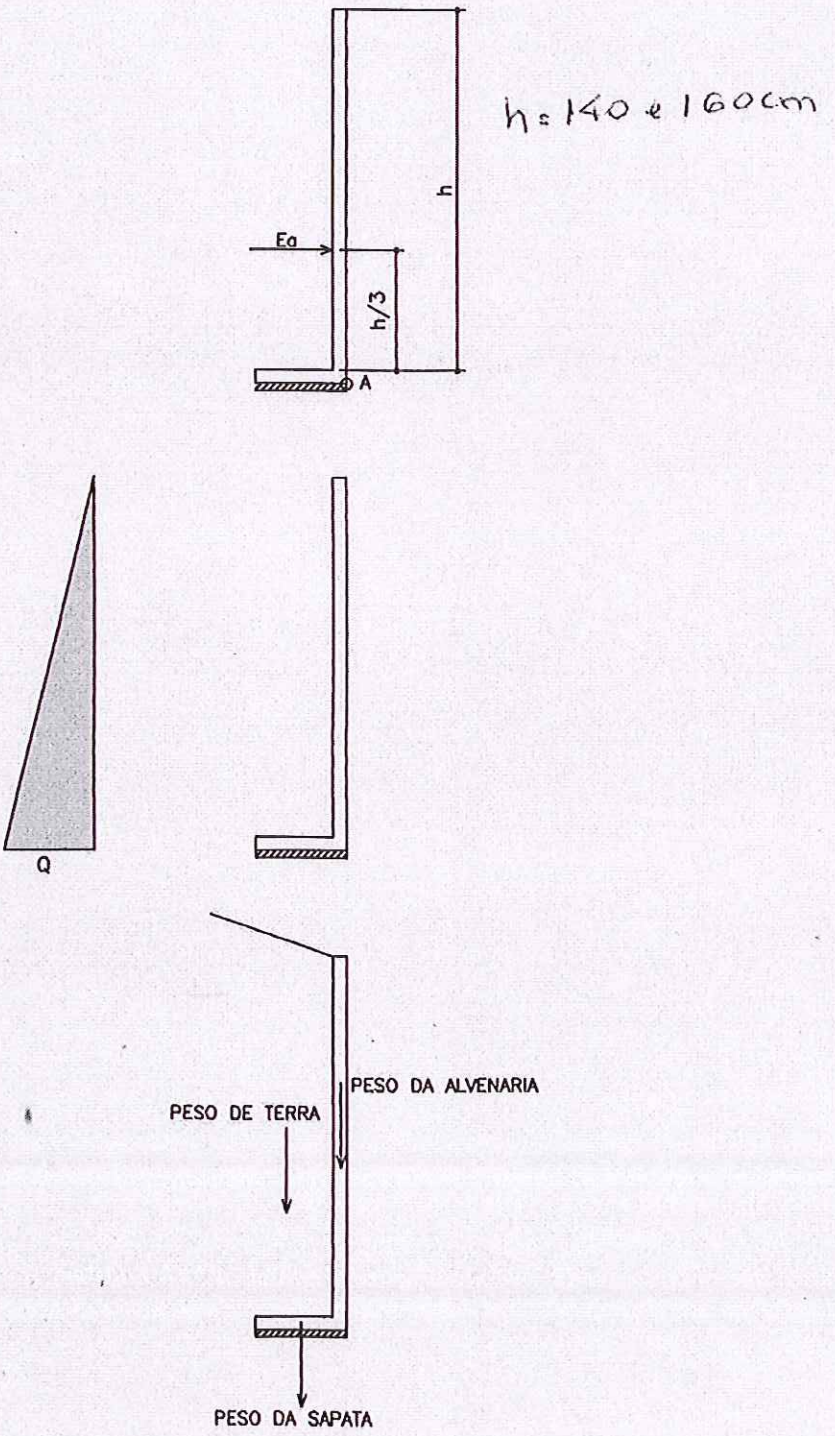
Tensão no solo igual a 0.5 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

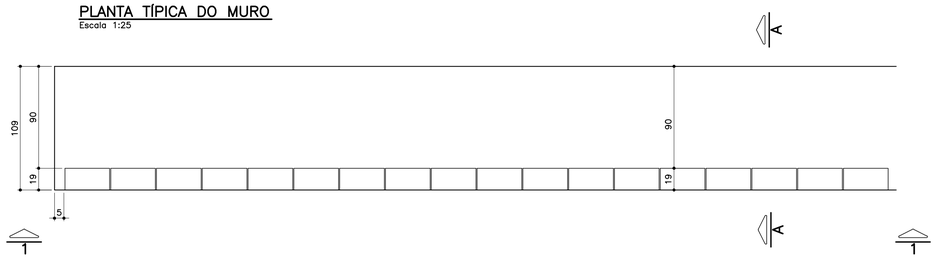
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 6D



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

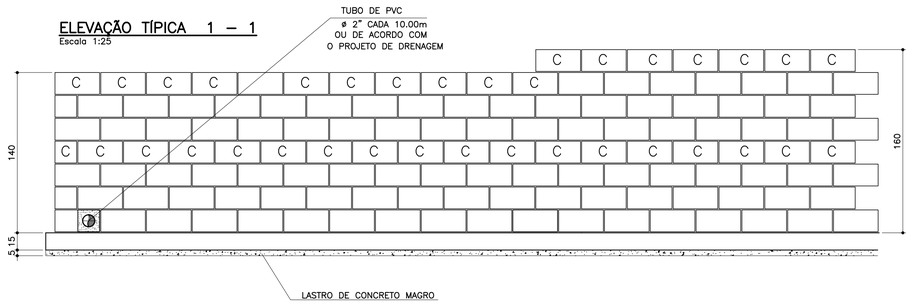
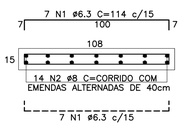


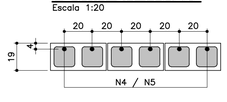
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	114	1596
2	8	14	100	1400
3	10	5	168	840
4	10	5	188	940
5	10	2	100	200
6	10	2	100	200

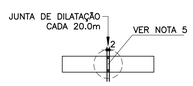
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

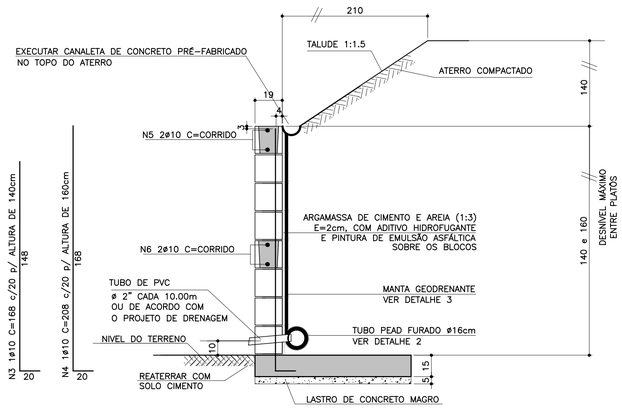
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,40	m^2	1,60
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,40	m^2	1,60
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,40	m^2	1,60
5	AÇO CA–50A	kg	7,81	kg	8,44
6	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,03	m	0,03
7	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,80	m^2	2,00
8	GRAUTE	m^3	0,120	m^3	0,139
9	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
10	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
11	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
12	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,22	m^3	0,22
13	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	1,09	m^2	1,09
14	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,055	m^3	0,055
15	AÇO CA–50A	kg	9,59	kg	9,59
16	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,165	m^3	0,165
17	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03
18	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
19	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	12,40	7,81
PESO TOTAL			17,40

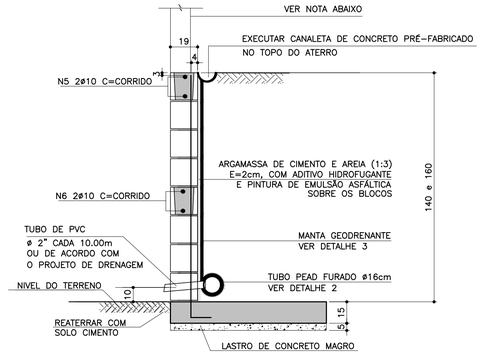
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,96	3,99
8	0.40	14,00	5,60
10	0.63	13,40	8,44
PESO TOTAL			18,03

MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



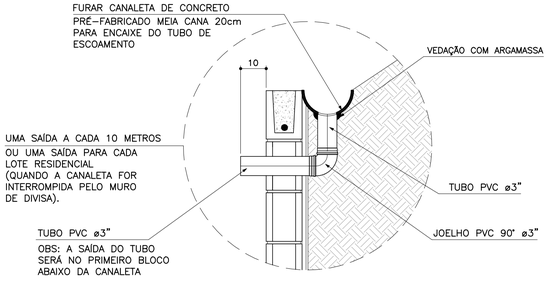
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

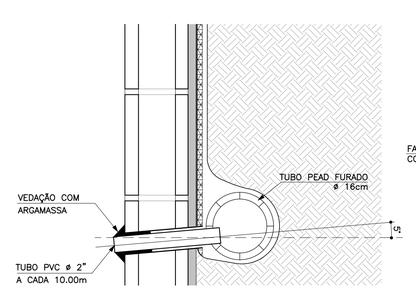
TABELA RESUMO

Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

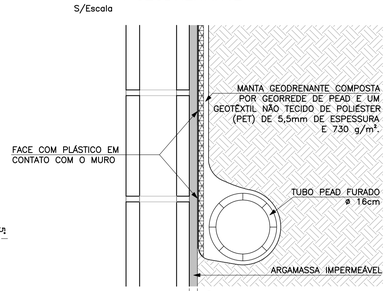
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – ART N° 9222122013098220 4 – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk.=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA C
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M A 0 6 D 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 06/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 2.5 5.0 7.5(m)	INDICADA	JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0 0	0	0	0	P E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 120 cm de altura

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo = 0,5 tf/m°

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 1,95 – 1,20=0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito=30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.20² ÷ 2 (0.214 x 1.20 + 0.87 x 1.40) ÷ (1.20 + 1.40) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.74 tf/m²

Empuxo ativo= 0.74 x 0.75 ÷ 2 = 0.28 < 0.36 tf/m, considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.6 x 1.8 x 1.33 = 1.43 tf/m

Parede = 0.14 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 0.74 x 2.5 = 0.28 tf/m

Total = 1.96 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.36 x 1.20 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm²/m As mínimo= 2.25 cm²/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10 = 0.70 cm²/m adotamos #8 c/40cm
Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.07 + 1.43 x 0.44 + 0.28 x 0.37 =
Mresistente= 0.75 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.75 ÷ 0.14 = 5.3 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.96 ÷ 0.36= 2.01 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.75 – 0.14) ÷ 1.96 = 0.31 m

e= 0.74 ÷ 2 – 0.31 = 0.06 m

M= 1.96 x 0.06= 0.12 tm/m

Tsolo = 1.96 ÷ 0.74 + 0.12 x 6 ÷ 0.74^2 = 2.65 + 1.31 = 3.96 tf/m² = 0.40 kg/cm²
= 2.65 – 1.31 = 1.34 tf/m² = 0.13 kgf/cm²

Não há tração no solo

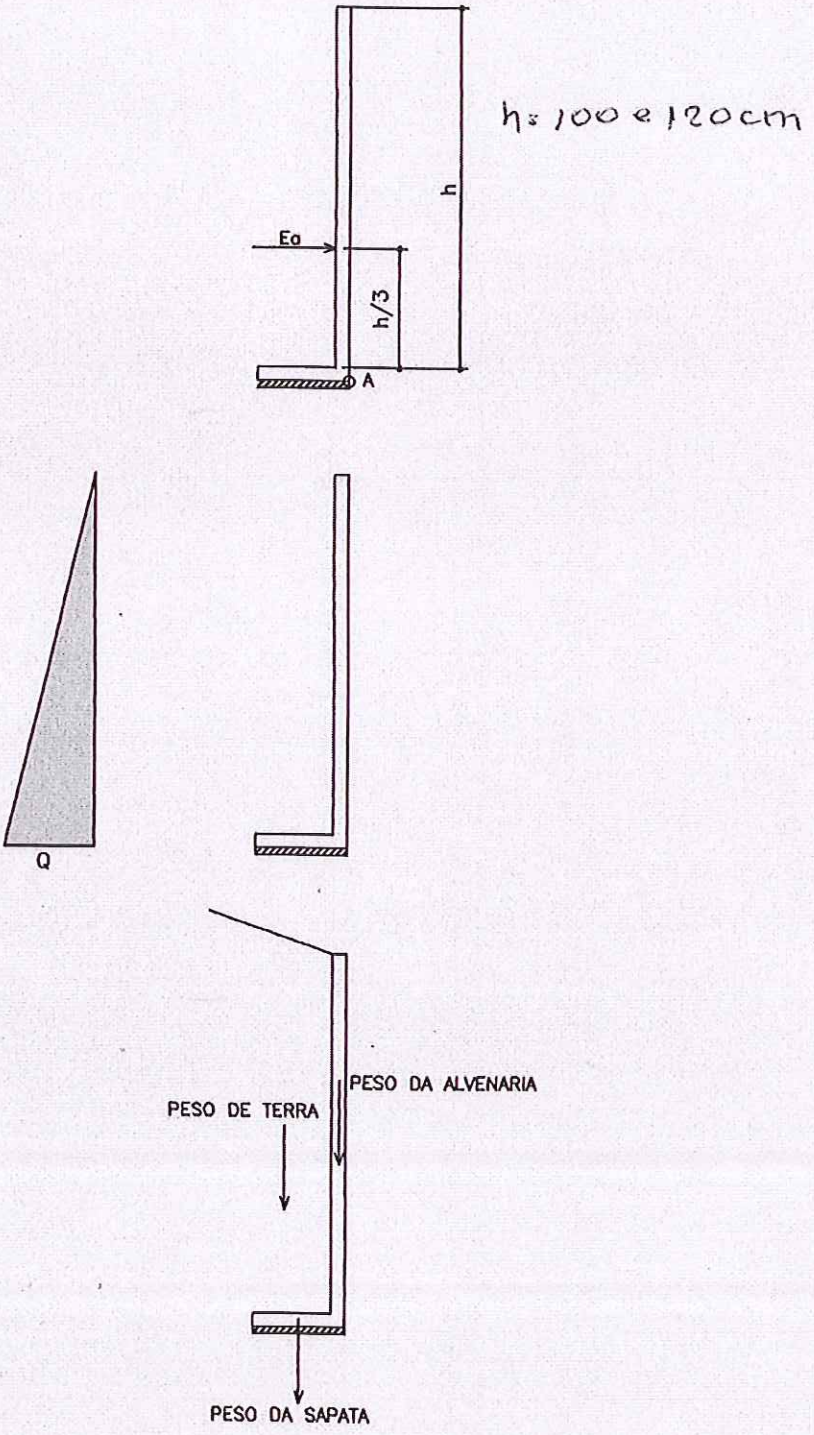
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm²

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

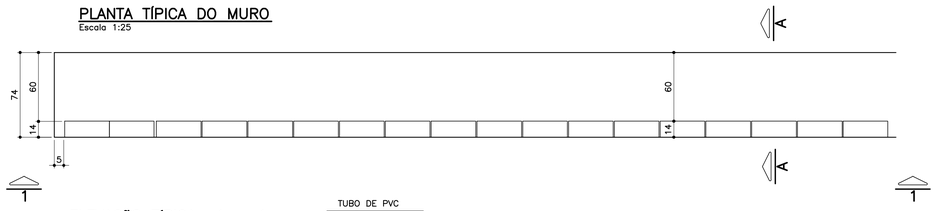
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO5D



PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

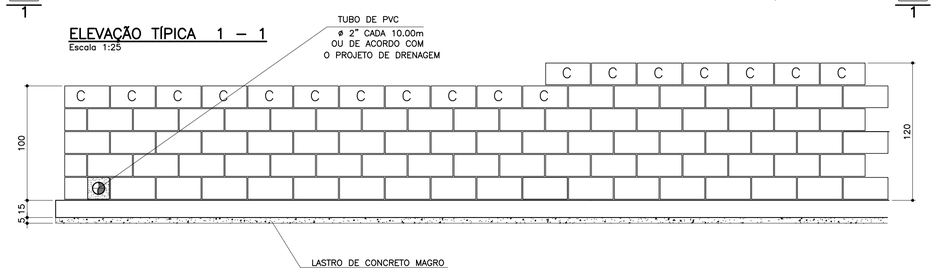
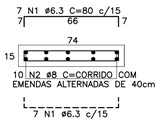


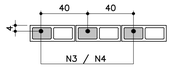
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	80	1120
2	8	10	100	1000
3	8	2.5	128	320
4	10	2.5	148	370
5	10	2	100	200

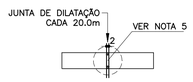
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

TABELA RESUMO

Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

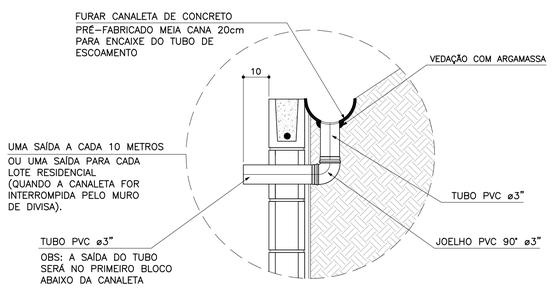
ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M		MURO H=1,20M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,00	m^2	1,20
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	1,00	m^2	1,20
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,00	m^2	1,20
4	AÇO CA–50A	kg	2,54	kg	3,59
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,40	m^2	1,60
7	GRAUTE	m^3	0,036	m^3	0,042
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,15	m^3	0,15
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,74	m^2	0,74
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,037	m^3	0,037
14	AÇO CA–50A	kg	6,80	kg	6,80
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,111	m^3	0,111
16	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

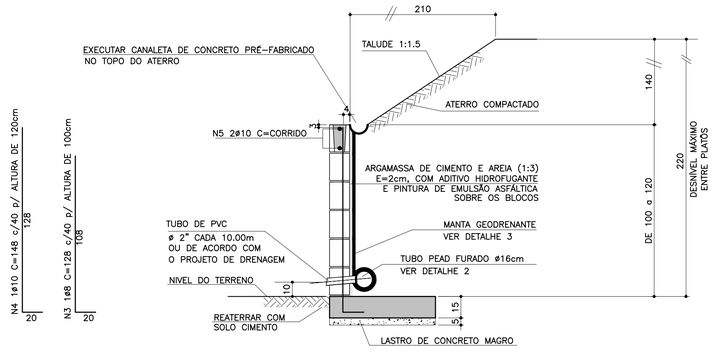
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	2,00	1,26
PESO TOTAL			9,34

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	11,20	2,80
8	0.40	10,00	4,00
10	0.63	5,70	3,59
PESO TOTAL			10,39

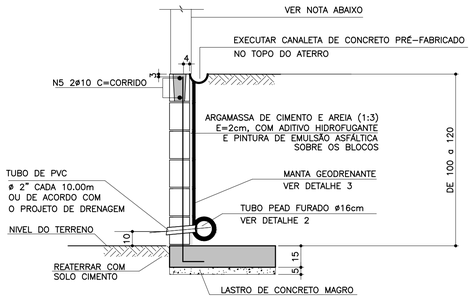
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



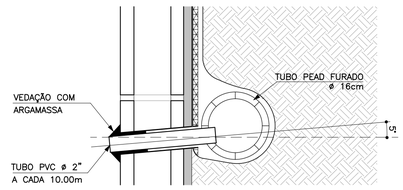
MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



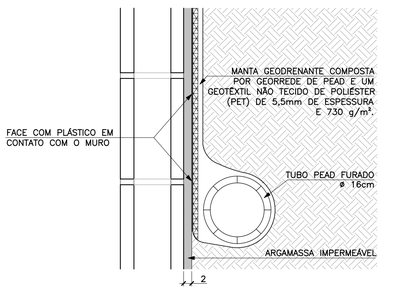
NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Eng° MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Eng° AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132546
Eng° MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220

LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4,8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0,5
Ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . 5do Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 5 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 05/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Cia. de Desenvovimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09

aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CODIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 80 cm de altura - **MA04D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50 tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
H1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2 – h0= 1,30 - 0,80= 0.50m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° e ângulo de atrito= 30° o coeficiente é =0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 0.8² ÷ 2(0.214 x 0.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (0.80 + 1.4) = 0.36 tf/m²

Empuxo ativo= 0.36 x 0.5 ÷ 2 = 0.09< 0.12 tf/m, considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

2- Cargas Verticais:

Terra= 0.4 x 1.8 x 0.93 = 0.67 tf/m

Parede = 1.5 x 0.14 x 0.80 = 0.17 tf/m

Base= 0.15 x 0.54 x 2.5 = 0.20 tf/m

Total = 1.04 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x (h ÷ 3)=
Matuante= 0.12 x (0.8 ÷ 3)= 0.03tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 3= 4033
Sapata As= 0.35 x 0.03÷ 0.11= 0.1 cm^2/m - As_{min}= 2,25cm^2 adotamos #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 3= 3333
Muro As= 0.35 x 0.03 ÷ 0.10 = 0.11 cm^2/m adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.17 x 0.07 + 0.67 x 0.34 + 0.20 x 0.27 =
Mresistente= 0.29 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.29 ÷ 0.03 = 9.7 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1.04 ÷ 0.12= 3.2 > 1.5 OK!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.29 – 0.03) ÷ 1.04 = 0.25 m

e= 0.54 ÷ 2 – 0.25 = 0.02 m

M= 1.04 x 0.02= 0.02 tm/m

Tsolo = 1.04 ÷ 0.54 + 0.02 x 6 ÷ 0.54^2 = 3.12 + 0.41 = 3.5 tf/m^2 = 0.35 kg/cm^2
= 3.12 – 0.41 = 2.7 tf/m^2 = 0.27 kgf/cm^2

Não há tração no solo

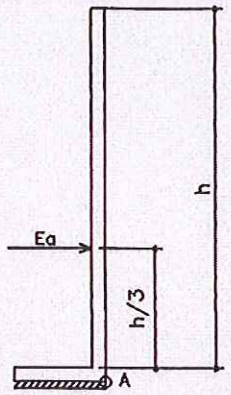
Tensão no solo igual a 0.4 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

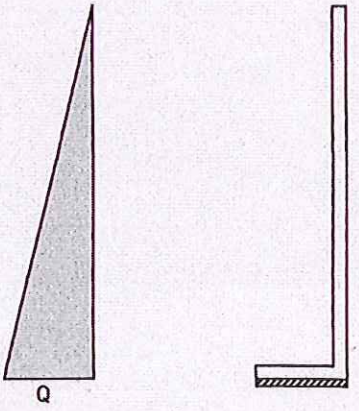
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA DENTRO DO TALUDE – MAO 4D

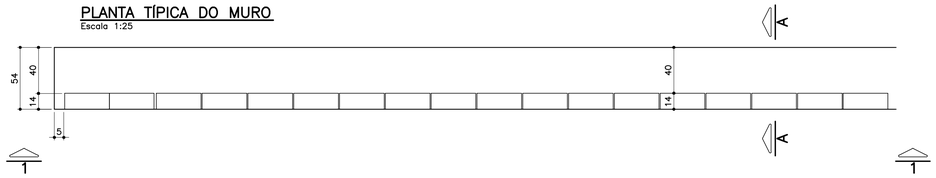


h. 40, 60 e 80 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

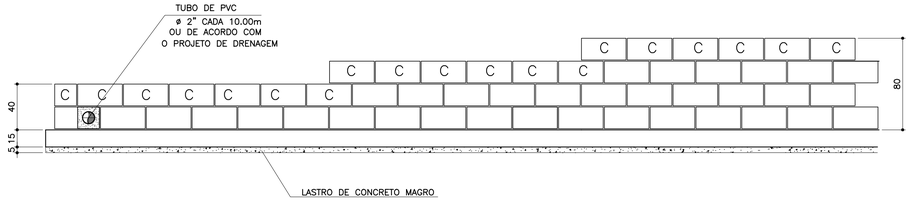
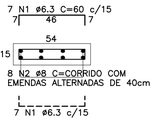


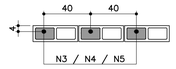
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	60	840
2	8	8	100	800
3	8	2.5	68	170
4	8	2.5	88	220
5	8	2.5	108	270
6	10	1	100	100

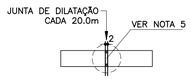
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA						
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	0,40	m^2	0,60	m^2	0,80
4	AÇO CA–50A	kg	1,31	kg	1,51	kg	1,71
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m^2	0,80	m^2	1,00	m^2	1,20
7	GRAUTE	m^3	0,019	m^3	0,025	m^3	0,031
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO						
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,11	m^3	0,11	m^3	0,11
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	0,54	m^2	0,54	m^2	0,54
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,027	m^3	0,027	m^3	0,027
14	AÇO CA–50A	kg	5,30	kg	5,30	kg	5,30
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,081	m^3	0,081	m^3	0,081
16	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,03	m^3	0,03	m^3	0,03
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	9,70	3,88
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,61

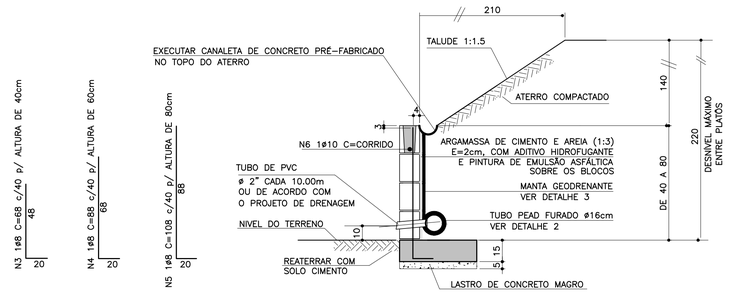
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,20	4,08
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			6,81

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	8,40	2,10
8	0.40	10,70	4,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			7,01

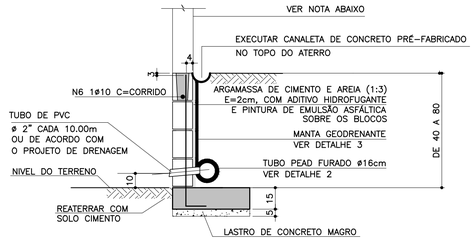
TABELA RESUMO

Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
40	140	180
60	140	200
80	140	220

MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



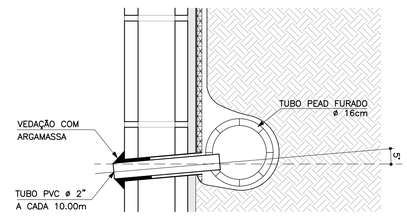
NOTA

– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.

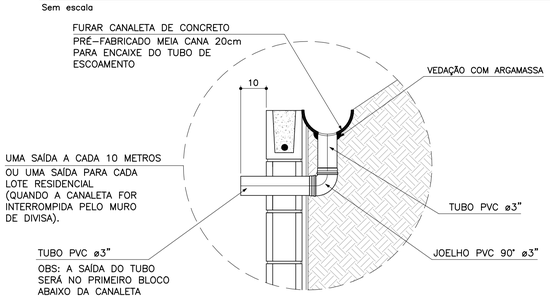
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

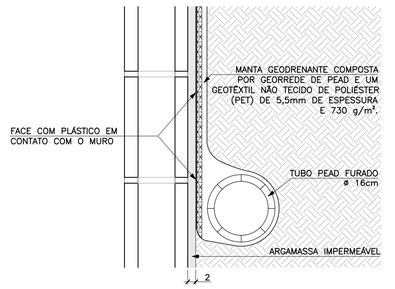
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m^3
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm^2
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 4 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA DENTRO DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – CNPJ 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 160 cm de altura - **MA09D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (adotamos o ângulo=35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão, teremos uma redução na altura, dada pela expressão
h1= c x cotg30° + tg²(45-30° ÷ 2) – h0= 2,60 – 1,60=1,00m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.80² ÷ 2 (0.214 x 1.80 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.8 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$ 1.46 tf/m²

Empuxo ativo= 1.46 x 1.00 ÷ 2 = 0,73 < 1.08 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento
Empuxo passivo= 1.8 x 0.50 ² x 3 ÷ 2 = 0.68 tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra = 0.20 x 0.95 x 1.8 = 0.34 tf/m

Terra= 0.20 x 1.80 x 1.8 = 0.65 tf/m

Parede = 0.19 x 1.5 x 1.80 = 0.51 tf/m

Base= 0.20 x 1.34 x 2.5 = 0.67 tf/m

Viga= 0.15 x 0.30 x 2.5 = 0.11 tf/m

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 2.28 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 1.08 x 1.80 ÷ 3= 0.64 tfxm/m K6= 16^2 x 100 ÷ 64= 400
Sapata As cálculo= 0.35 x 64 ÷ 16= 1.4 cm^2/m As min= 3.0 cm^2/m
As adotado #8 c/15
K6 muro= 15^2 x 100 ÷ 64= 351
Muro As= 0.35 x 64 ÷ 15= 2.24 cm^2/m adotamos #10 c/20

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.34 x 0.475 + 0.65 x 1.24 + 0.51 x 1.045 + 0.67 x 0.67 +
0.11 x 0.075 = 1.96 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 1.96 ÷ 0.64 = 3.06 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 2.28 ÷ (1.08 – 0.68)= 2.10 > 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (1.96 – 0.64) ÷ 2.28 = 0.58 m

e= 1.34 ÷ 2 – 0.58 = 0.09 m

M= 2.28 x 0.09= 0.21 tm/m

Tsolo = 2.28 ÷ 1.34 + 0.21 x 6 ÷ 1.34^2 = 1.70 + 0.70 = 2.40 tf/m^2 = 0.24 kg/cm^2
= 1.70 – 0.70 = 1.00 tf/m^2 = 0.10 kgf/cm^2

Não há tração no solo

Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

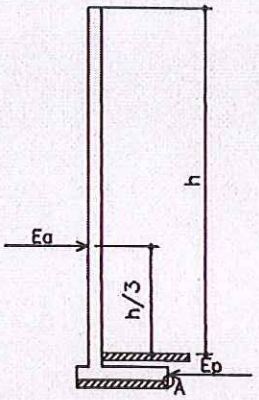
MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

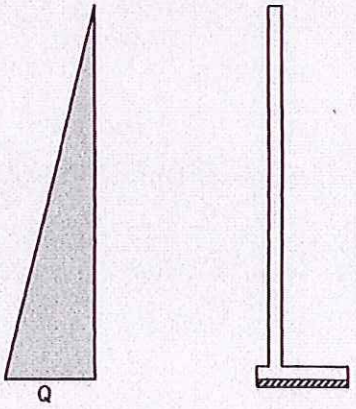
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

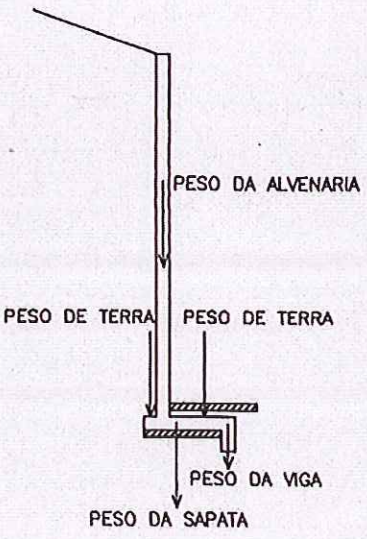
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 9D

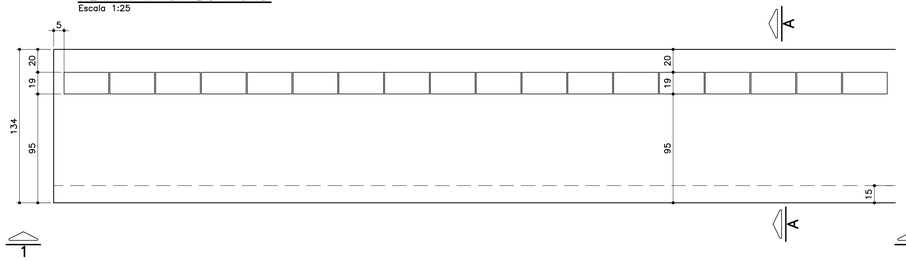
h=140 e 160cm







PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

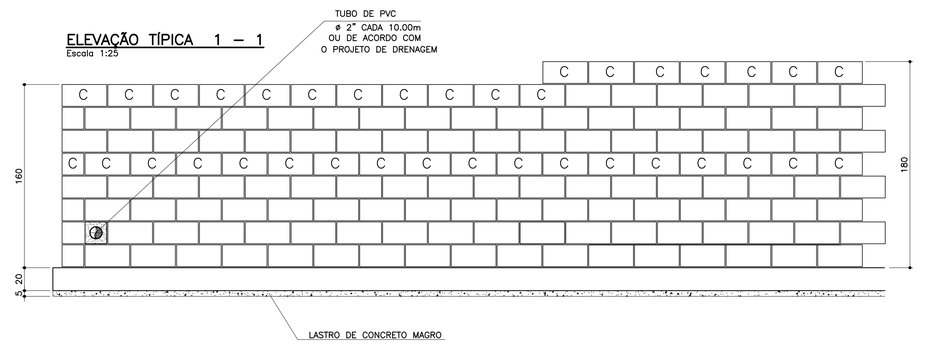
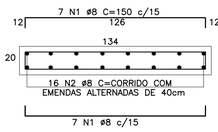


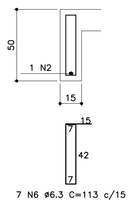
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	8	14	150	2100
2	8	16	100	1600
3	10	5	193	965
4	10	5	213	1065
5	10	4	100	400
6	6.3	7	113	791

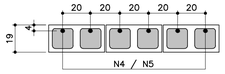
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



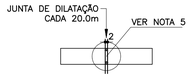
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE
Escala 1:20



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,40M		MURO H=1.60M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m^2	1,60	m^2	1,80
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm				
3	BLOCO DE CONCRETO – 19cm	m^2	1,60	m^2	1,80
4	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m^2	1,60	m^2	1,80
5	AÇO CA–50A	kg	8,60	kg	9,23
6	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,030	m	0,030
7	MANTA GEODRENANTE	m^2	1,80	m^2	2,00
8	GRAUTE	m^3	0,139	m^3	0,158
9	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
10	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
11	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
12	ESCAVAÇÃO MANUAL	m^3	0,65	m^3	0,65
13	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m^2	1,34	m^2	1,34
14	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m^3	0,067	m^3	0,067
15	AÇO CA–50A	kg	17,18	kg	17,18
16	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m^3	0,313	m^3	0,313
17	REATERRO COMPACTADO	m^3	0,23	m^3	0,23
18	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
19	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

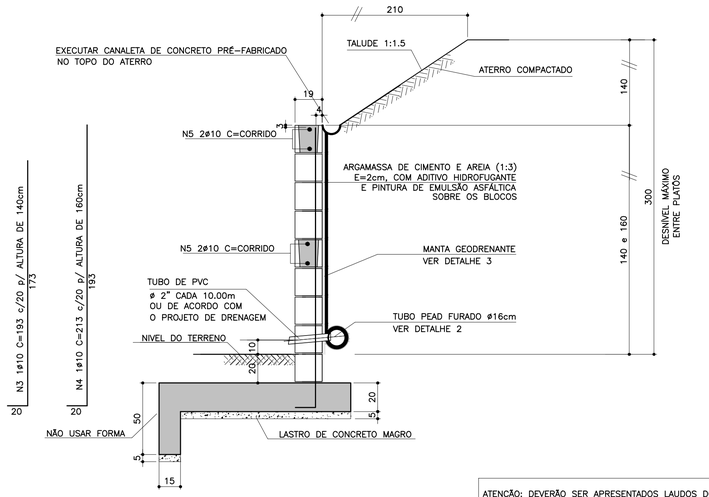
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	13,65	8,60
PESO TOTAL			25,78

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	7,91	1,98
8	0.40	38,00	15,20
10	0.63	14,65	9,23
PESO TOTAL			26,41

TABELA RESUMO

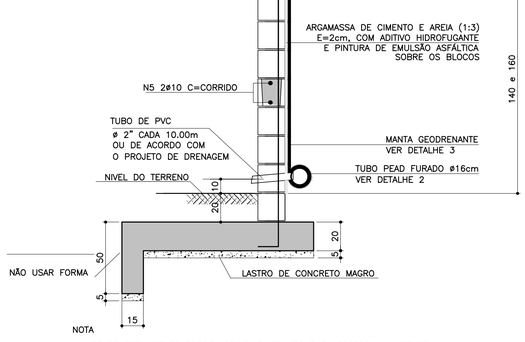
Fundação em Sapata– H= 140cm e 160cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
140	140	280
160	140	300

MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



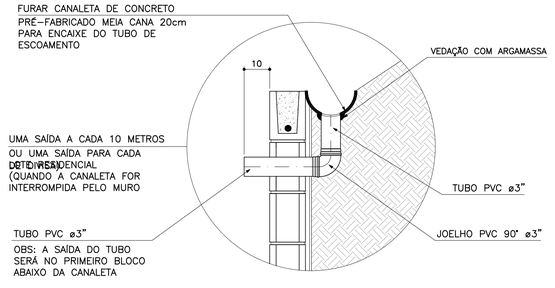
ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

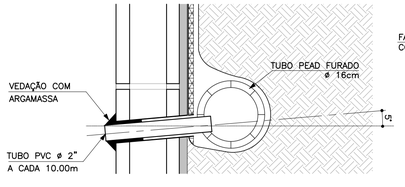


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

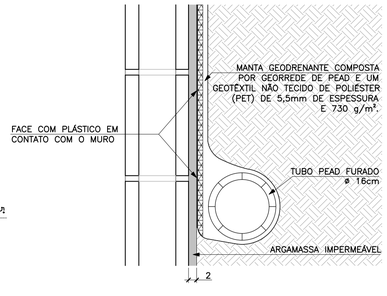
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engª MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engª AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART N° 9222122013132254 6
Engª MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART N° 9222122013098220 4
LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
ψ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 9 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 09/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 140 e 160 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 2.5 5.0 7.5(m)	INDICADA	JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo	47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU/ EMPREENDIMENTO

Programa		Região		Município			Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Muro de contenção com 120 cm de altura - **MA08D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 tf/m³

Peso específico do solo= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg. 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta a coesão do solo, teremos uma redução na altura dada pela expressão h1= c x cotg30° + tg45-30° ÷ 2) – h0 = 2.15 – 1,40= 0,75m

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida}$= 1.8 x 1.40 ² ÷ 2 (0.214 x 1.40 + 0.87 x 1.4) ÷ (1.4 + 1.4) =
$Q_{carga\ máxima\ distribuída}$= 0.96 tf/m²

Empuxo atuante= 0.96 x 0,75 ÷ 2 = 0.36 < 0.54 tf/m considerando o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.
Empuxo passivo= 1.8 x 0.3² x 3 ÷ 2 = 0.24 tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra = 0.10 x 1.40 x 1.8 = 0.25 tf/m

Terra = 0.20 x 0.76 x 1.8 = 0.27 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.20 = 0.25 tf/m

Base= 0.15 x 1.00 x 2.5 = 0.38 tf/m

Viga= 0.15 x 0.15 x 2.5 = 0.07

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 1.22 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.54 x 1.40 ÷ 3= 0.25 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 25= 484
Sapata As calculo= 0.35 x 25 ÷ 11= 0.80 cm^2/m As min= 2.25 cm^2/m
As adotado #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 25= 400
Muro As= 0.35 x 25 ÷ 10 = 0.88 cm^2/m adotamos #8 c/40cm

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.25 x 0.90 + 0.27 x 0.38 + 0.25 x 0.83 + 0.38 x 0.5 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.87 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.87 ÷ 0.25 = 3.48 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 1 22÷ (0.54 – 0.24)= 1.5 = 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.87 – 0.25) ÷ 1.22 = 0.5 m

e= 1.0 ÷ 2 – 0.50 = 0.0 m

M= 0

Tsolo = 1.22 ÷ 1.0 + 0 = 1.22 + 0 = 1.22 tf/m^2 = 0.12 kg/cm^2

Não há tração no solo

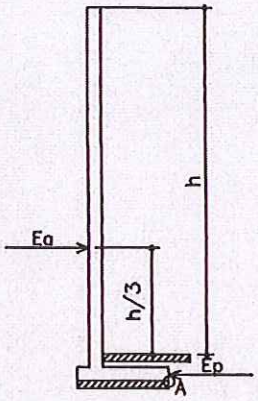
Tensão no solo igual a 0.2 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

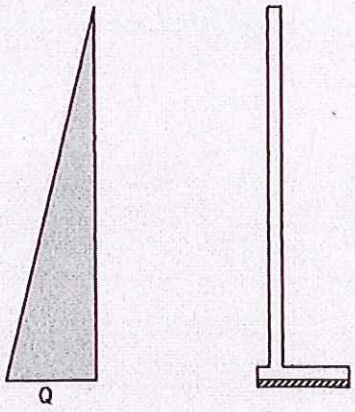
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

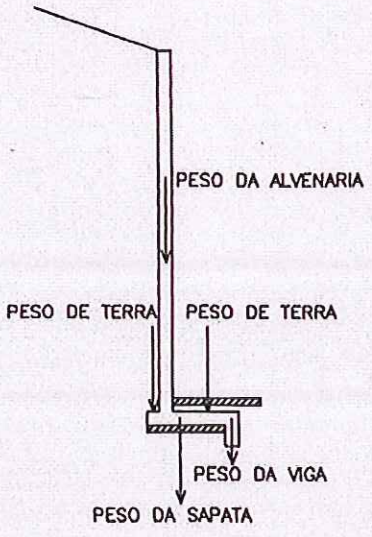
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 8.D

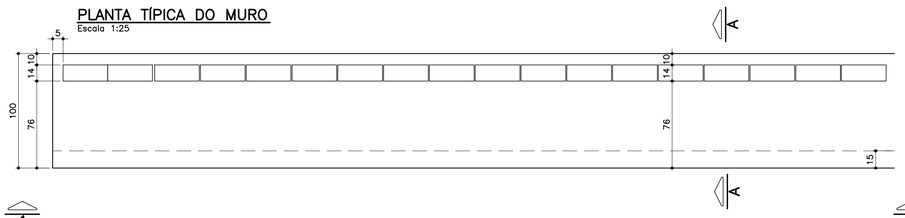


h = 100 e 120 cm





PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25

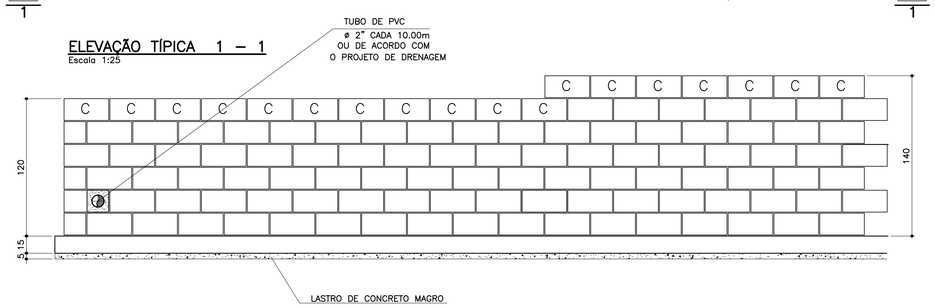
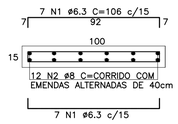


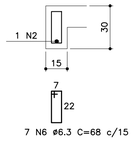
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	106	1484
2	8	13	100	1300
3	10	2.5	148	370
4	10	5	168	840
5	10	2	100	200
6	6.3	7	68	476

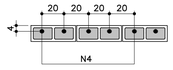
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



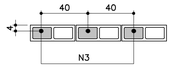
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



PLANTA DA PAREDE h=1,20m
Escala 1:25



PLANTA DA PAREDE h=1,00m
Escala 1:25



LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=1,00M UNIDADE	MURO H=1,00M QUANT.	MURO H=1,20M UNIDADE	MURO H=1,20M QUANT.
	ALVENARIA				
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m2	1,20	m2	1,40
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m2	1,20	m2	1,40
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m2	1,20	m2	1,40
4	AÇO CA–50A	kg	3,59	kg	6,55
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m2	1,40	m2	1,60
7	GRAUTE	m3	0,042	m3	0,083
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO				
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m3	0,42	m3	0,42
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m2	1,00	m2	1,00
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m3	0,05	m3	0,05
14	AÇO CA–50A	kg	10,10	kg	10,10
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m3	0,173	m3	0,173
16	REATERRO COMPACTADO	m3	0,20	m3	0,20
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00

OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,00 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	5,70	3,59
PESO TOTAL			13,69

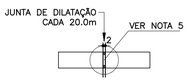
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=1,20 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	19,60	4,90
8	0.40	13,00	5,20
10	0.63	10,40	6,55
PESO TOTAL			16,65

TABELA RESUMO

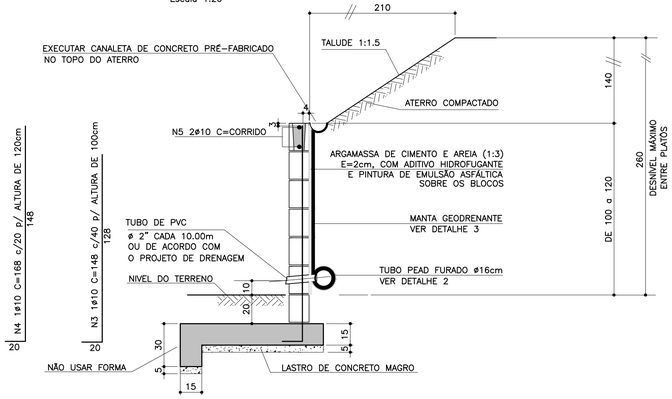
Fundação em Sapata– H= 100cm e 120cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
100	140	240
120	140	260

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

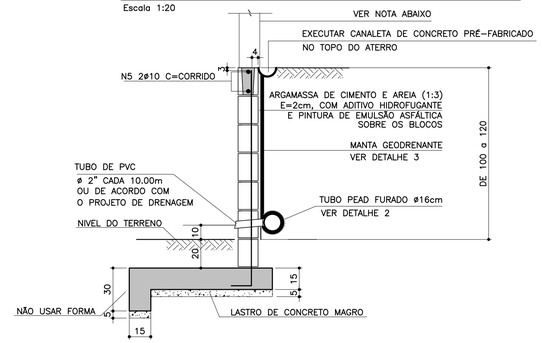
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20

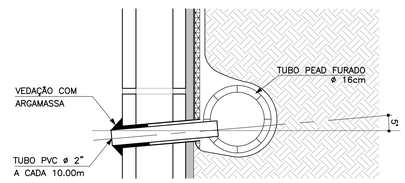


MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20

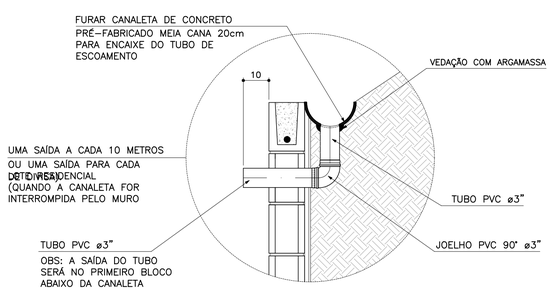


NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

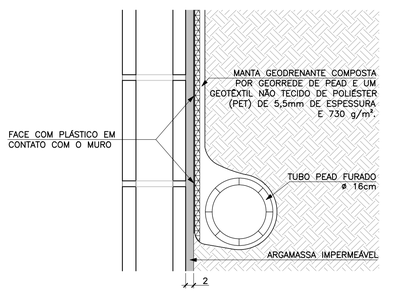
DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala



DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU
Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação
Engº MARCELA LASCALLA – Análise
GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA
Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546
Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973 – ART Nº 92221220130982204
LEGENDA/TABELAS

NOTAS
1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa
3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.
4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa
5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MÁSTIQUE ELÁSTICO.
6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO
7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm
8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO
9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS
10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³
11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²
12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO
13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO
14– BLOCO CANALETA [C]
15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CÓDIGO
M | A | 0 | 8 | D | 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 08/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 100 e 120 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS
proprietário – CNPJ
Co. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09
aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Ref.: Muro de contenção com 80 cm de altura – **MA07D**

Coeficiente adotados:

Peso específico da terra= 1.8 t/m³

Peso específico da alvenaria= 1.5 tf/m³

Ângulo de atrito interno do solo= 30°

Coesão do solo= 0,50tf/m²

Talude 1:1,5 (ângulo adotado= 35°)

Bibliografia: Tratado de Concreto Armado – Volume 6 pg 63 (A. Guerrin)

1- Empuxos:

Levando-se em conta ao coesão, teremos uma redução na altura dada pela expressão
$h1 = c \times \cot g30° + tg^2(45-30° \div 2) - h0 = 1,30 - 0,80 = 0,50m$

Para talude plano i=0 coef= 0.214
Para talude com ângulo 35° coef=0.87

$Q_{carga\ máxima\ distribuida} = 1.8 \times 1.0^2 \div 2\ (0.214 \times 1.00 + 0.87 \times 1.4) \div (1.0 + 1.4) = 0.43\ tf/m^2$

Empuxo ativo= 0.43 x 1,0 ÷ 2 = 0,22 < 0.43 tf/m considerando-se o ângulo de atrito=34° e sem coesão, portanto manteremos o dimensionamento.

Empuxo passivo= $1.8 \times 0.35^2 \times 3 \div 2 = 0.33$ tf/m

2- Cargas Verticais:

Terra sobre a sapata dentro do talude = 0.10 x 1.00 x 1.8 = 0.18 tf/m

Terra sobre a sapata fora do talude = 0.20 x 0.46 x 1.8 = 0.17 tf/m

Parede = 0.15 x 1.5 x 1.00 = 0.21 tf/m

Base= 0.15 x 0.70 x 2.5 = 0.26 tf/m

Viga= 0.15 x 0.20 x 2.5 = 0.07

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

mar_ceu@terra.com.br

Total = 0.89 tf/m

3- Equilíbrio Estático:

3.1 Tombamento:

Momentos atuantes em relação ao ponto A:

Matuante = E x h ÷ 3=
Matuante= 0.43 x 1.0 ÷ 3= 0.14 tfxm/m K6= 11^2 x 100 ÷ 14= 864
Sapata As= 0.35 x 14 ÷ 11= 0.45 cm^2/m As_{min}= 2,25 cm^2 adotamos #6.3 c/15
K6 muro= 10^2 x 100 ÷ 14= 714
Muro As= 0.35 x 14 ÷ 10= 0.49 cm^2/m adotamos #8 c/40

Momento resistente em relação ao ponto A:

Mresistente= 0.18 x 0.60 + 0.17 x 0.23 + 0.21 x 0.63 + 0.26 x 0.35 + 0.07 x 0.075 =
Mresistente= 0.375 tf.m

Fs= Mr ÷ Ma = 0.375 ÷ 0.14 = 2.68 > 1.5 OK!!!

3.2 Escorregamento:

Fs = n x Ptotal ÷ Etotal= 0.37 x 0.89 ÷ (0.43 – 0,33)= 3.29 > 1.5 Ok!!!

4. Equilíbrio Elástico:

Centro de cargas:

X= (0.375 – 0.14) ÷ 0.89 = 0.26 m

e= 0.70 ÷ 2 – 0.26 = 0.08 m

M= 0.89 x 0.08= 0.07 tm/m

Tsolo = 0.89 ÷ 0.70 + 0.08 x 6 ÷ 0.70^2 = 1.27 + 0.86 = 2.13 tf/m^2 = 0.21 kg/cm^2
= 1.27 – 0.86 =-0.41 tf/m^2 = 0.04 kgf/cm^2

Não há tração no solo

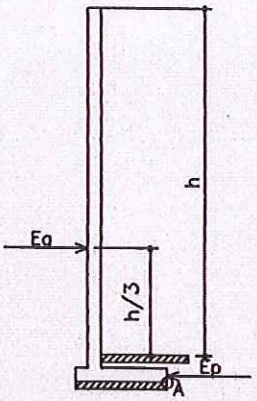
Tensão no solo igual a 0.3 kgf/cm^2

MARCIO SILVÉRIO
Engenheiro Civil
CREA 0600365973

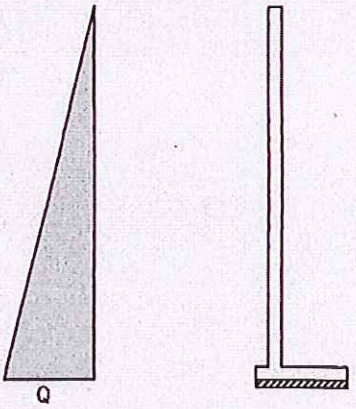
São Paulo/SP
Rua Antonio Covello, 403 ap 111
Jd. Jabaquara • cep 04383-070
Telefone: (11) 5093 9925
Fax: (11) 5093 9925

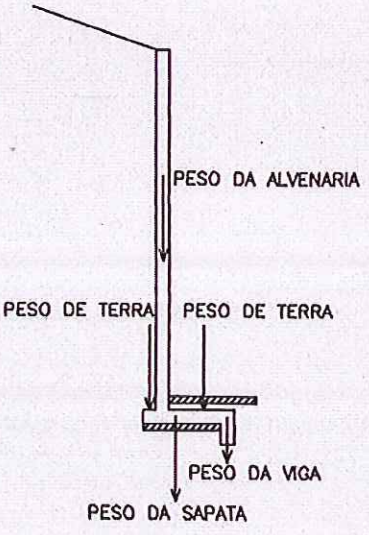
mar_ceu@terra.com.br

MURO DE ARRIMO COM SAPATA INVERTIDA – MAO 7.0

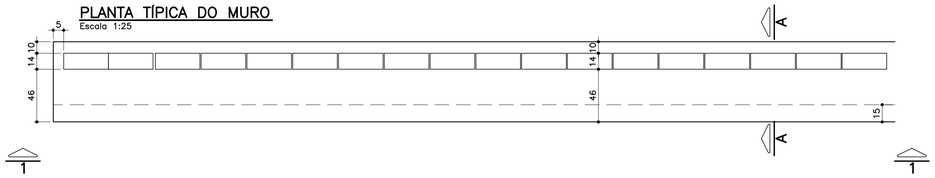


h-40, 60 e 80cm

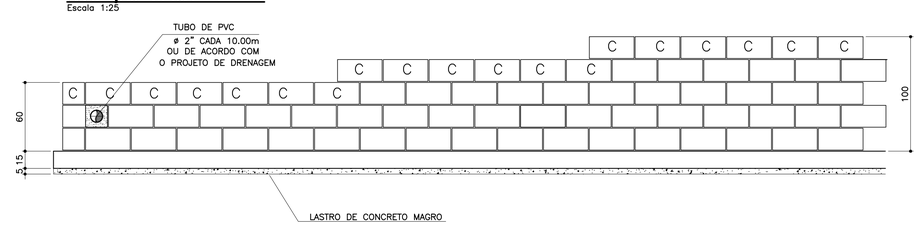


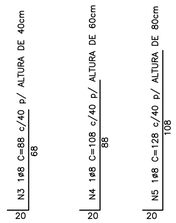


PLANTA TÍPICA DO MURO
Escala 1:25

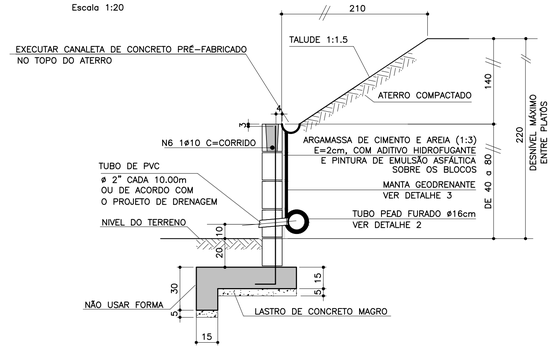


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
Escala 1:25





MURO DEARRIMO – DIVISA – FUNDOS DE LOTES
CORTE AA
Escala 1:20



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO BÁSICO / COLABORADORES
CDHU

Arq° IRENE BORGES RIZZO – Coordenação

Engº MARCELA LASCALLA – Análise

GERENCIADORA – CONCREMAT ENGENHARIA

Engº AYRTON PETRI – Coordenação Geral – ART Nº 92221220131322546

Engº MARCIO SILVÉRIO – Autor – CREA 0600365973

LEGENDA/TABELAS

NOTAS

1– DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, BITOLAS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck>25 MPa.
CONCRETO DAS BROCAS fck>25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk>500 MPa.
AÇO CA–60 fyk>600 MPa.

4– BLOCOS DE CONCRETO fbk>=4.0 MPa
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO fa>=4.8 MPa
RESISTENCIA DO PRISMA OCO/AREA LIQUIDA fpk>=3.6 MPa
GRAUTE fgk>=15 MPa

5– AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVERÃO SER VEDADAS COM APLICAÇÃO DE UM CORDÃO DE MASTIQUE ELÁSTICO.

6– O SOLO DE ASSENTAMENTO DA VIGA DE BASE DEVERÁ SER COMPACTADO ANTES DO LANÇAMENTO DO LASTRO

7– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 3cm

8– O ATERRO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS HORIZONTAIS ACABADAS DE 20cm DE ESPESSURA E ATINGIR 95% PN. DEVERÁ SER VERIFICADO ATRAVÉS DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS SE AS CARACTERISTICAS DO ATERRO ATENDEM OS PARÂMETROS DEFINIDOS EM PROJETO

9– O MATERIAL DE ATERRO DEVERÁ SER ISENTO DE IMPUREZAS

10– PARÂMETROS GEOTÉCNICOS:
C = 0.5
φ = 30°
γ = 1,8 tf/m³

11– TENSÃO ADMISSIVEL NO SOLO = 0,5 kgf/cm²

12– SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO A SER CONFIRMADA COM OS RELATÓRIOS DE RECONHECIMENTO DO SOLO E CONFORME PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES EMITIDO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO

13– ADOTAR ARMADURA EM RAZÃO DA ALTURA DO MURO

14– BLOCO CANALETA C

15– ESTE MURO PODE SER UTILIZADO NA DIVISA LATERAL DO TERRENO E A PAREDE LATERAL PODERÁ SER CONSTRUIDA SOBRE O ARRIMO DESDE QUE NÃO HAJA TALUDE.

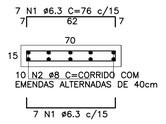
16– O PROJETO DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM A SOLUÇÃO DE DRENAGEM DO MURO ARRIMO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Valores p/ fgk (grout) e fa (argamassa)	01	JUN/2016	

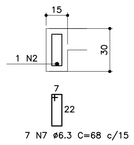
TABELA DE FERROS POR METRO LINEAR

N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	6.3	14	76	1064
2	8	11	100	1100
3	8	2.5	88	220
4	8	2.5	108	270
5	8	2.5	128	320
6	10	1	100	100
7	6.3	7	68	476

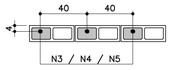
ARMAÇÃO DA SAPATA
Escala 1:20



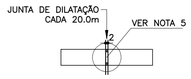
ARMAÇÃO DA VIGA
Escala 1:20



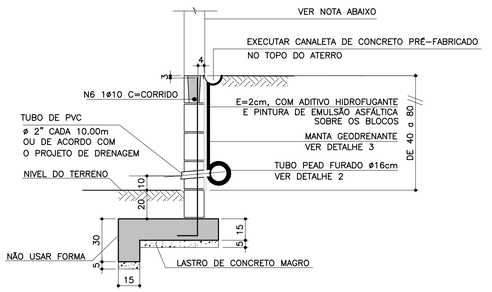
PLANTA DA PAREDE
Escala 1:25



DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
Escala 1:25



MURO DE ARRIMO – DIVISA – LATERAIS DE LOTES
Escala 1:20



NOTA
– MURO DE FECHAMENTO SOBRE ARRIMO CALCULADO PARA RECEBER A ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2,00m (BLOCO DE CONCRETO 14x19x39)
OBS: NÃO INCLUÍDO NOS QUANTITATIVOS.
– A ALTURA E ESPECIFICAÇÃO DO FECHAMENTO DEVERÁ SEGUIR A DEFINIÇÃO DO PROJETO DE URBANISMO.

LISTA DE MATERIAIS POR METRO LINEAR DE MURO

ITEM	MATERIAL	MURO H=0,40M		MURO H=0,60M		MURO H=0,80M	
		UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.	UNIDADE	QUANT.
	ALVENARIA						
1	ARGAMASSA IMPERMEÁVEL	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
2	BLOCO DE CONCRETO – 14cm	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
3	PINTURA NEUTROL 2 DEMÃOS	m²	0,60	m²	0,80	m²	1,00
4	AÇO CA–50A	kg	1,51	kg	1,71	kg	1,91
5	TUBO DE PVC – ø2"	m	0,024	m	0,024	m	0,024
6	MANTA GEODRENANTE	m²	0,80	m²	1,00	m²	1,20
7	GRAUTE	m³	0,025	m³	0,031	m³	0,036
8	TUBO DE PVC – ø3"	m	0,05	m	0,05	m	0,05
9	COTOVELO PVC 90° ø3"	un	0,1	un	0,1	un	0,1
	FUNDAÇÃO						
10	LOCAÇÃO DA OBRA	m	1,00	m	1,00	m	1,00
11	ESCAVAÇÃO MANUAL	m³	0,28	m³	0,28	m³	0,28
12	APILOAMENTO MANUAL CAVA DE FUNDAÇÃO	m²	0,70	m²	0,70	m²	0,70
13	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	m³	0,035	m³	0,035	m³	0,035
14	AÇO CA–50A	kg	8,25	kg	8,25	kg	8,25
15	CONCRETO ESTRUTURAL fck>= 25 MPa	m³	0,128	m³	0,128	m³	0,128
16	REATERRO COMPACTADO	m³	0,092	m³	0,092	m³	0,092
17	TUBO PEAD FURADO ø16cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00
18	CANALETA DE CONCRETO PRÉ–FABRICADO MEIA CANA 20cm	m	1,00	m	1,00	m	1,00

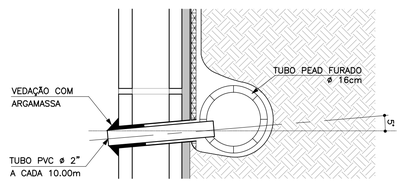
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

TABELA RESUMO

Fundação em Sapata– H= 40cm, 60cm e 80cm		
Altura h=cm	Altura máxima do talude:140cm Proporção1:1,5	Desnível máximo entre platôs
40	140	180
60	140	200
80	140	220

ATENÇÃO: DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO.

DETALHE 2 – BARBACÃS
S/Escala

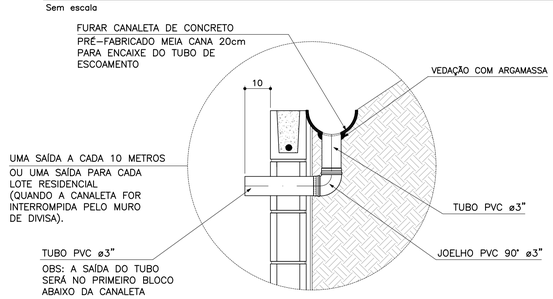


RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,40 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,20	5,28
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,76

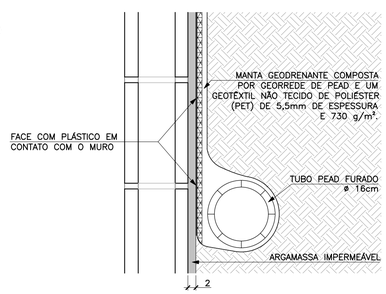
RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,60 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	13,70	5,48
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			9,96

RESUMO AÇO P/ 1METRO H=0,80 CA50			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	15,40	3,85
8	0.40	14,20	5,68
10	0.63	1,00	0,63
PESO TOTAL			10,16

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
Sem escala



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE
S/Escala



CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
MURO DE ARRIMO

CODIGO
M | A | 0 | 7 | D | 01

TITULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 07/9

ASSUNTO
MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL
CONSIDERANDO TALUDE 1:1,5
H = 40, 60 e 80 cm
EM SAPATA PARA FORA DO TALUDE

ESCALA GRÁFICA: 0 2.5 5.0 7.5(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: JUL/ 2016

ASSINATURAS

proprietário – CNPJ
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – 47.865.597/0001–09

aprovação do projeto – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 2

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E

MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
TIPOLOGIA PADRÃO MA12-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE
DE 2,80 A 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA12-D 11
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA12-D 13
8. VERIFICAÇÕES E RESULTADOS DE ESTABILIDADE PARA O MURO DE ARRIMO, MA12-D 17
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA 18

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA12-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com sapata do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 a 3,00 metros.

2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C25
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se como parâmetro para o dimensionamento da sapata corrida, a tensão admissível do solo de 0,90 kgf/cm².

Considera-se para o dimensionamento dos muros de divisa nas laterais ou fundos dos lotes, aterro controlado em nível com ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

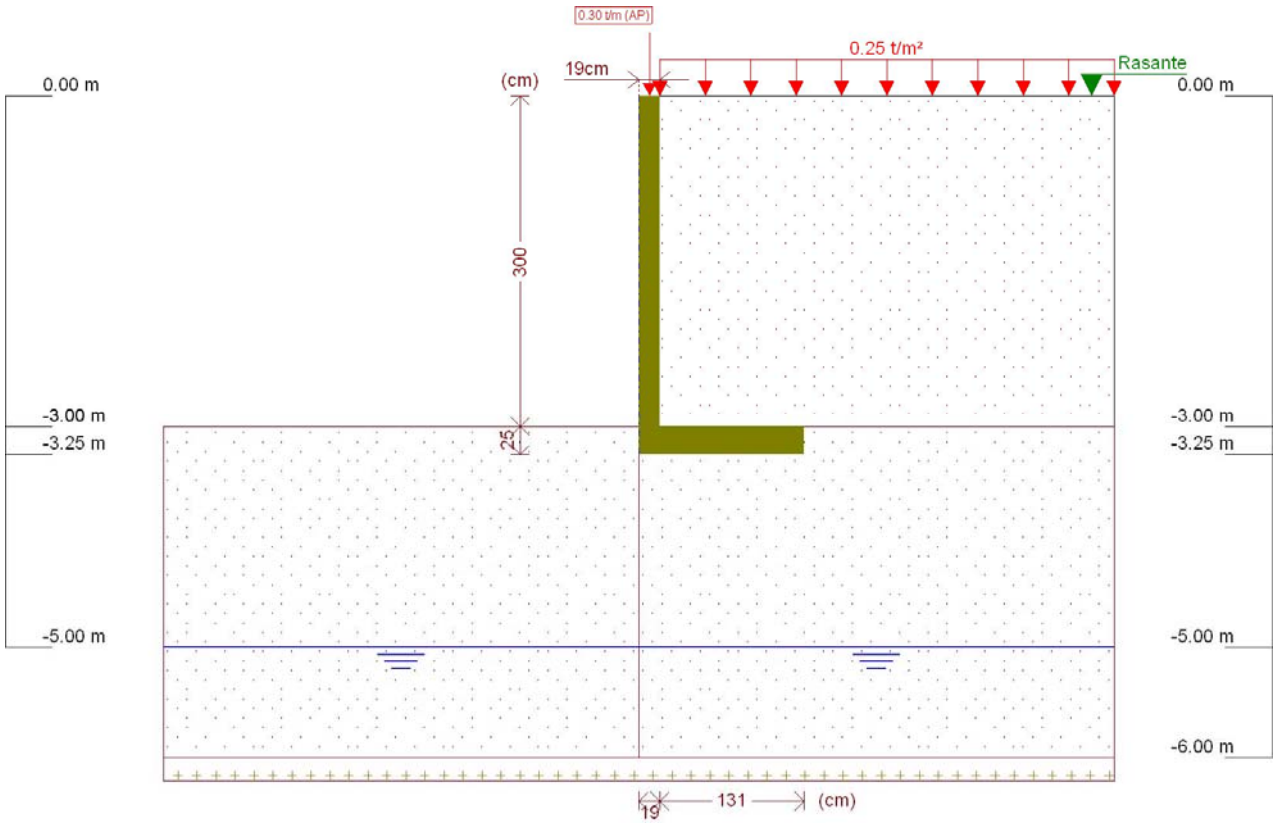
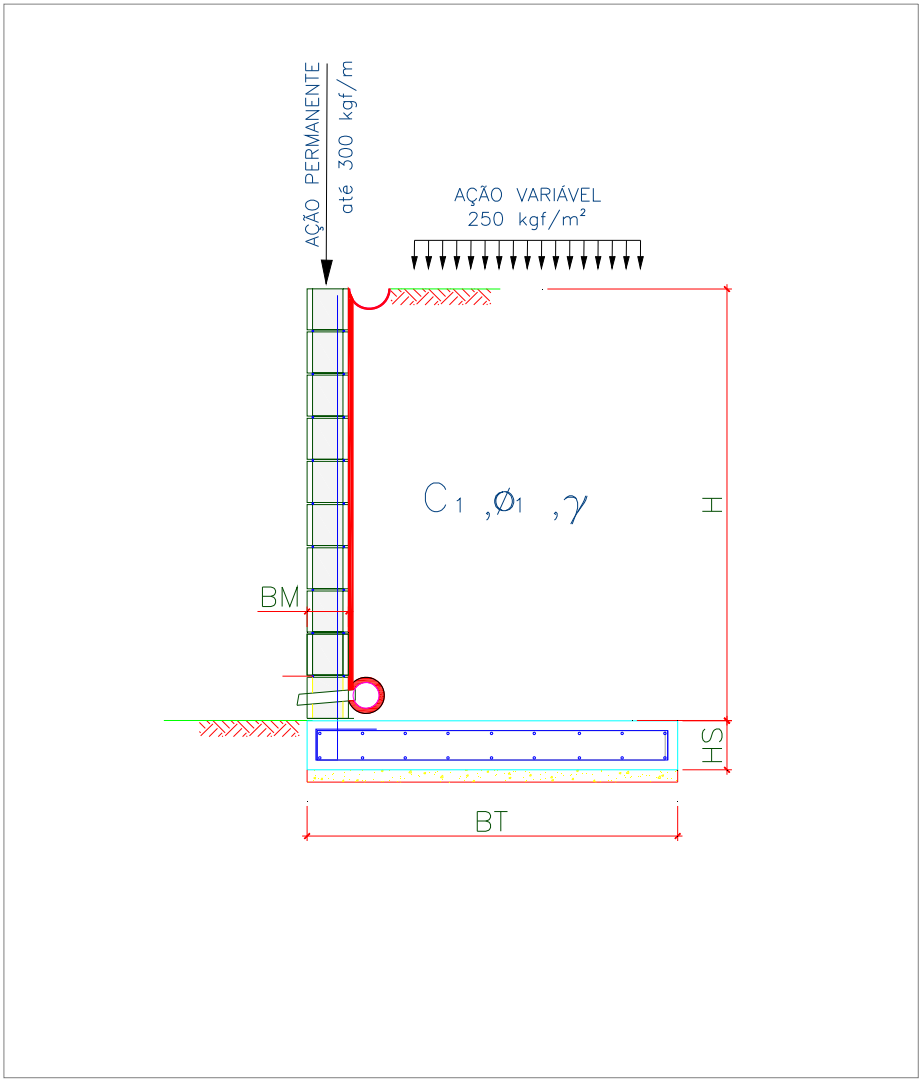


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA12-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.



Onde:

BM = 19 cm

BT = 150 cm

HS = 25 cm

H = 300 cm

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA12-D

5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi - \beta)}{\operatorname{sen}(\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

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

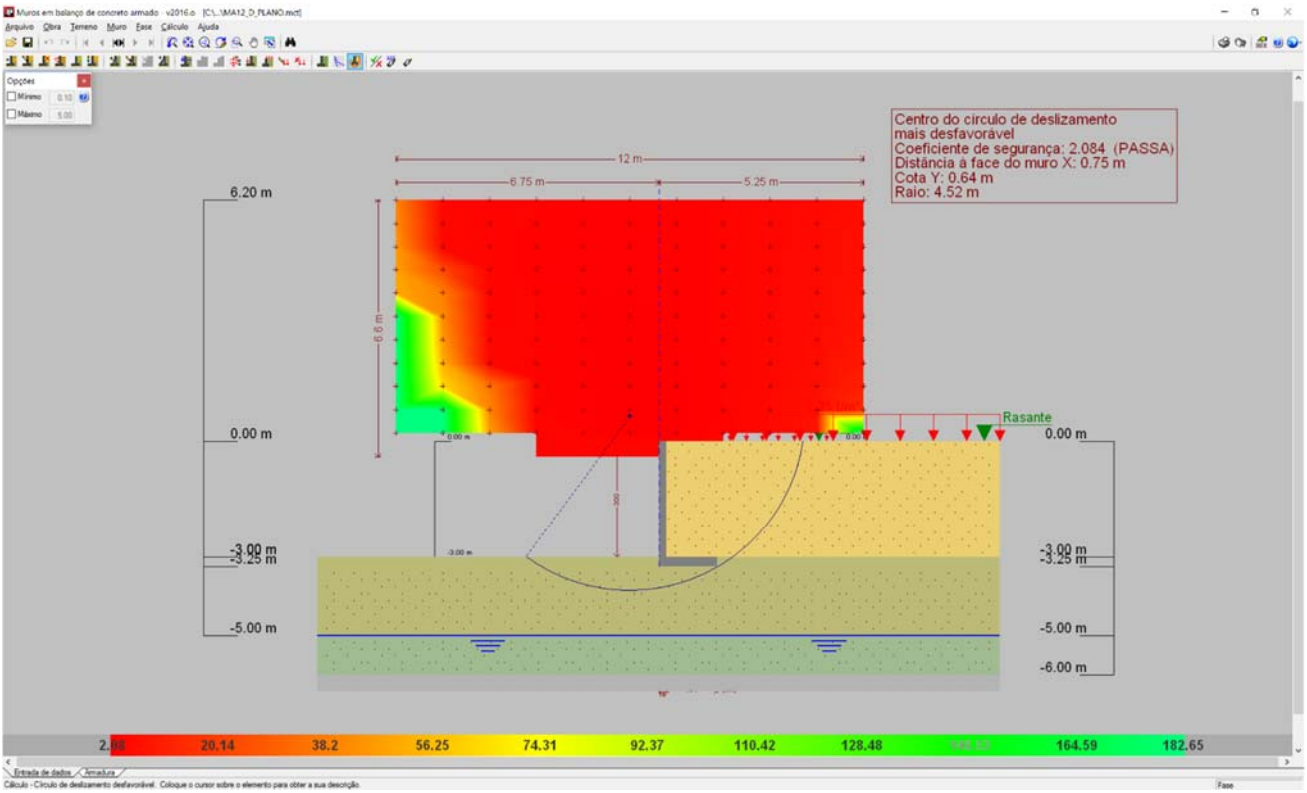


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,084

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.

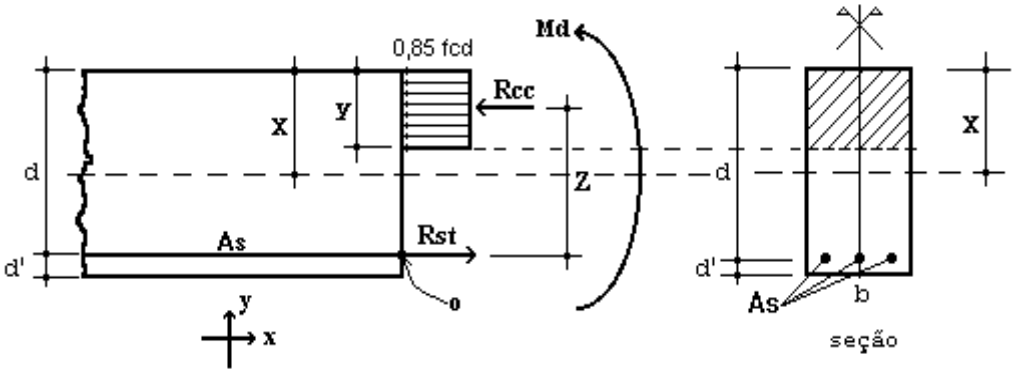


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

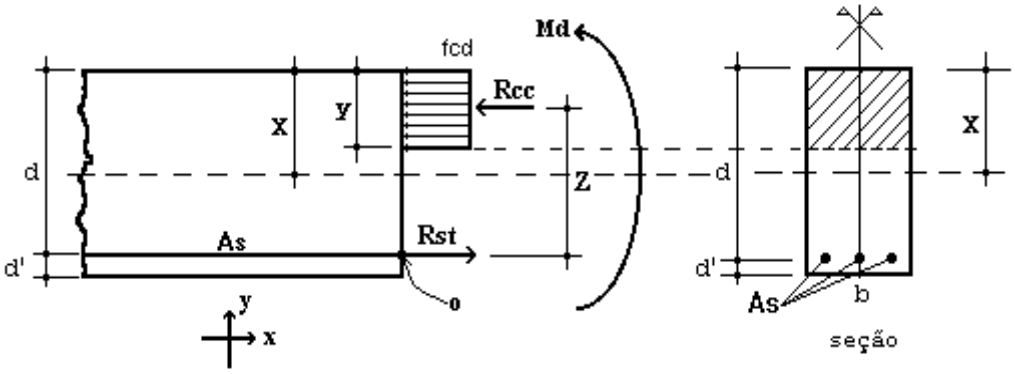


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

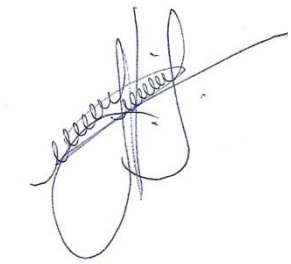
5 - Tensões no Solo					Processamento		
Tensão Média	=	6,66	tf/m²	=	0,67	kgf/cm²	
Tensão Máxima	=	11,35	tf/m²	=	1,13	kgf/cm²	(10.
Tensão Mínima	=	1,96	tf/m²	=	0,00	kgf/cm²	(11.

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

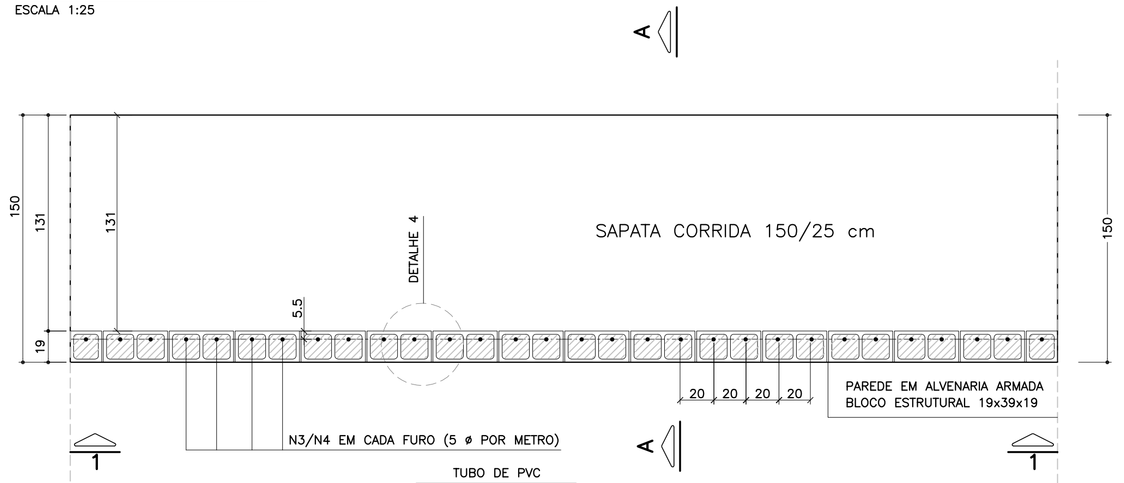
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

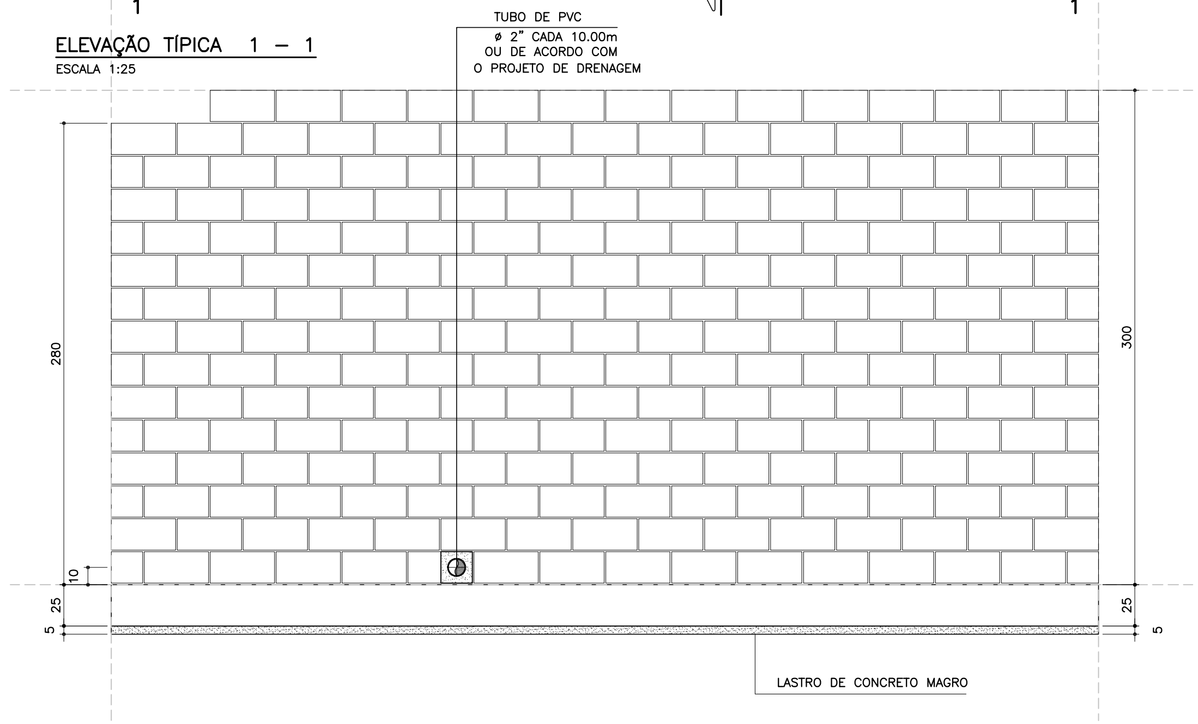


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

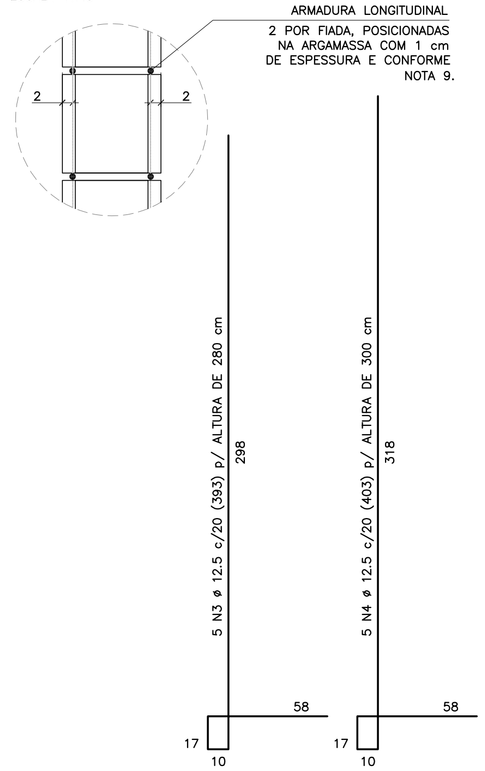
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

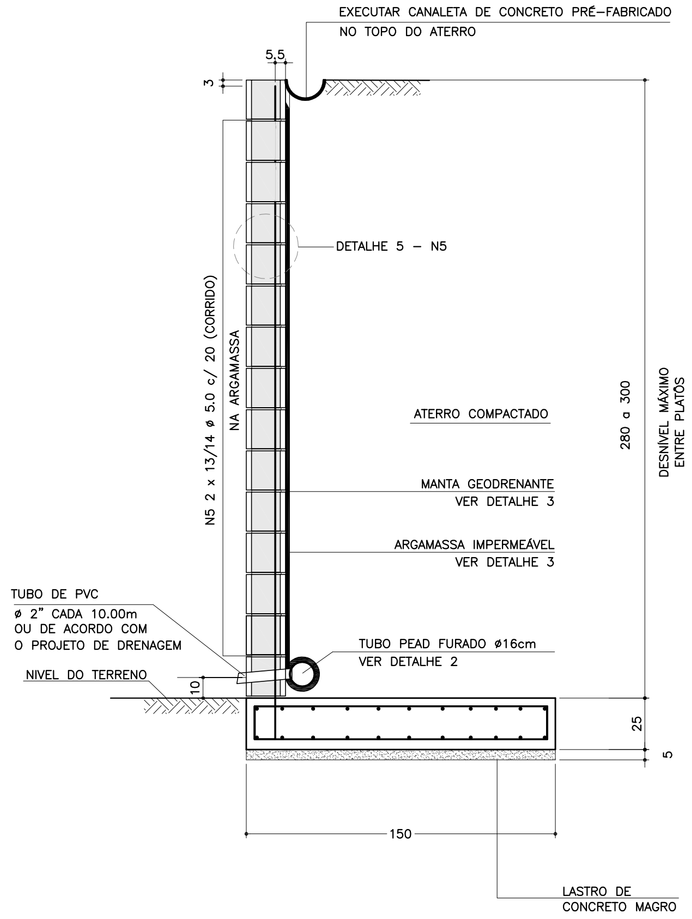
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

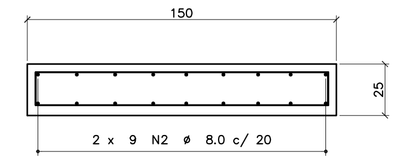
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

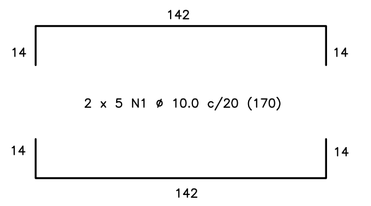
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

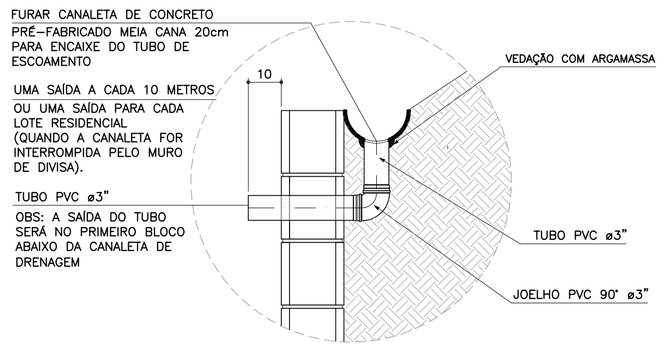
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

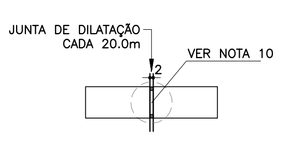
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	26.00	4.16
8.0	0.40	18.00	7.20
10.0	0.63	17.00	10.71
12.5	1.00	19.15	19.15
PESO TOTAL		CA60	4.16
		CA50	37.06

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

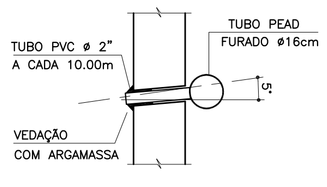
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



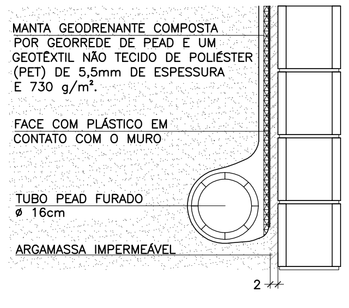
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



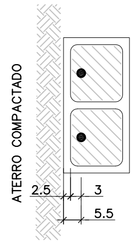
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

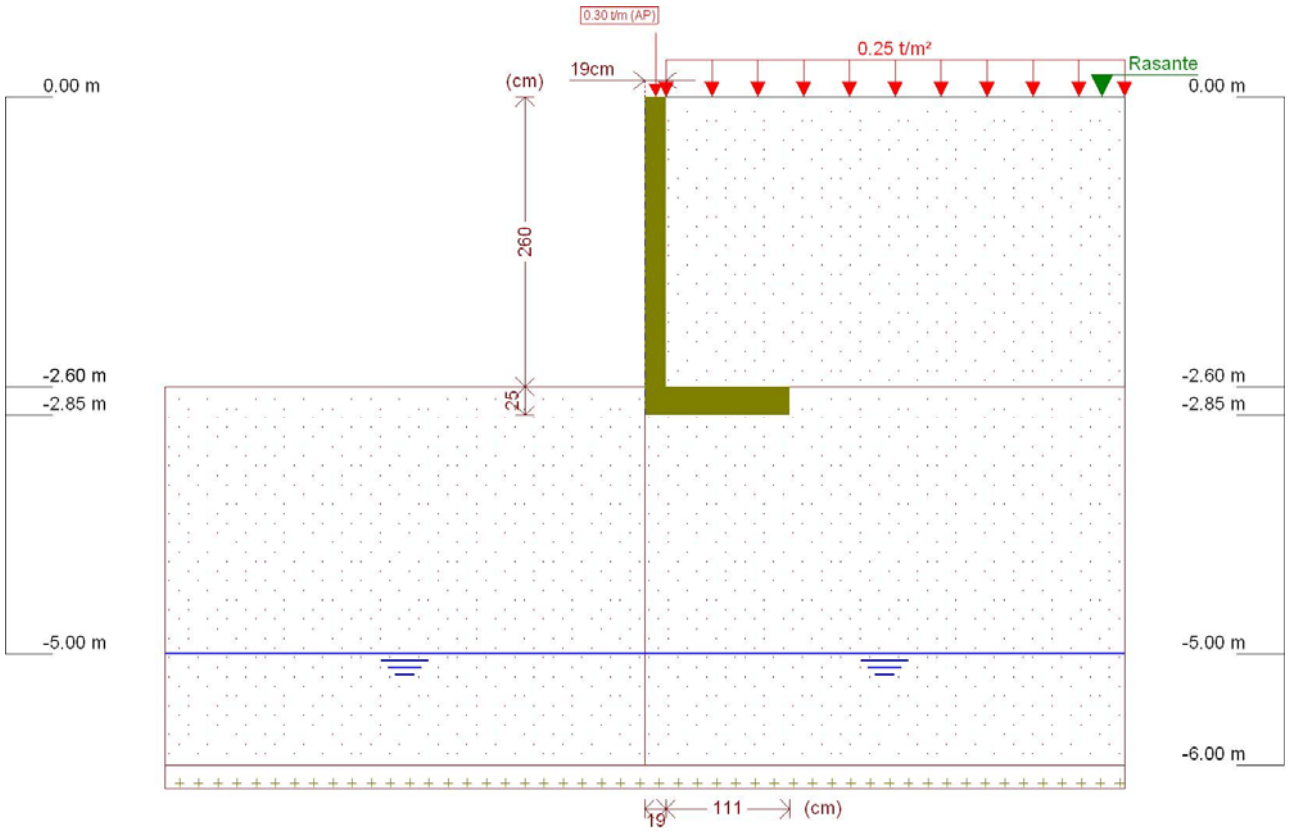
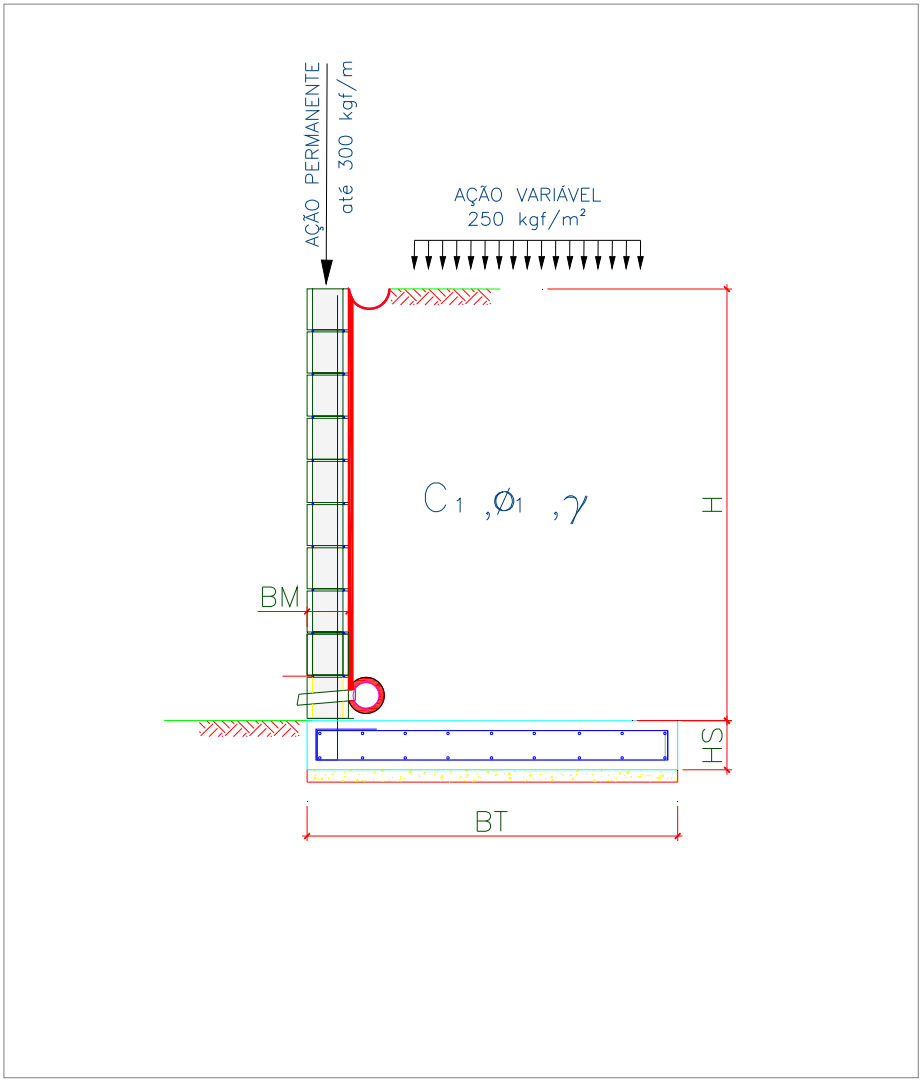


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA11-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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

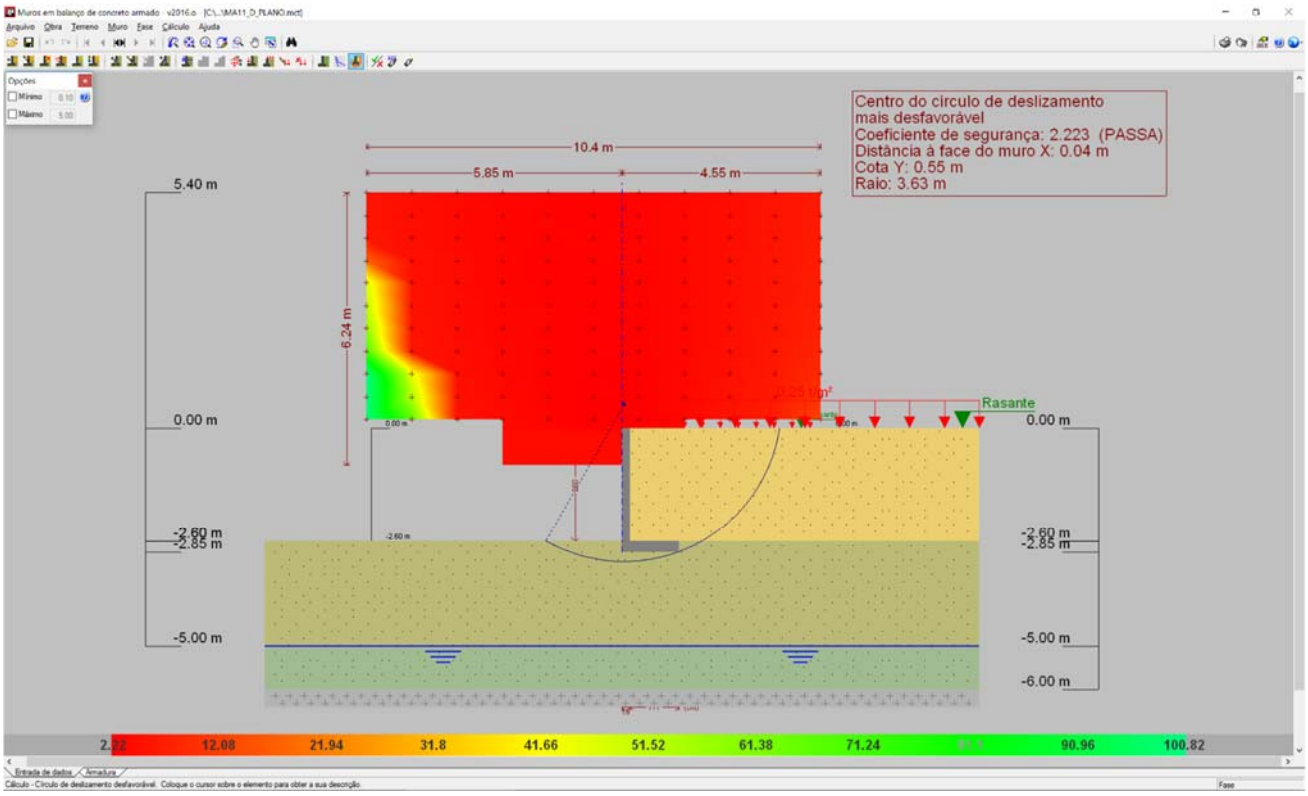


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,223

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.

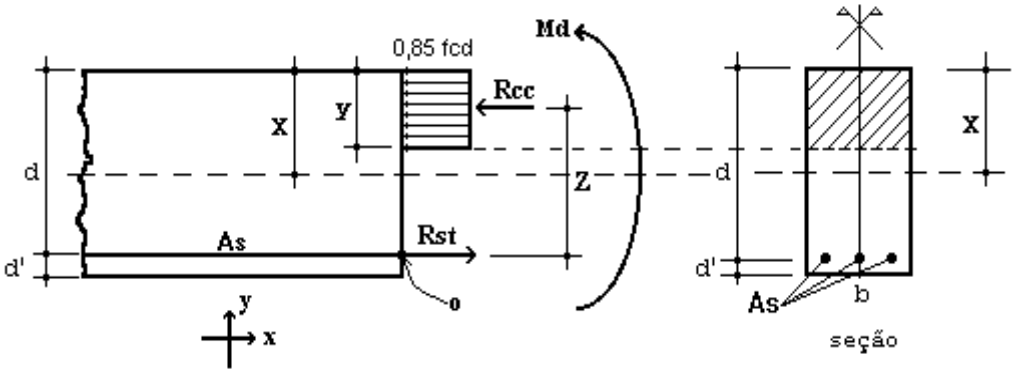


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

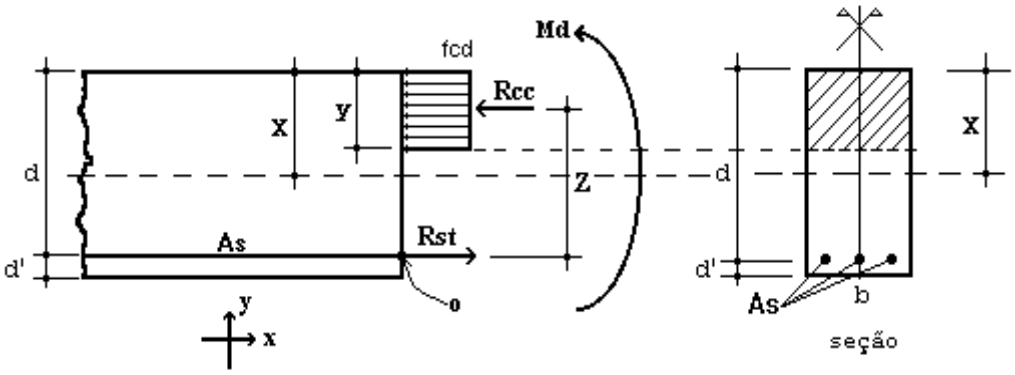


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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.				

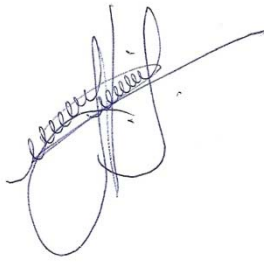
2 - Cargas Verticais

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	

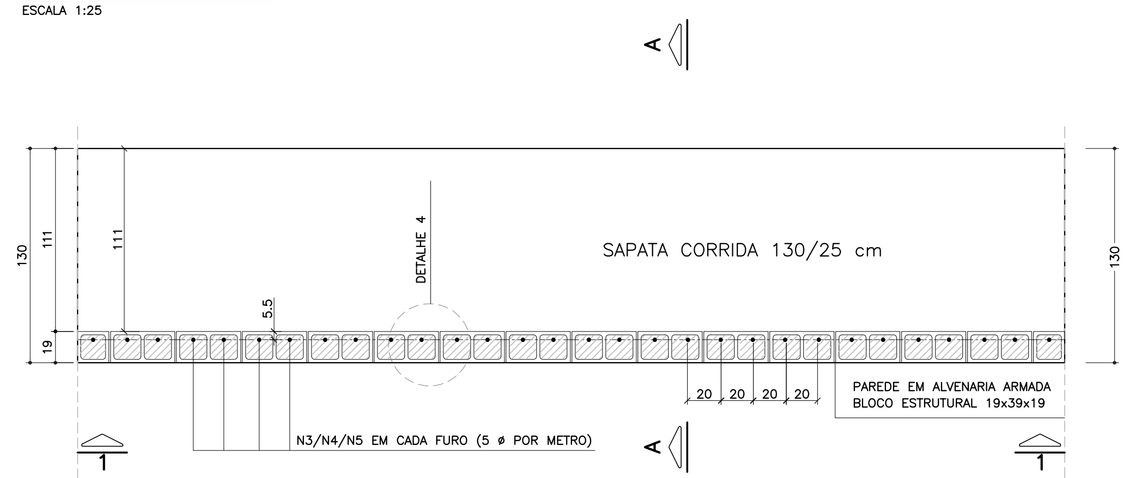
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

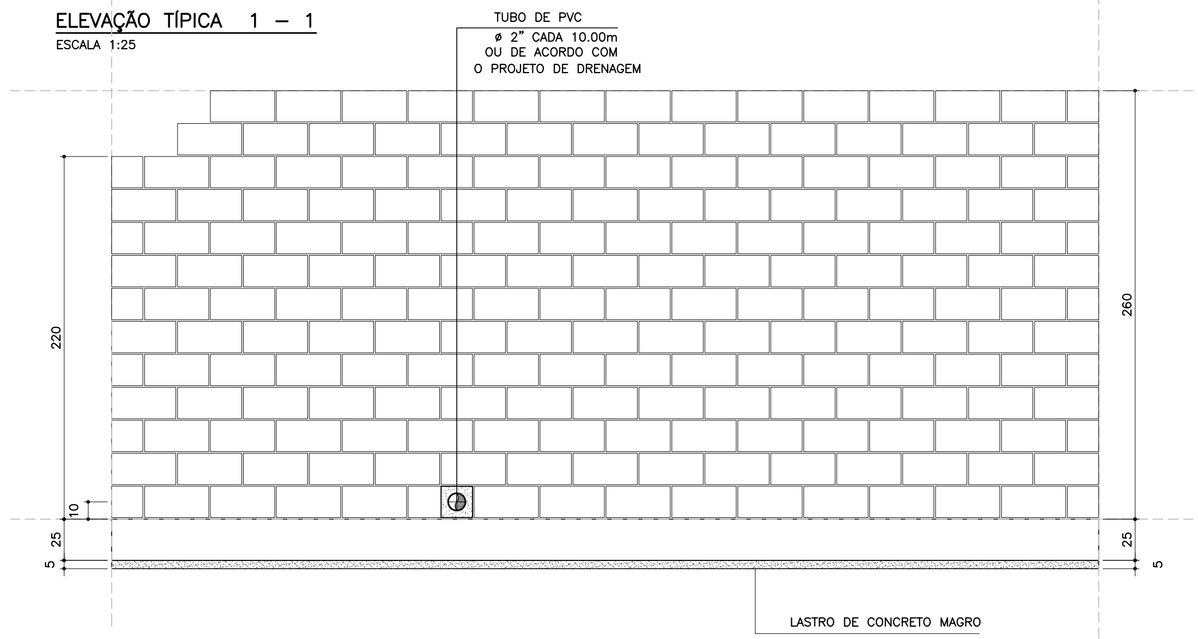


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

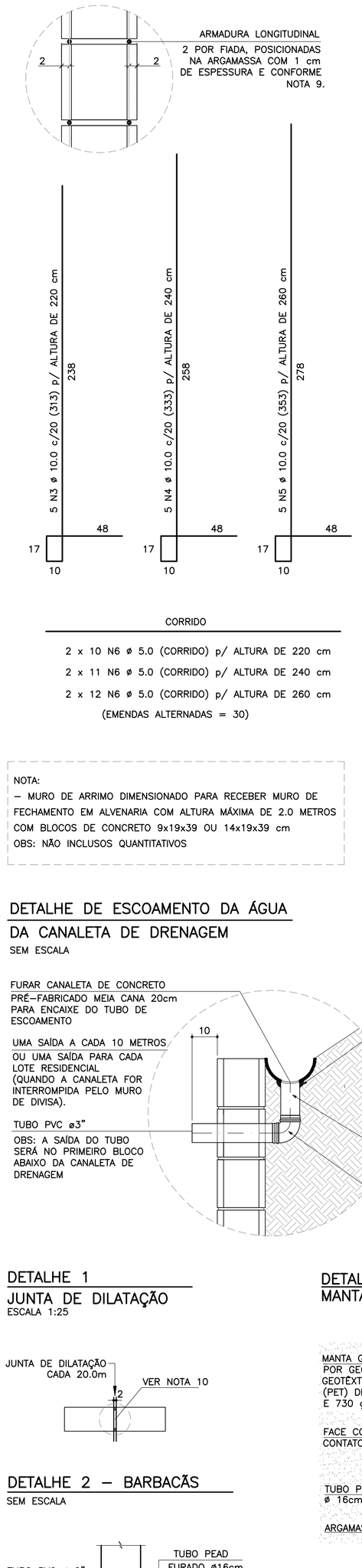
OBS.: – O VOLUME DE ESCAVAÇÃO E REATERRO DEVERÁ SER CALCULADO PARA CADA OBRA ESPECÍFICA

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

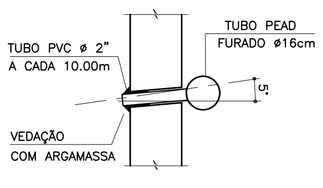
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

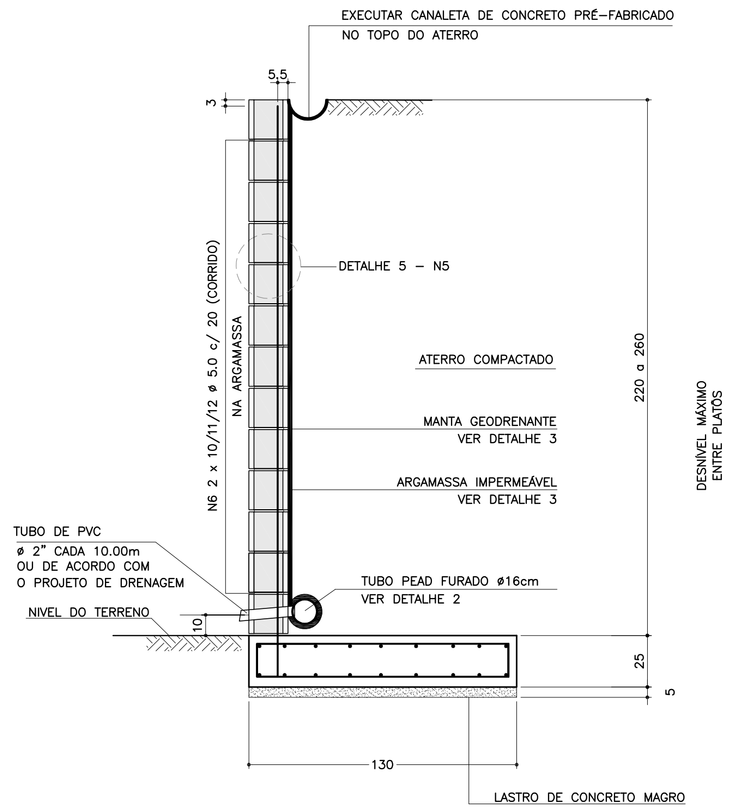
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

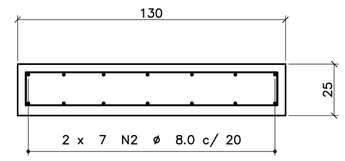
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

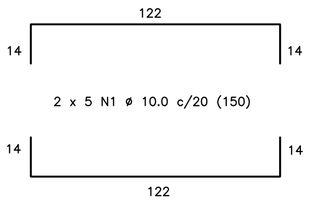


MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

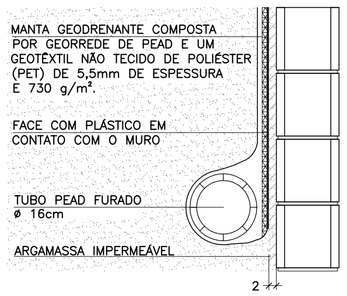




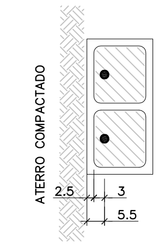
CORRIDO

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.

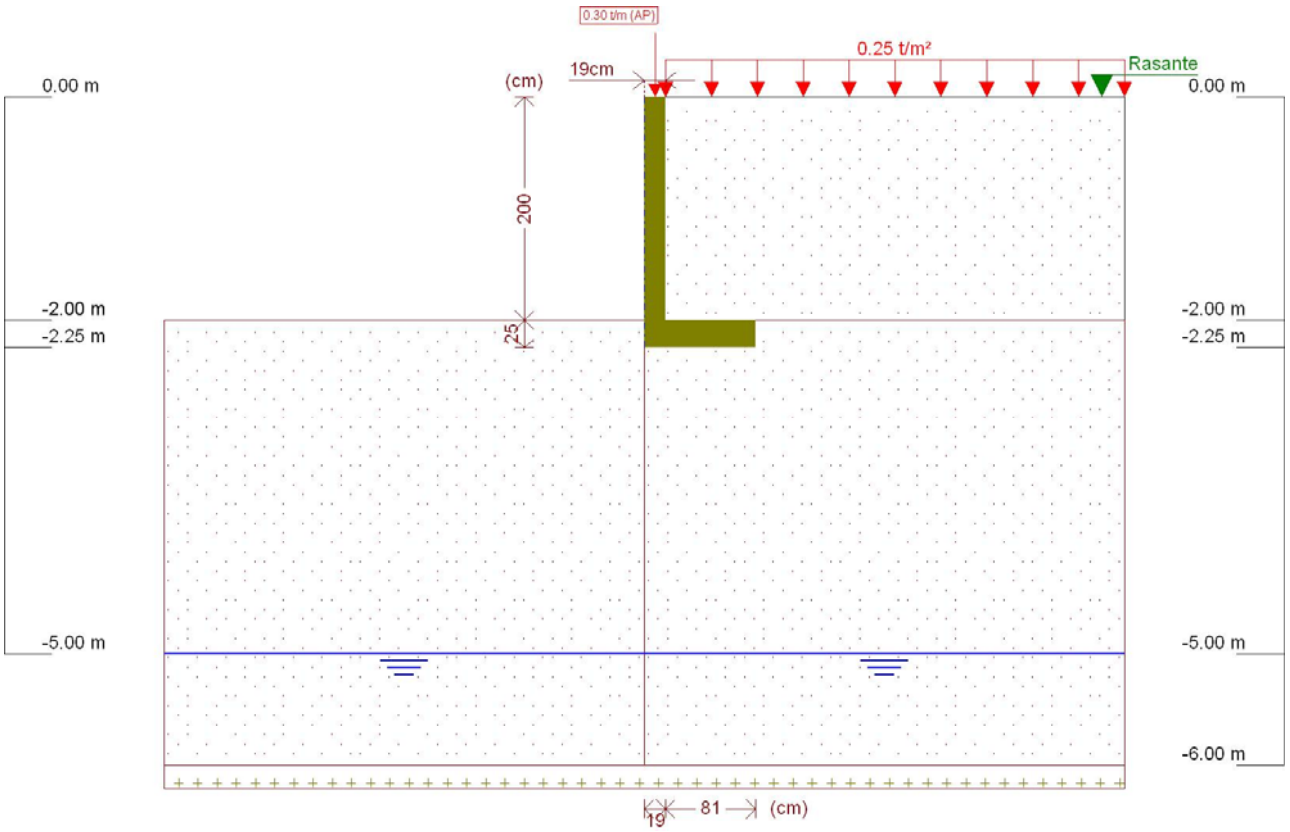
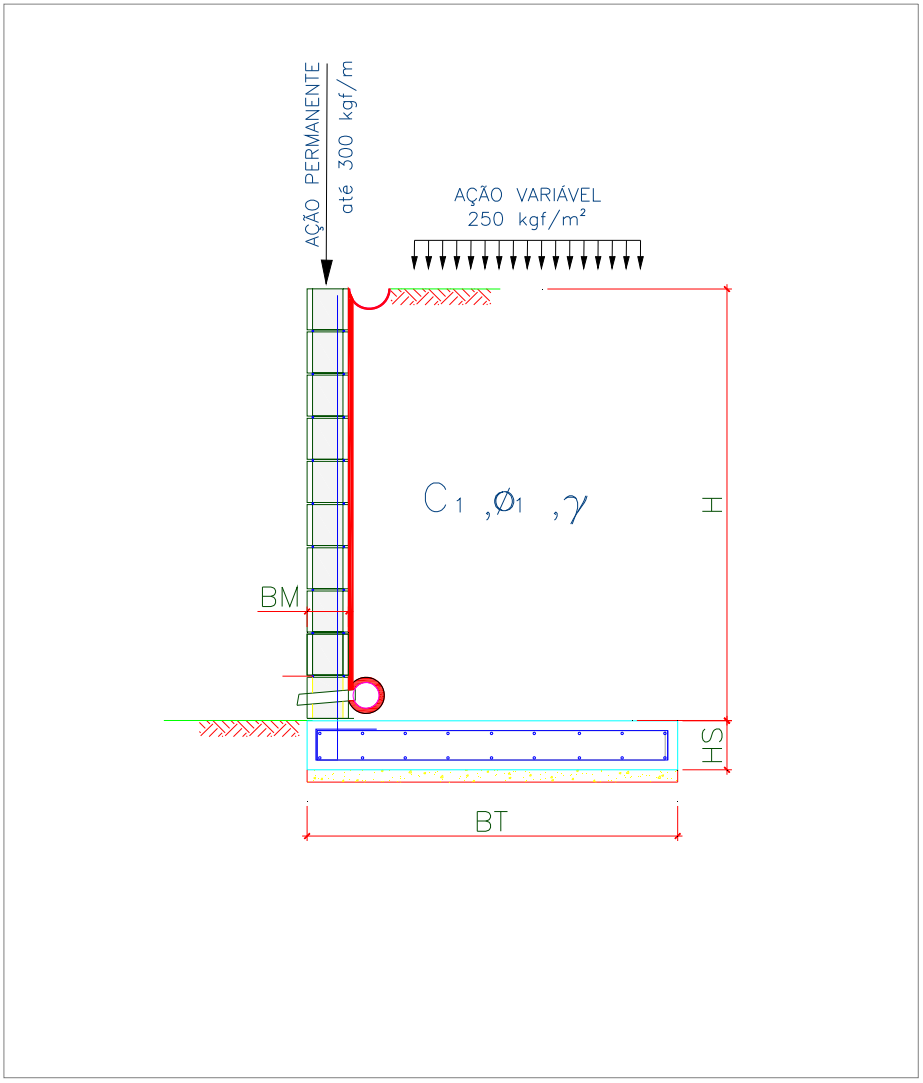


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA10-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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

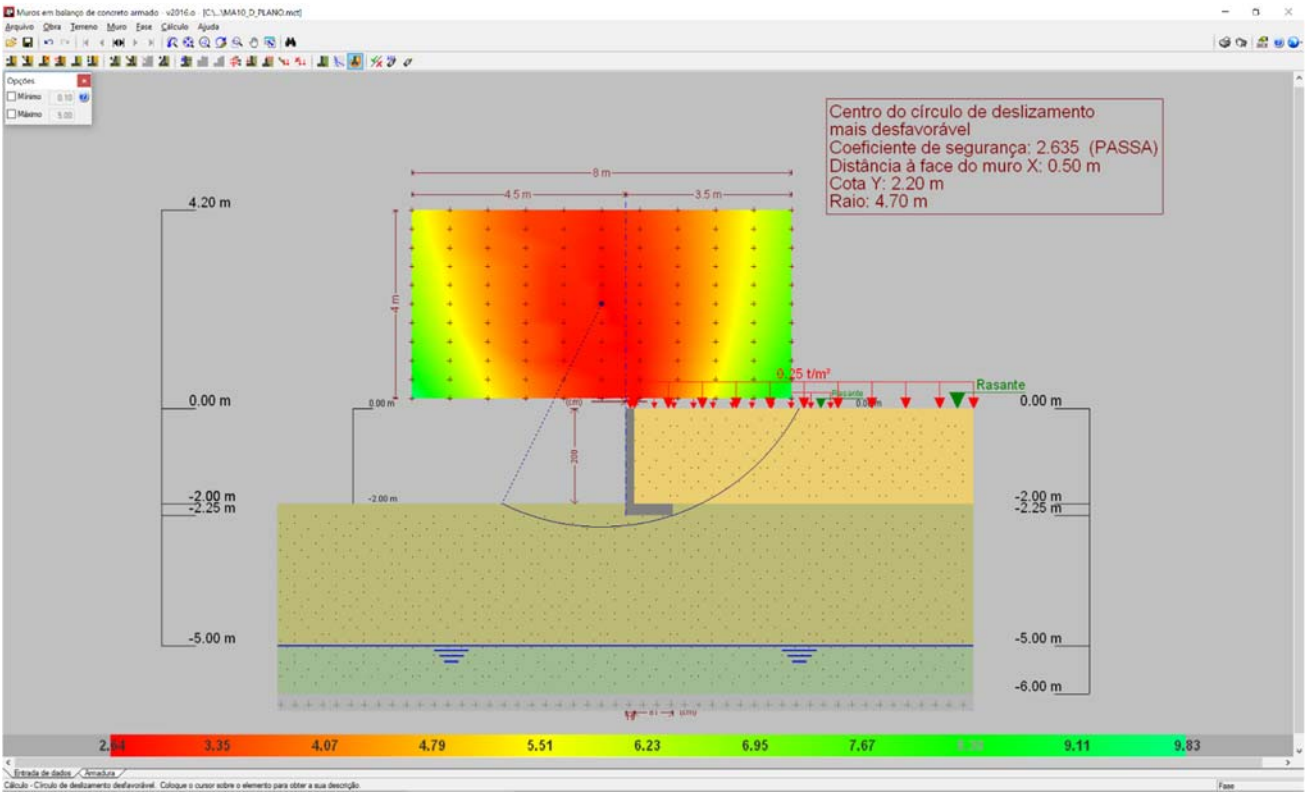


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,635

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.

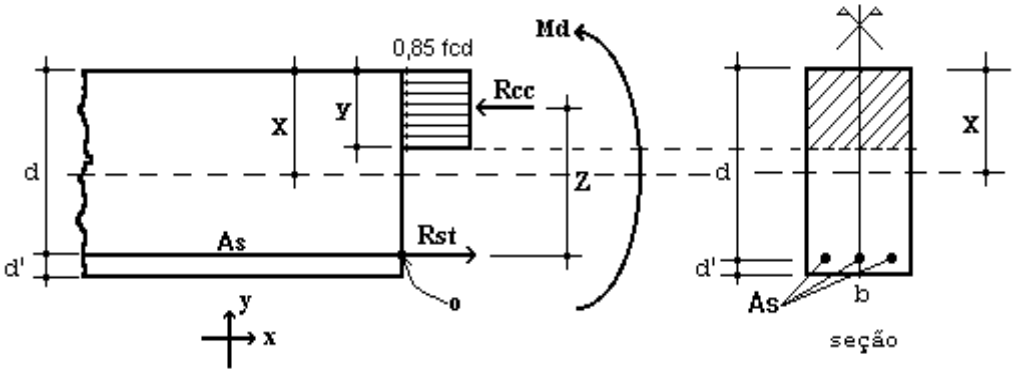


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

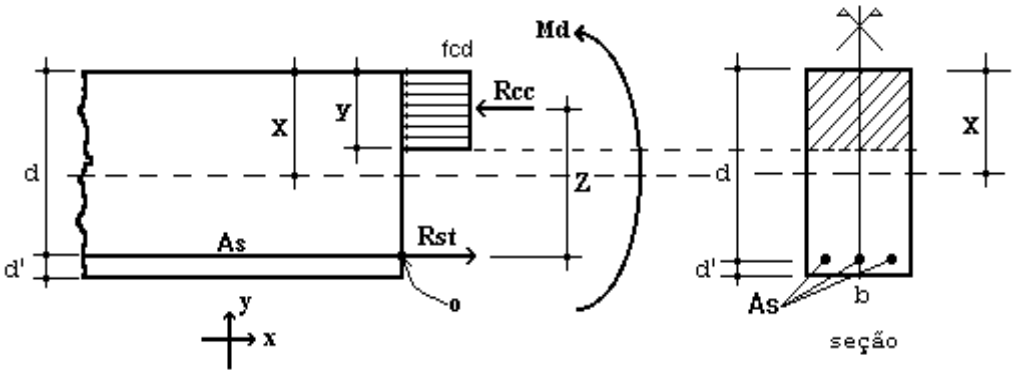


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

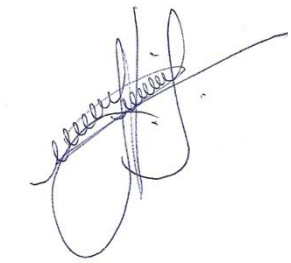
Momento Fletor	=	2,24	kN.m/m			
As Calculado	=	0,25	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

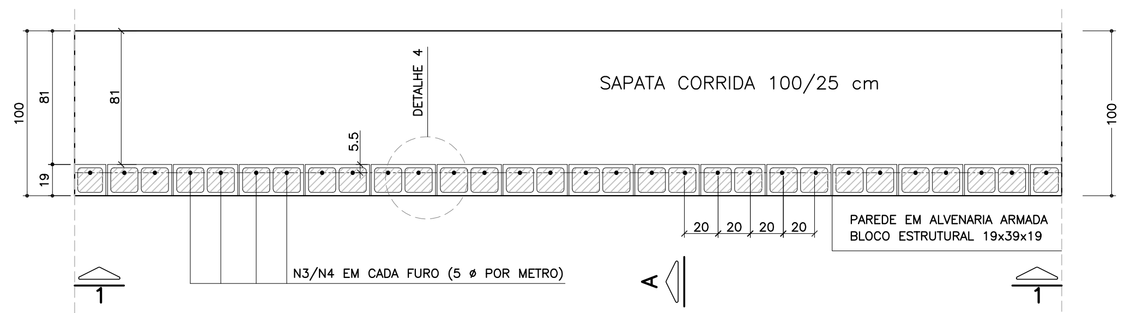
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

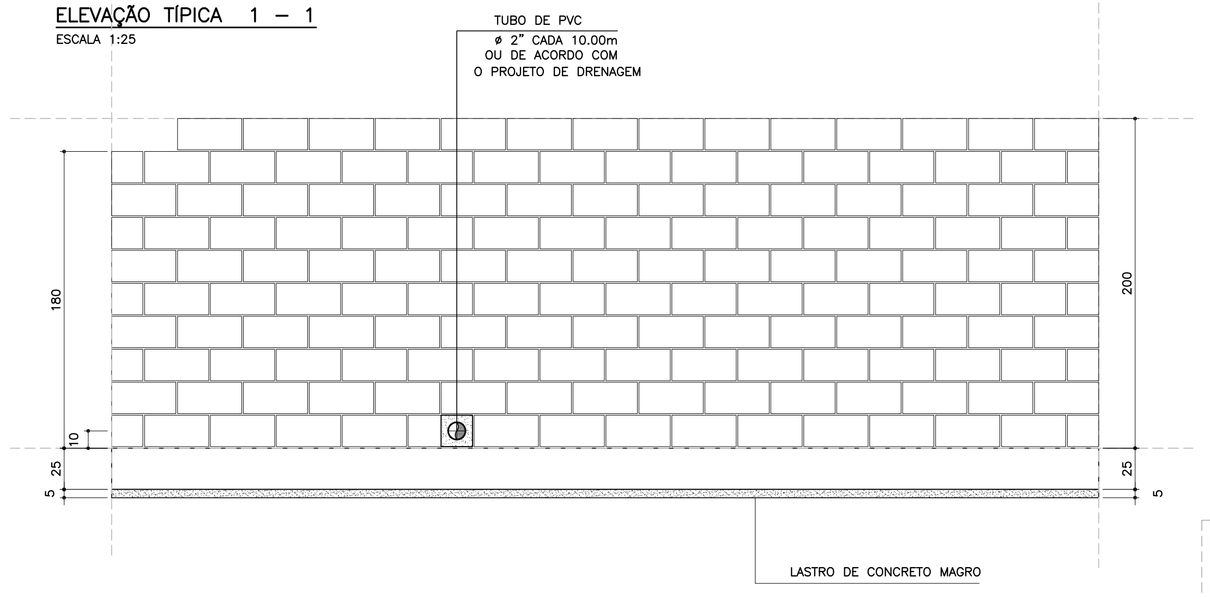


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

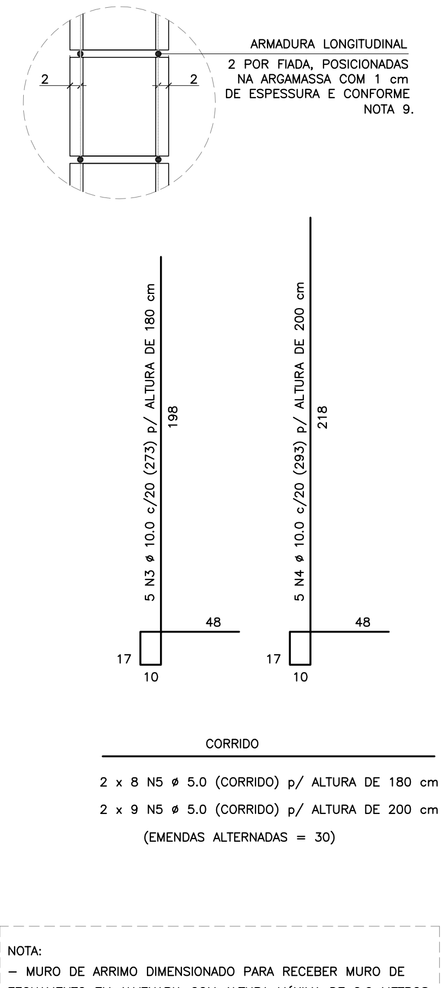
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

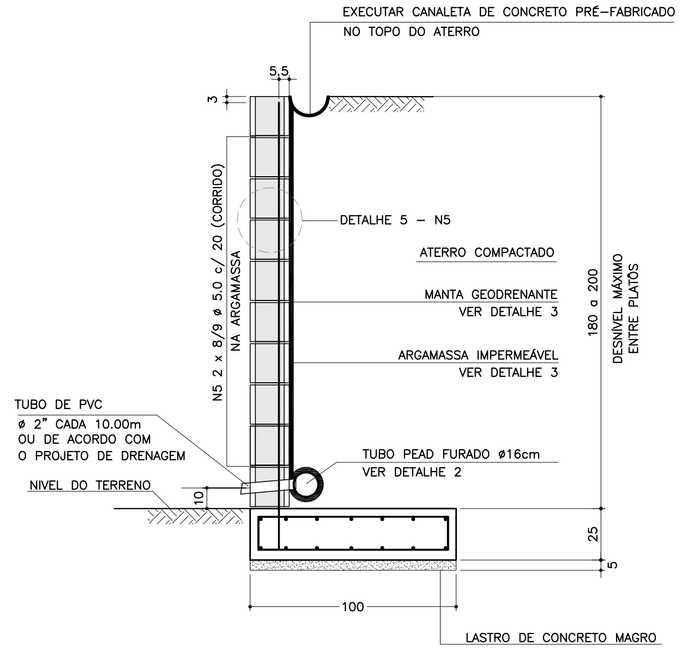
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

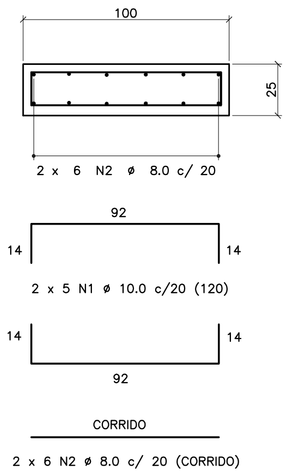
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

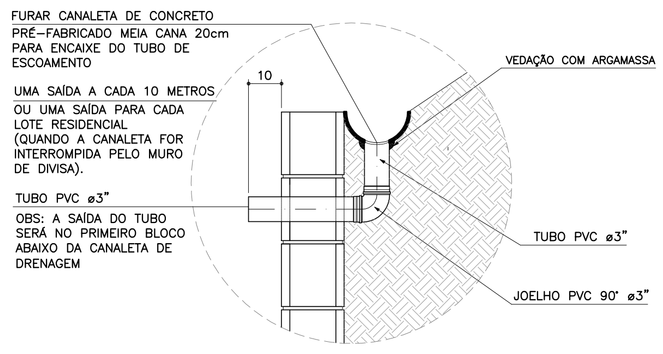
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

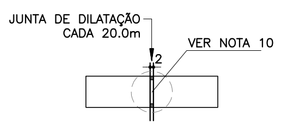
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

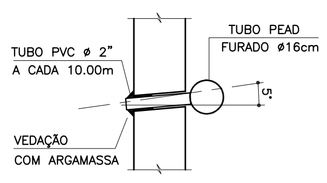
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



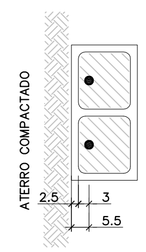
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

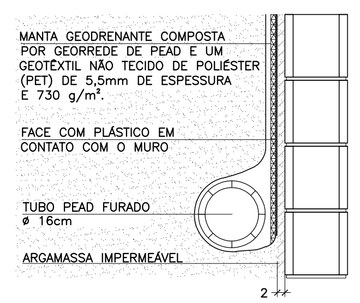


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

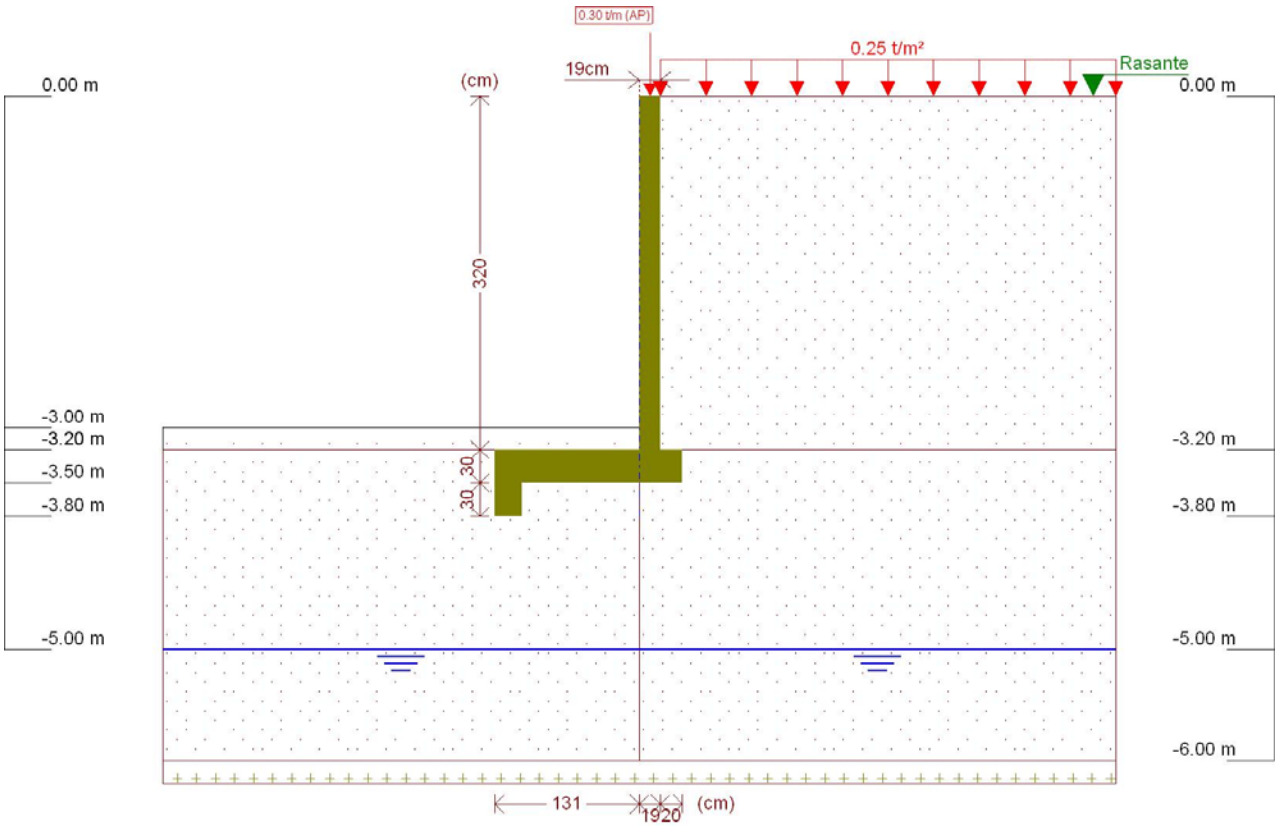
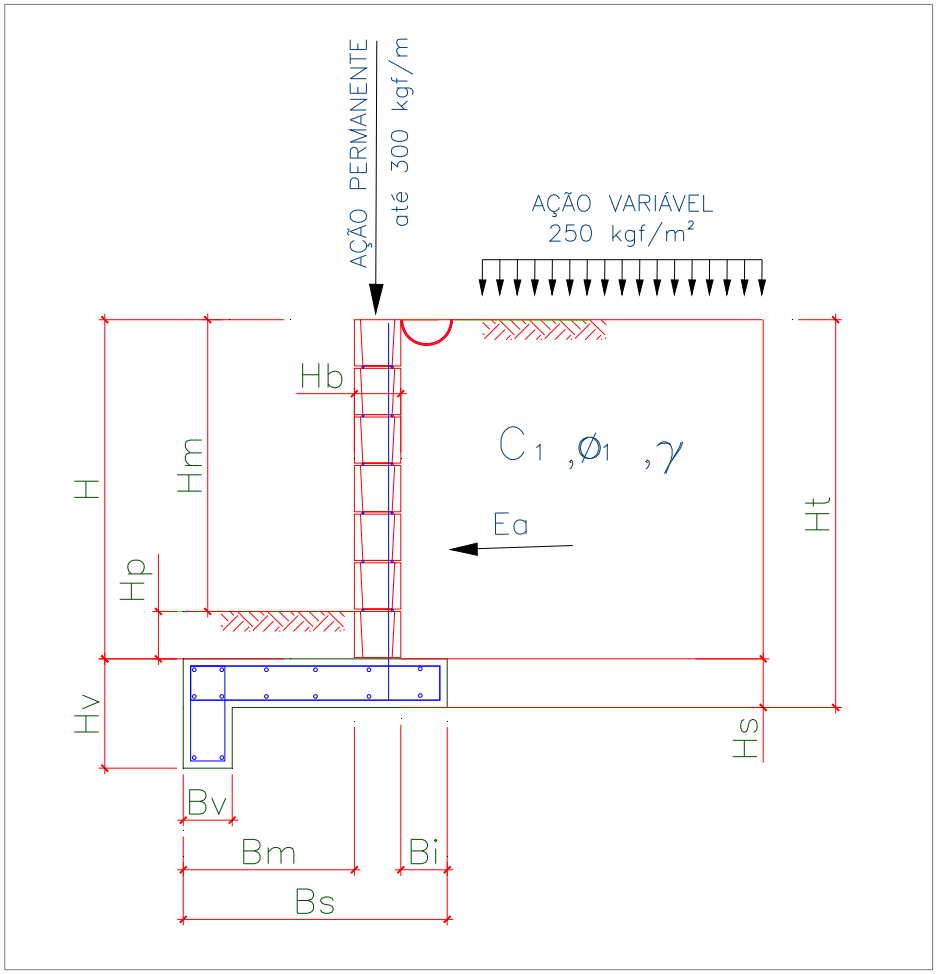


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA15-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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

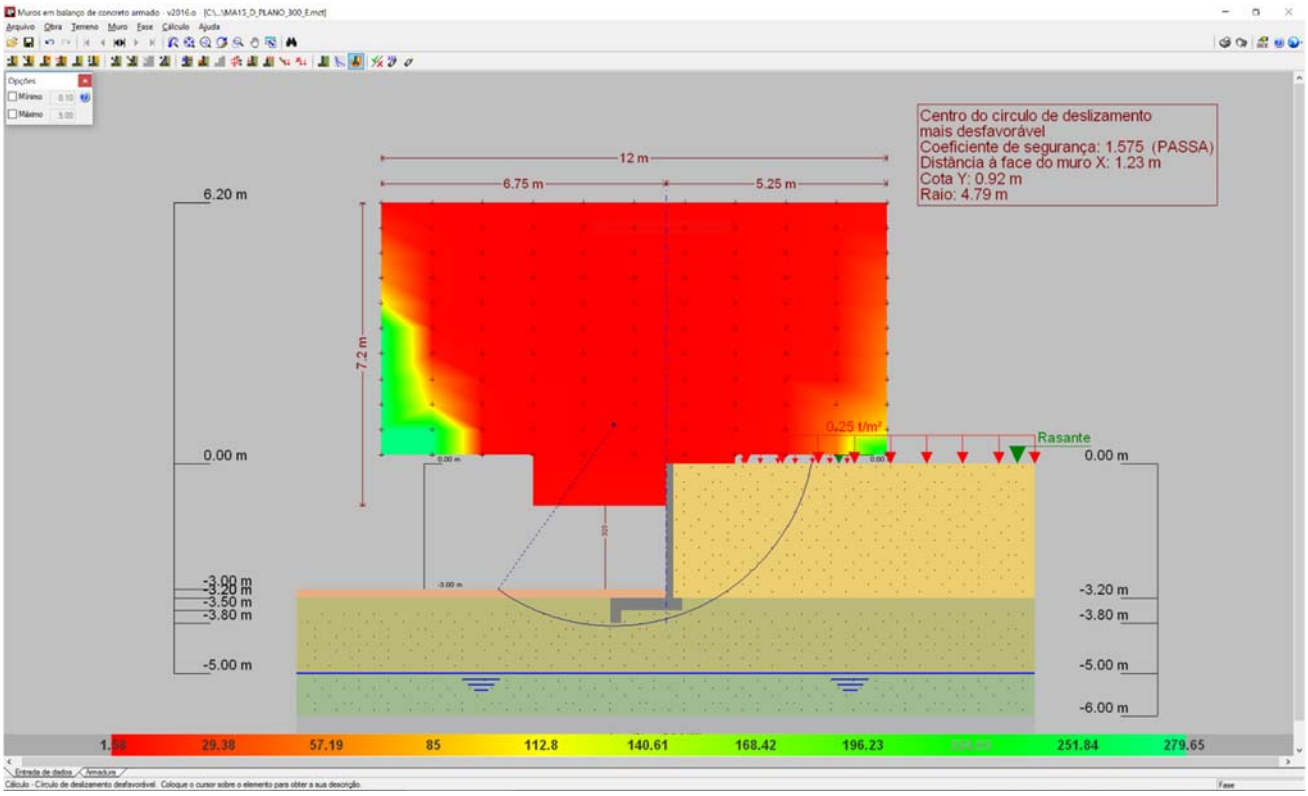


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,575

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.

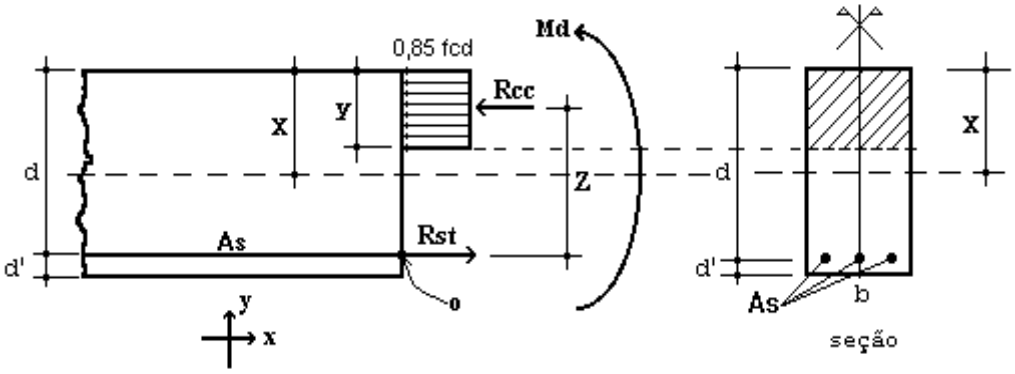


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

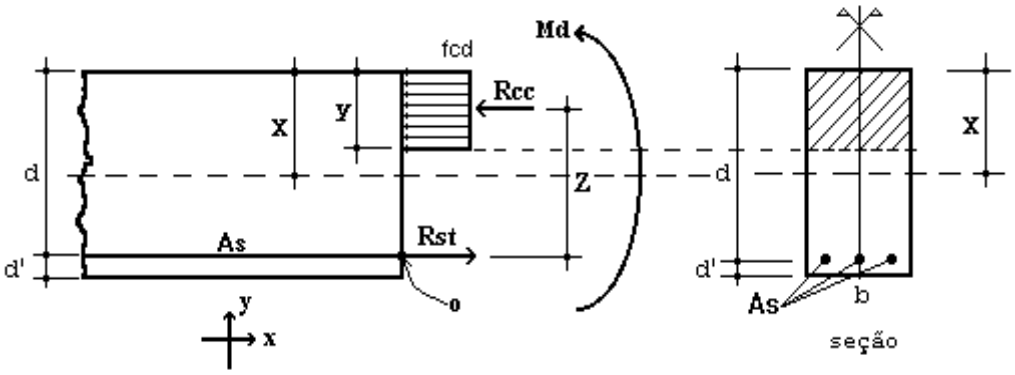


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

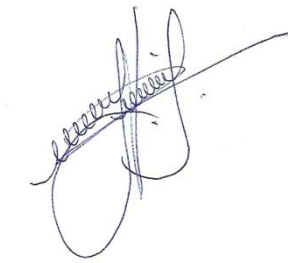
Momento Fletor (cálculo)	=	18,76	kN.m/m			
As Calculado	=	1,71	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

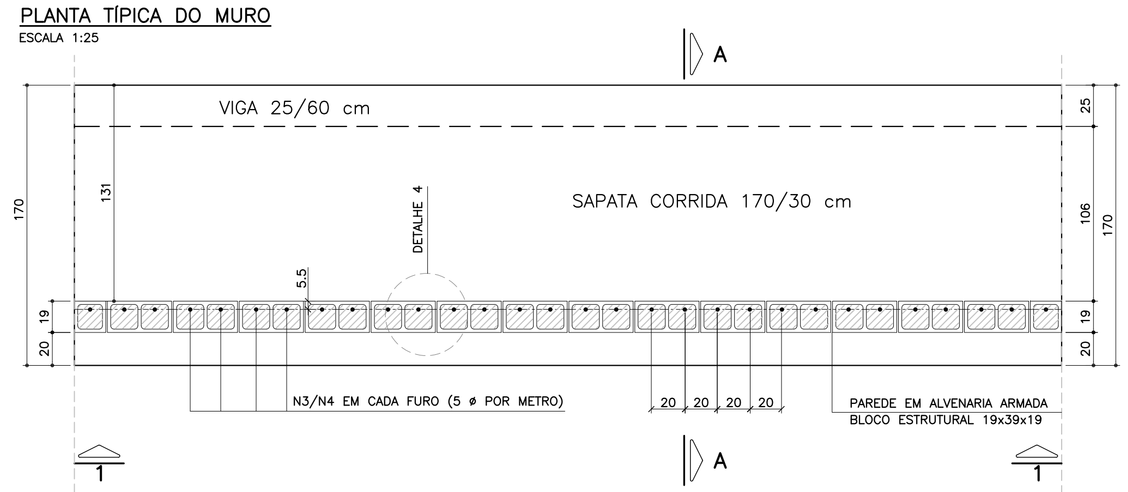
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

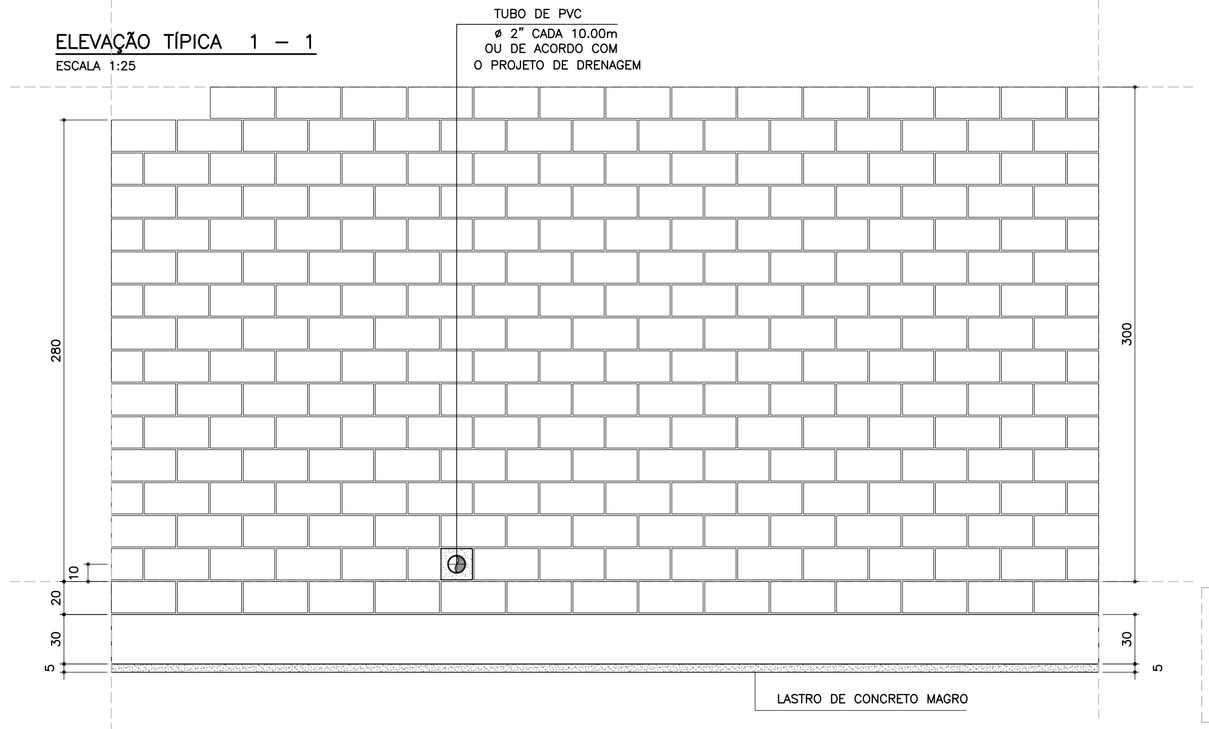


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

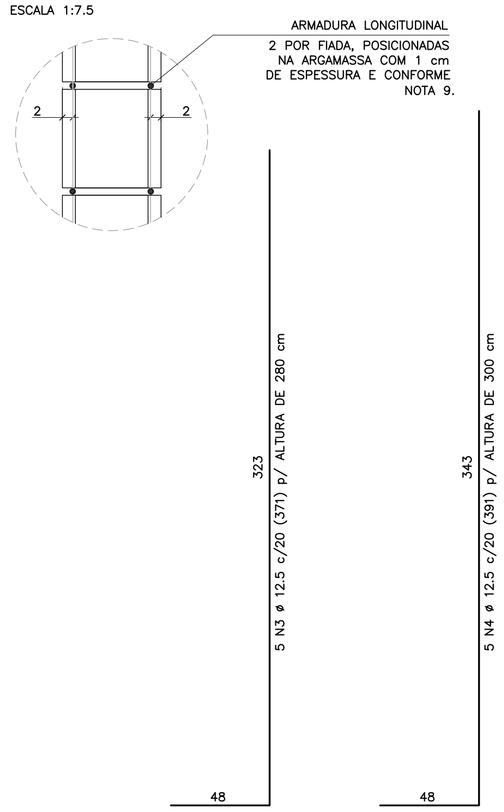
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

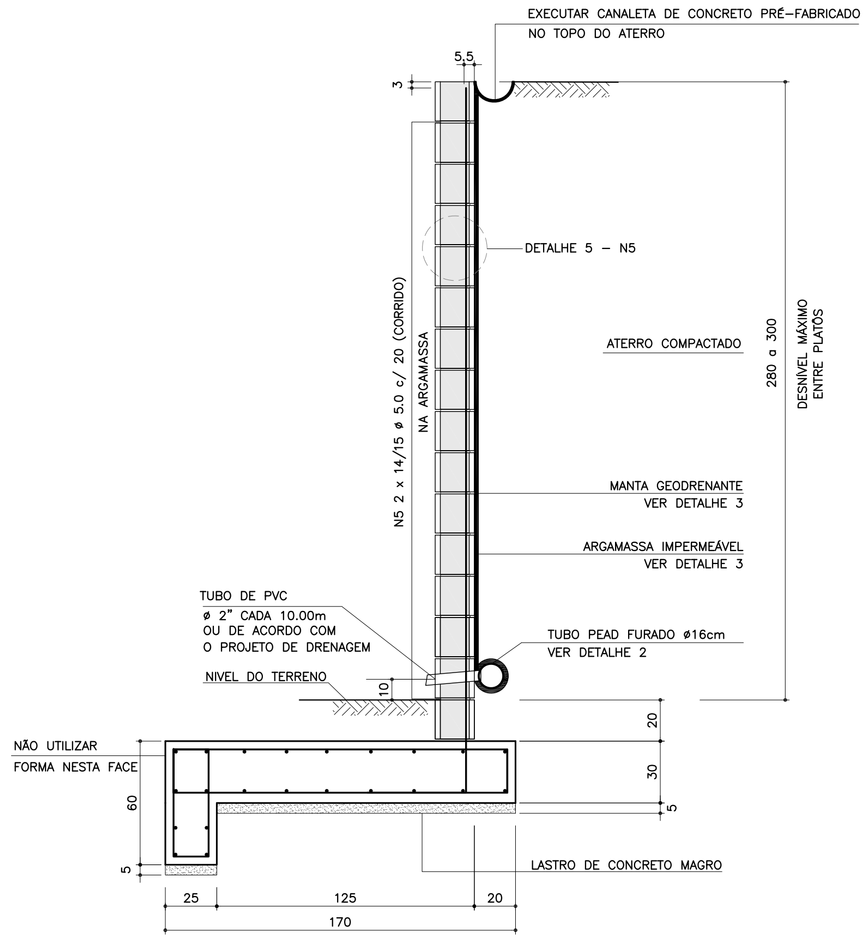
2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

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

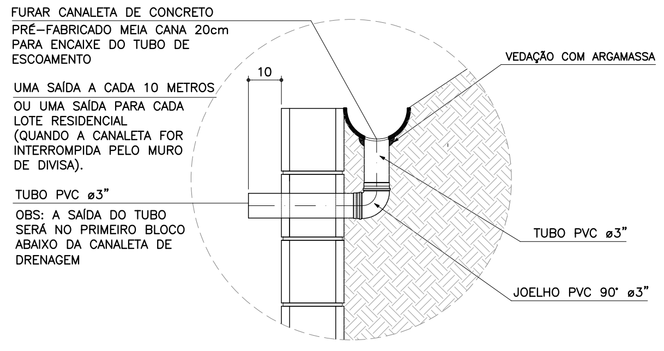


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

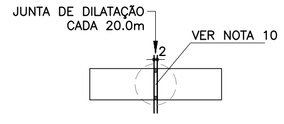
20 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

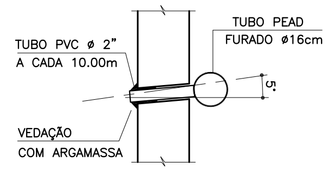
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



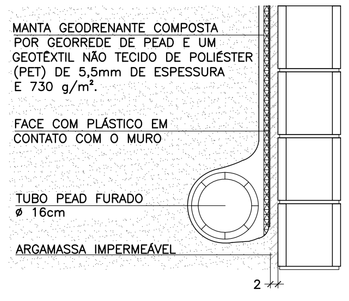
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



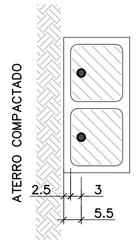
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



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.

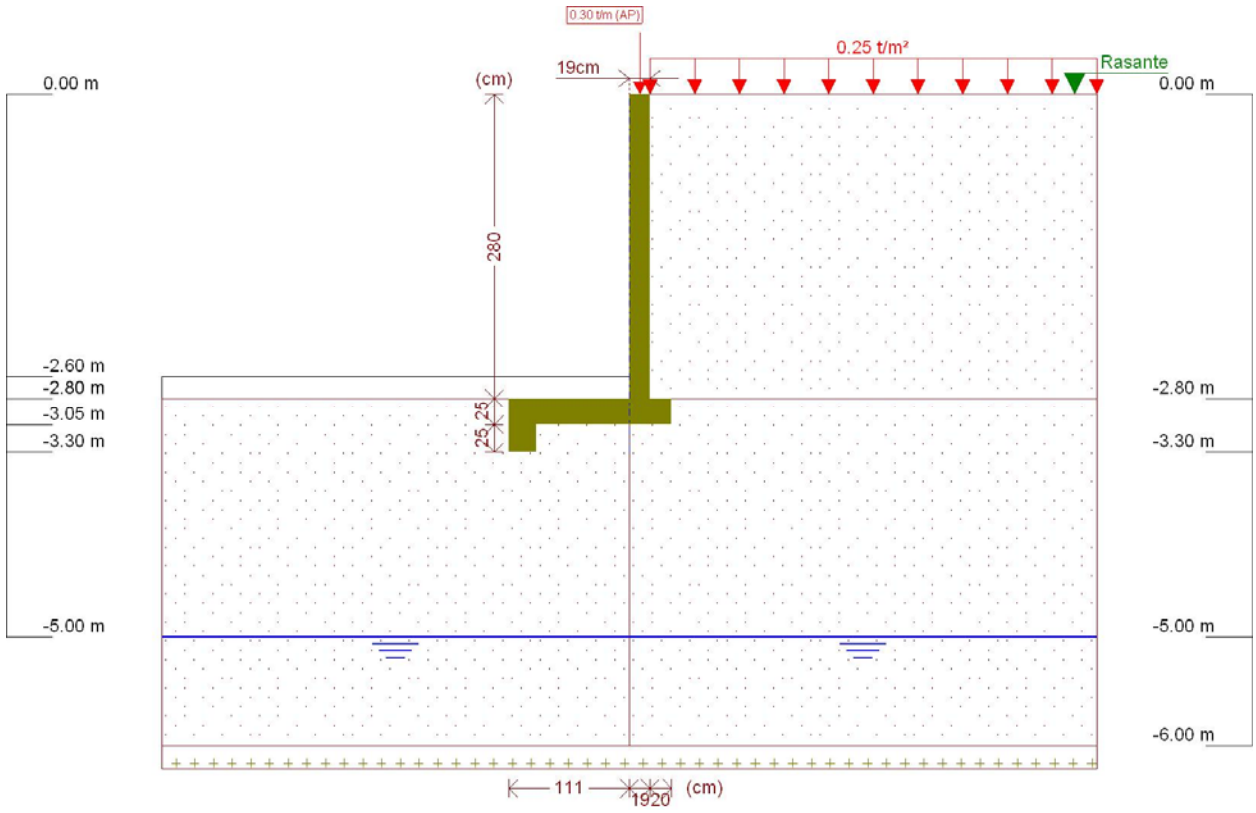
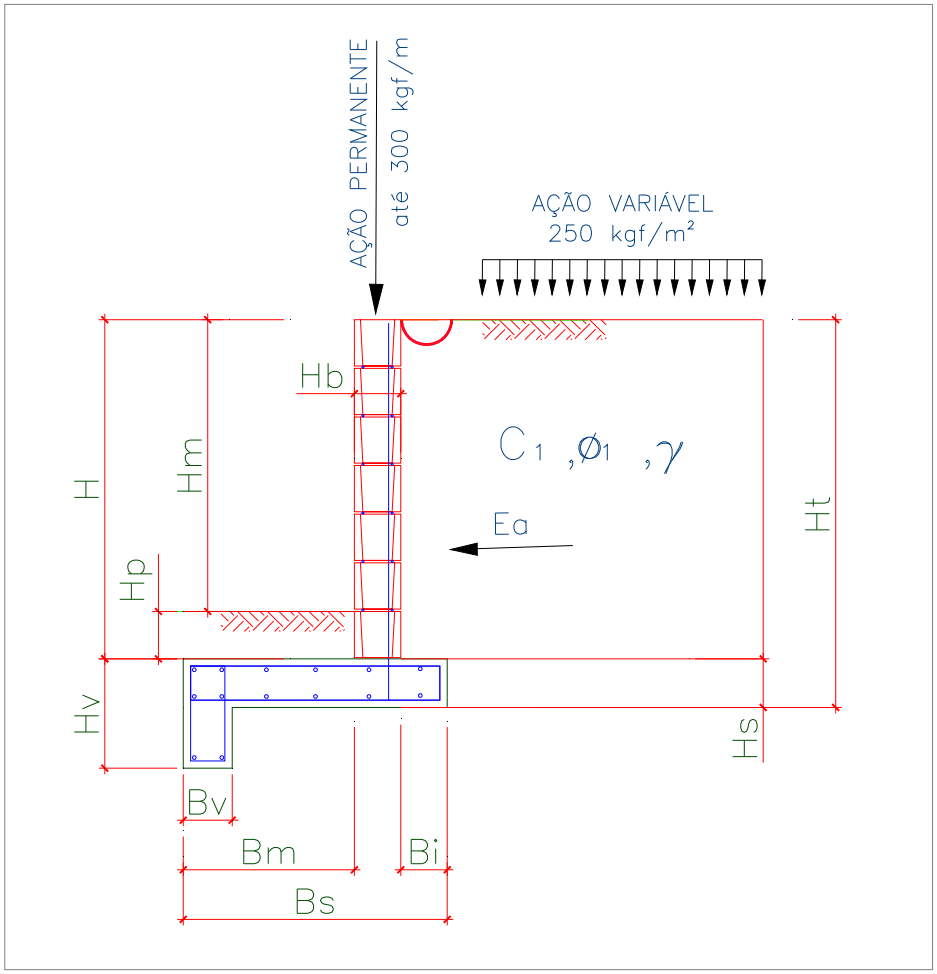


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA14-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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

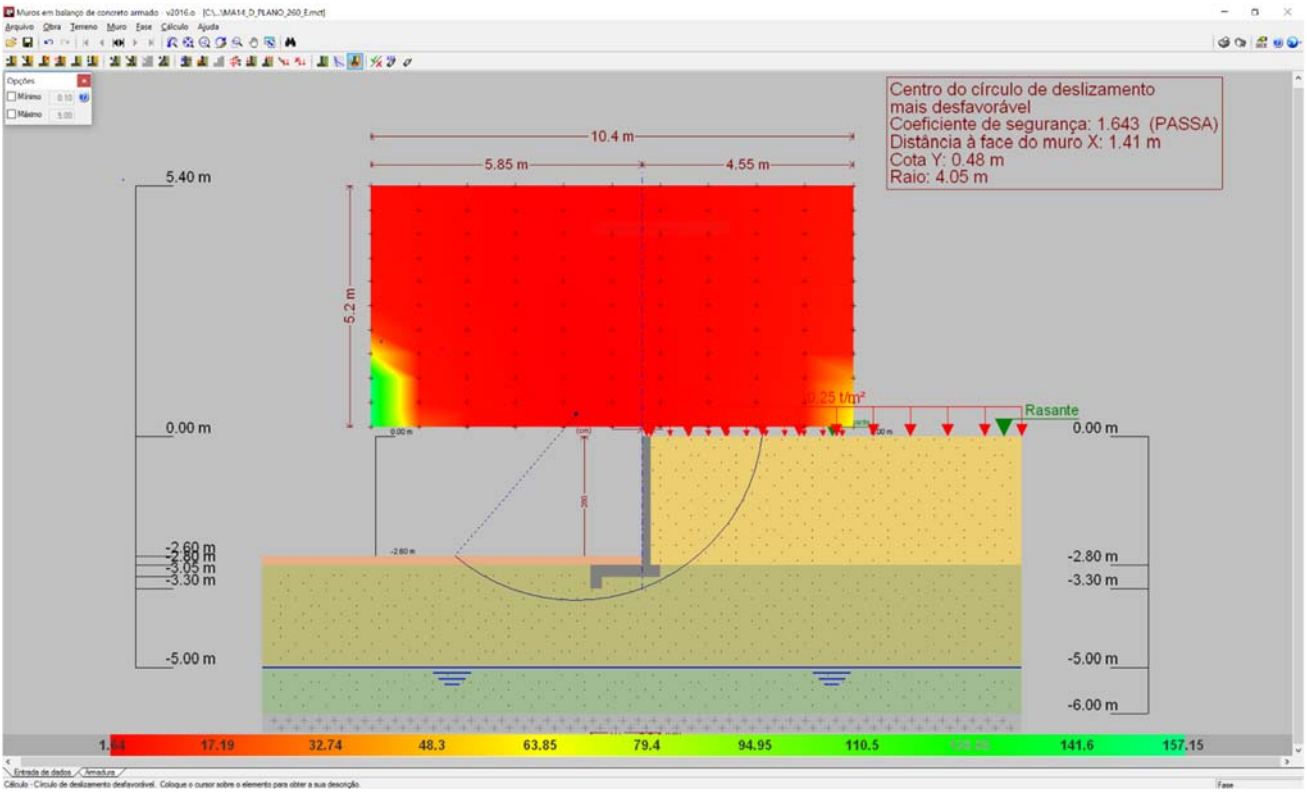


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,643

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.

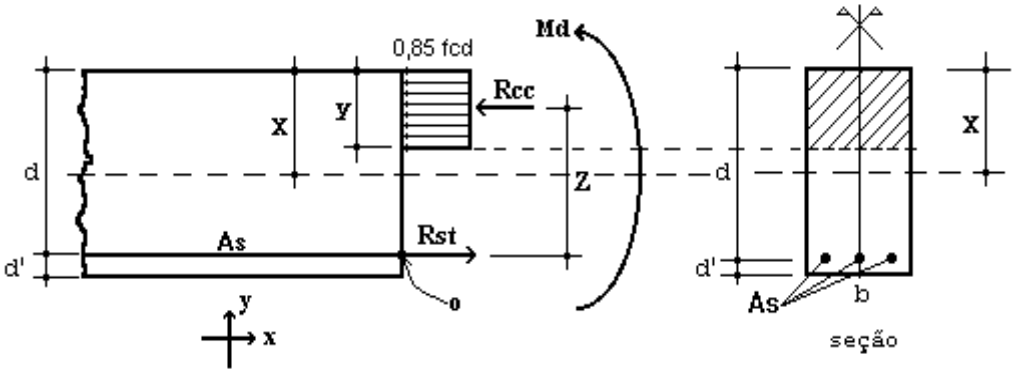


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

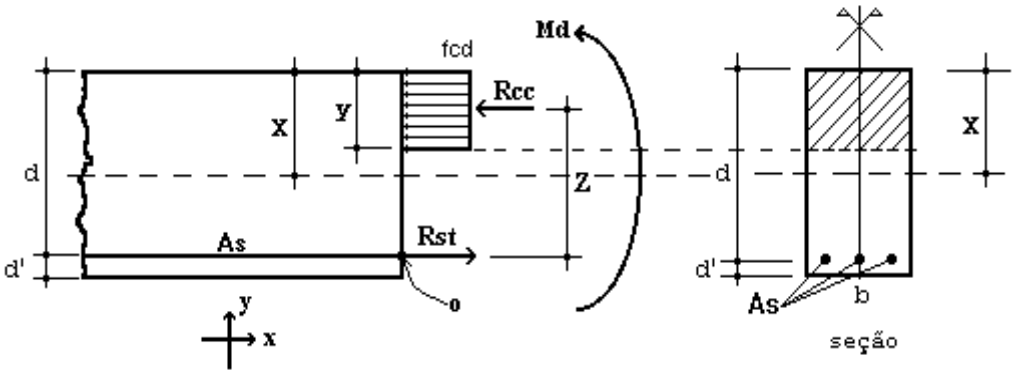


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

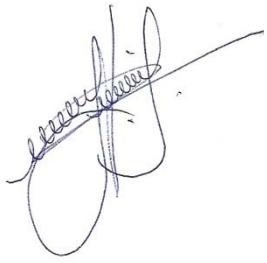
Momento Fletor (cálculo)	=	10,78	kN.m/m			
As Calculado	=	1,22	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

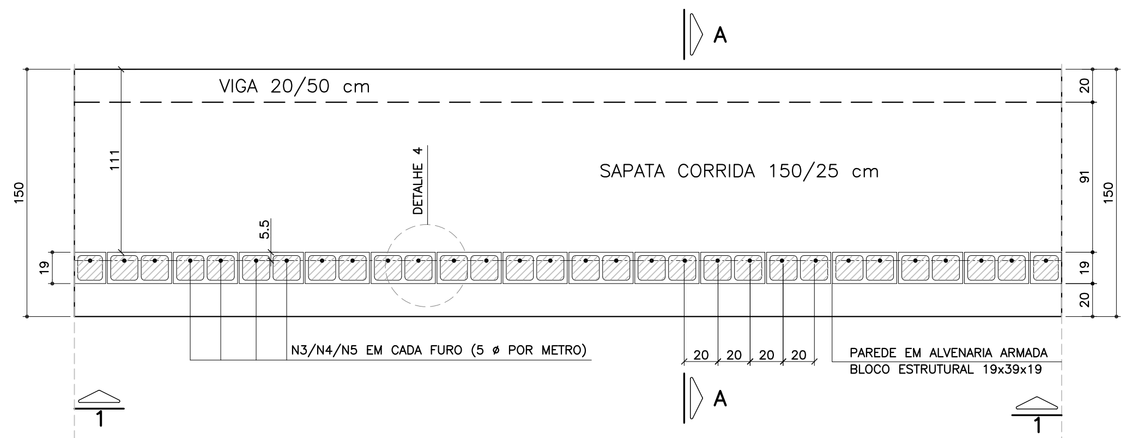
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

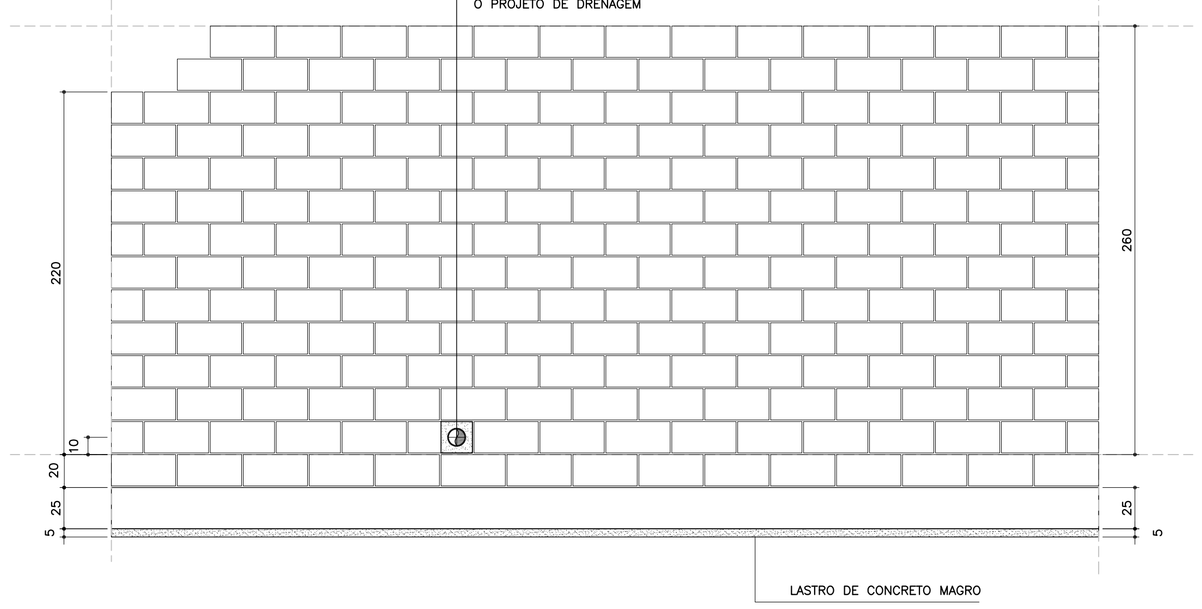


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

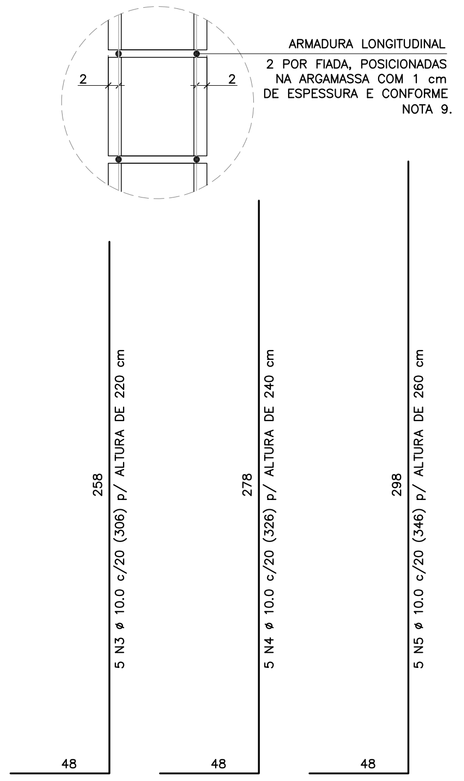
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

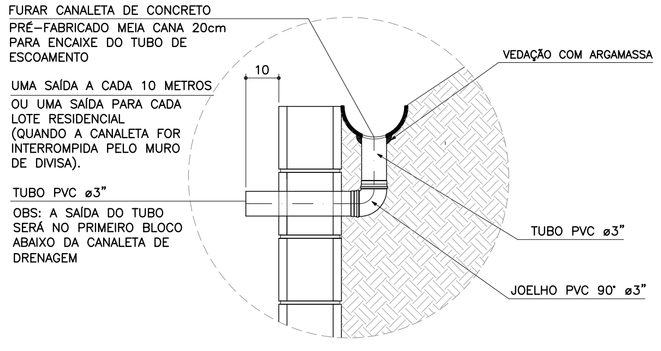


CORRIDO

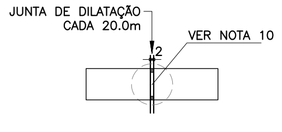
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

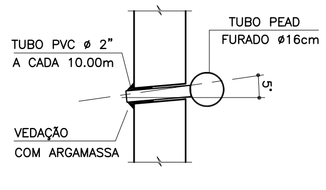
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



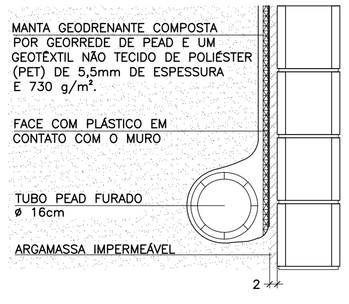
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



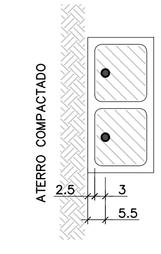
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

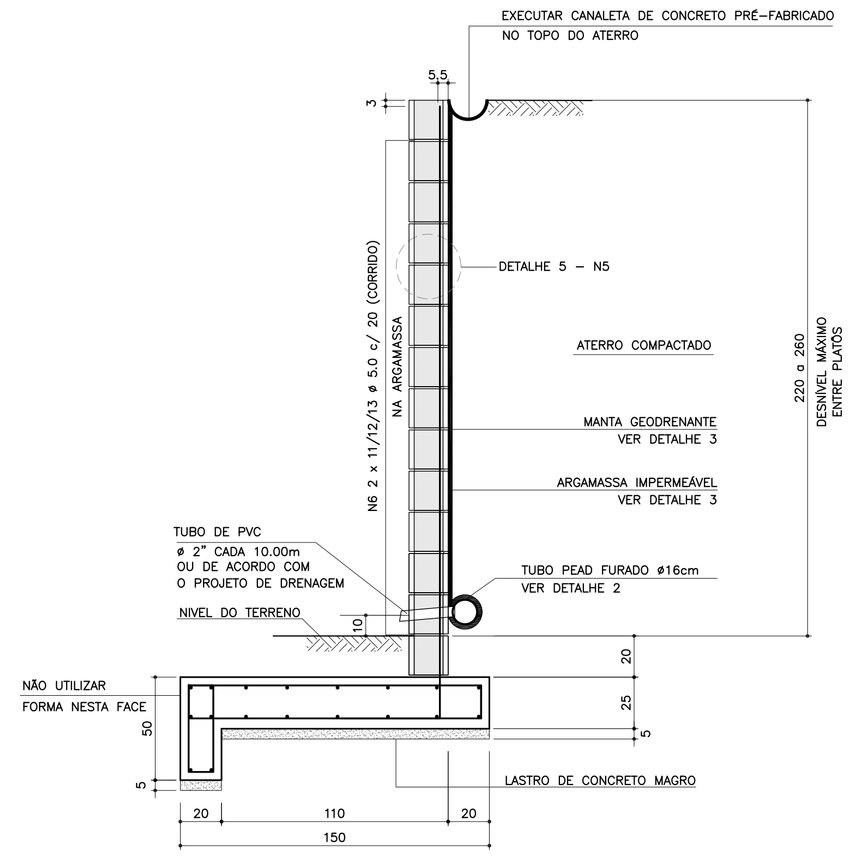


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

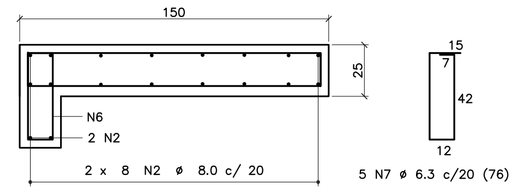


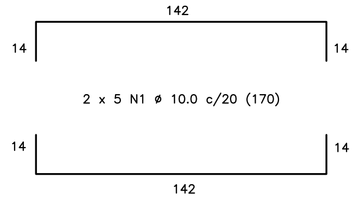
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

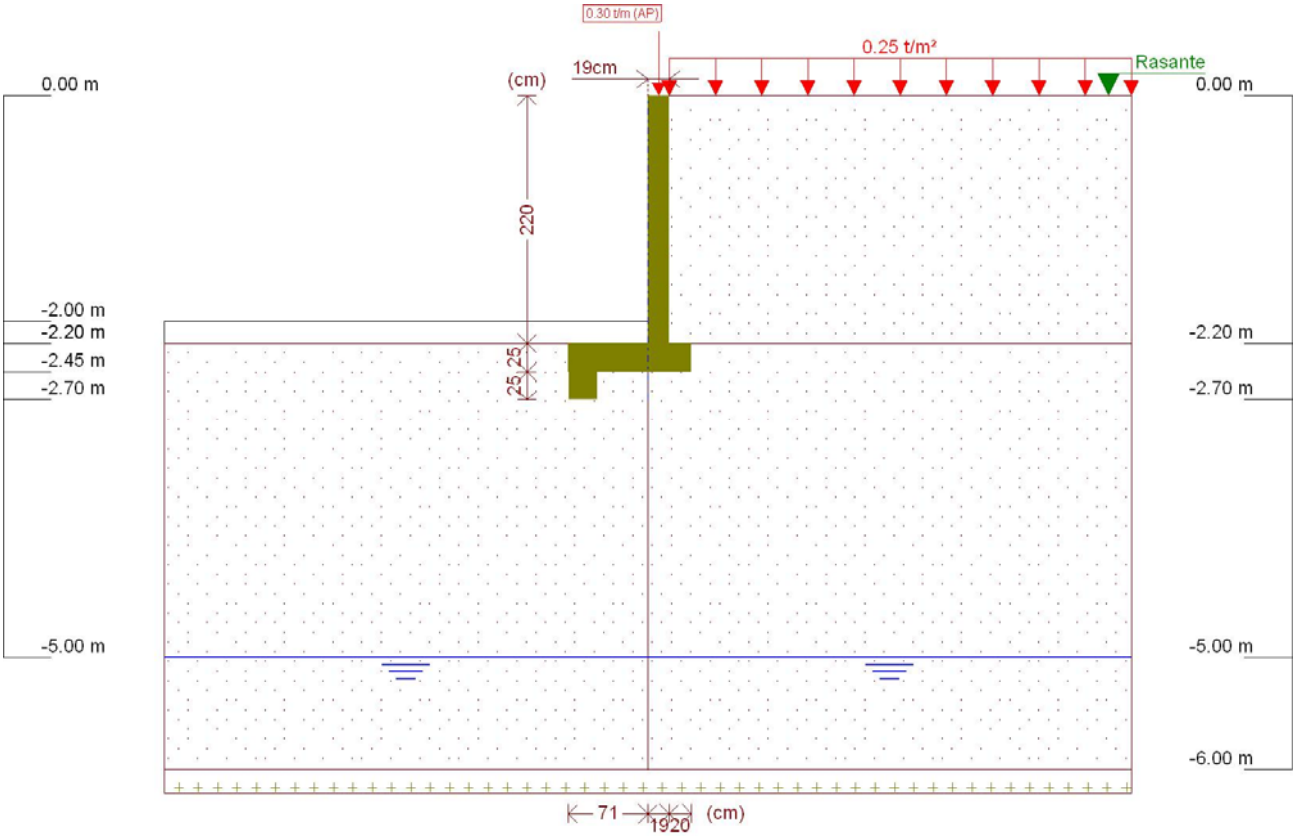
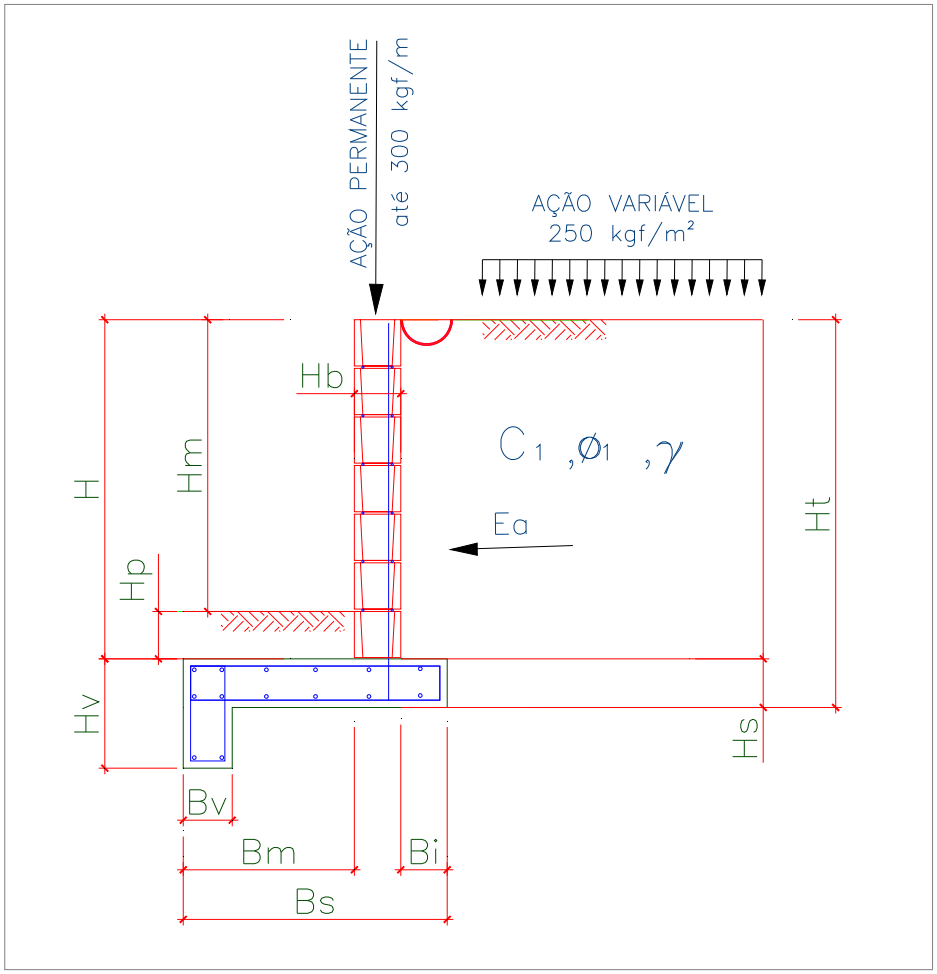


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA13-D, sapata para o lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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

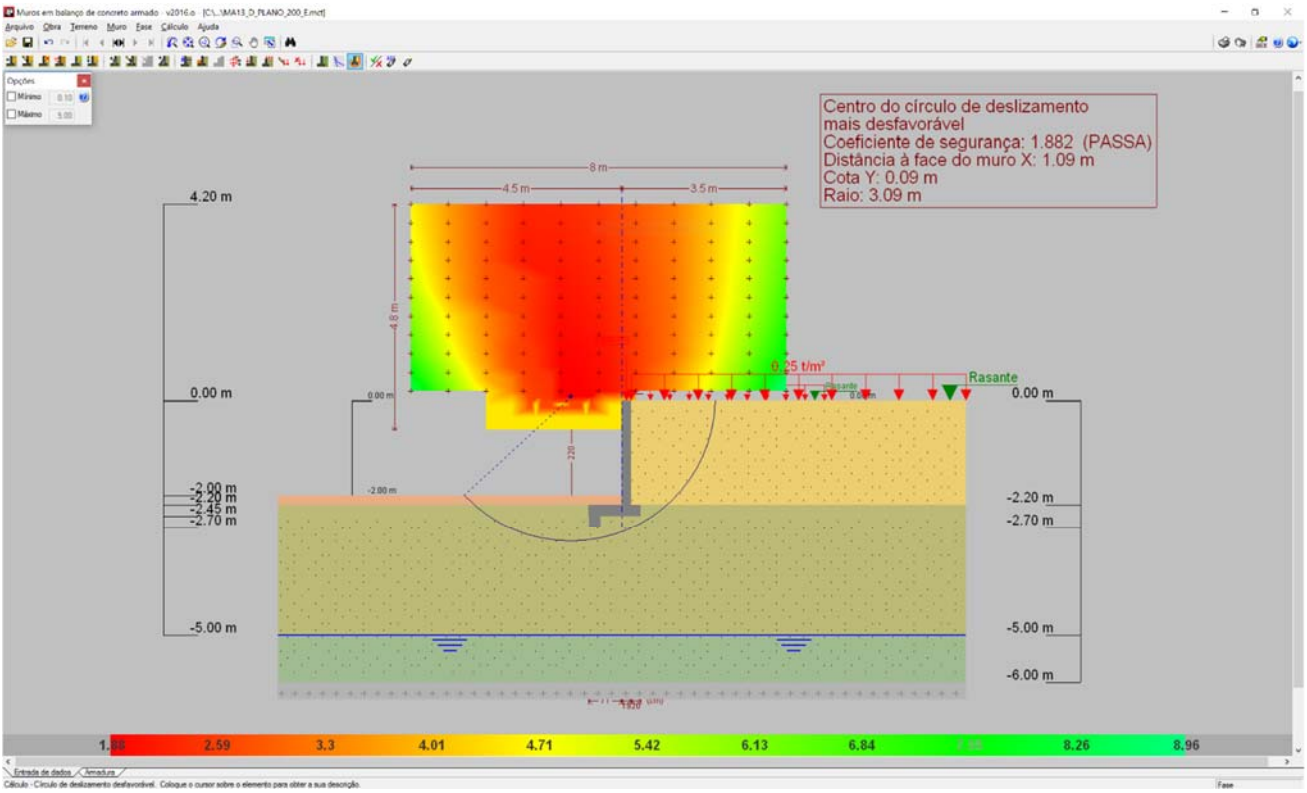


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,882

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.

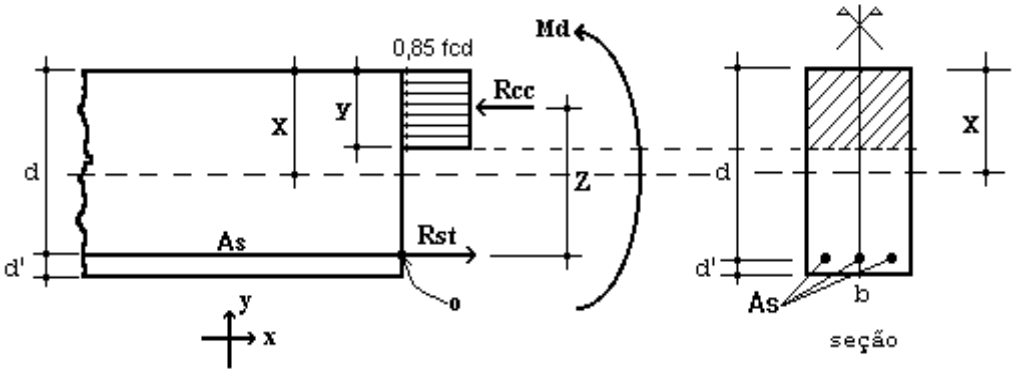


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

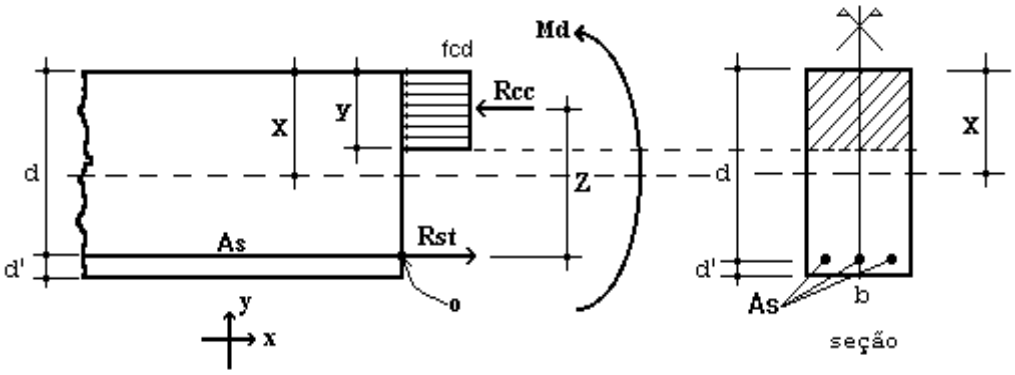


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

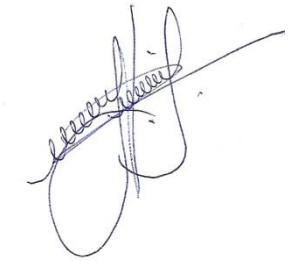
Momento Fletor (cálculo)	=	3,64	kN.m/m			
As Calculado	=	0,41	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

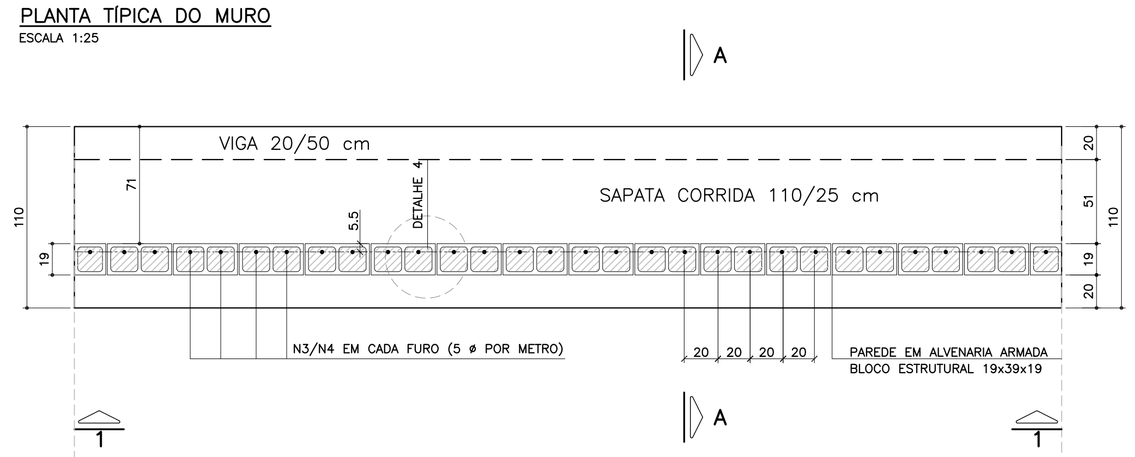
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

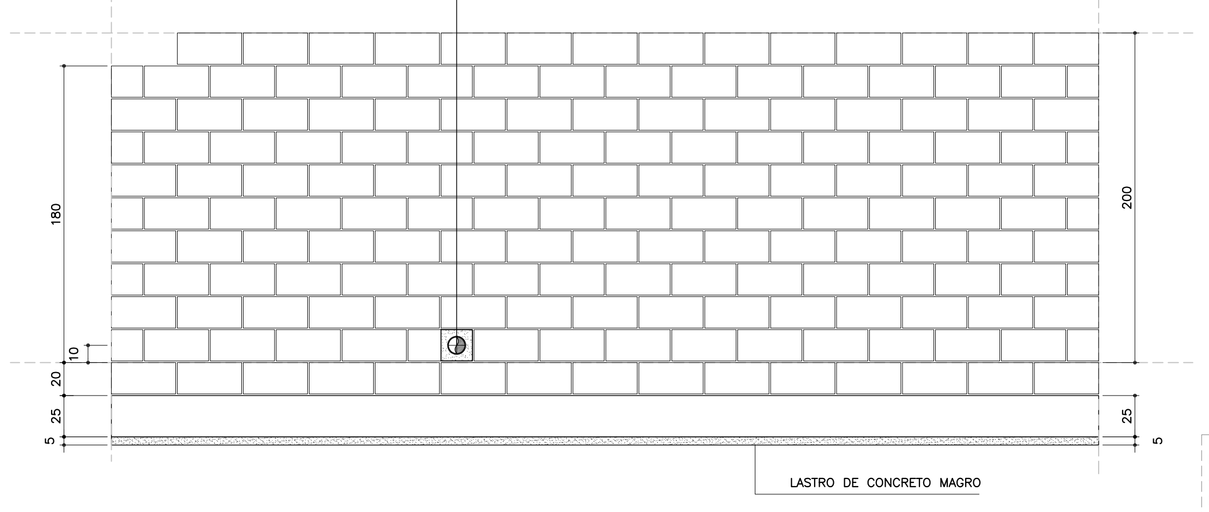


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

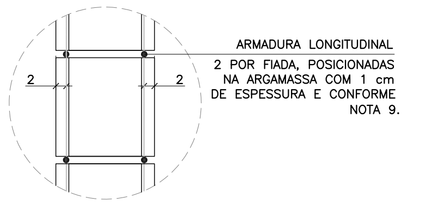
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

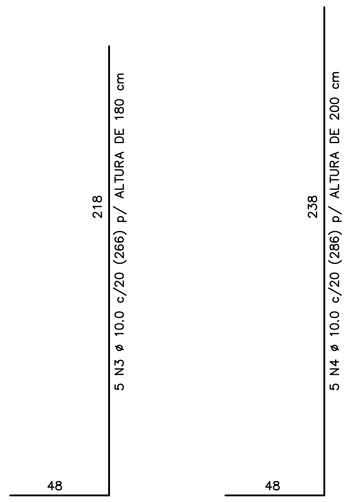


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

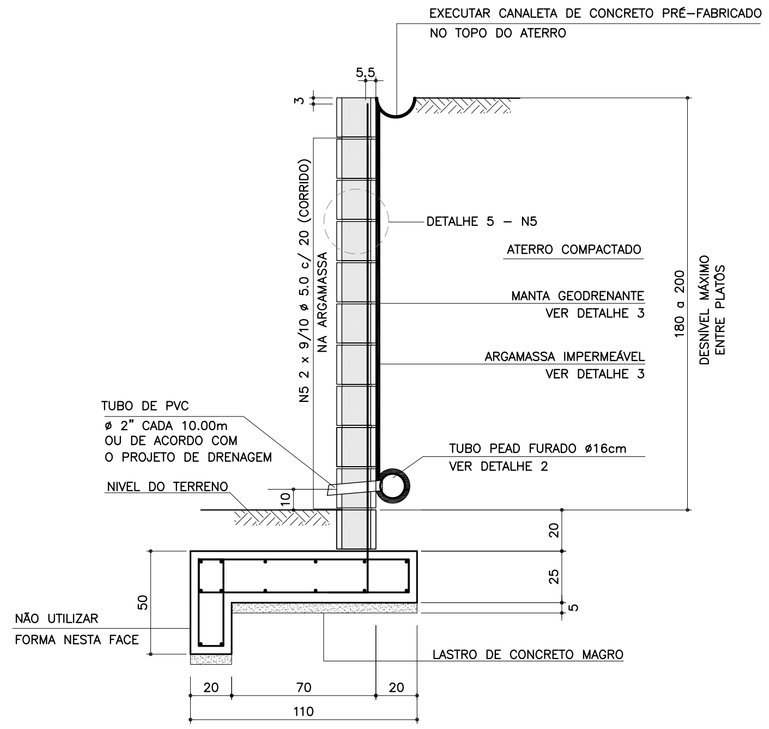
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

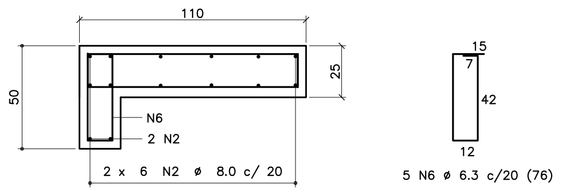
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

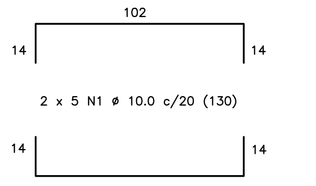
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

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

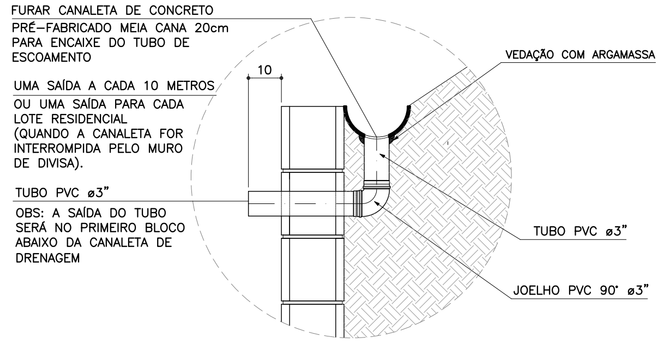
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180

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

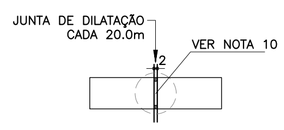
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=200

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

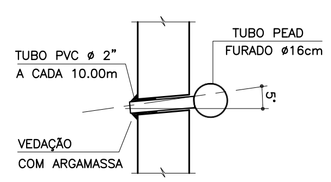
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



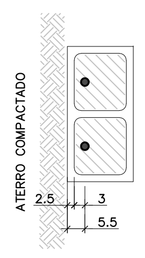
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

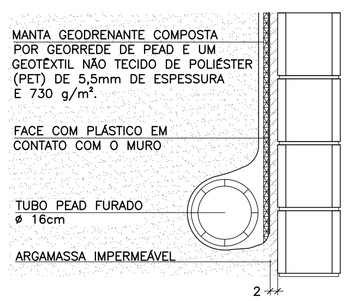


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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.

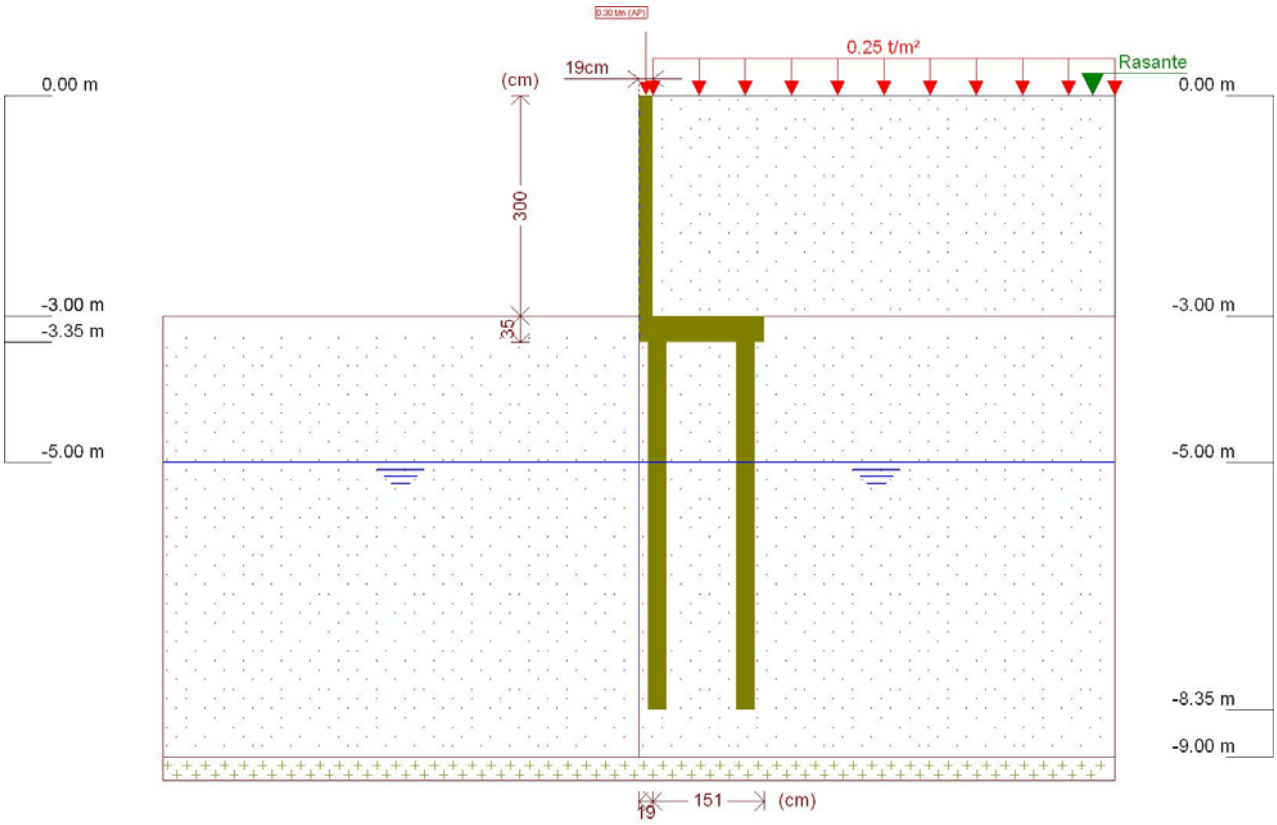
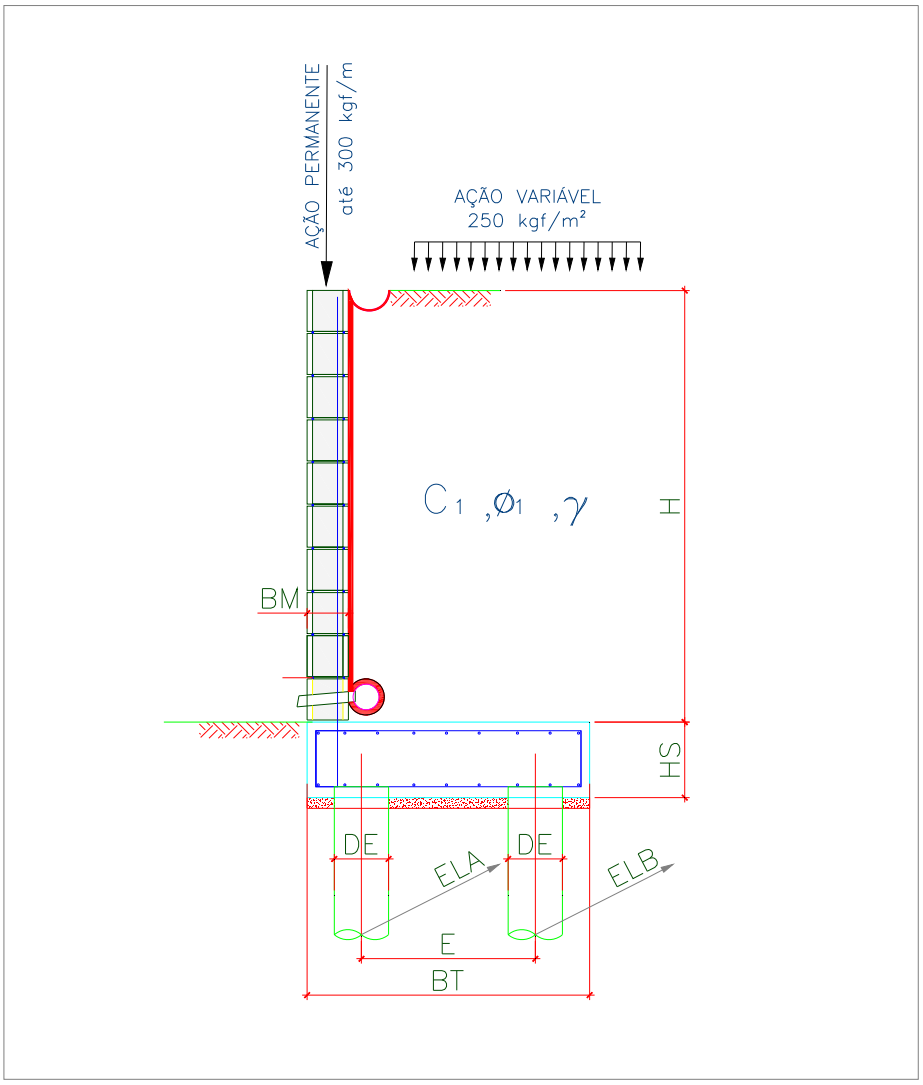


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA18-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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:

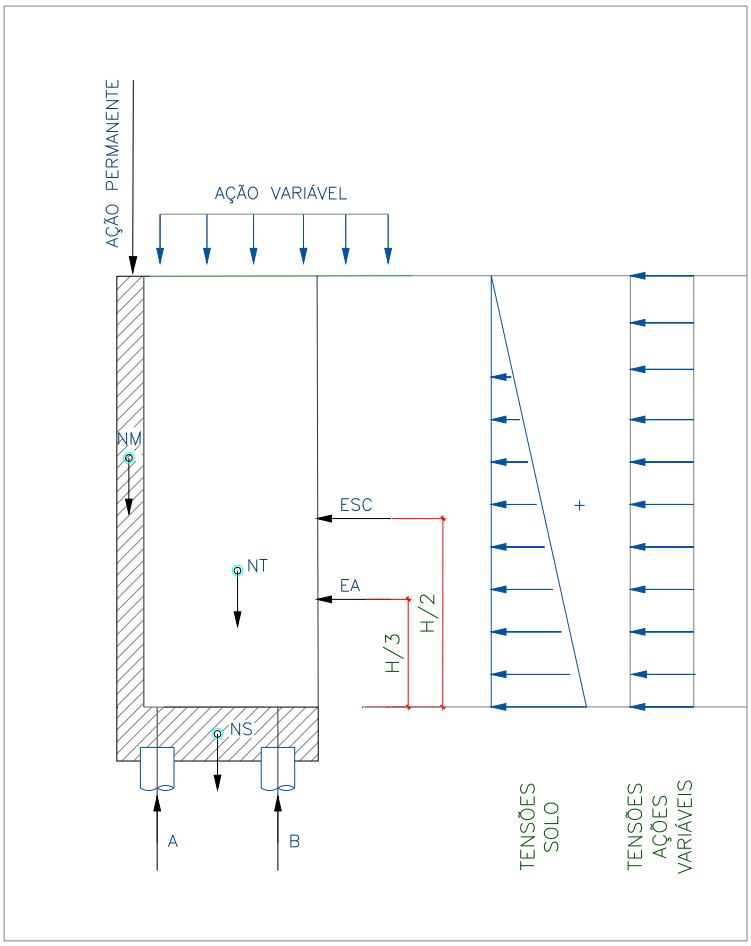
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

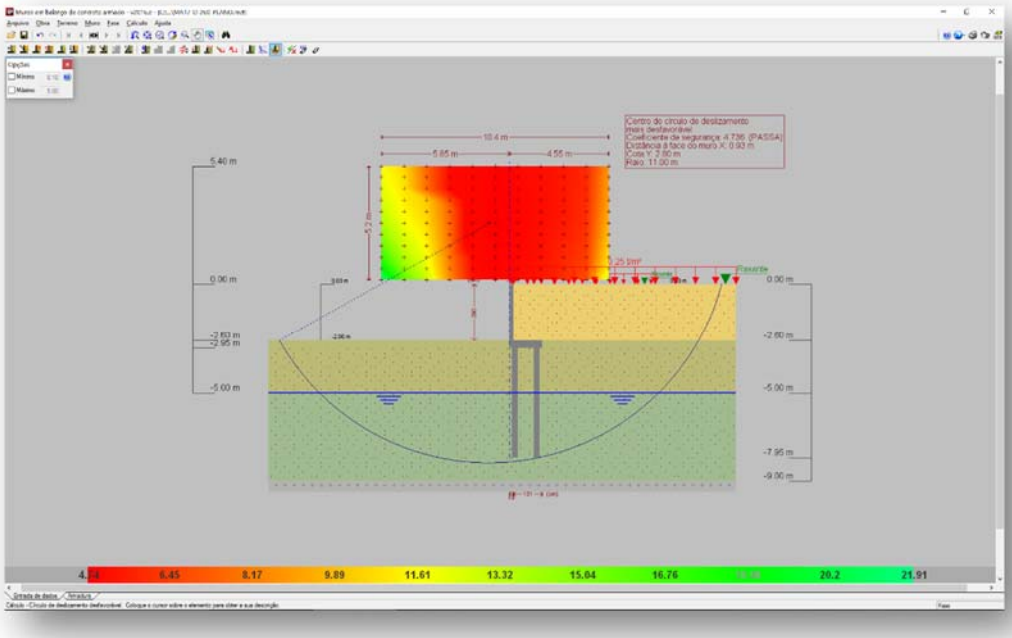


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,16

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.

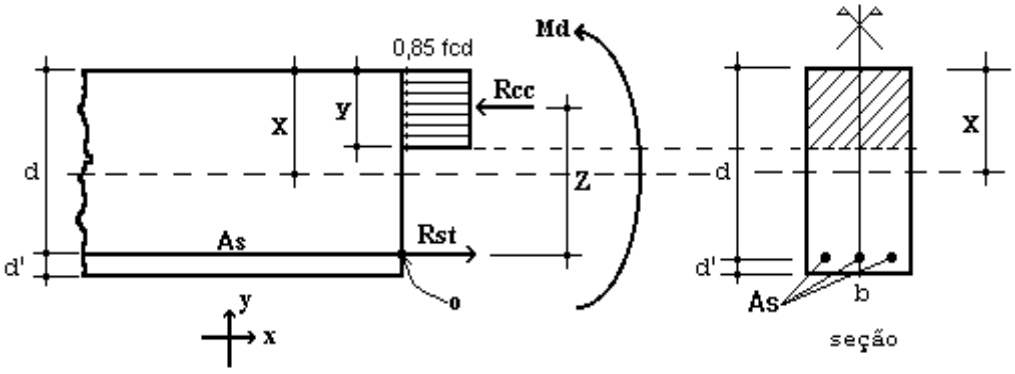


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

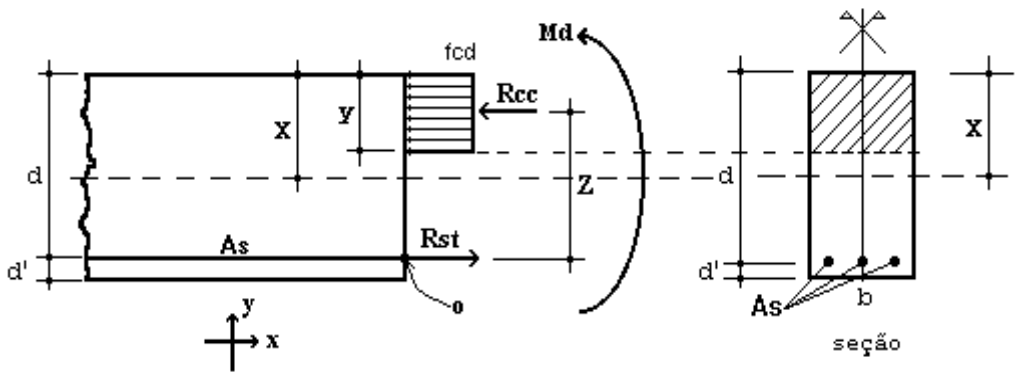


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

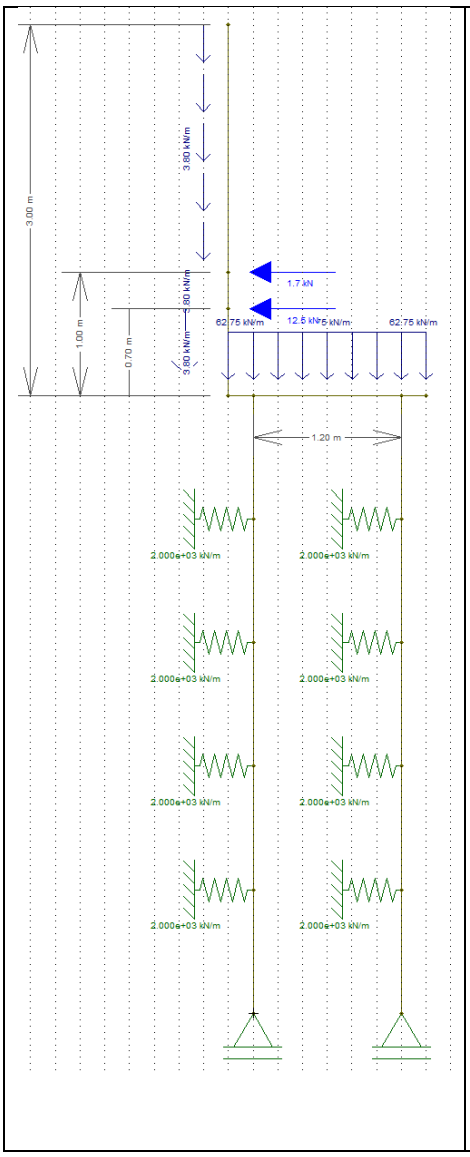
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

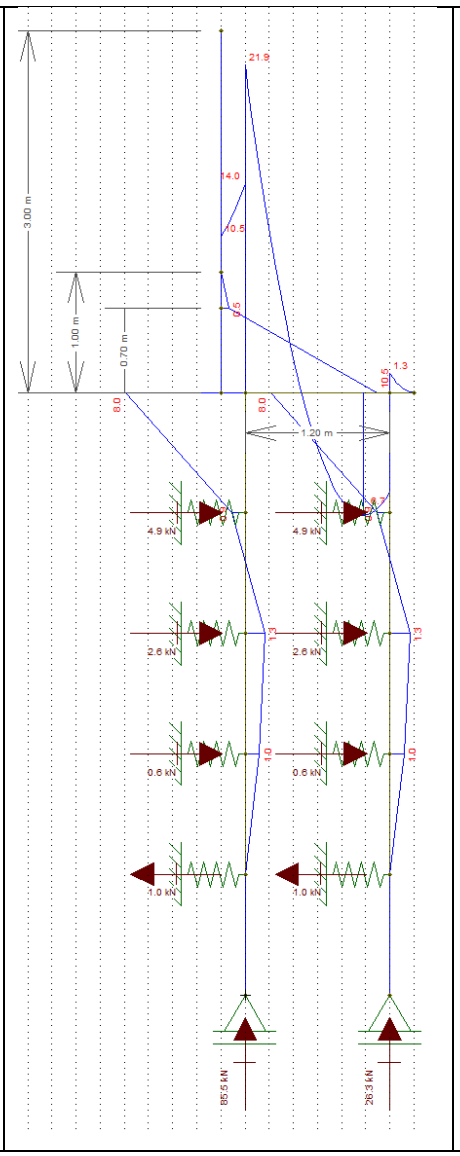
b: largura da seção transversal

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.

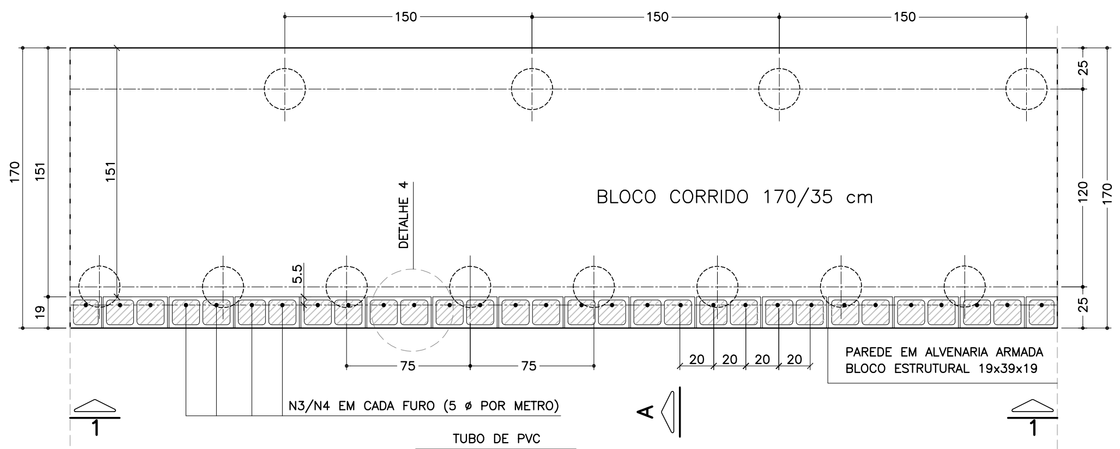
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

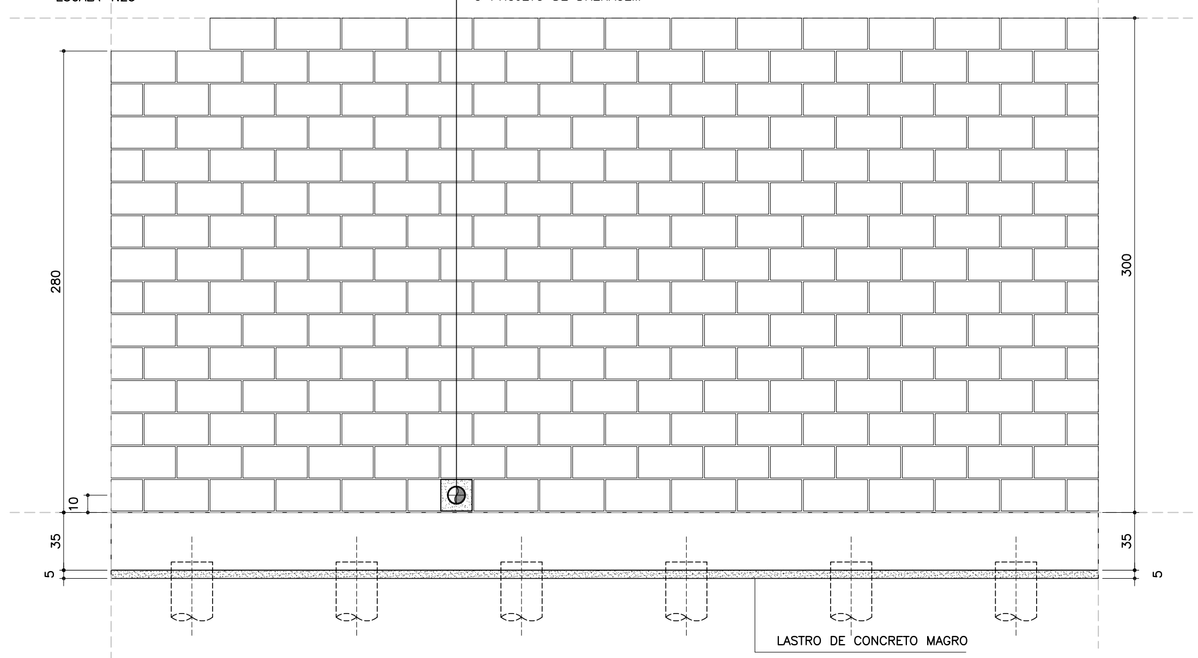


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

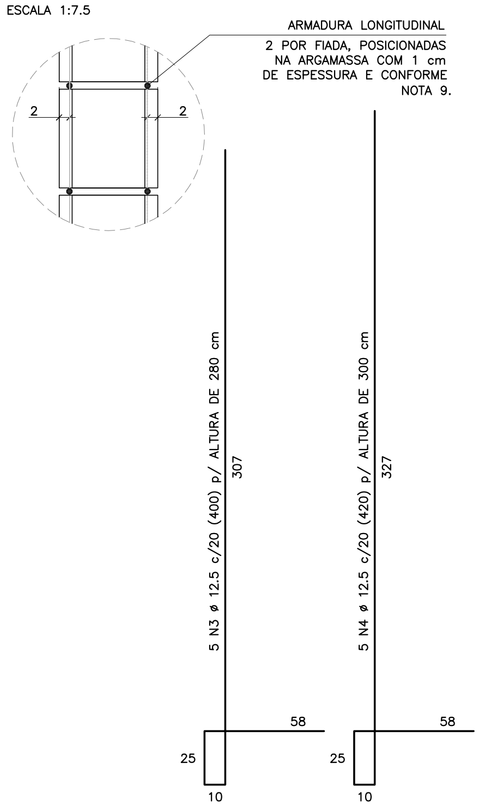
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

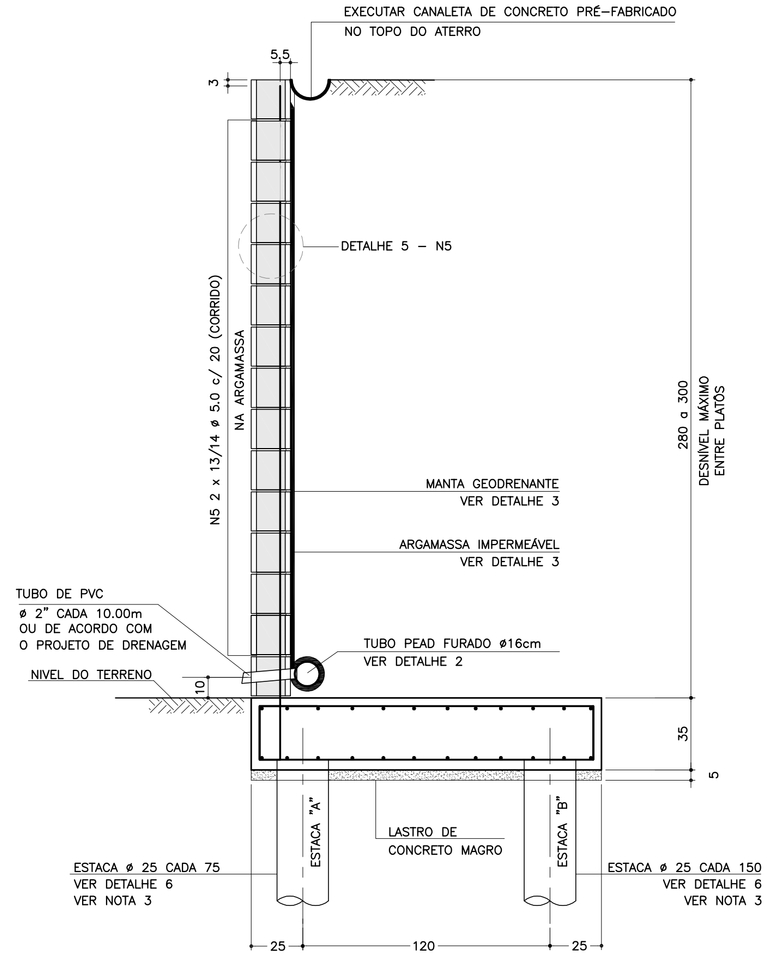
2 x 13 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

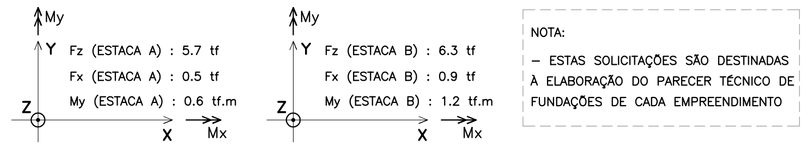
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

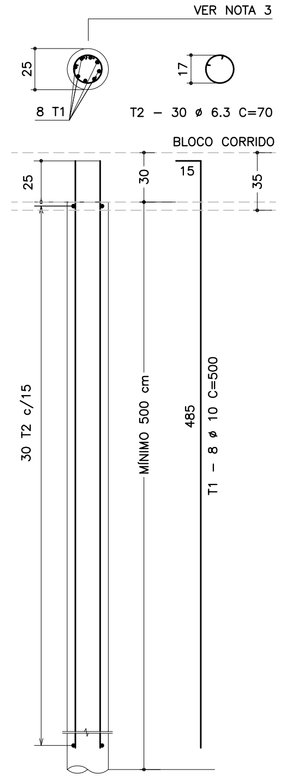


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



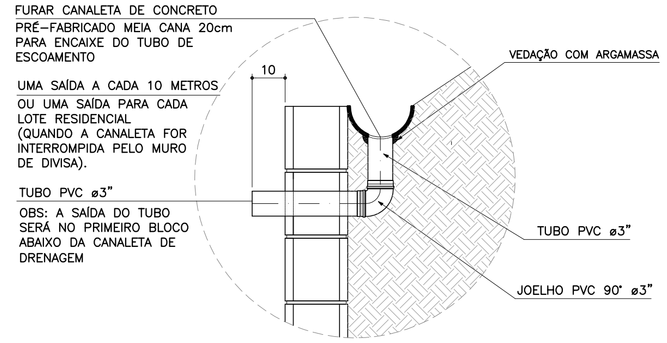
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

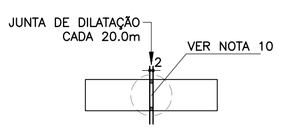


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	80.00	50.40
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	60.90

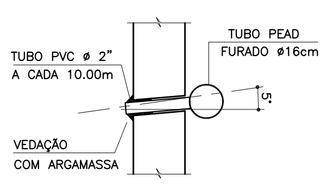
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



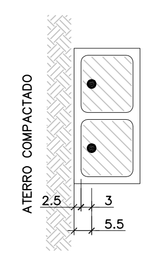
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

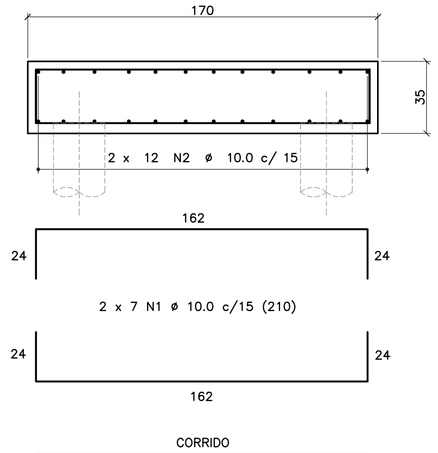


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

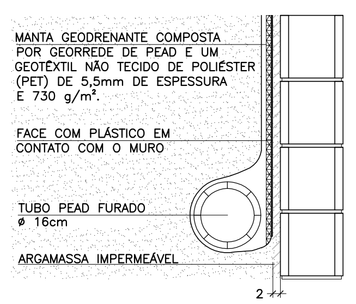


CORRIDO

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.

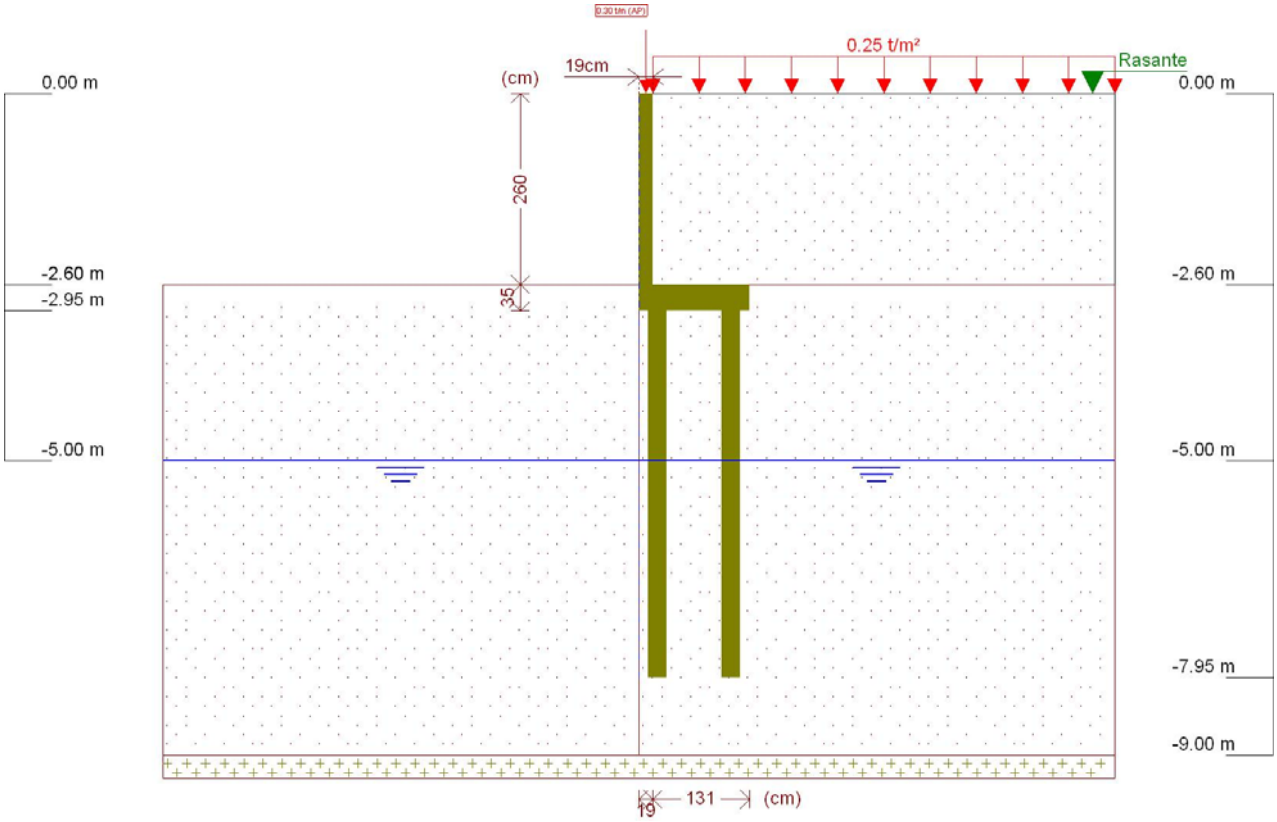
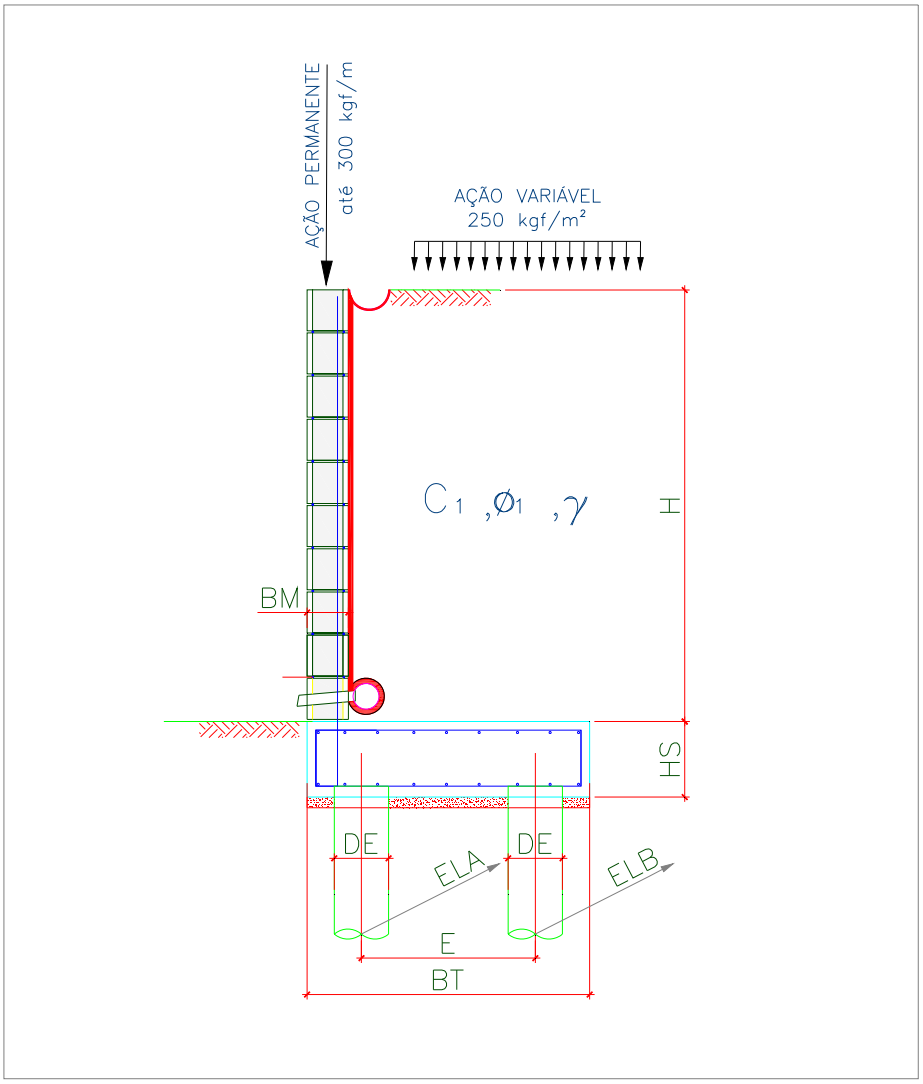


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA17-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

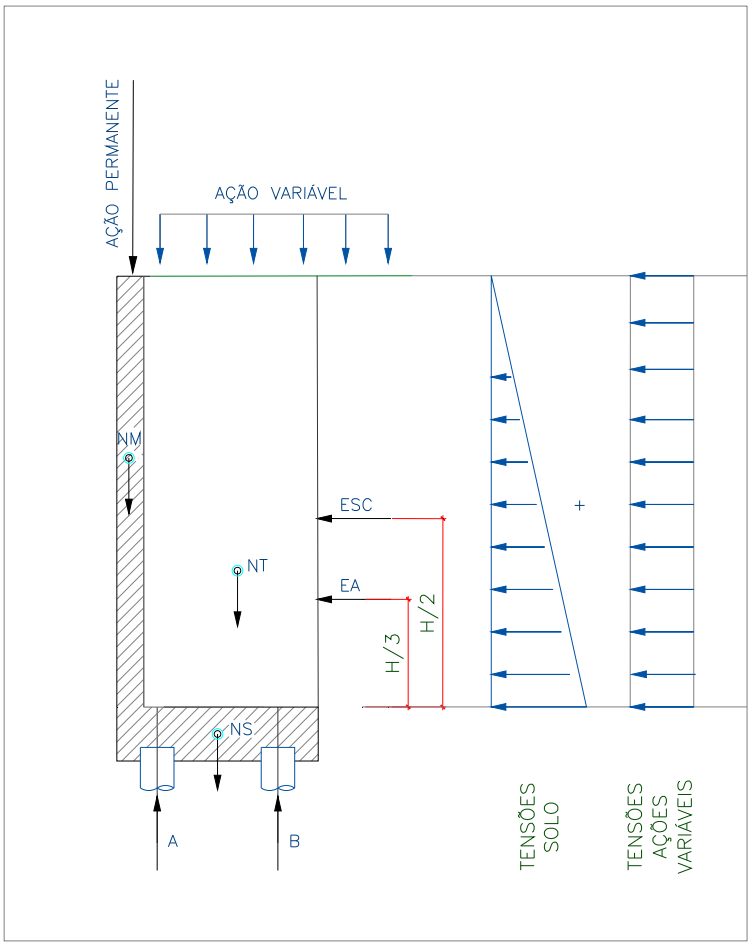
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

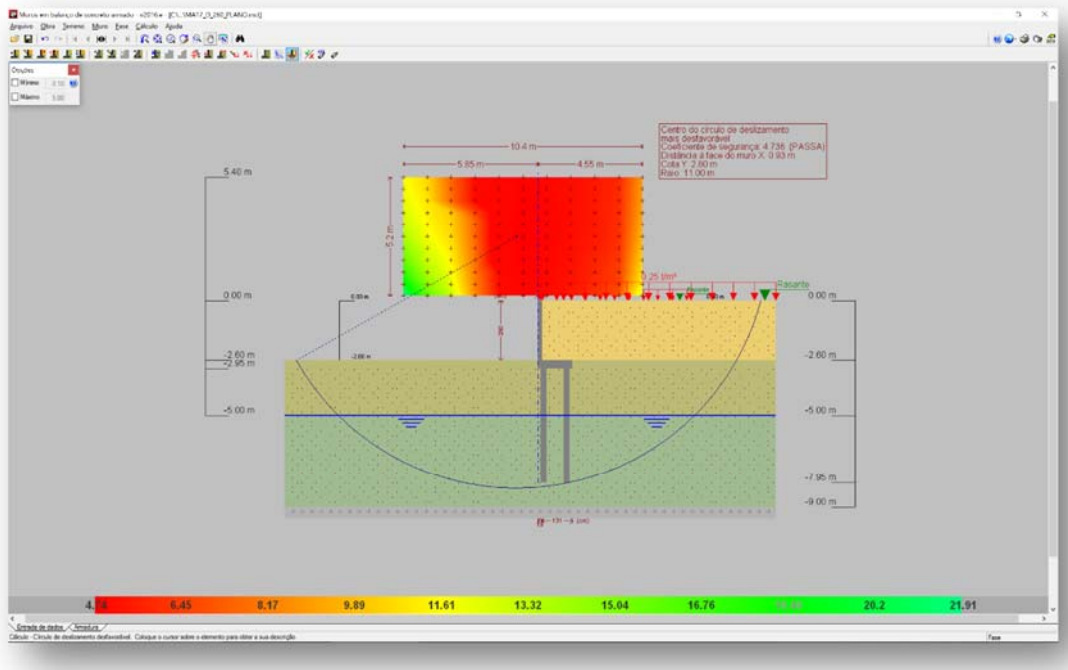


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,73

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.

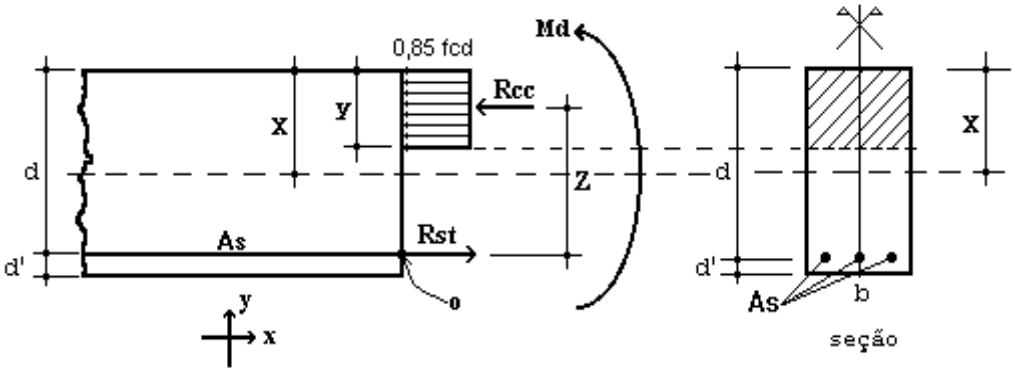


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

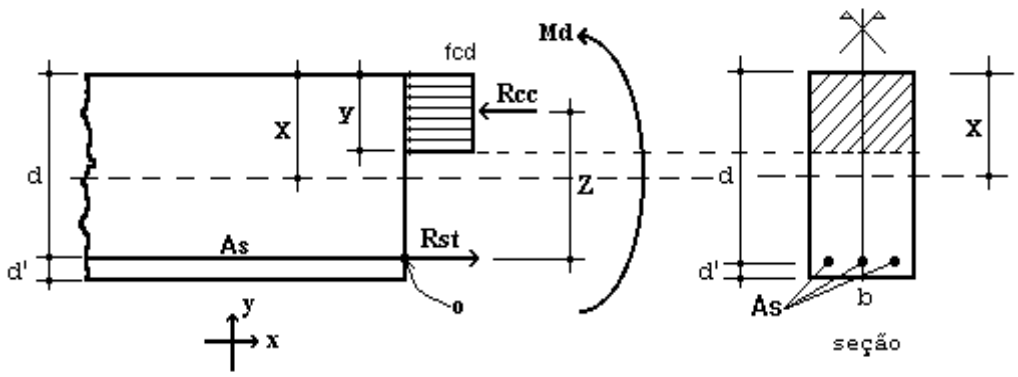


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

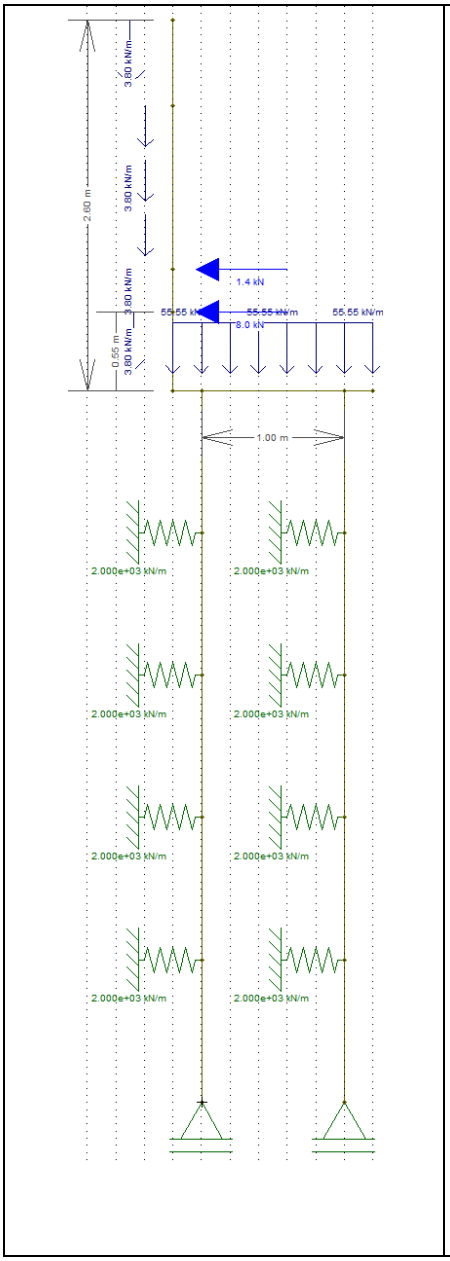
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

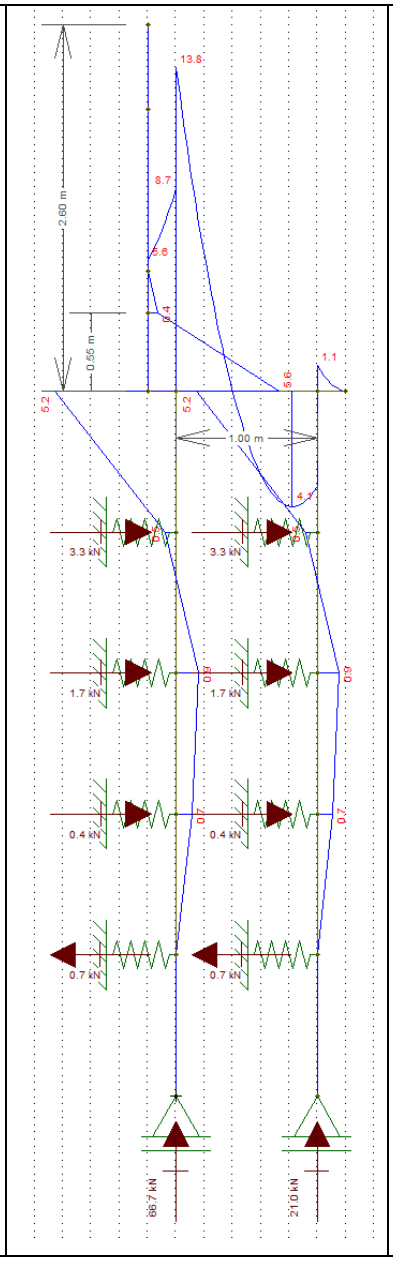
b: largura da seção transversal

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.

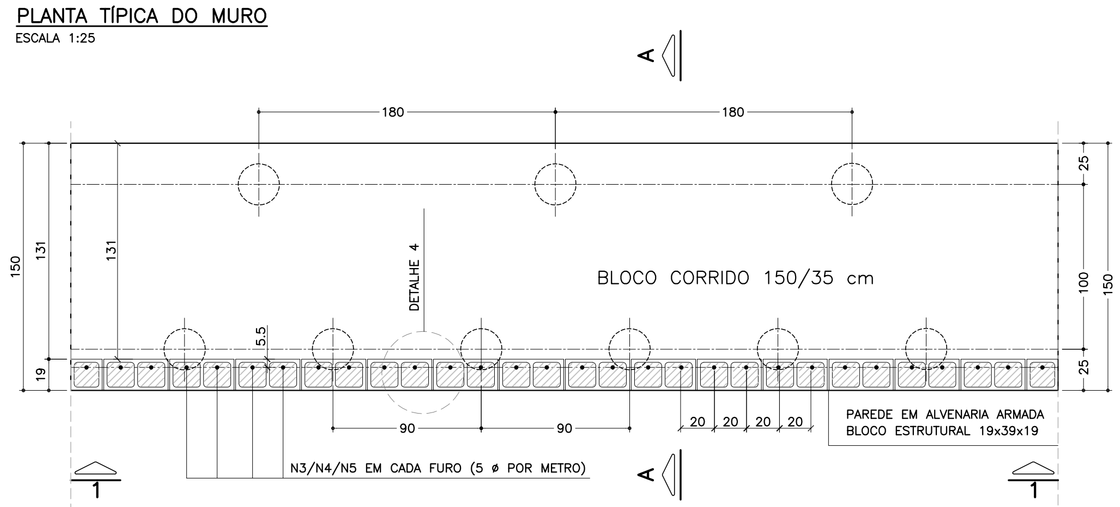
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

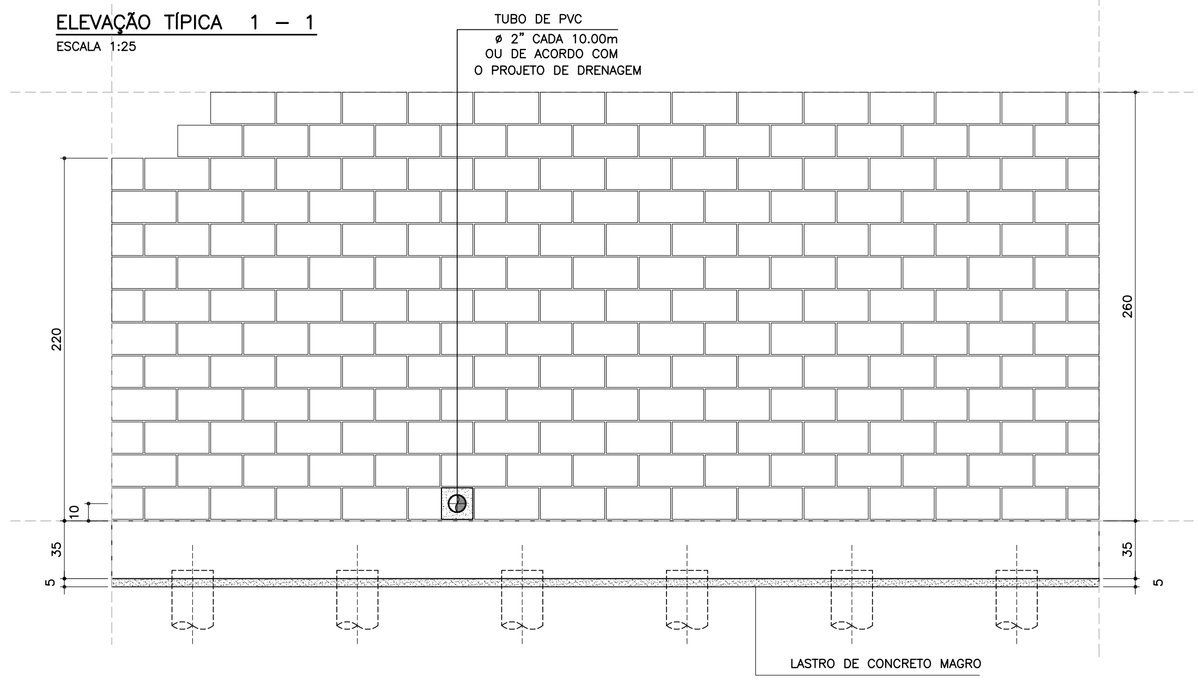


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

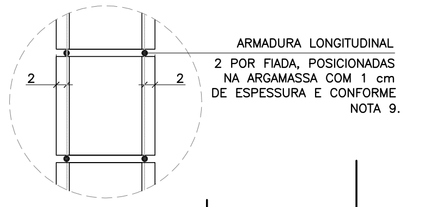
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	190	2660
2	8.0	20	100	2000
5	10.0	5	370	1850
6	5.0	24	100	2400

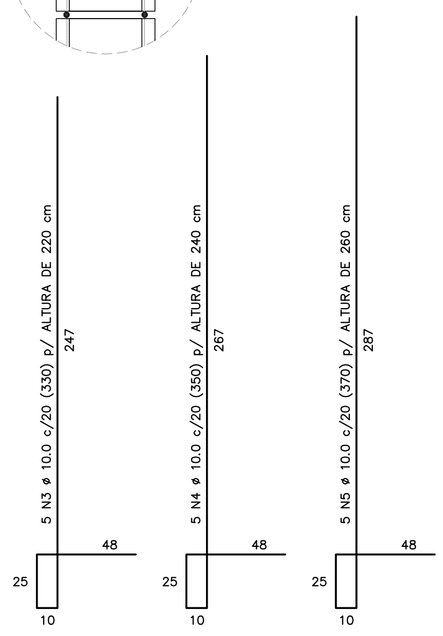
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=220			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	20.00	3.20
8.0	0.40	0.00	0.00
10.0	0.63	63.10	39.75
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	3.20
		CA50	39.75

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



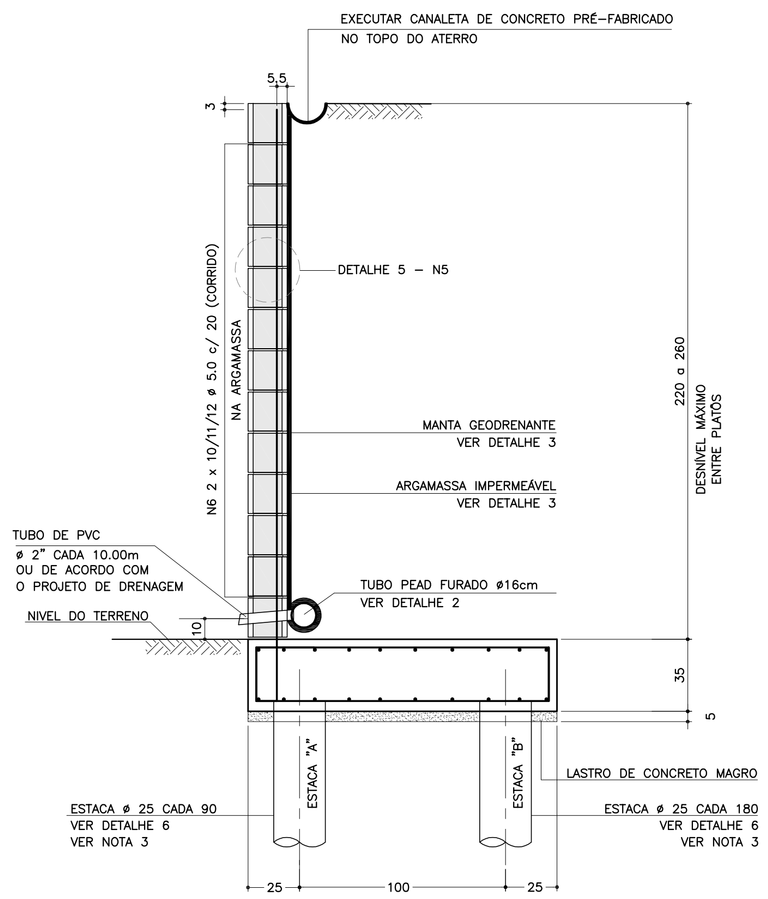


CORRIDO

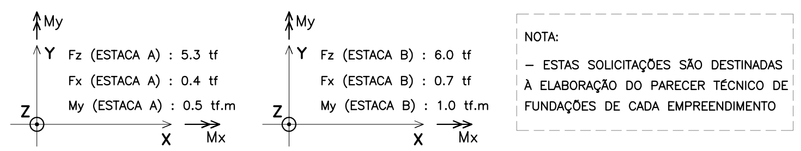
2 x 10 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

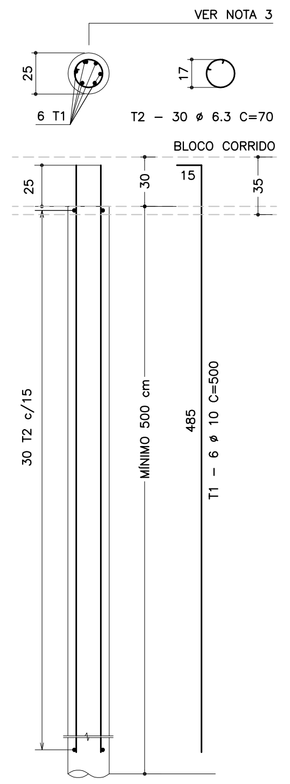


SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



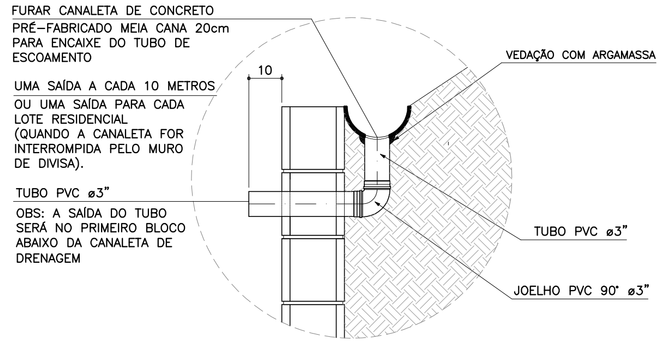
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

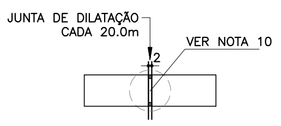


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	35.00	8.75
10.0	0.63	50.00	31.50
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	40.25

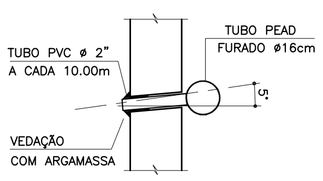
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



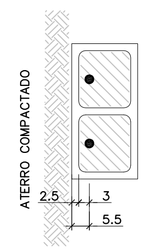
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

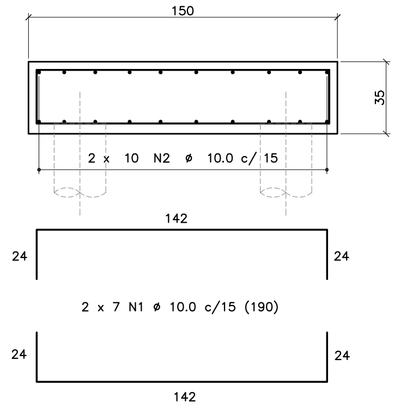


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

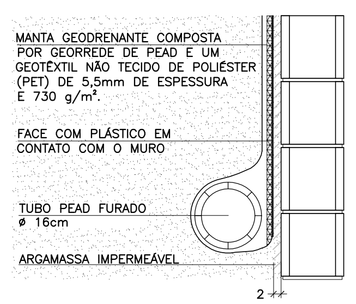
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



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.

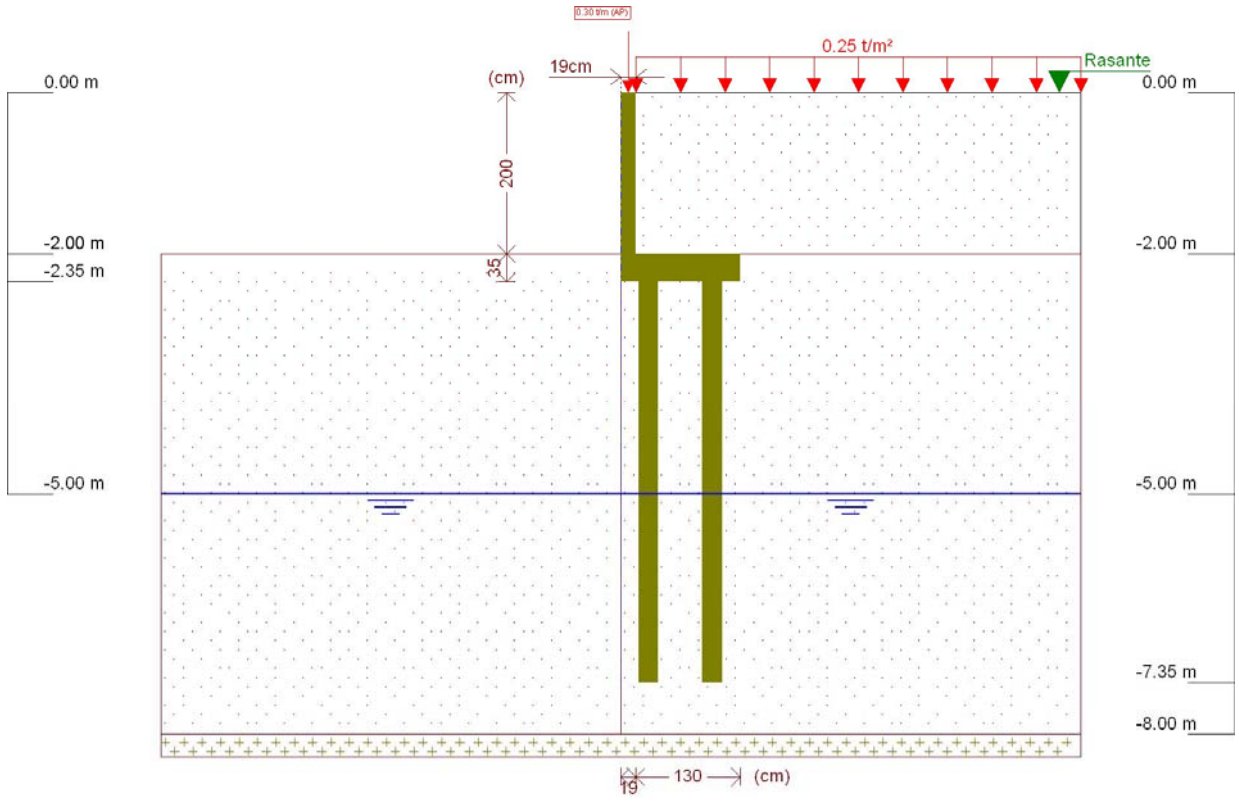
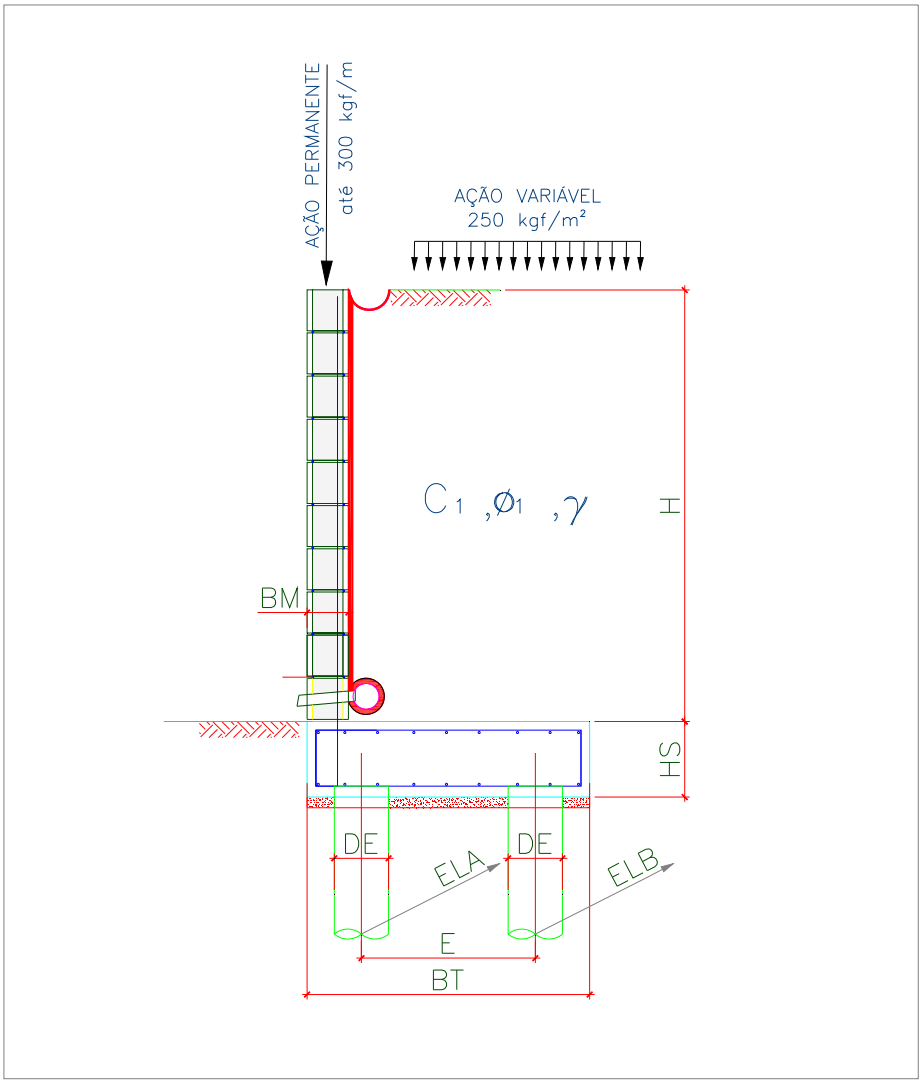


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA16-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

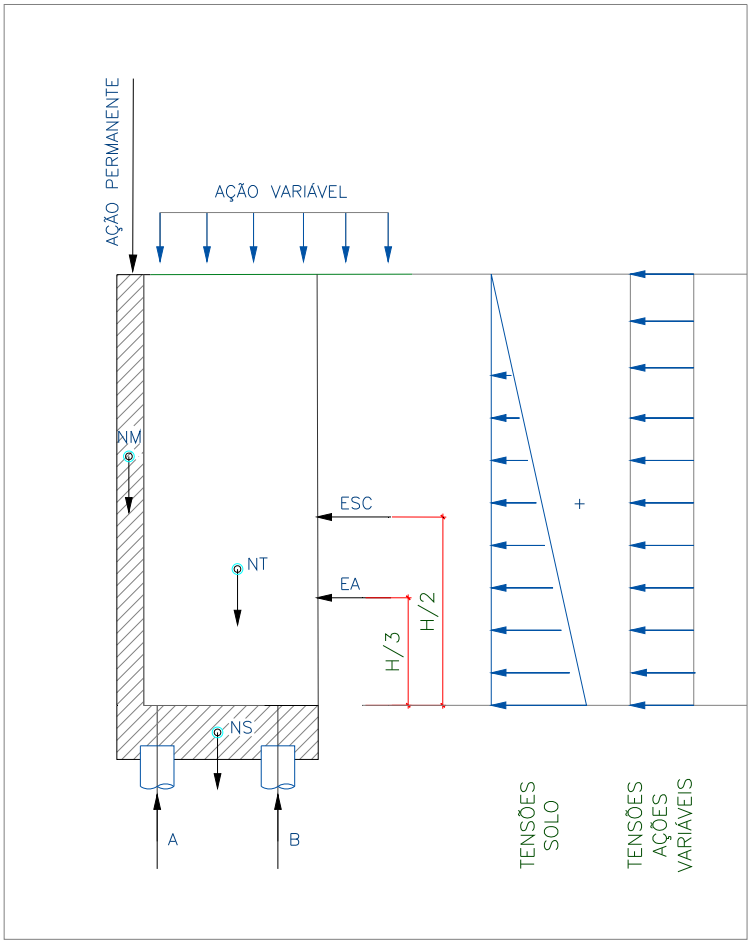
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

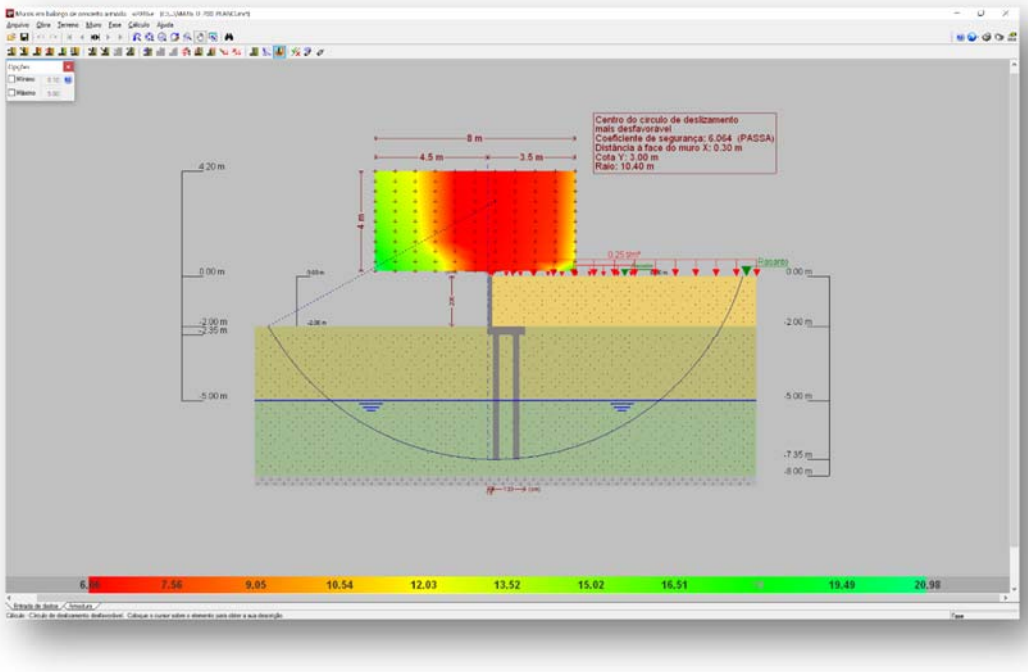


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 6,06

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.

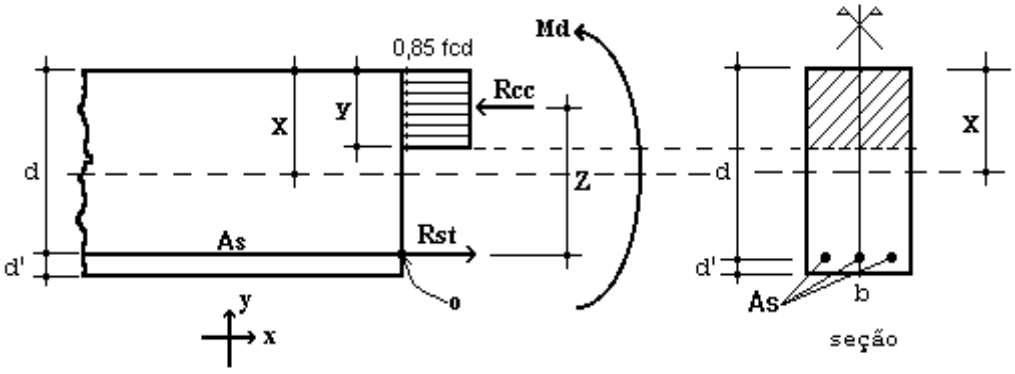


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

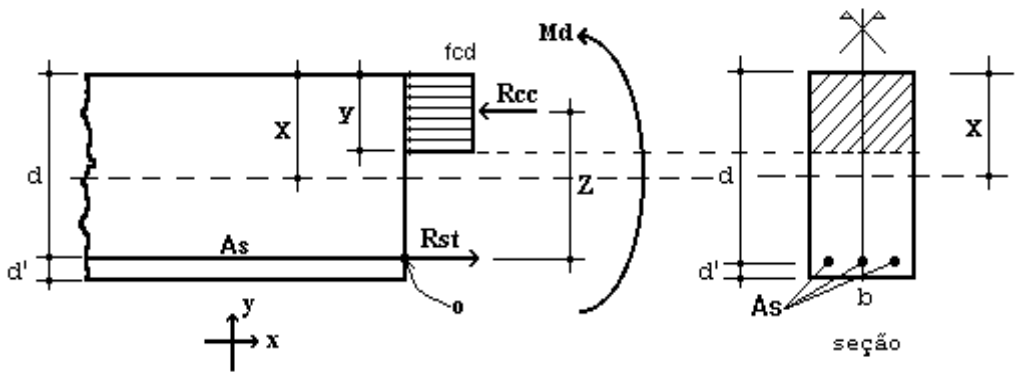


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

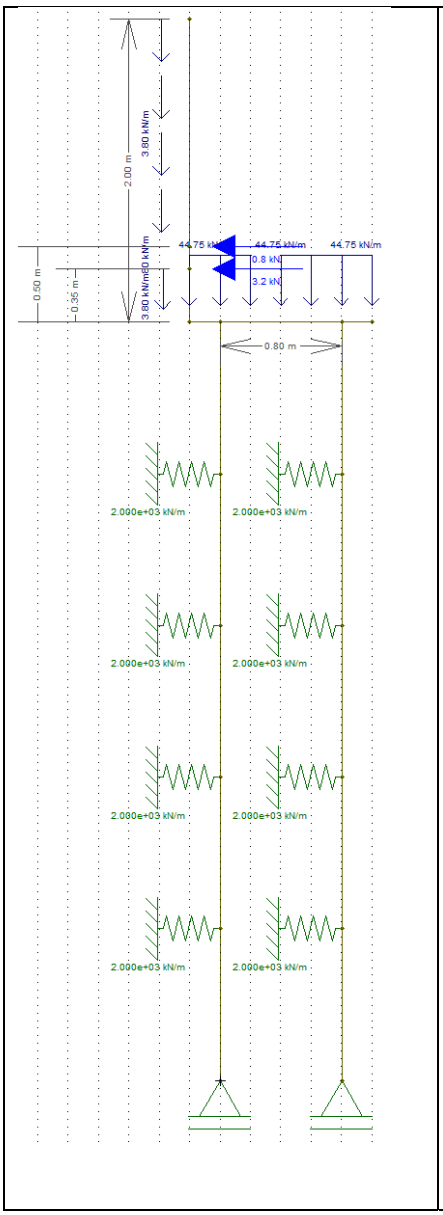
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

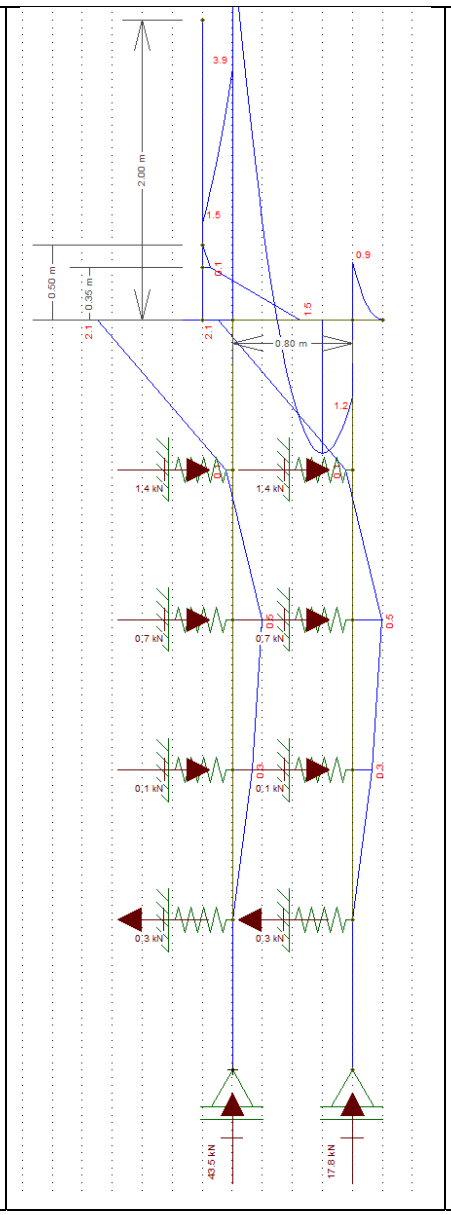
b: largura da seção transversal

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.

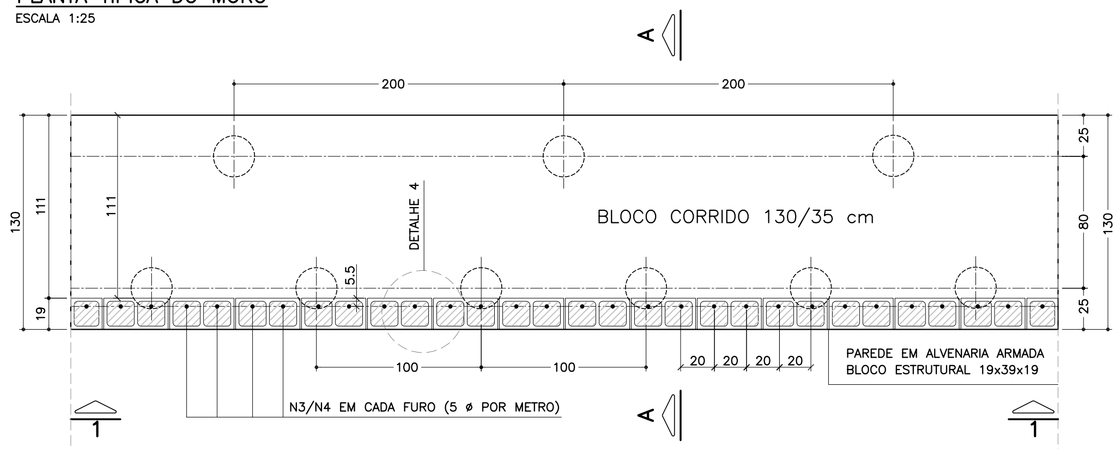
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

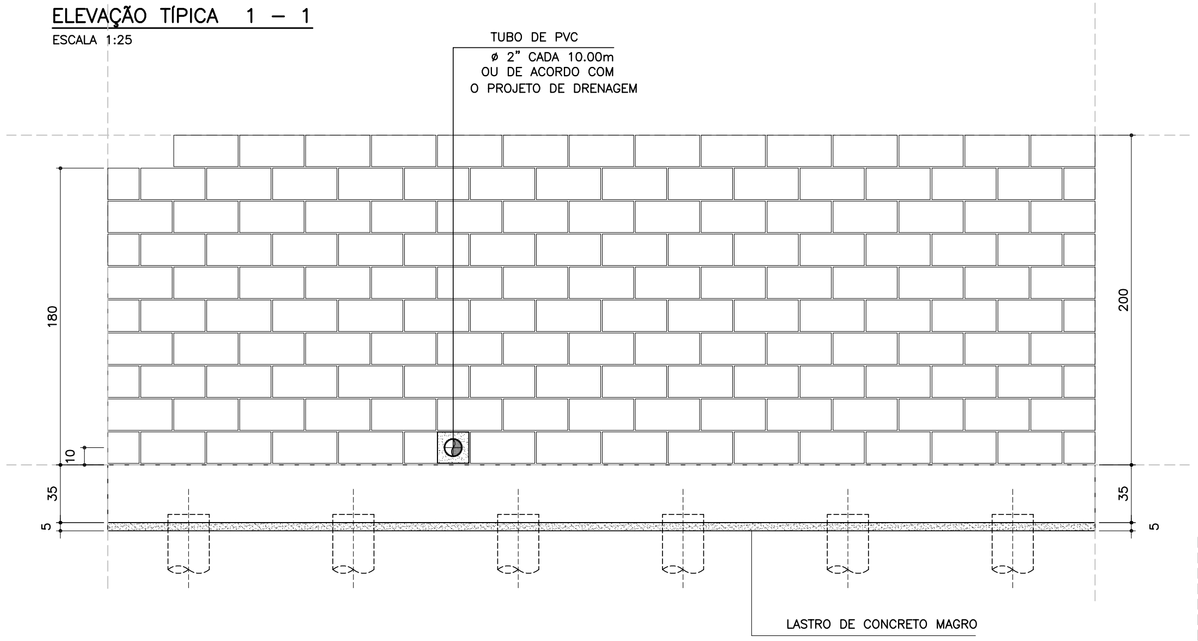


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

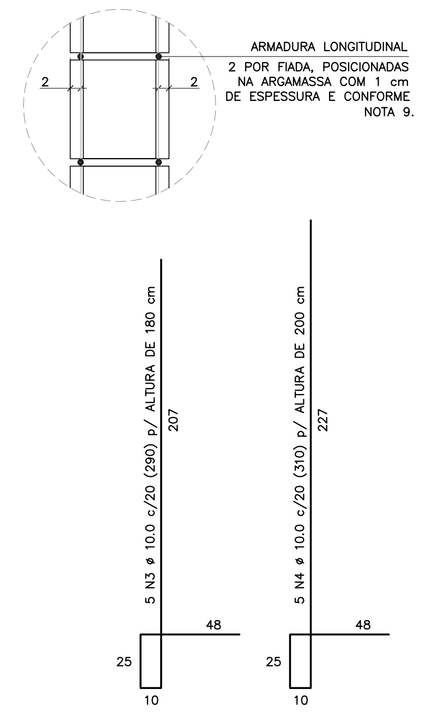
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



CORRIDO

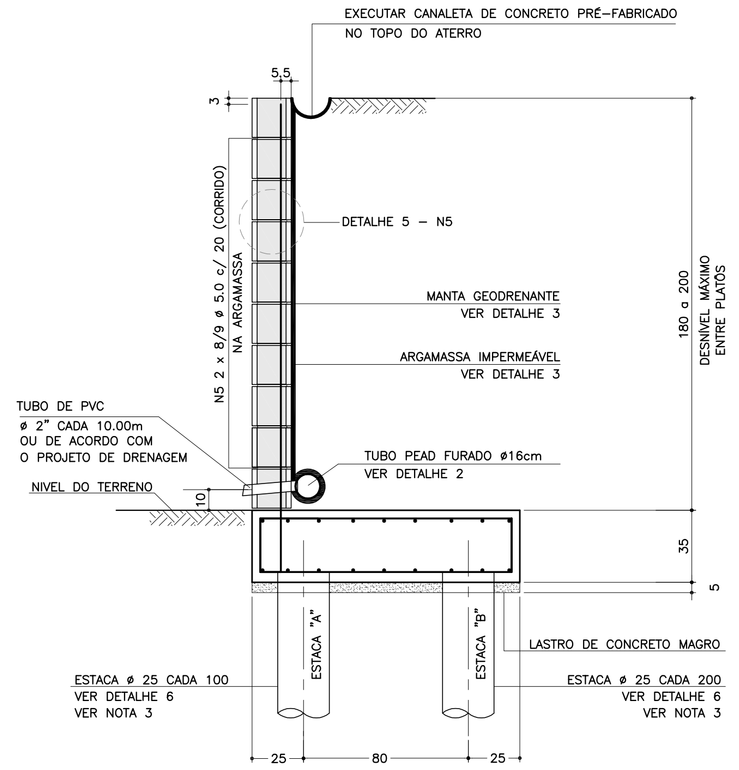
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

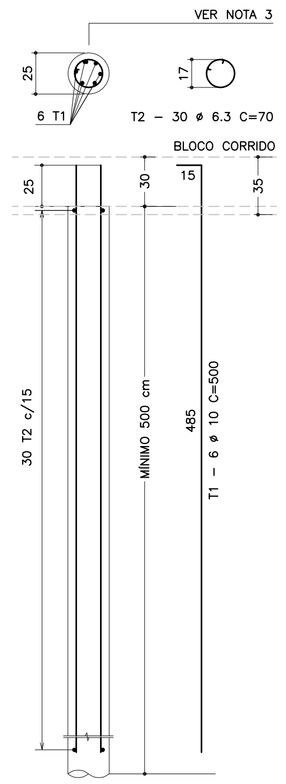
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

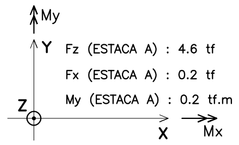


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

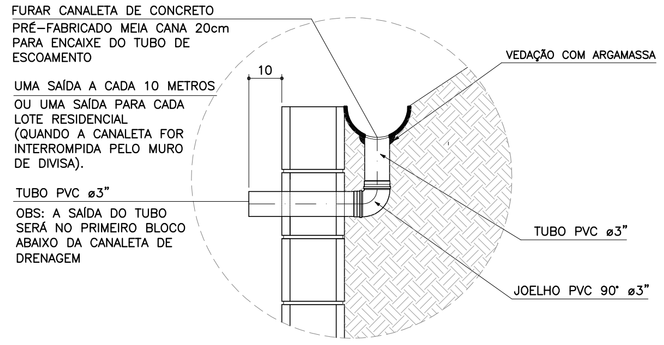
TABELA DE AÇOS – H = 180

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

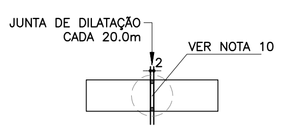
TABELA DE AÇOS – H = 200

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

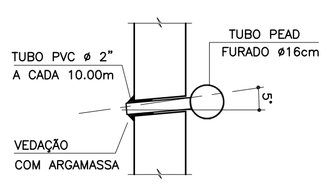
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



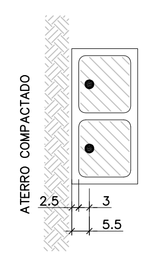
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

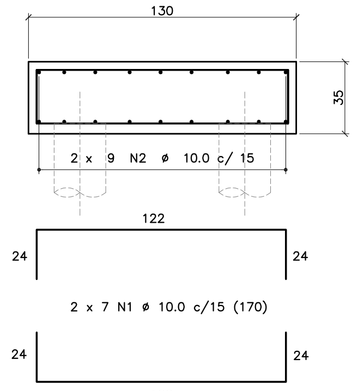


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

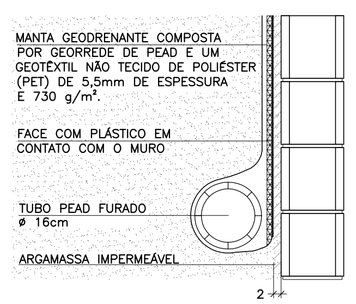


CORRIDO

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.

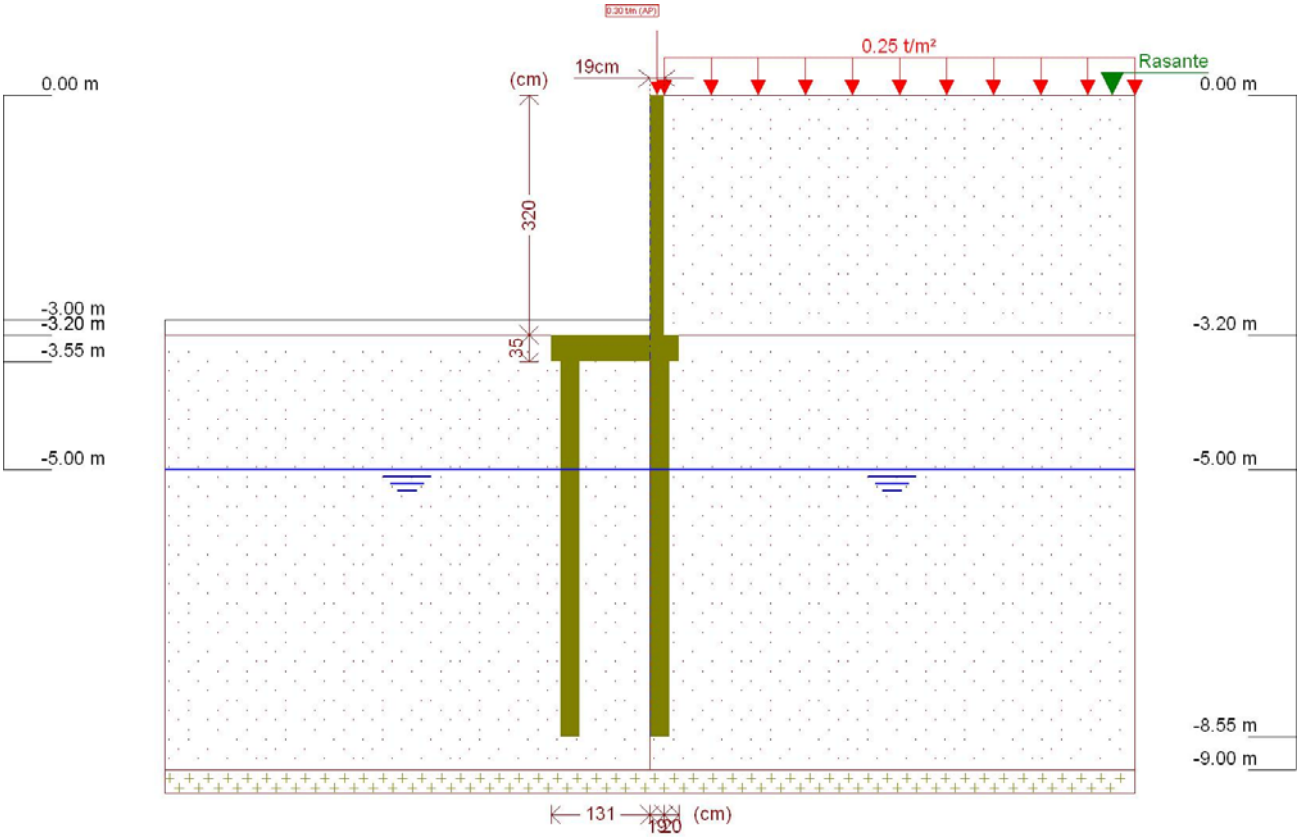
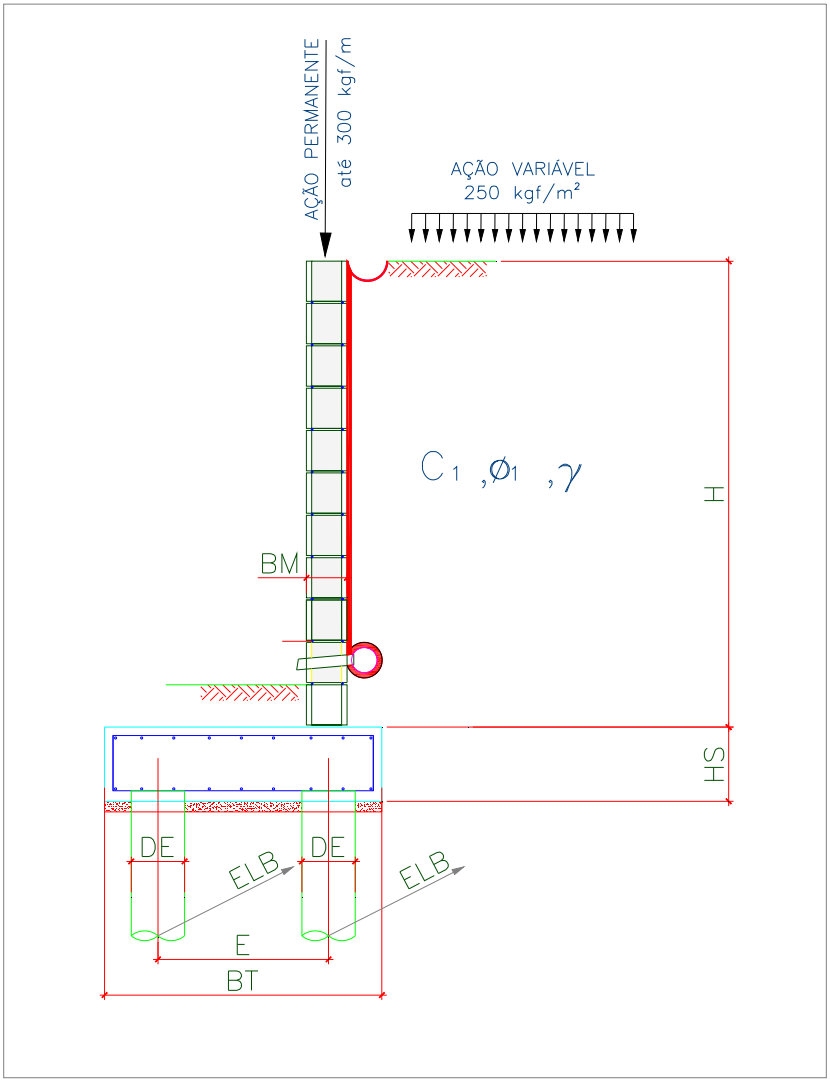


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA21-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 3,0 metros

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:

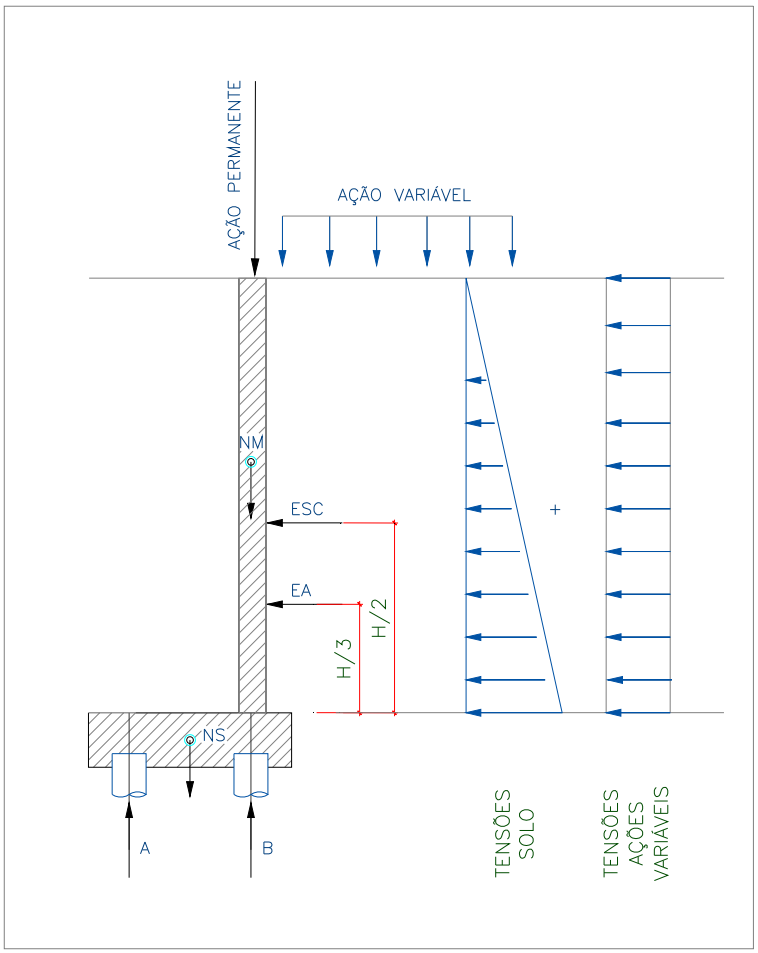
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

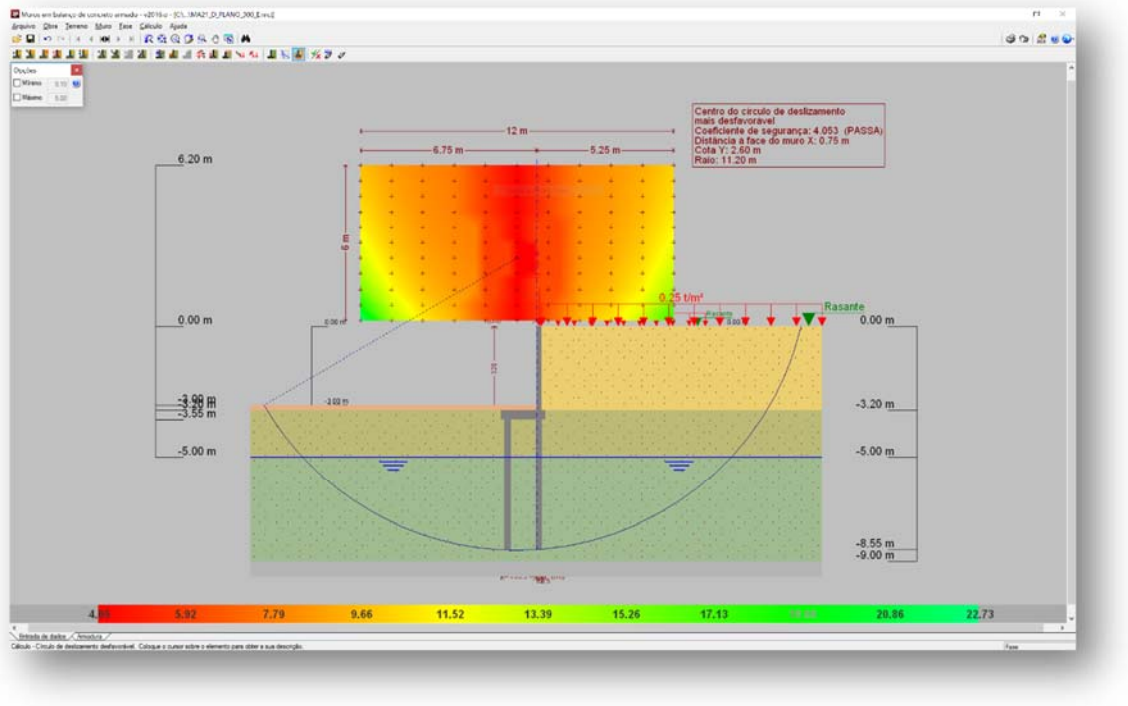


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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.

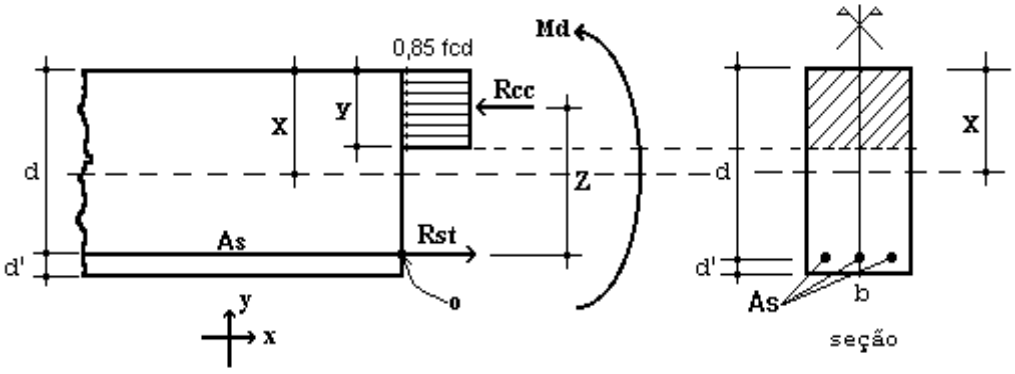


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

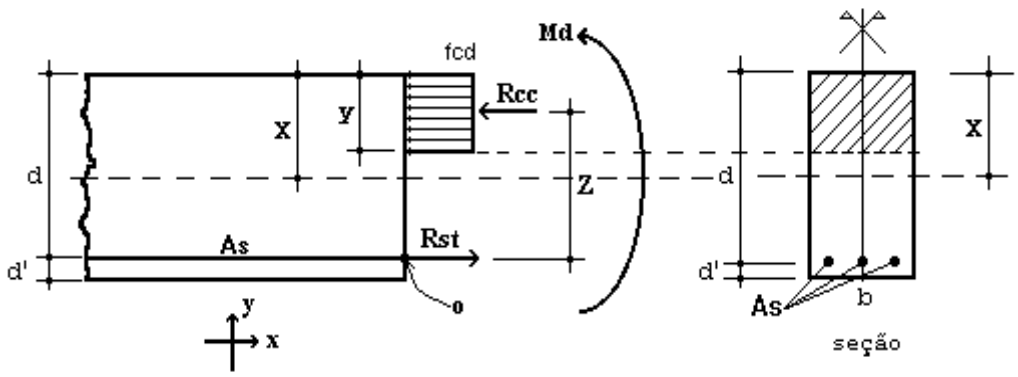


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

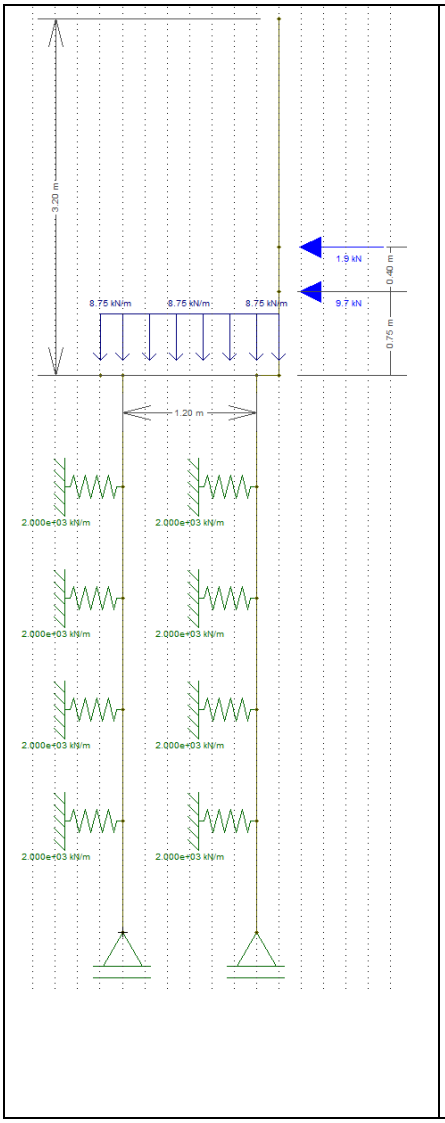
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

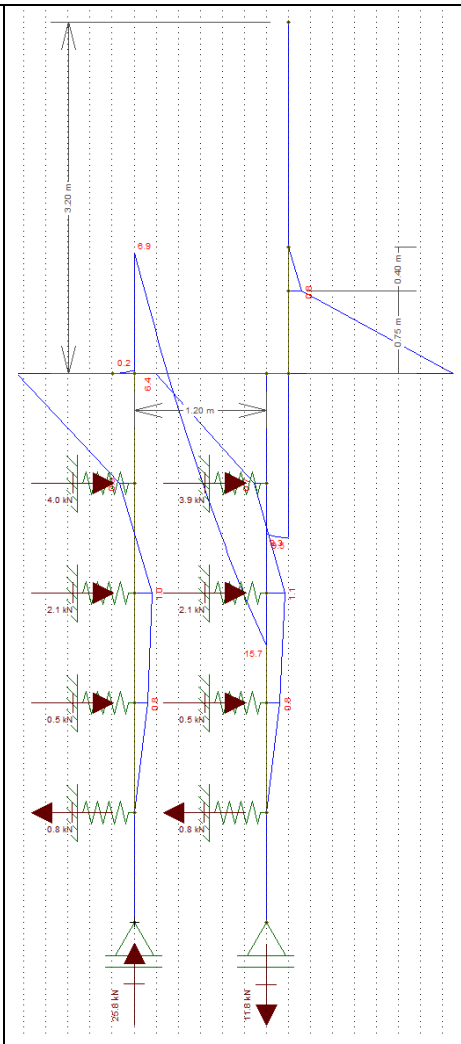
b: largura da seção transversal

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

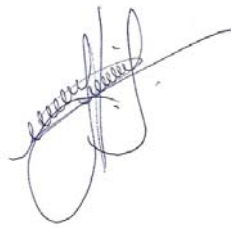
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

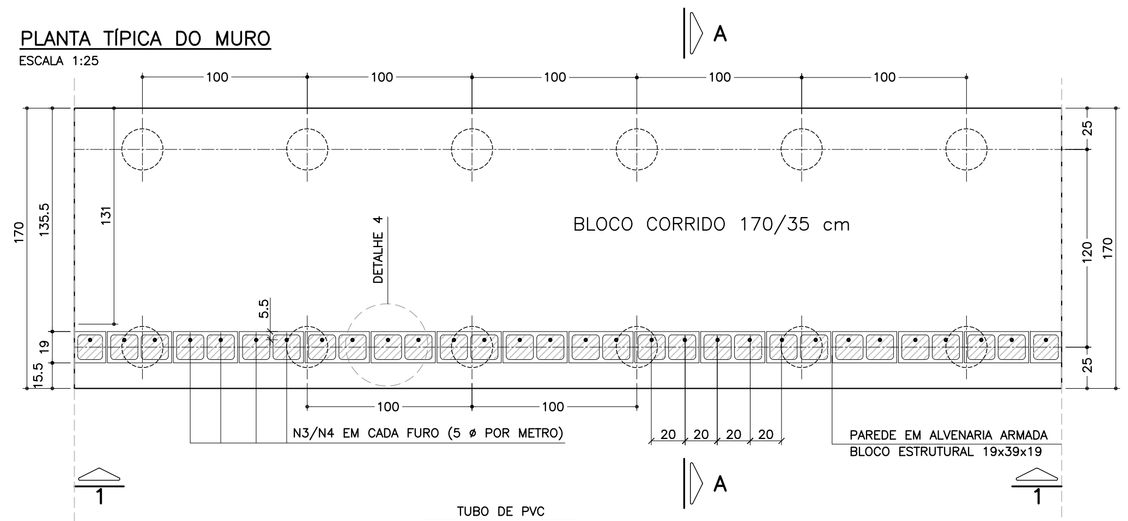
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

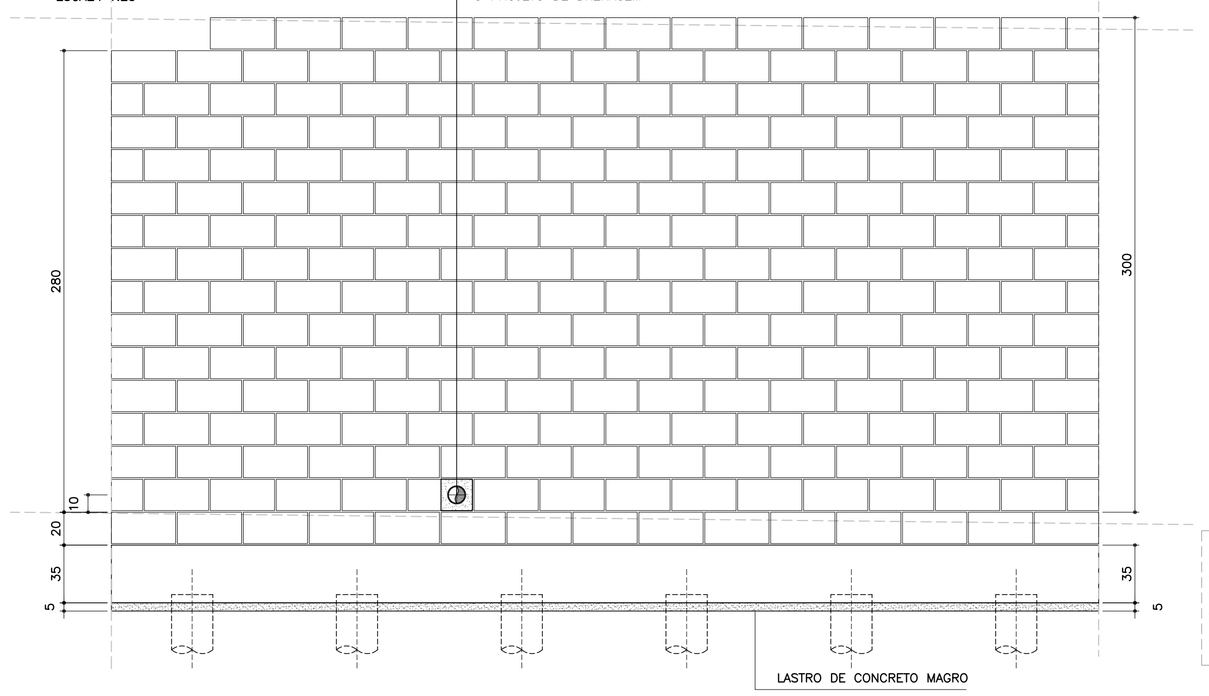


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

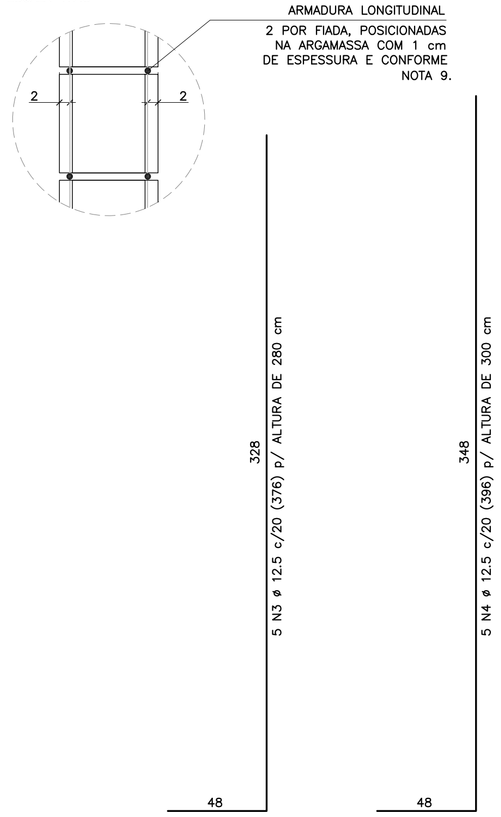
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



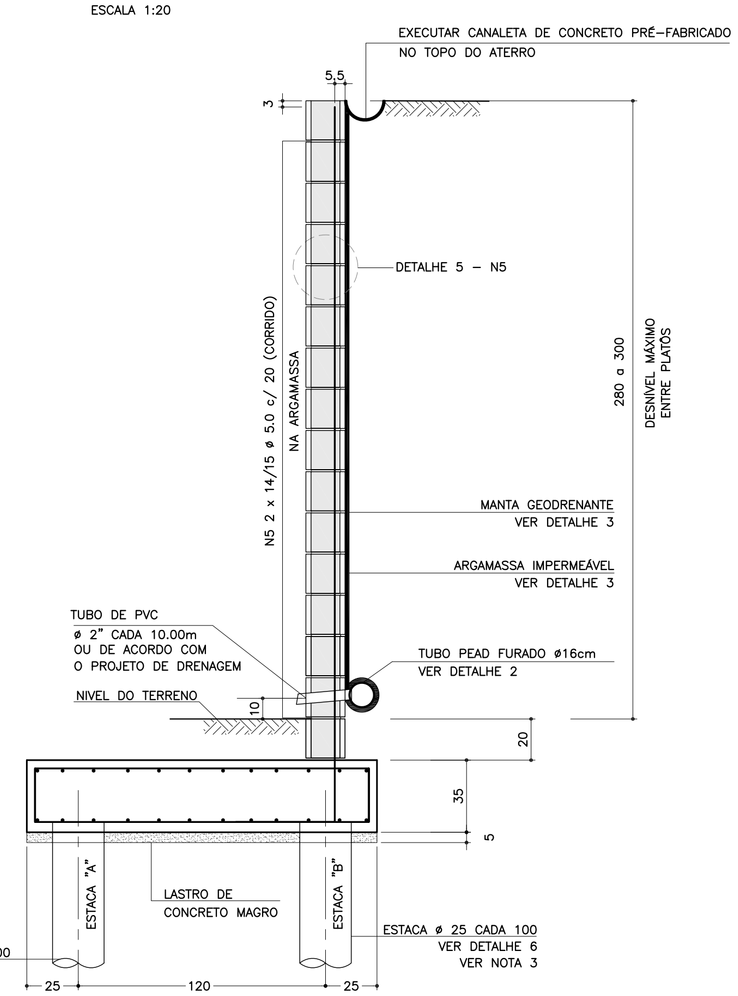
CORRIDO

2 x 14 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

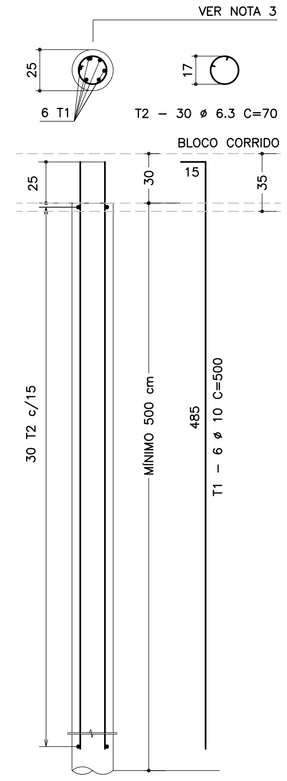
2 x 15 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

(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

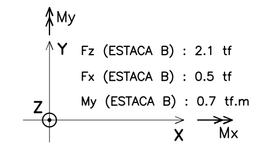


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	60.00	37.80
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	48.30

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

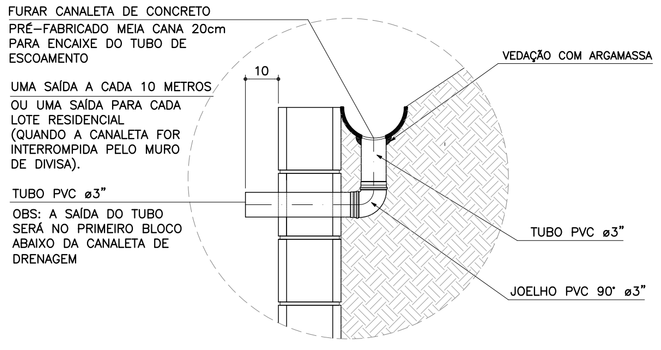
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=280			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	28.00	4.48
6.3	0.25	10.36	2.59
10.0	0.63	20.00	12.60
12.5	1.00	38.75	38.75
PESO TOTAL		CA60	4.48
		CA50	53.94

TABELA DE AÇOS – H = 300

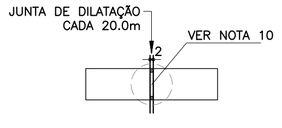
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	COMPRIMENTOS (cm) TOTAL
1	10.0	14	210	2940
2	10.0	24	100	2400
4	12.5	5	396	1980
5	5.0	30	100	3000

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

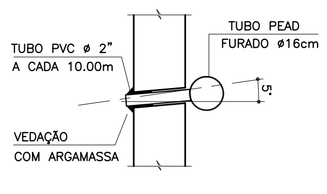
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



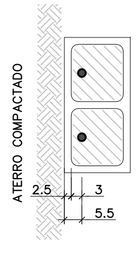
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

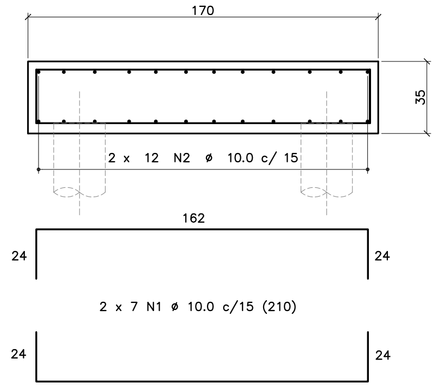


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



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

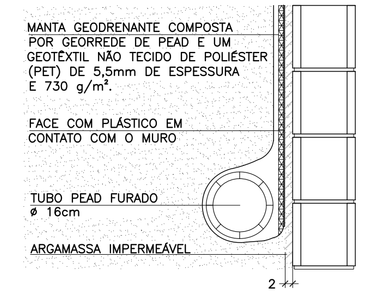


CORRIDO

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.

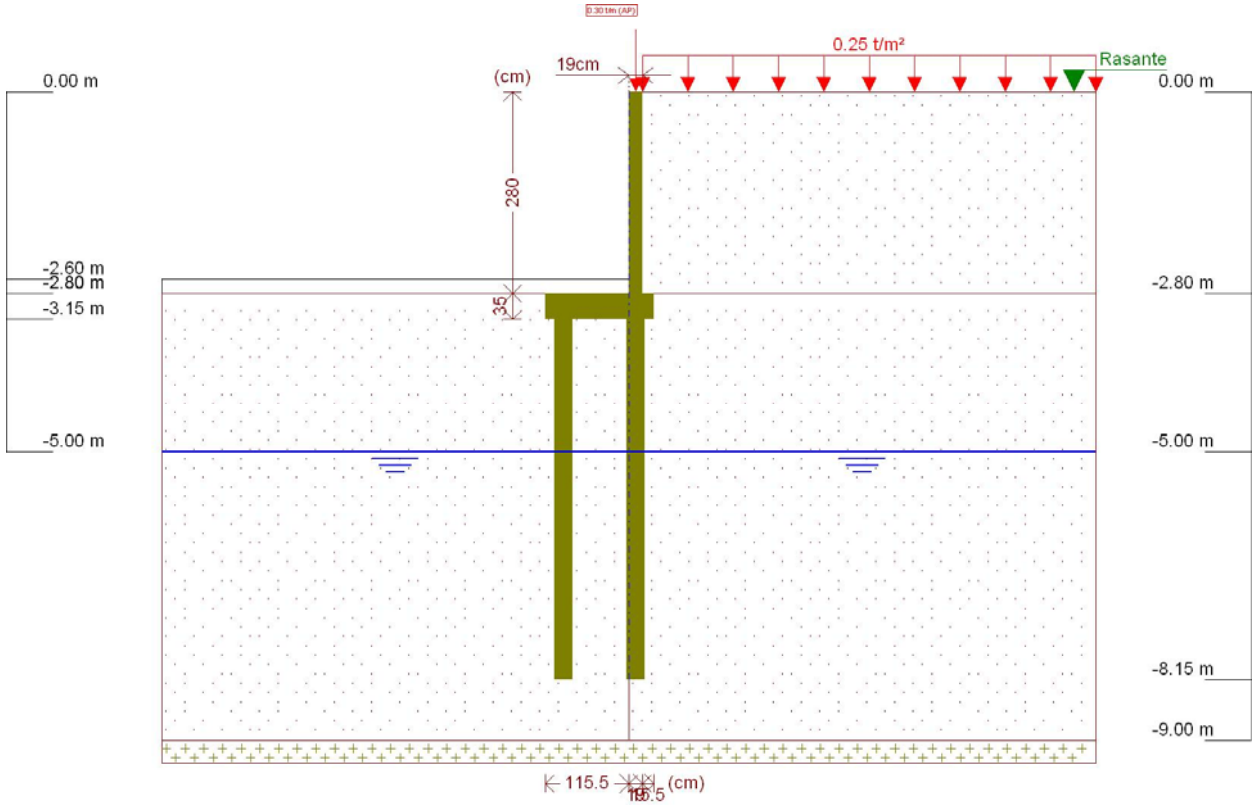
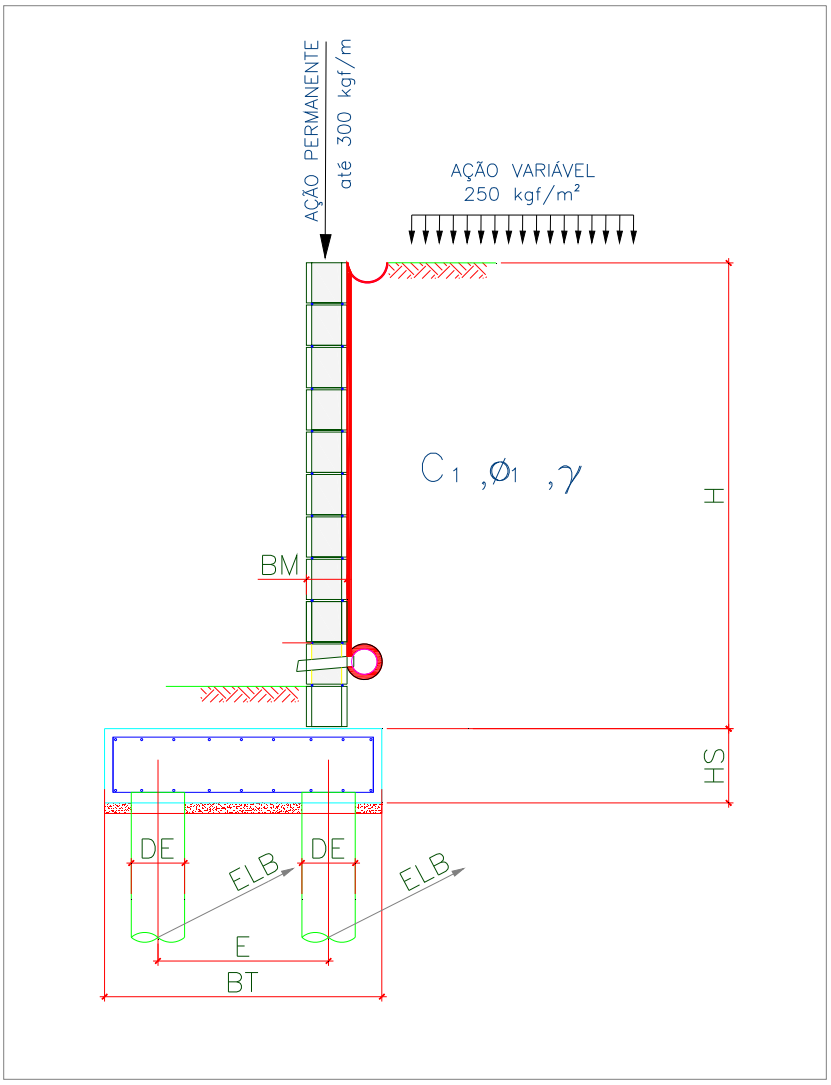


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA20-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,6 metros

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:

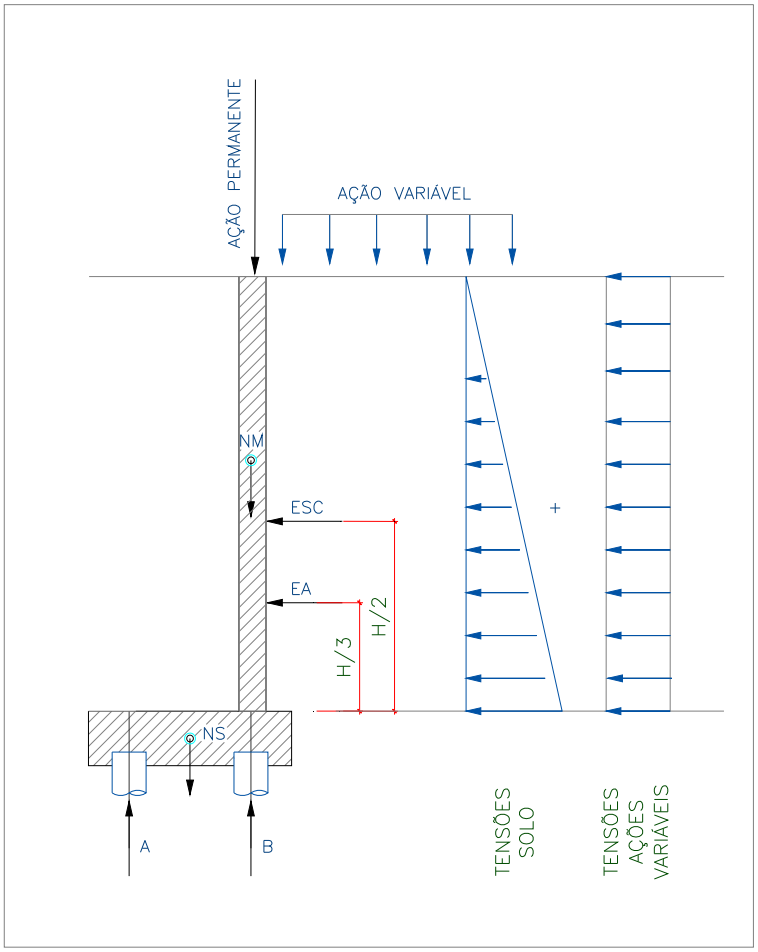
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

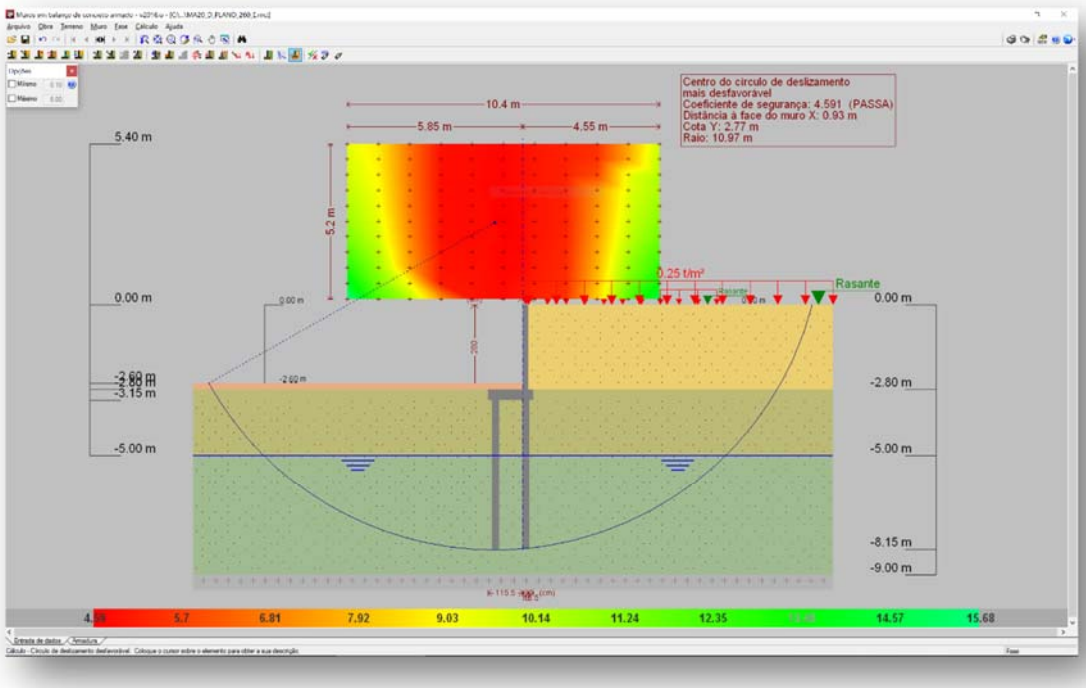


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,591

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.

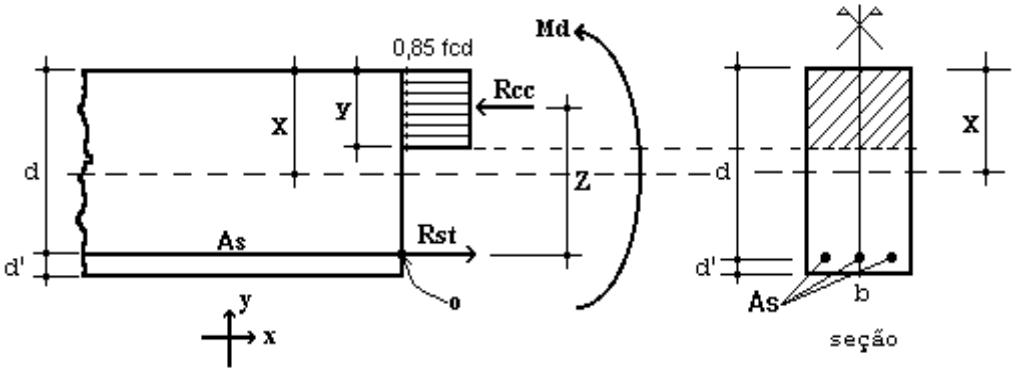


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

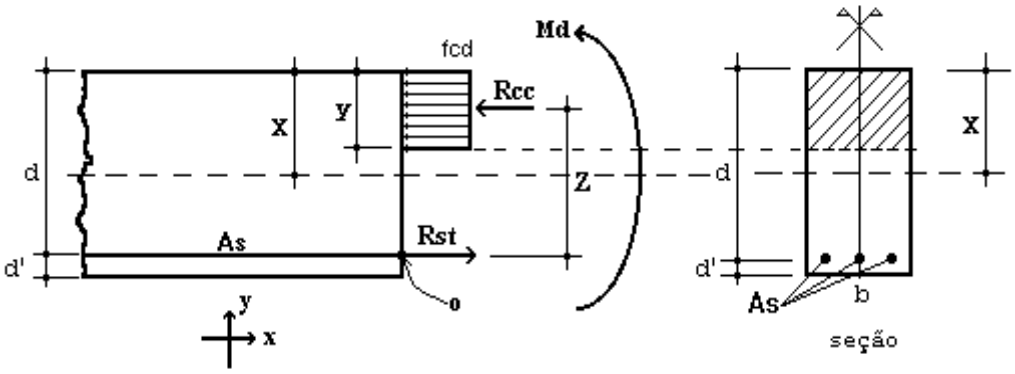


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

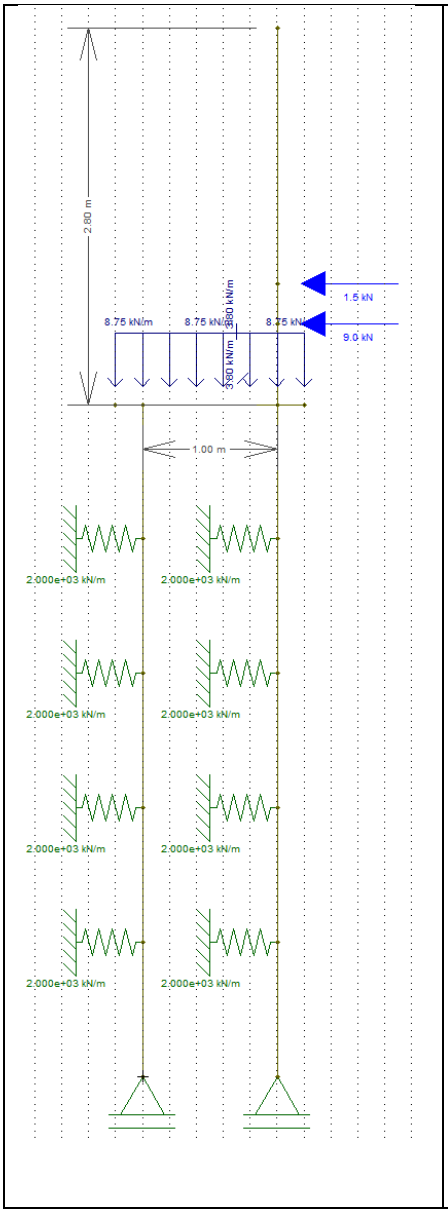
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

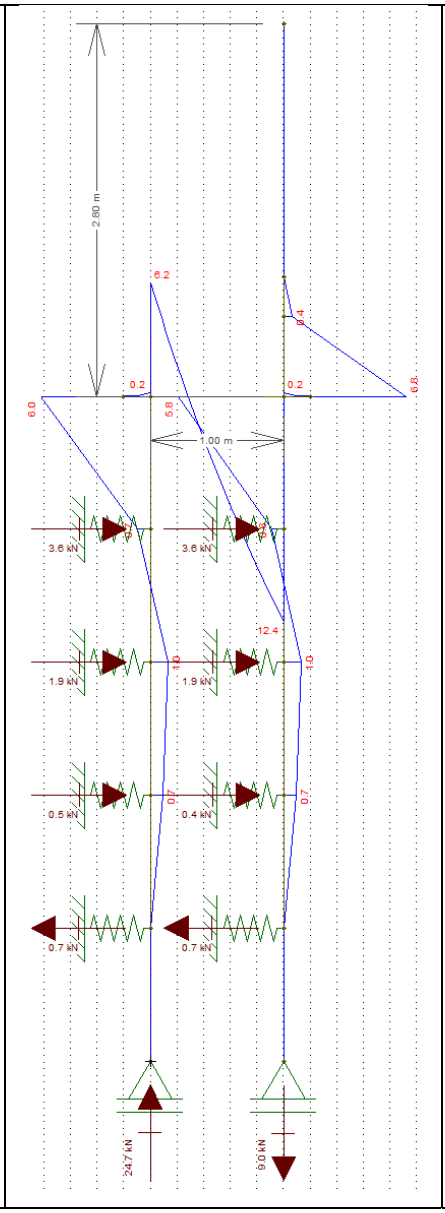
b: largura da seção transversal

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.

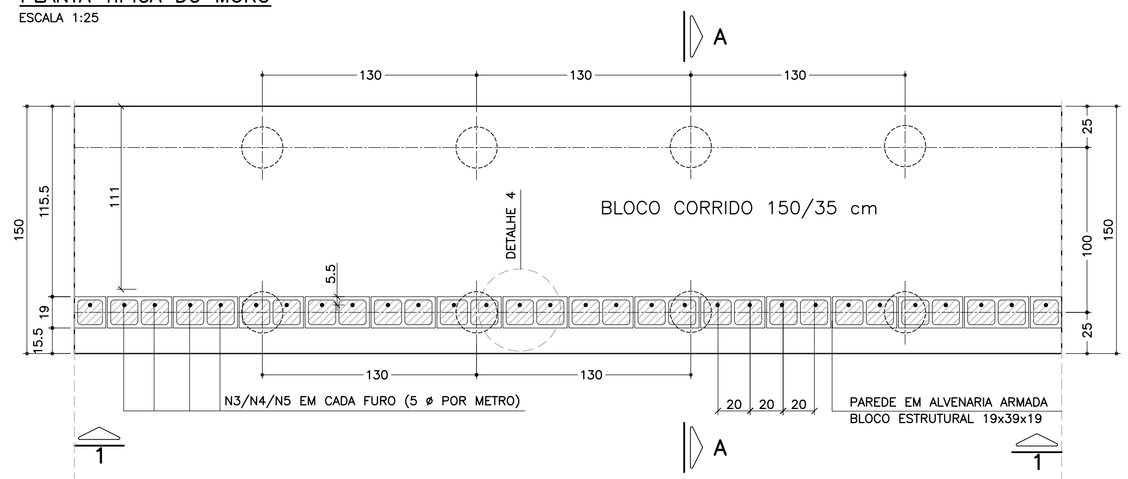
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

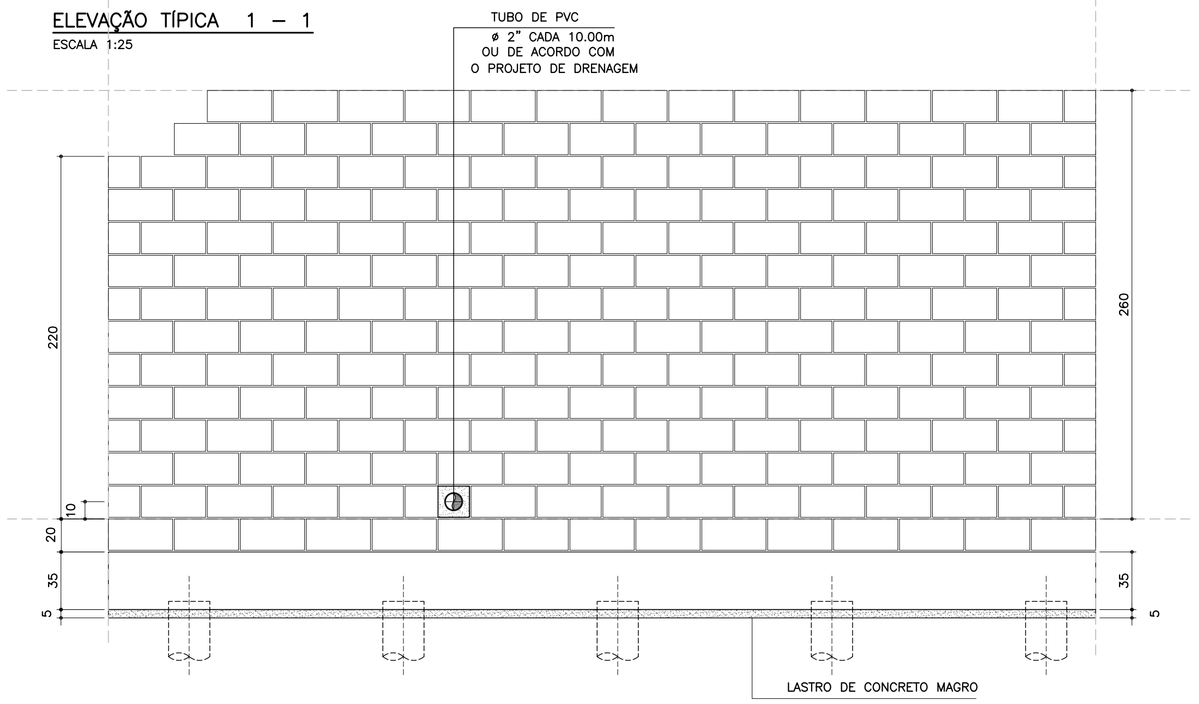


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

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

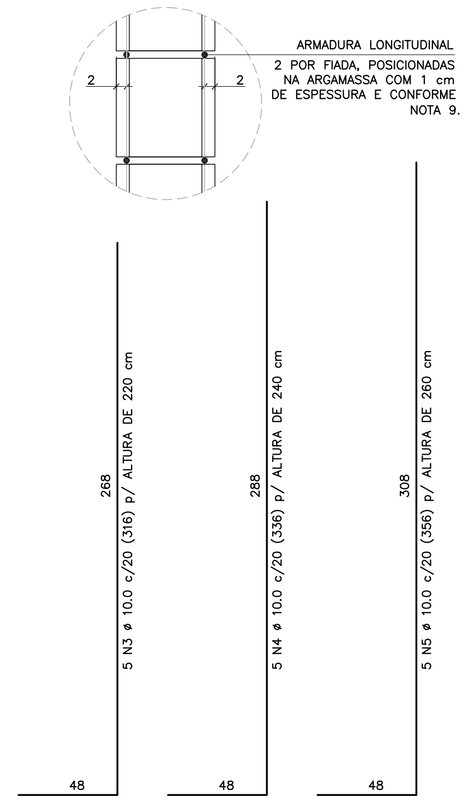
TABELA DE AÇOS – H = 240

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

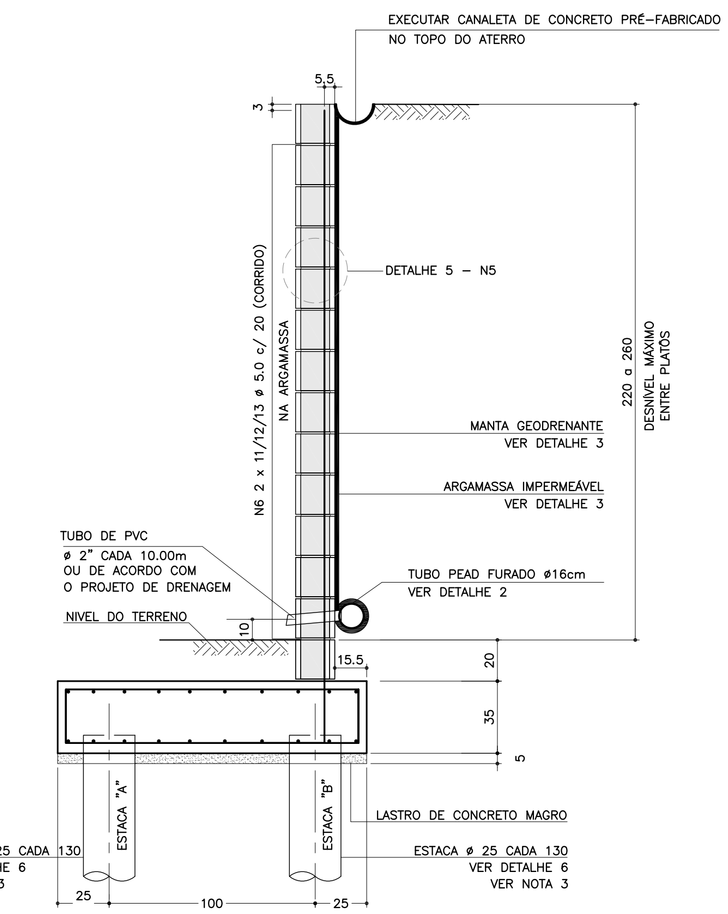
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



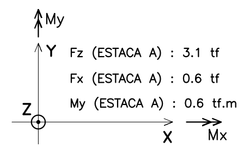
2 x 11 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 12 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 13 N6 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

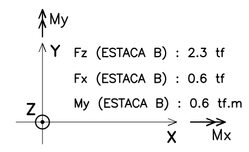
NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



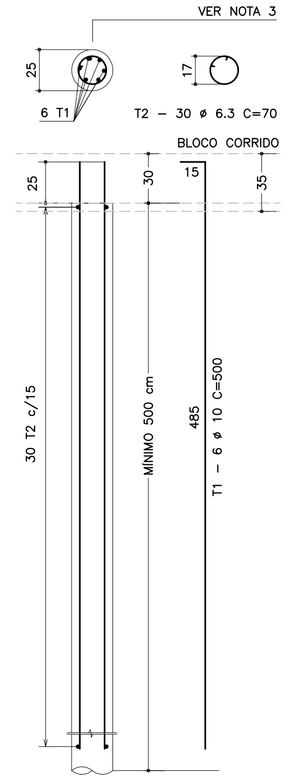
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS





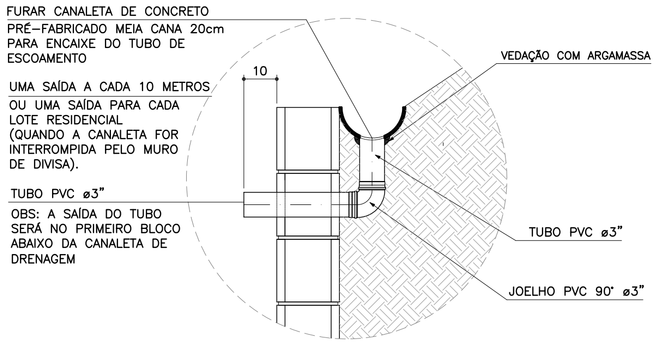
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25

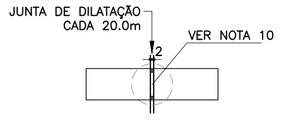


RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	32.31	8.08
10.0	0.63	46.15	29.07
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	37.15

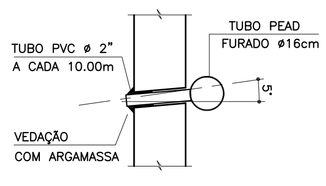
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



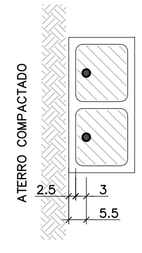
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

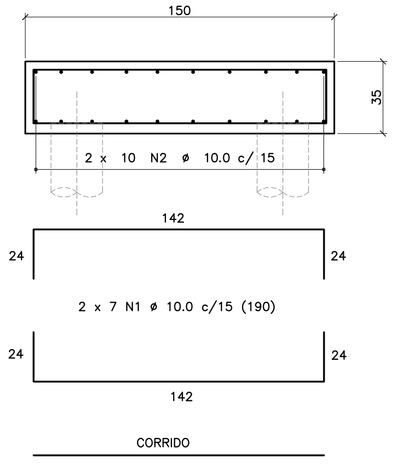


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



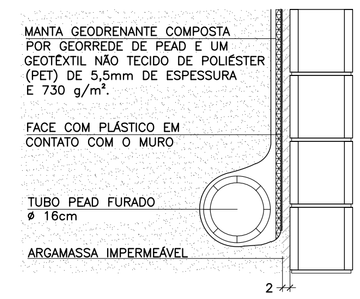
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

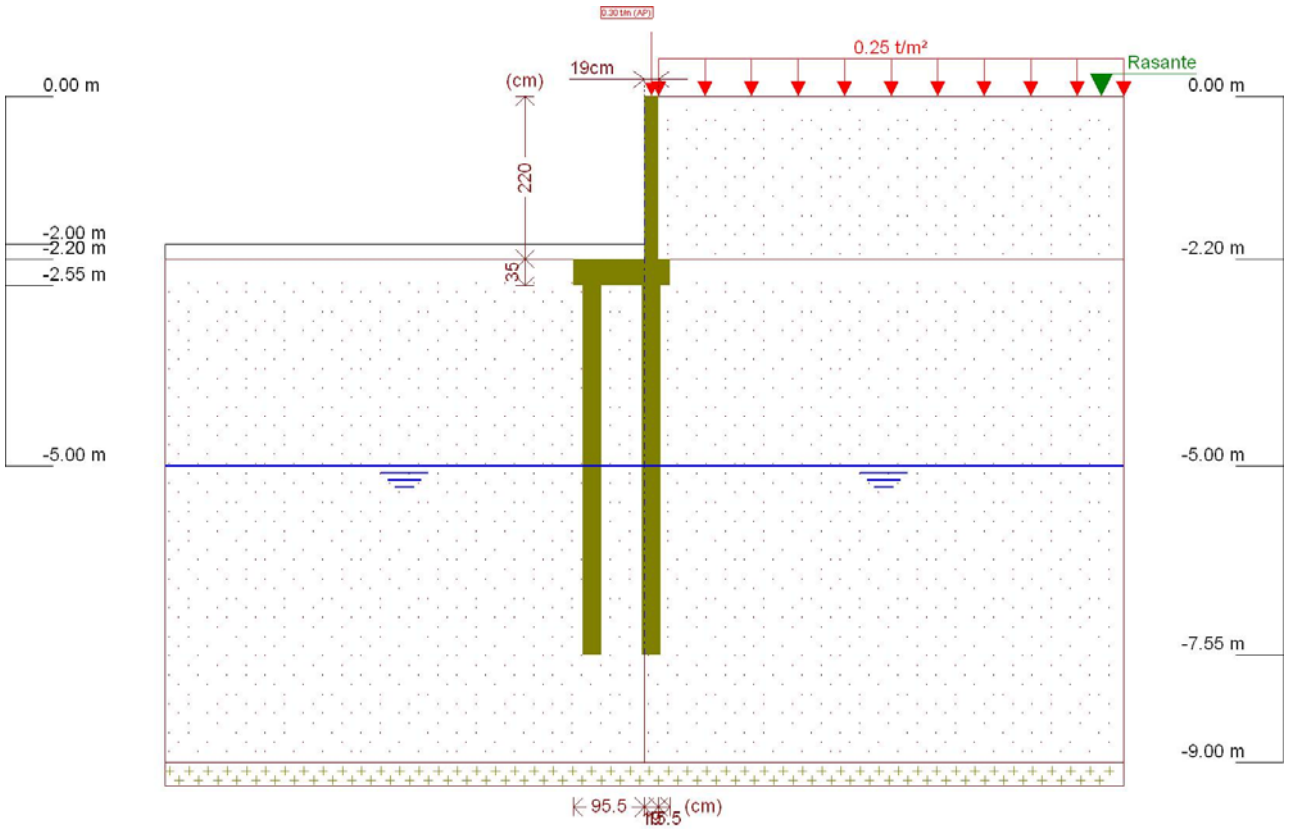
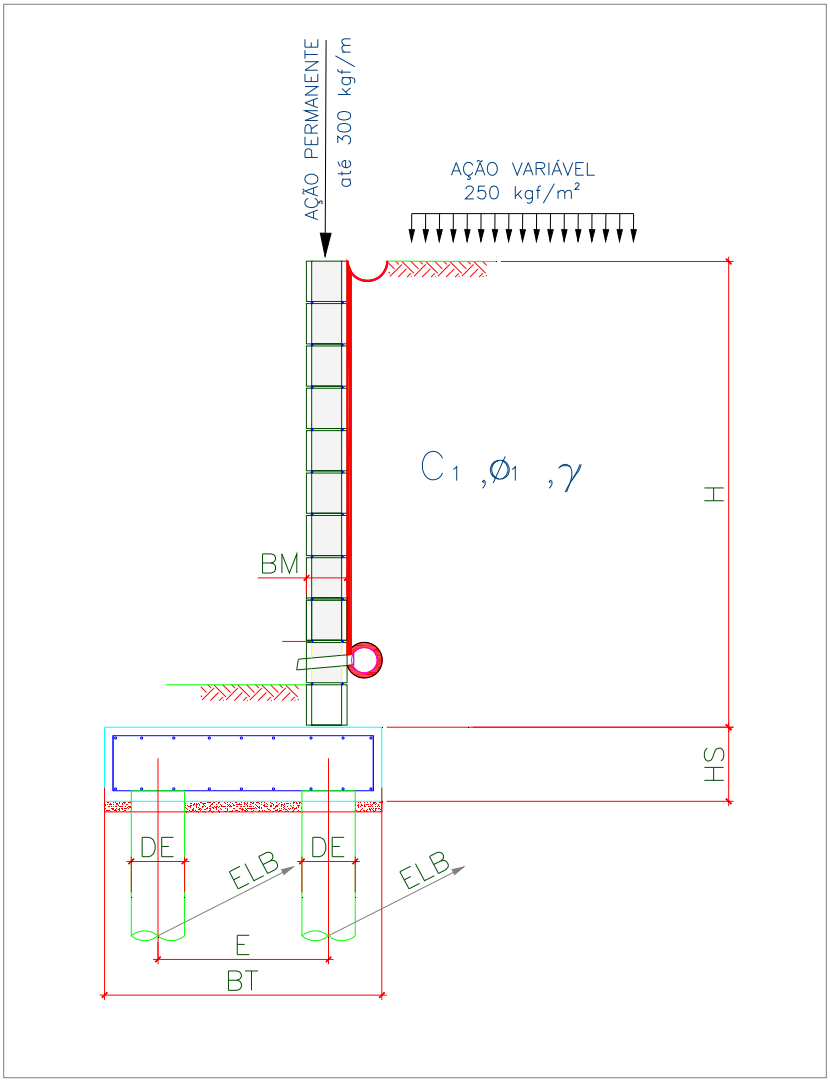


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA19-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado externo do talude, altura de 2,0 metros

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:

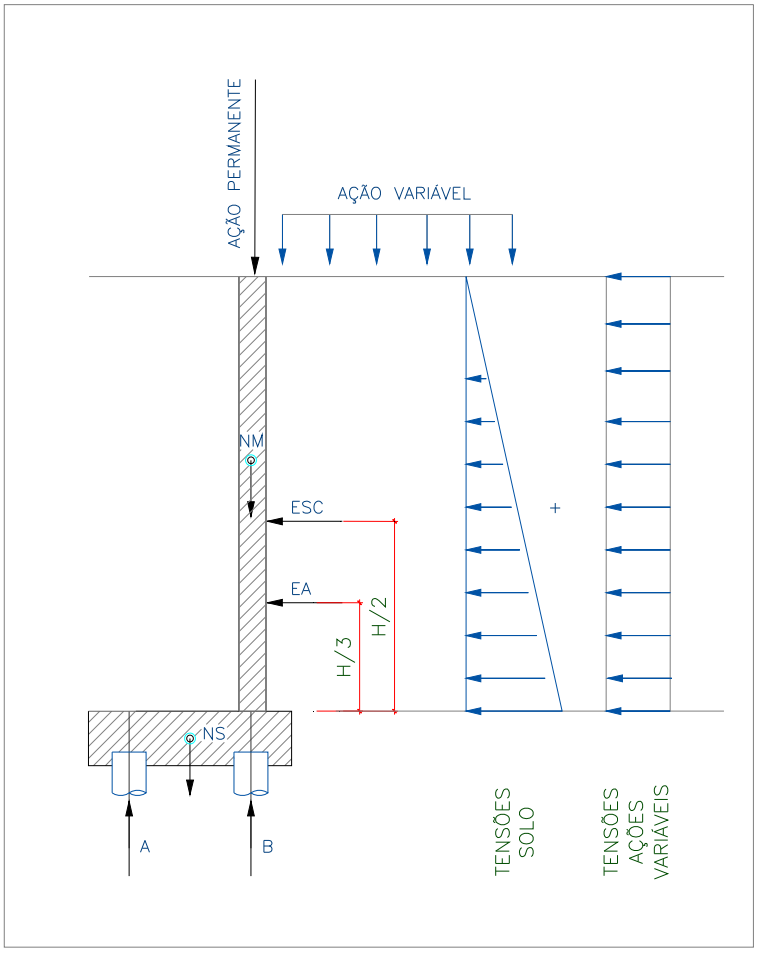
q: sobrecarga distribuída a montante da contenção

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:

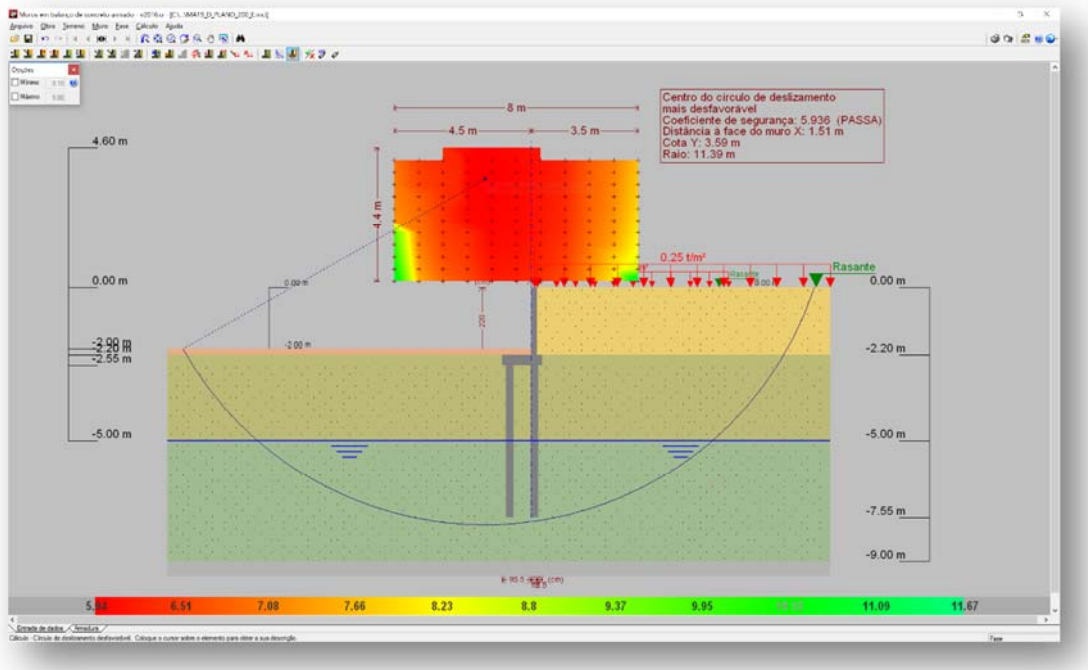


Figura 4 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 5,936

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.

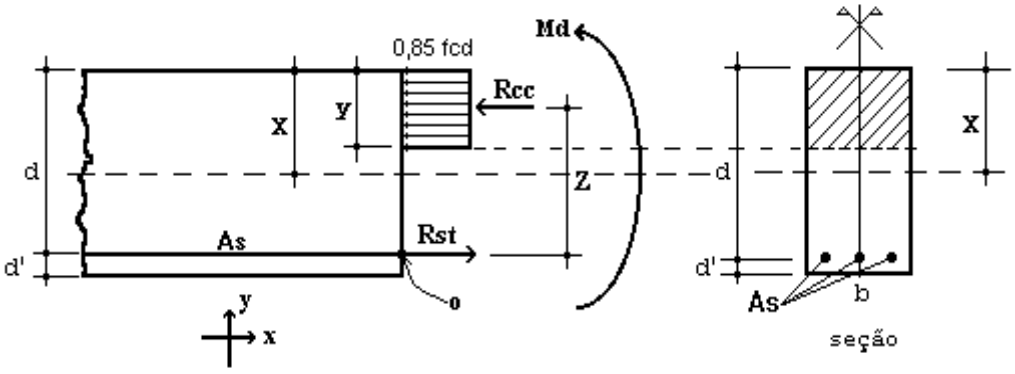


Figura 5 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

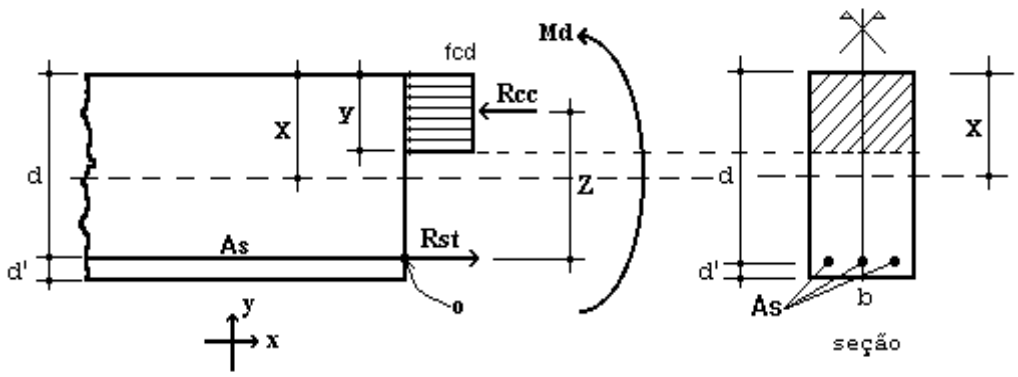


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

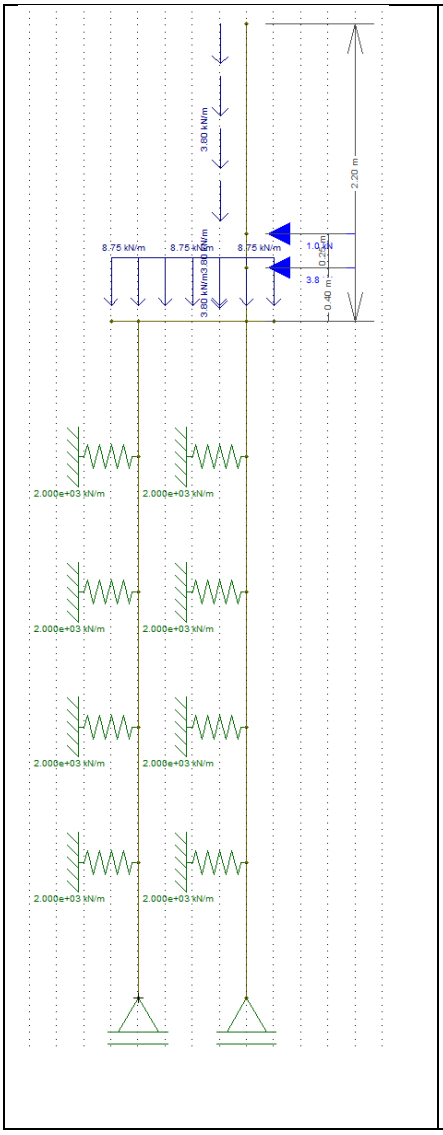
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

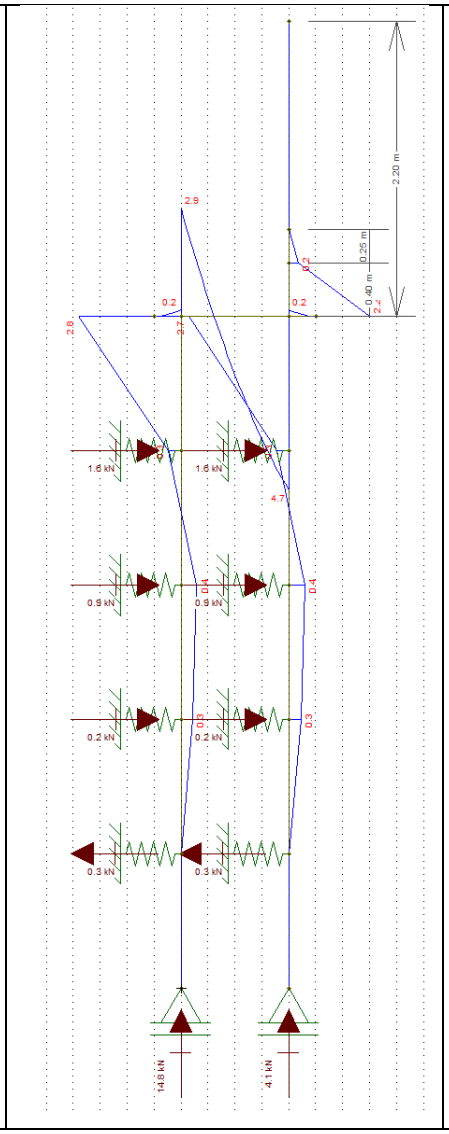
b: largura da seção transversal

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

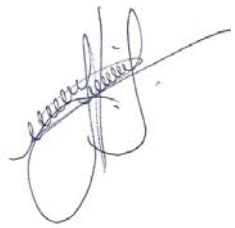
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

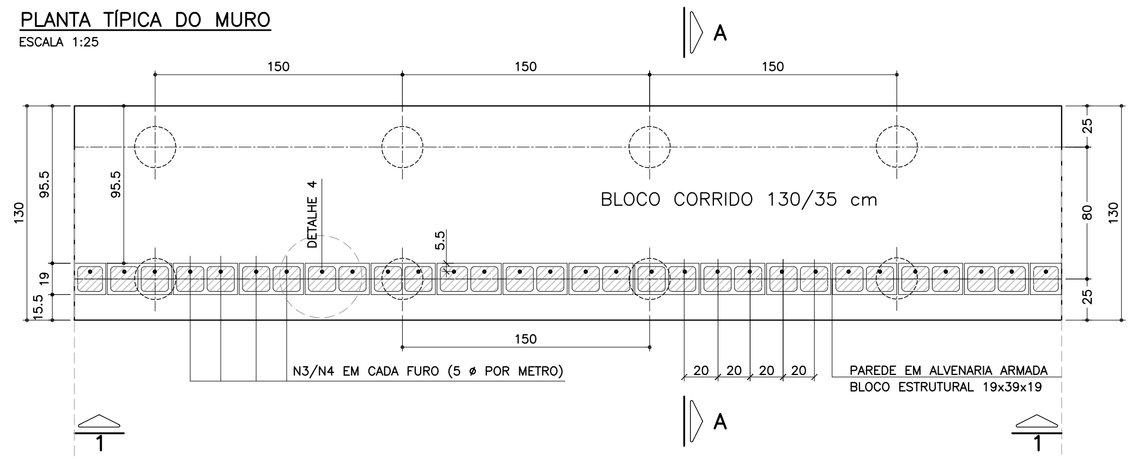
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

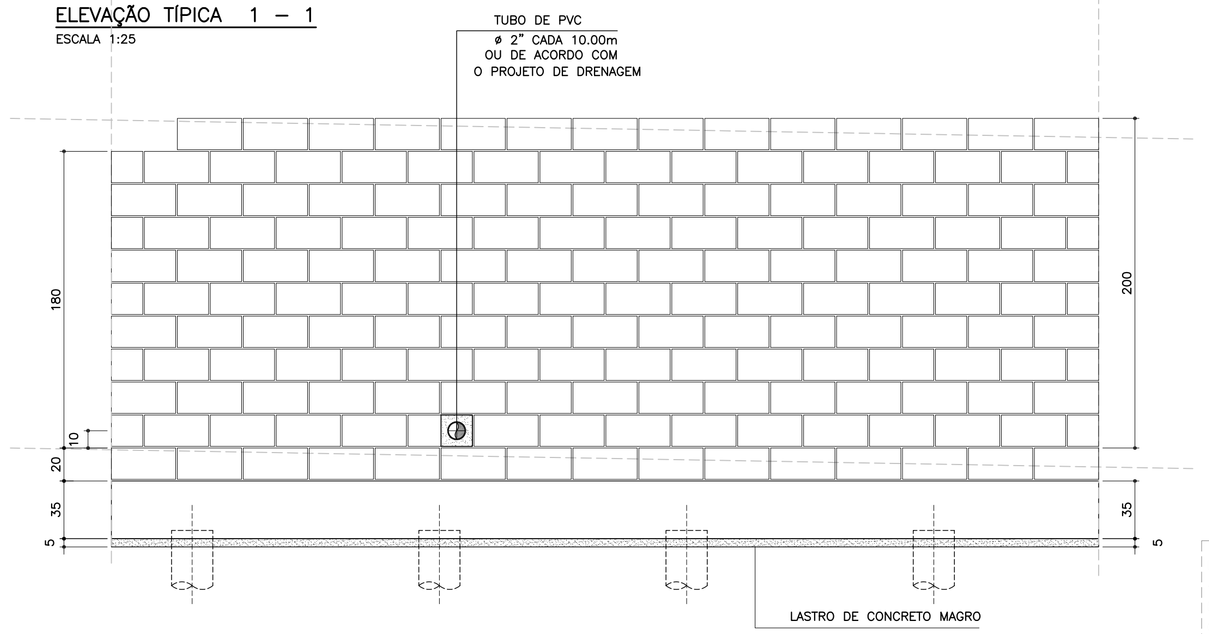


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

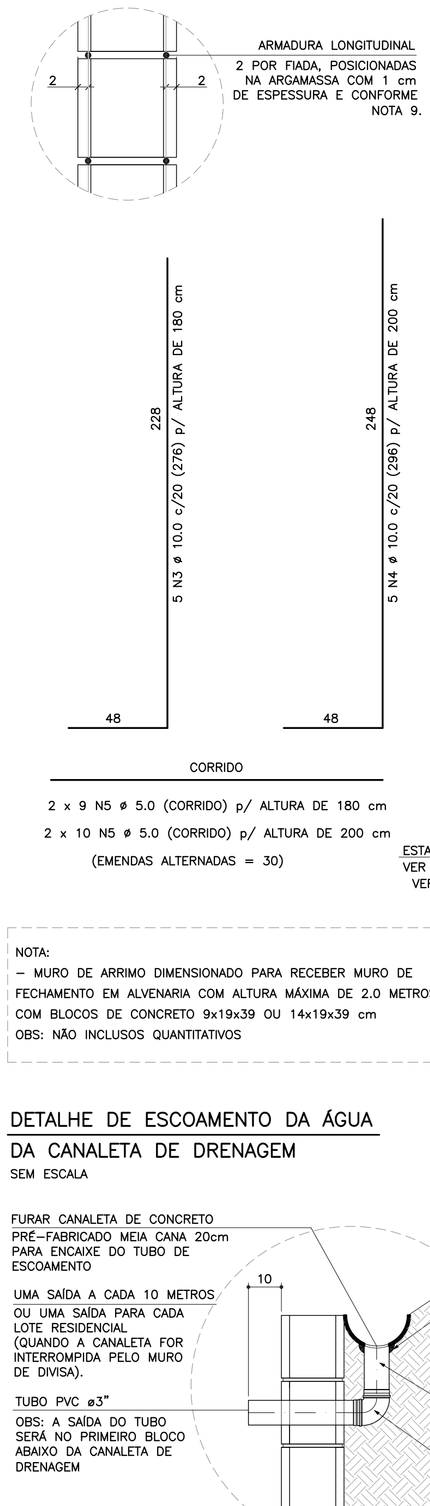
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25



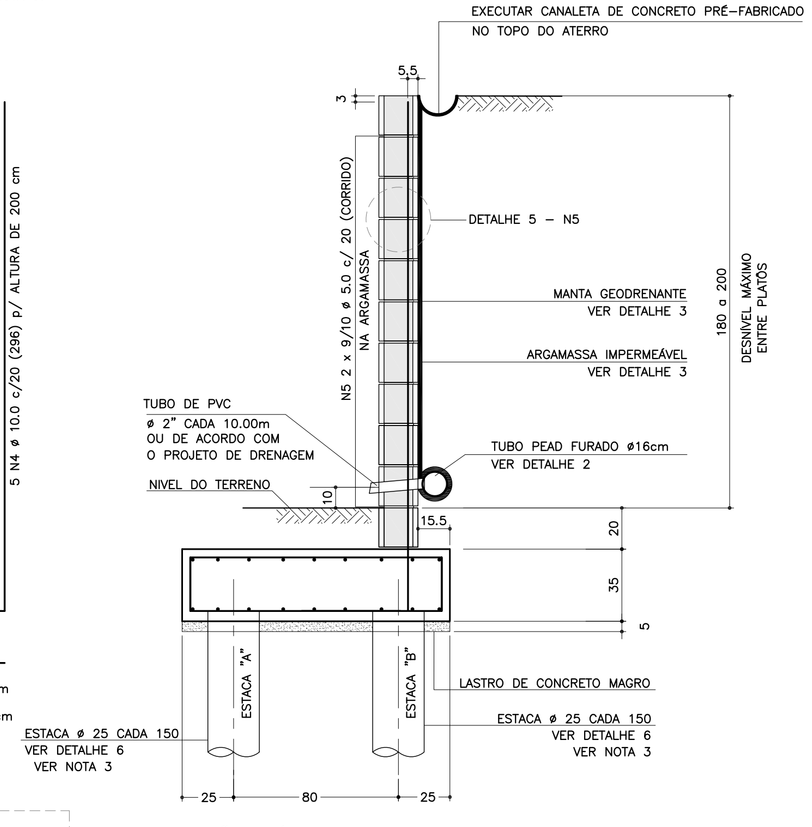
ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



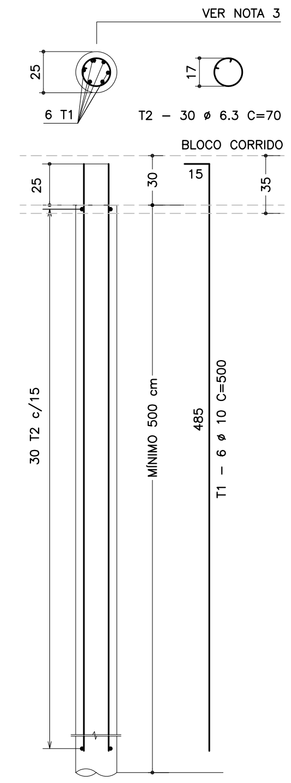
DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



MURO DE ARRIMO – DIVISA – FUNDOS E LATERAIS DE LOTES
CORTE AA
ESCALA 1:20



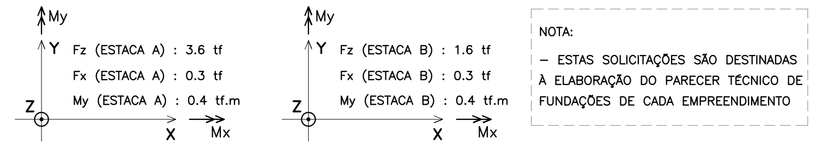
DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



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

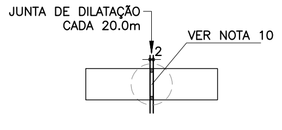
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	170	2380
2	10.0	18	100	1800
3	10.0	5	276	1380
5	5.0	18	100	1800

TABELA DE AÇOS – H = 200

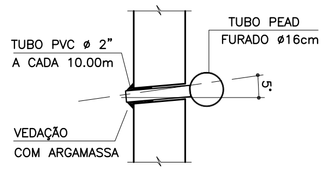
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	10.0	14	170	2380
2	10.0	18	100	1800
4	10.0	5	296	1480
5	5.0	20	100	2000

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA

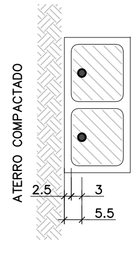
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

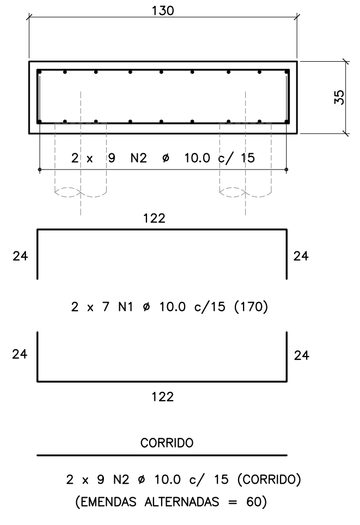


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

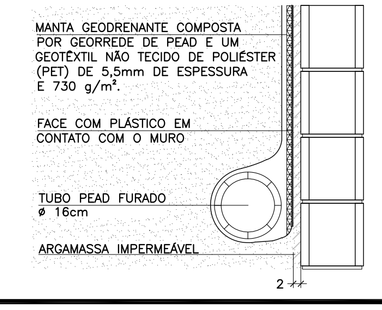


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

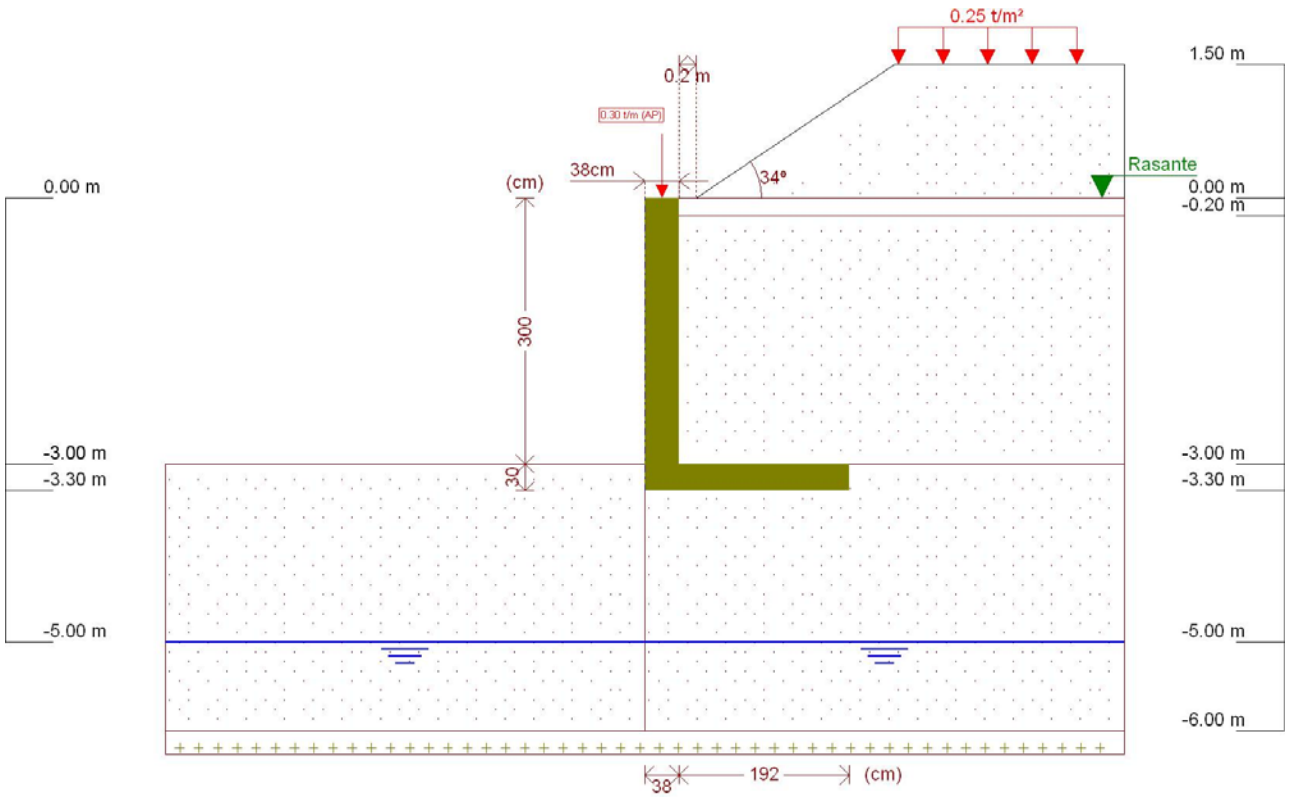
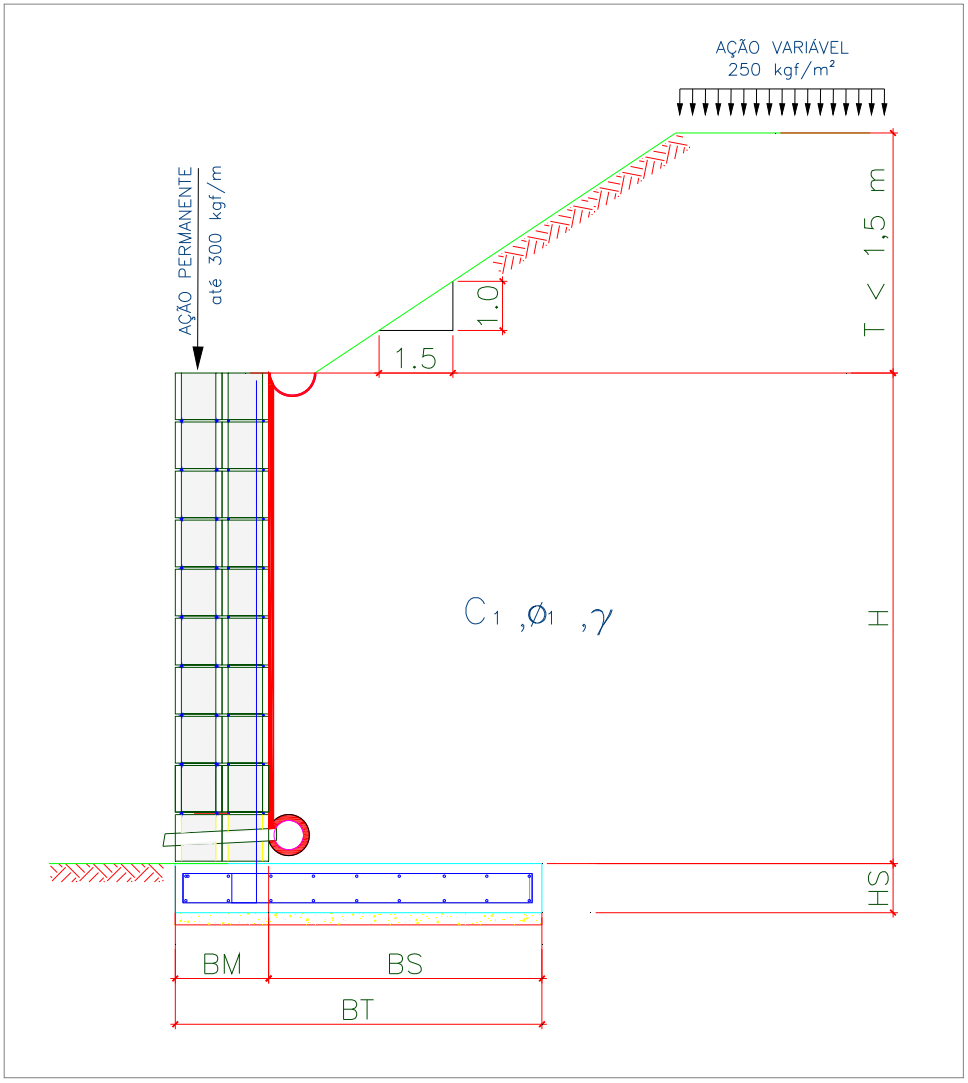


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA24-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 3,0 metros

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.

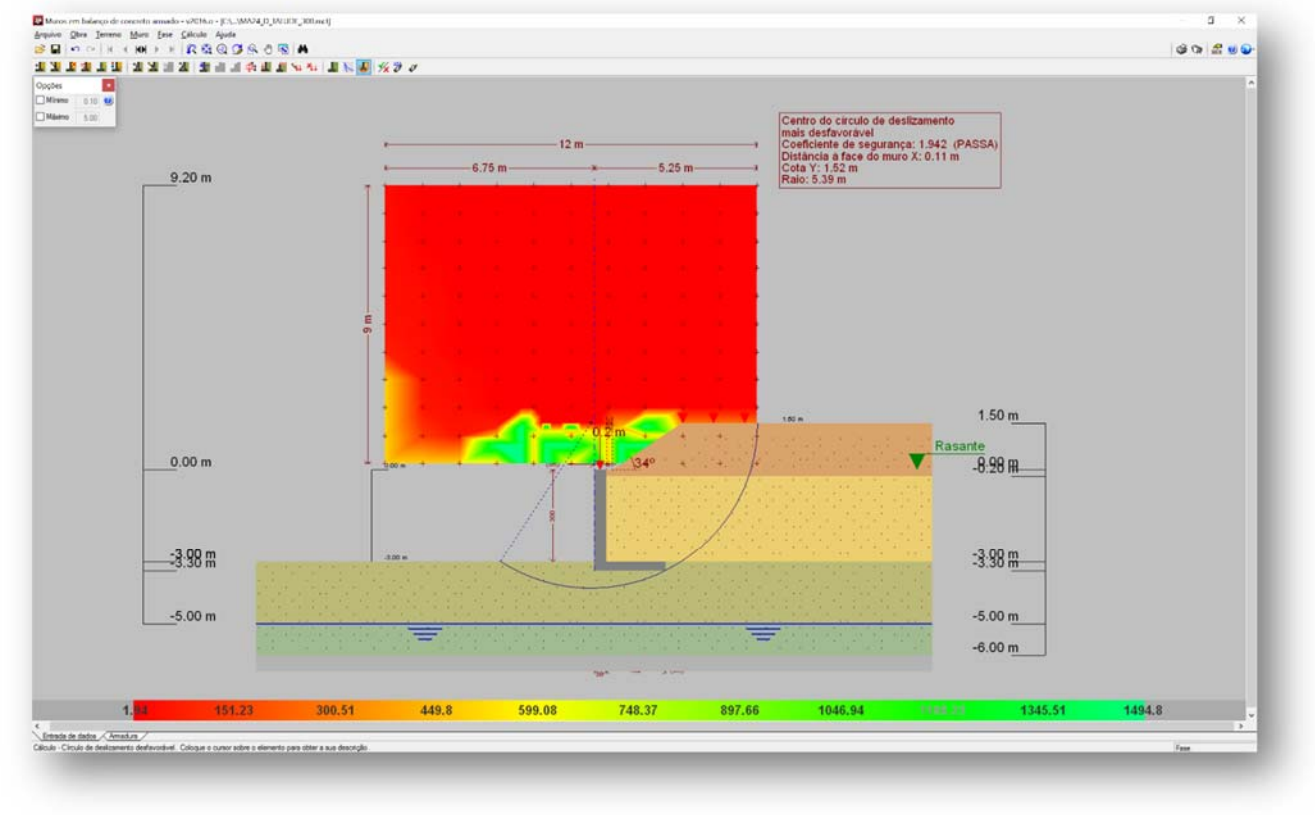


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 1,942

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.

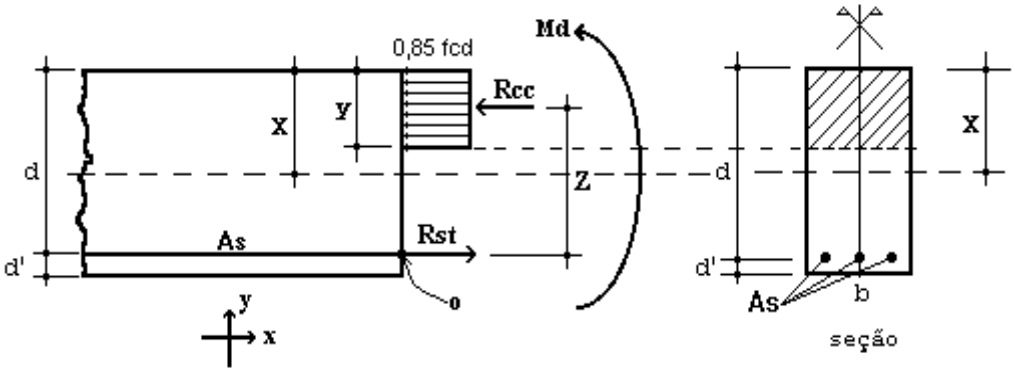


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

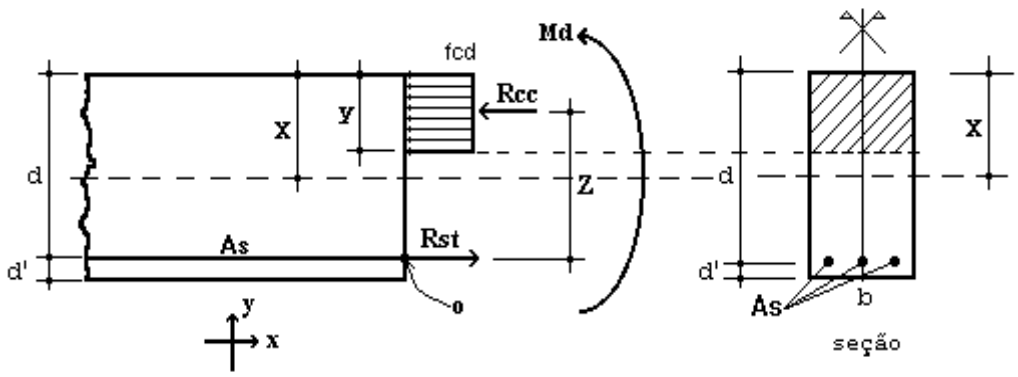


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

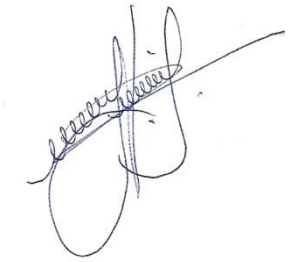
Momento Fletor (cálculo)	=	44,38	kN.m/m			
As Calculado	=	4,10	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

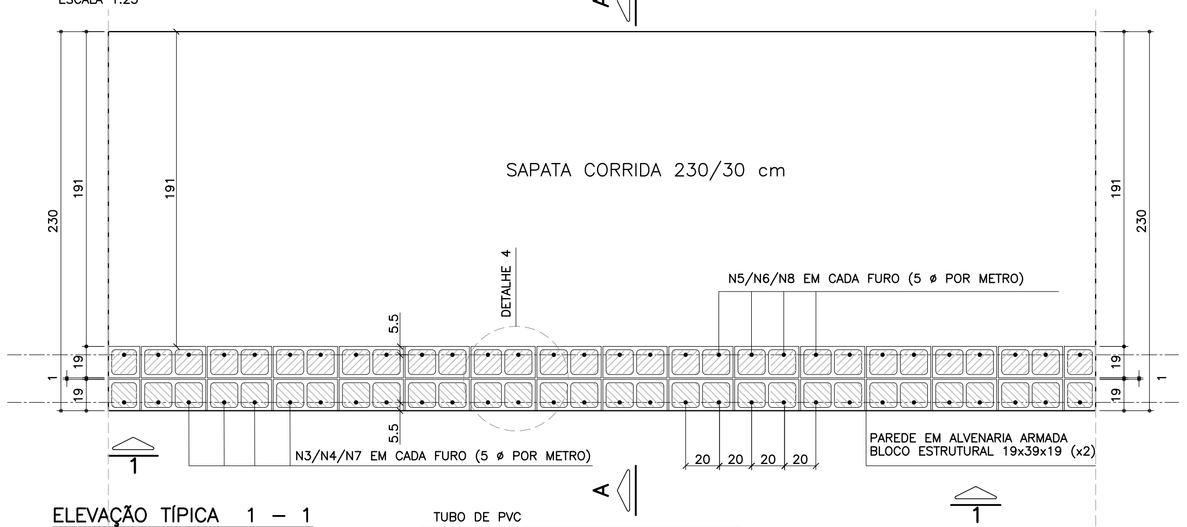
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

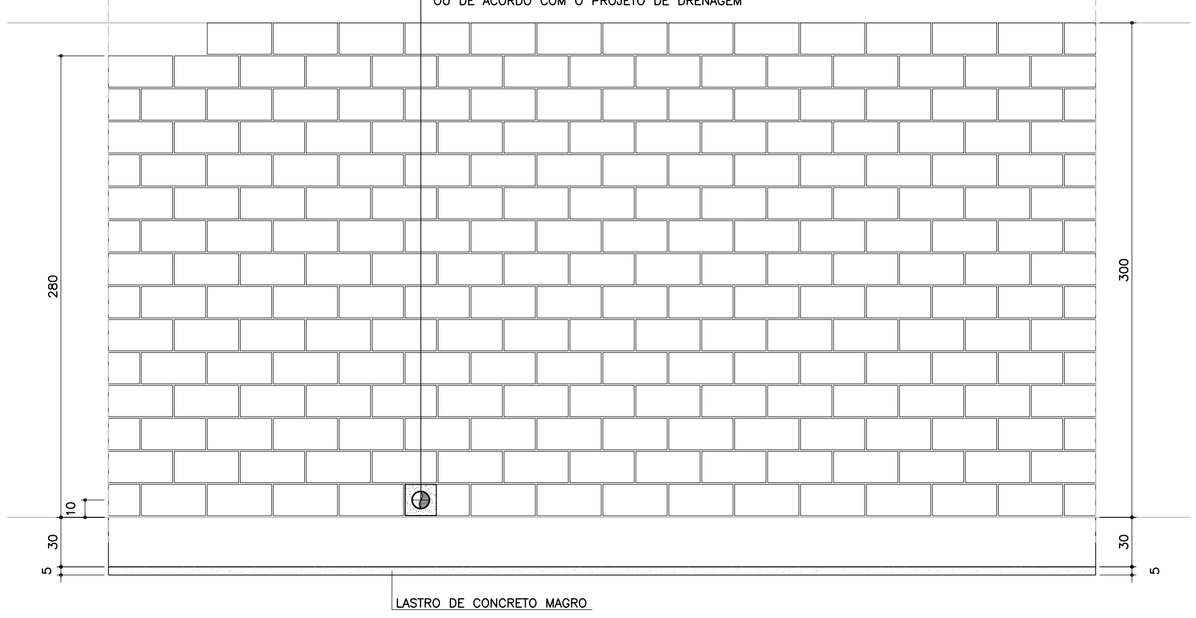
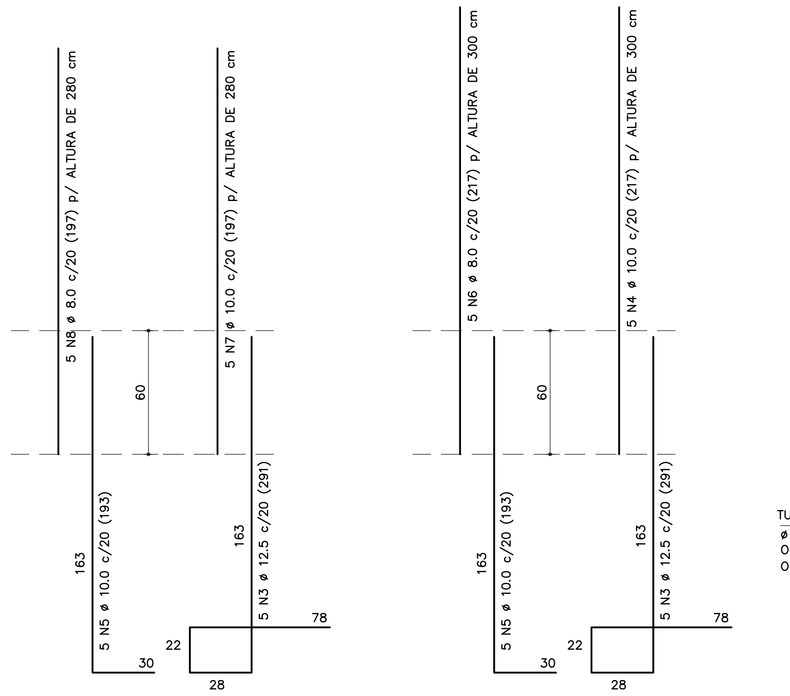


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

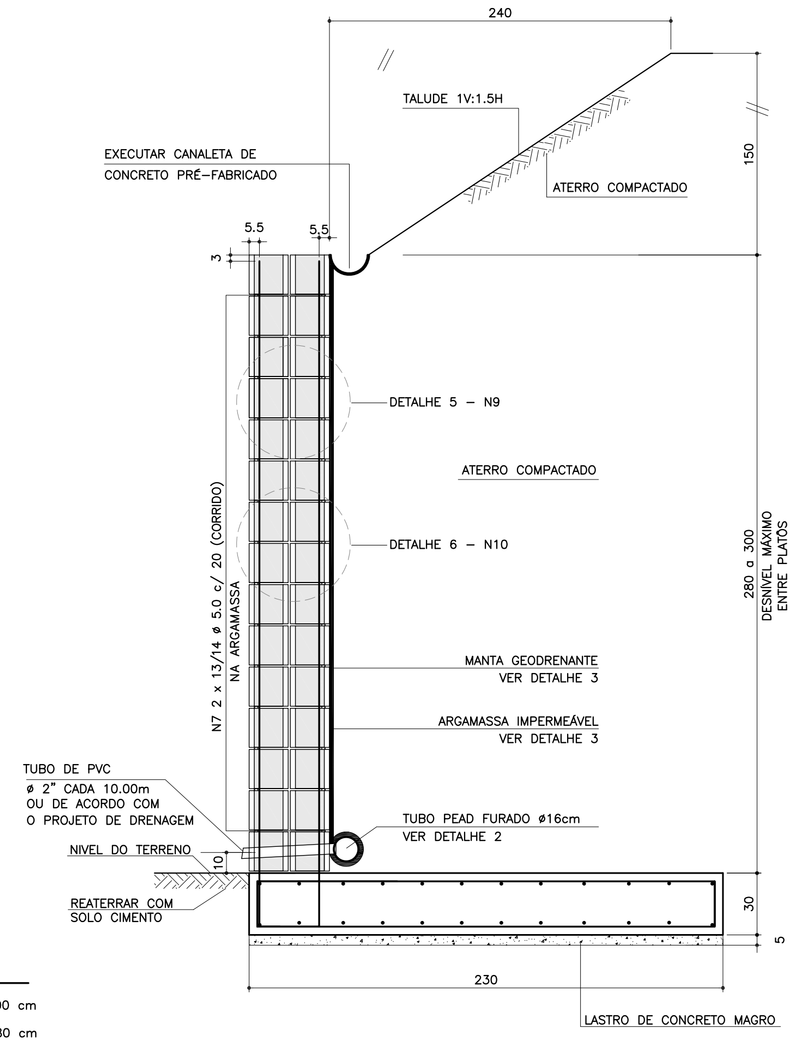


NOTA:
– MURO DE ARRIMO DIMENSIONADO PARA RECEBER MURO DE FECHAMENTO EM ALVENARIA COM ALTURA MÁXIMA DE 2.0 METROS COM BLOCOS DE CONCRETO 9x19x39 OU 14x19x39 cm
OBS: NÃO INCLUSOS QUANTITATIVOS

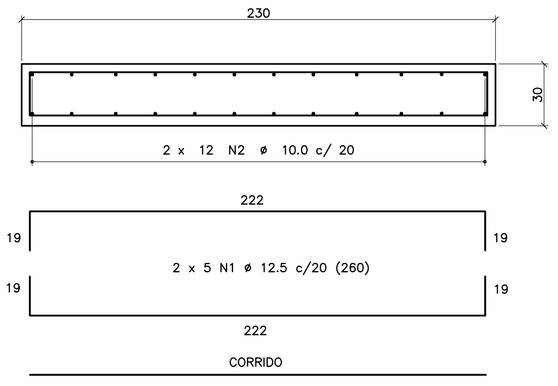
CORRIDO

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

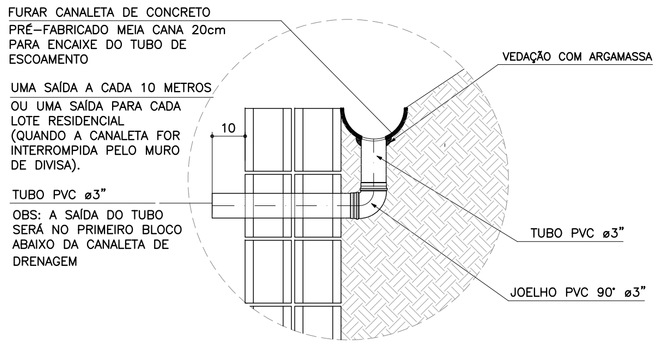


ARMADURAS DA SAPATA CORRIDA
ESCALA 1:20

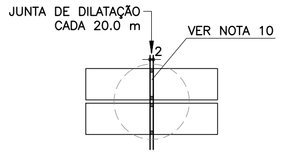


2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 20 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 75)

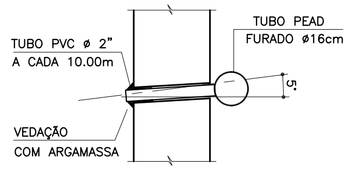
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



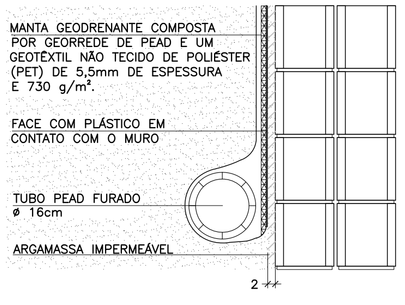
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



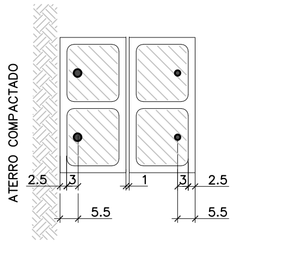
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

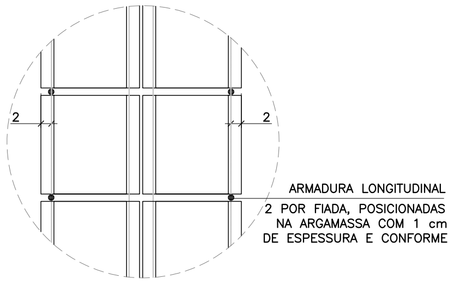


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS
BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS
ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

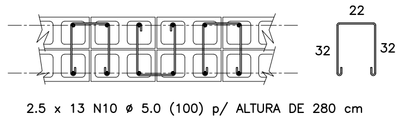


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

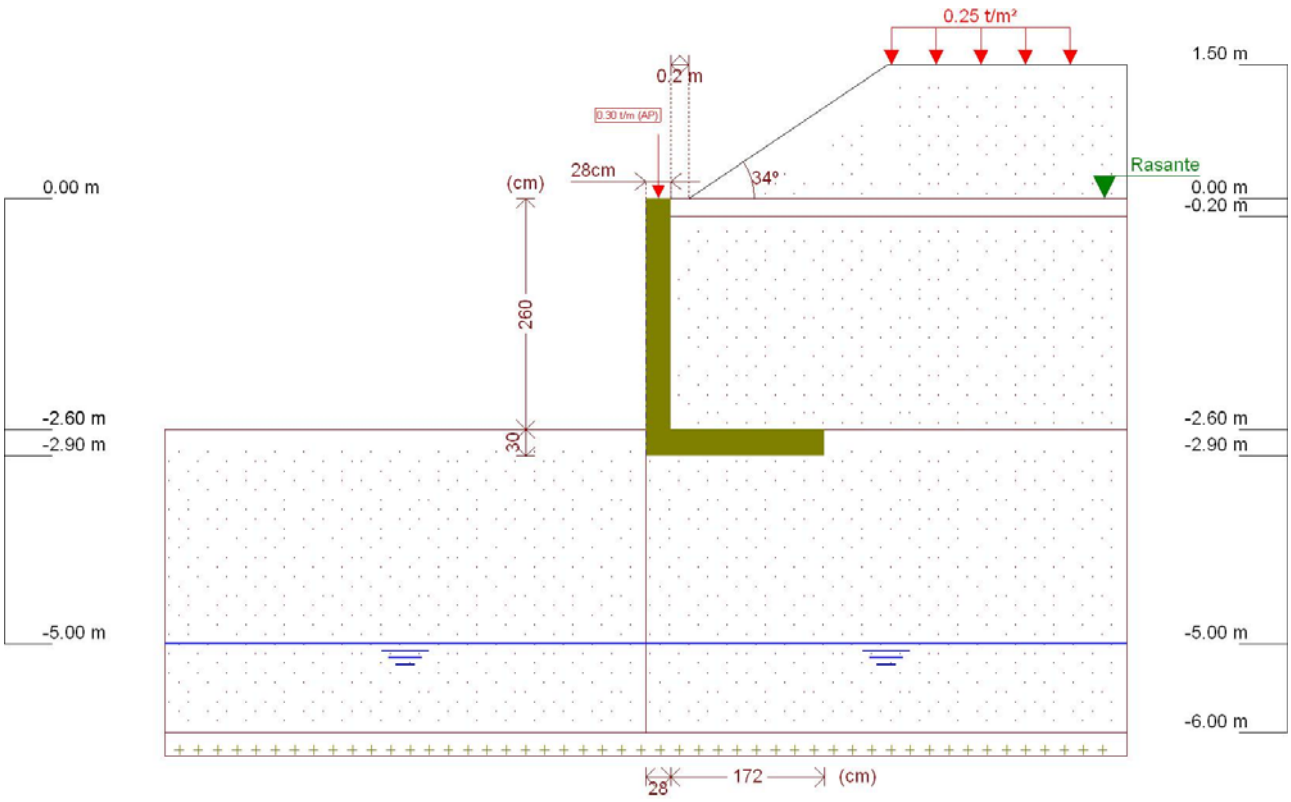
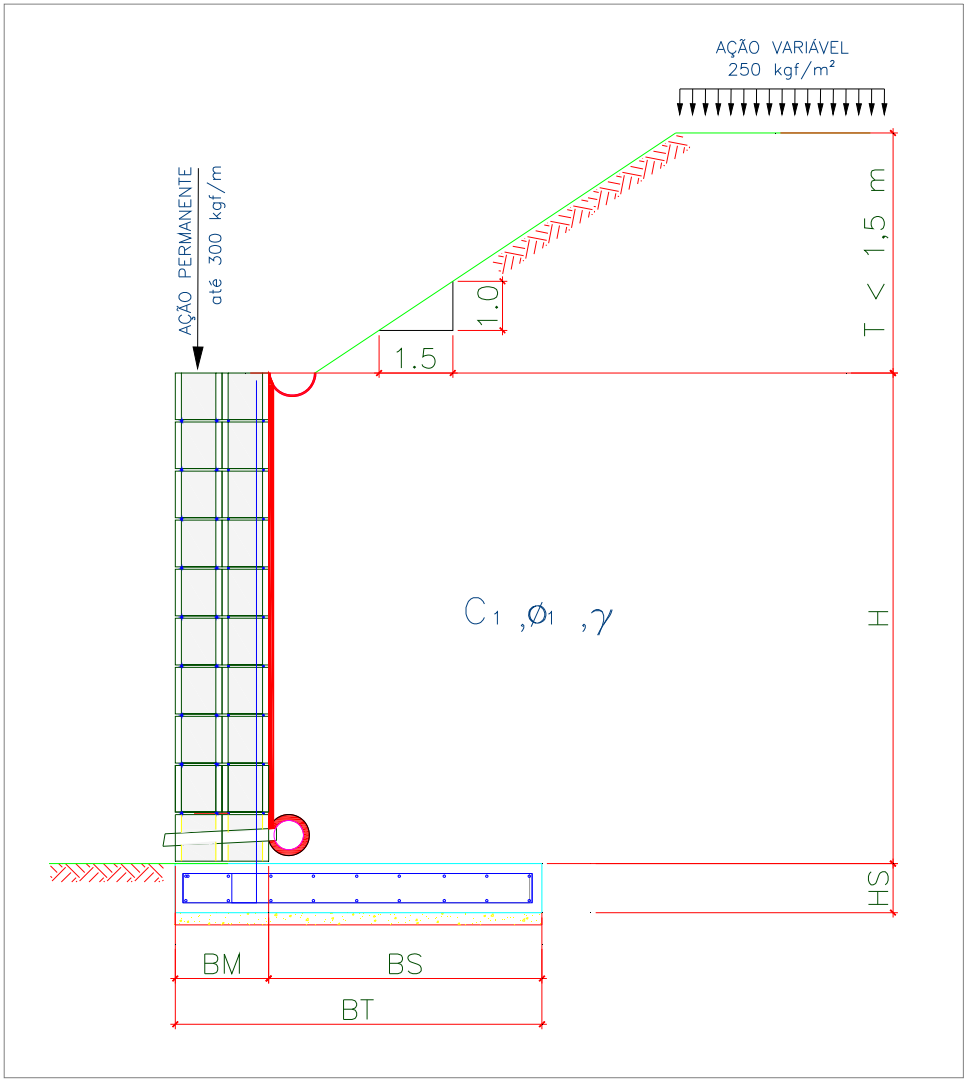


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA23-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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.

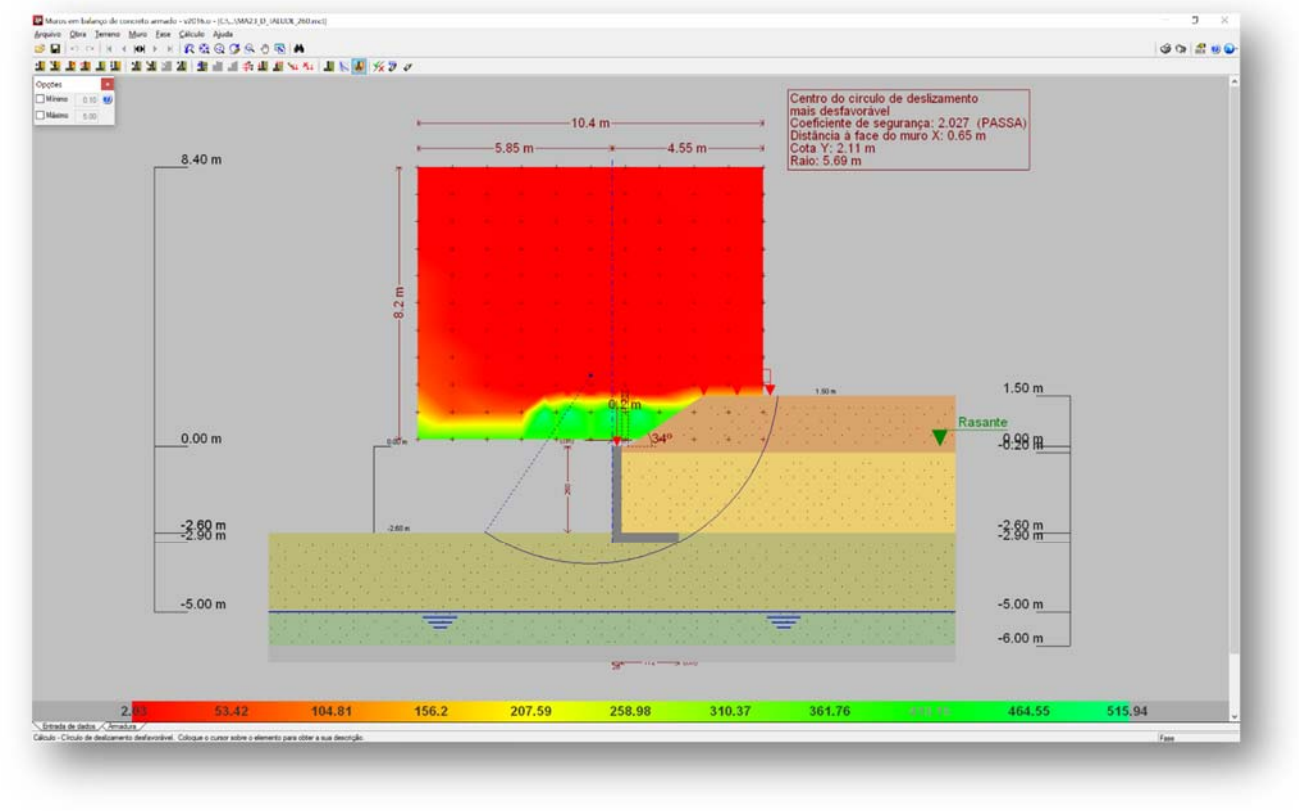


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,027

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.

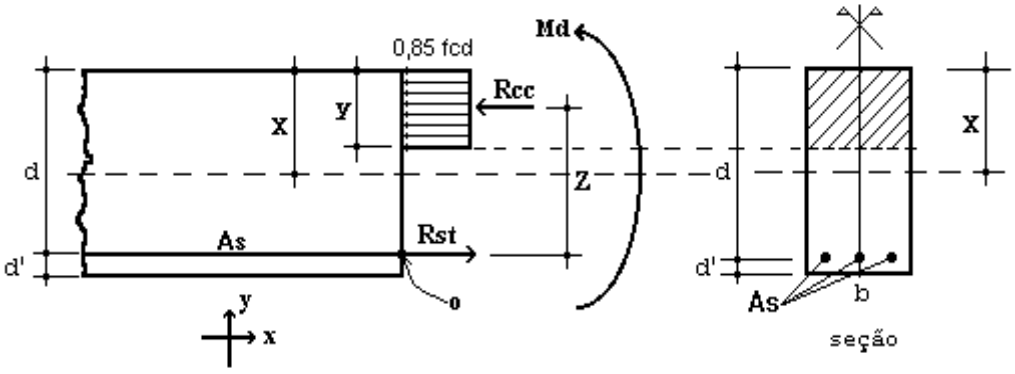


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

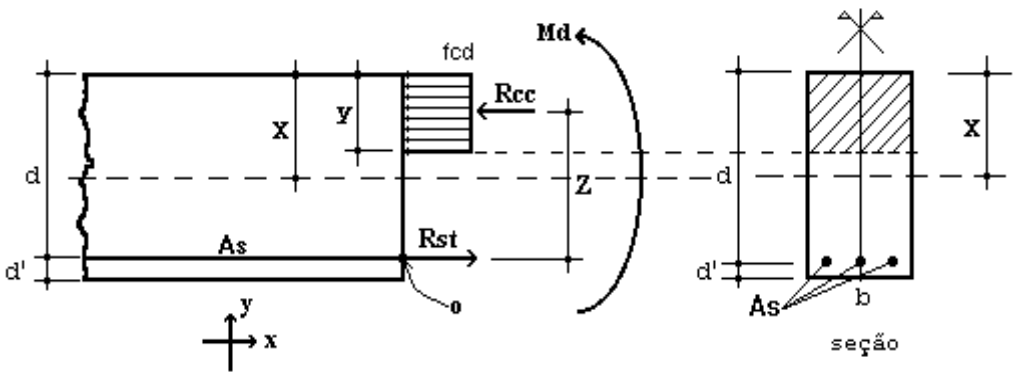


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

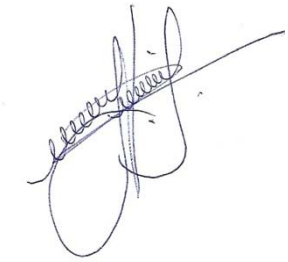
Momento Fletor (cálculo)	=	28,00	kN.m/m			
As Calculado	=	2,56	cm²/m			
As Mínimo	=	4,50	cm²/m			
As Projeto	=	6,25	cm²/m	=	Φ 12,5	c/ 20

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

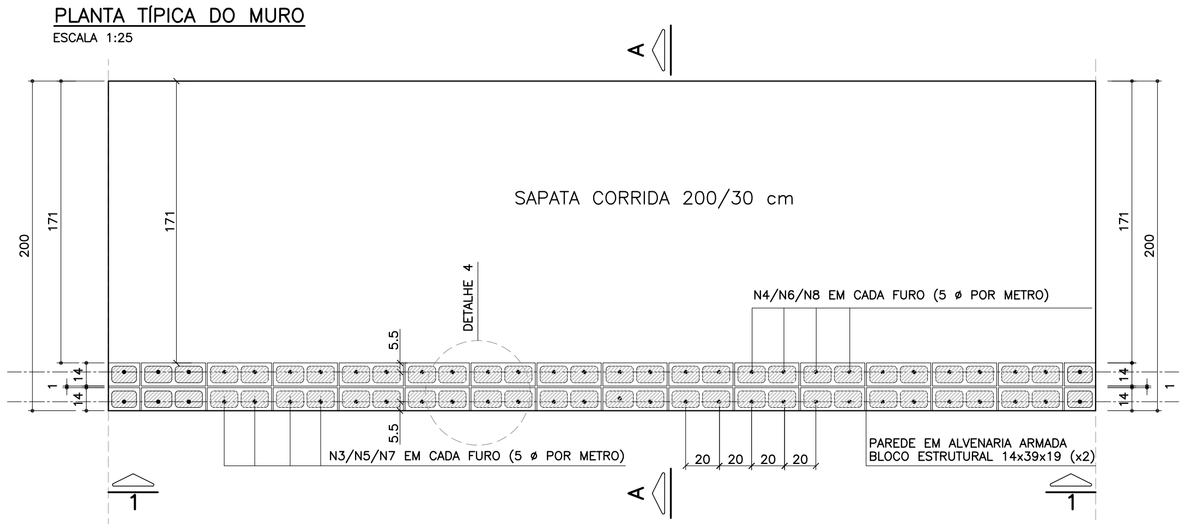
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

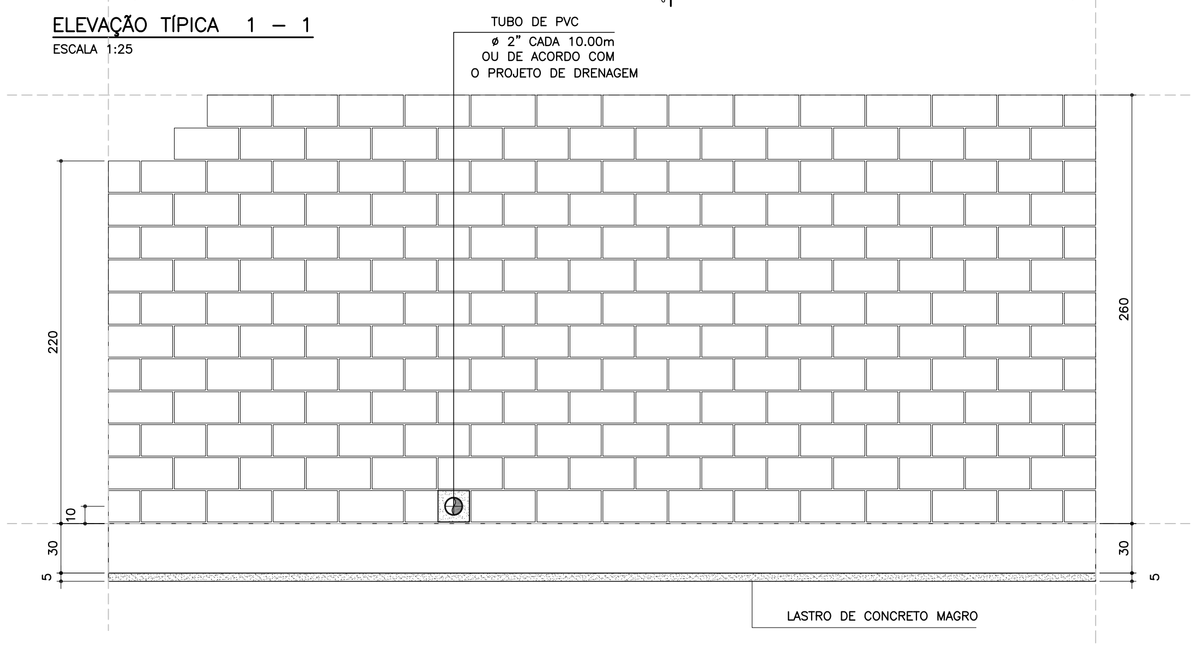
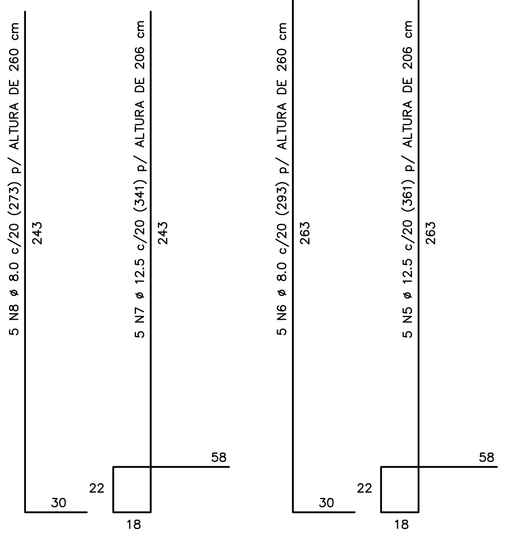


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

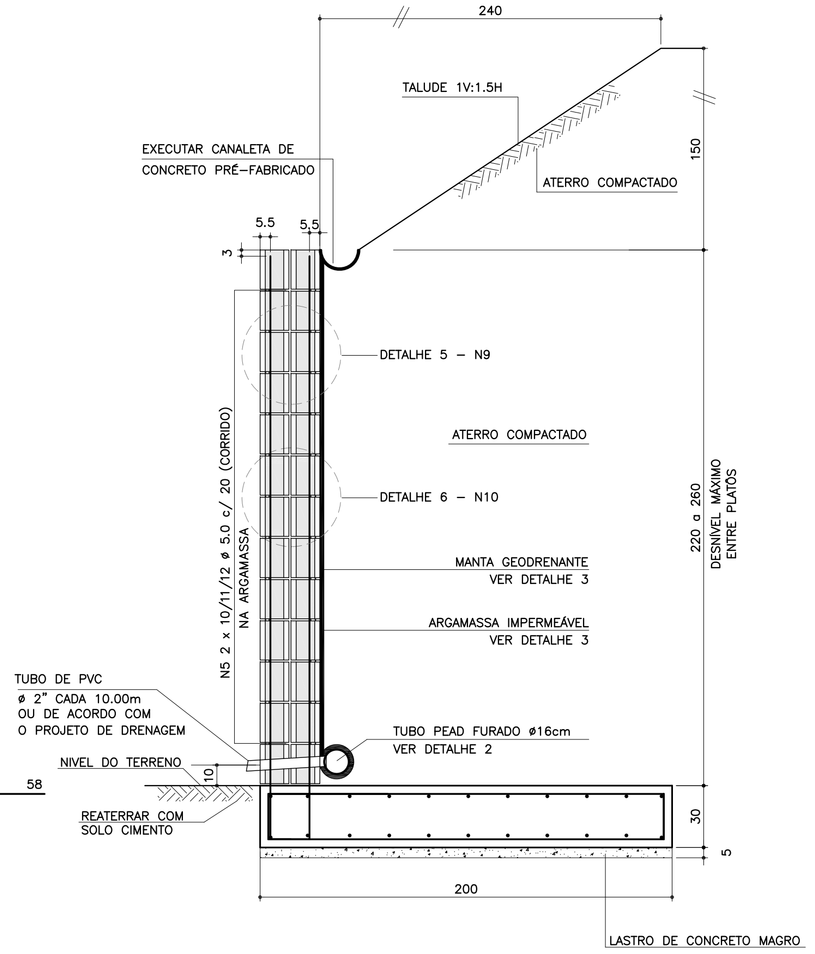


CORRIDO

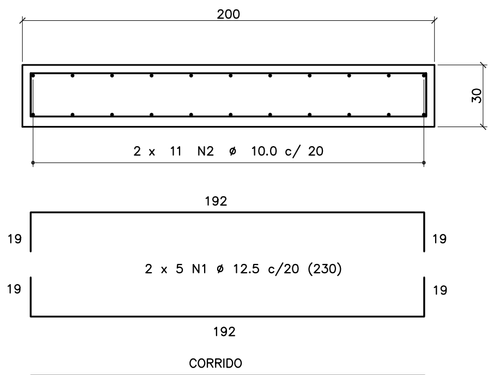
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

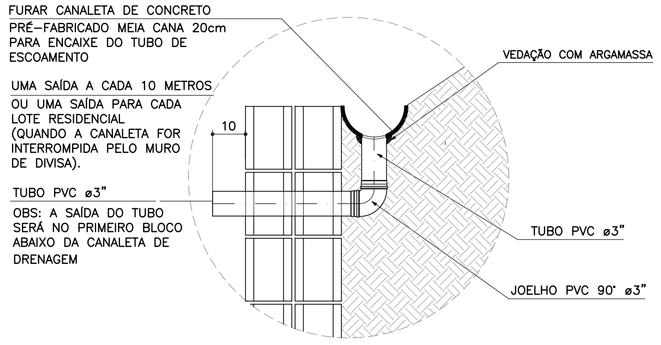
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	230	2300
2	10.0	22	100	2200
3	12.5	5	381	1905
4	8.0	5	313	1565
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

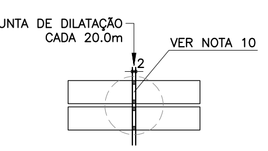
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=240			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	44.00	7.04
8.0	0.40	14.65	5.86
10.0	0.63	22.00	13.86
12.5	1.00	41.05	41.05
PESO TOTAL		CA60	7.04
		CA50	60.77

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

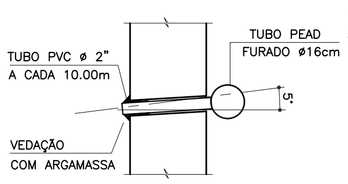
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



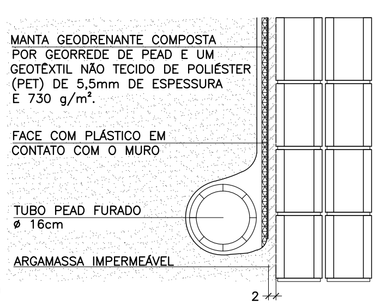
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



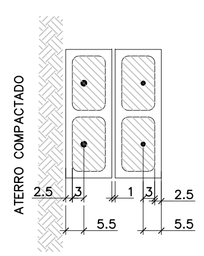
DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA



DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE

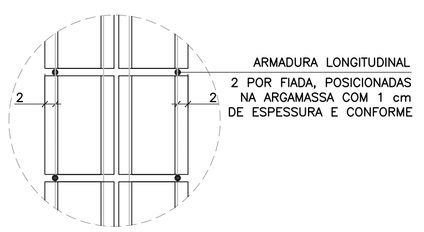


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

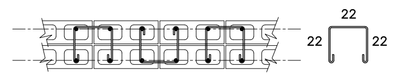


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

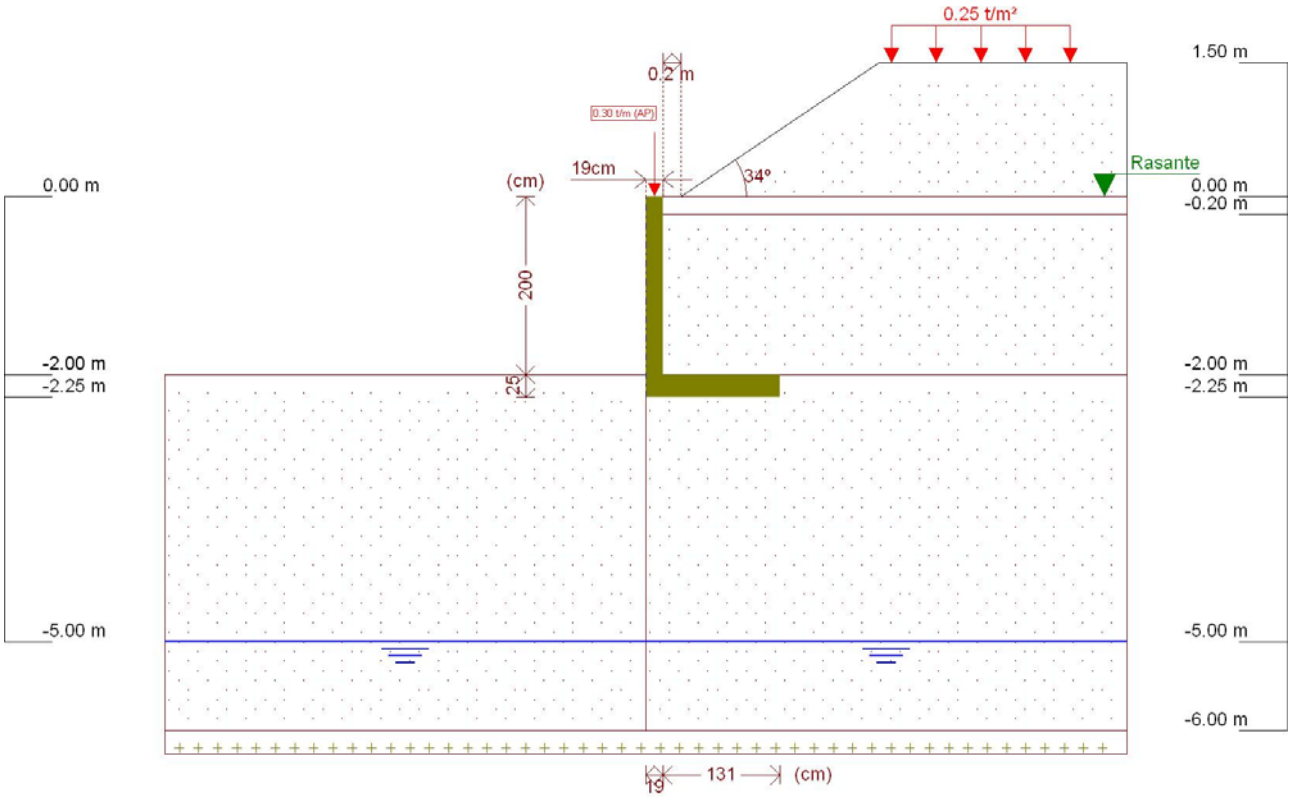
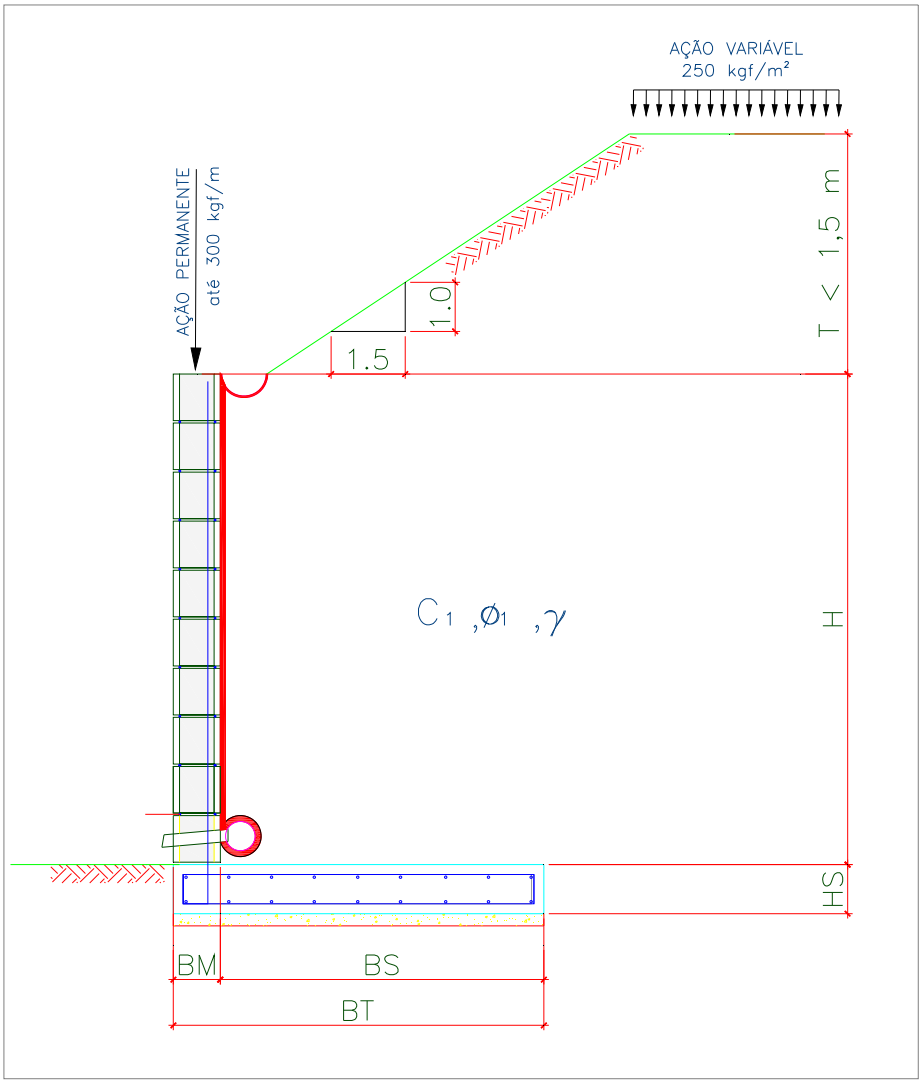


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA22-D, sapata para o lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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.

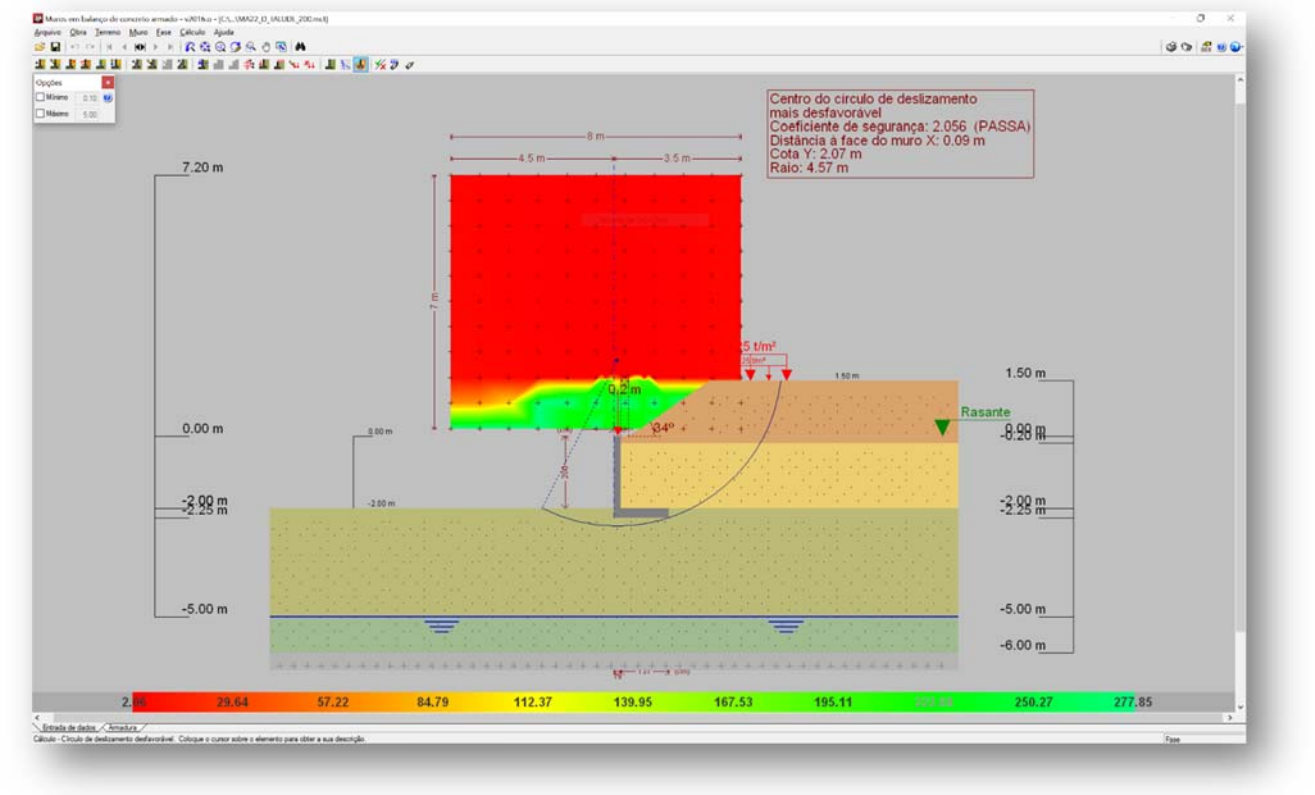


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 2,056

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.

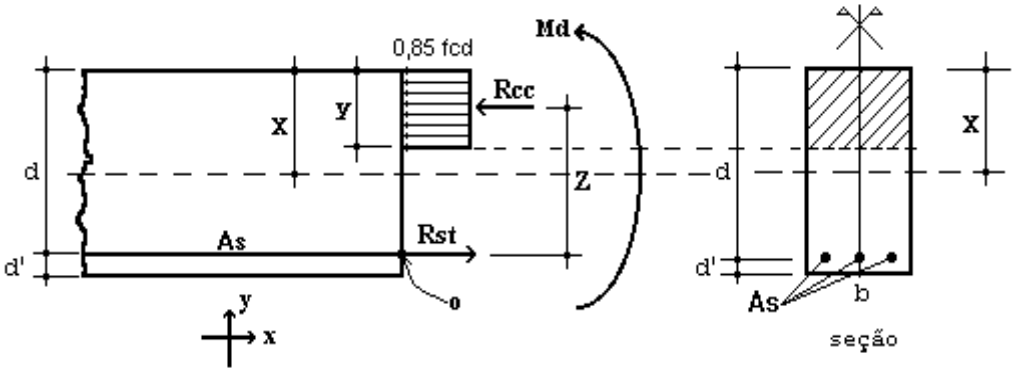


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

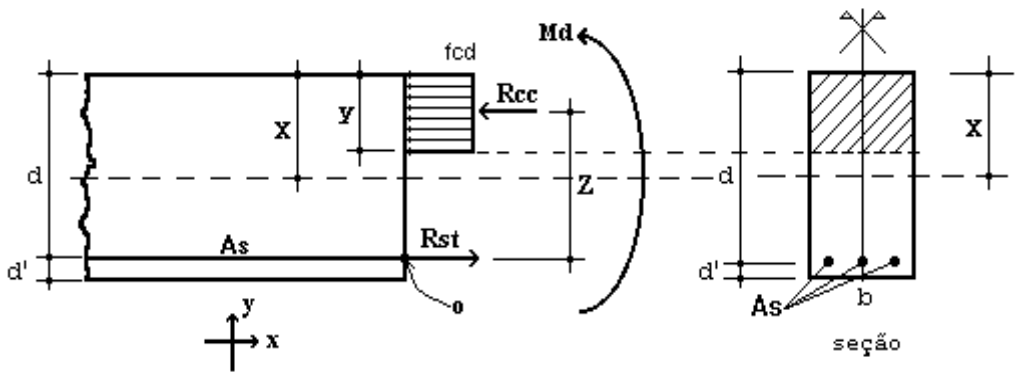


Figura 6 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

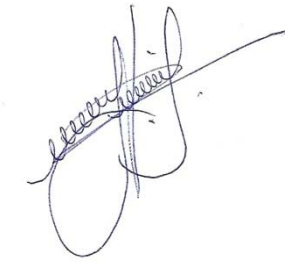
Momento Fletor (cálculo)	=	11,90	kN.m/m			
As Calculado	=	1,30	cm²/m			
As Mínimo	=	3,75	cm²/m			
As Projeto	=	4,00	cm²/m	=	Φ 10,0	c/ 20

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

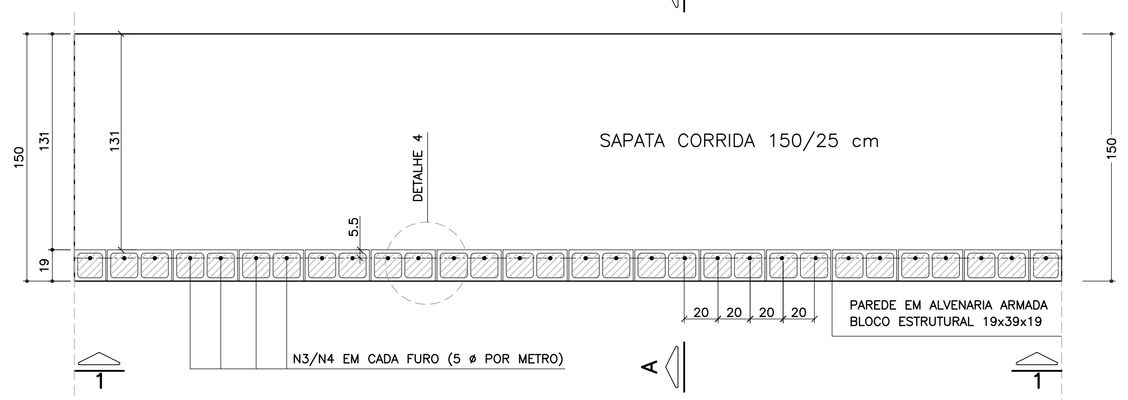
9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

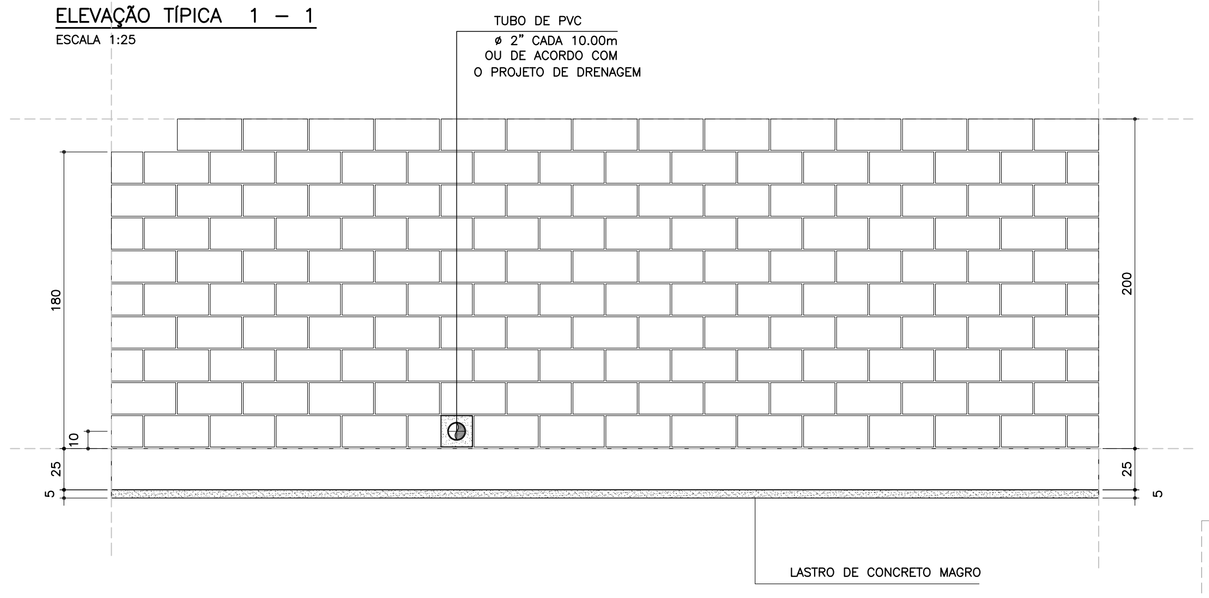


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

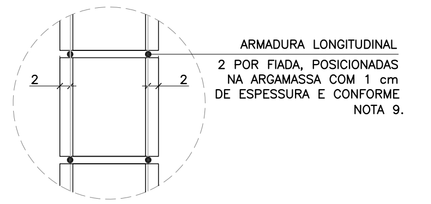
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

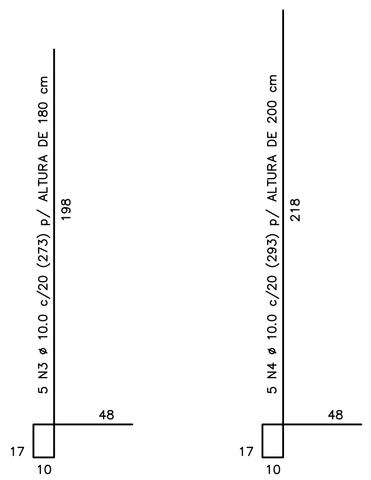


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

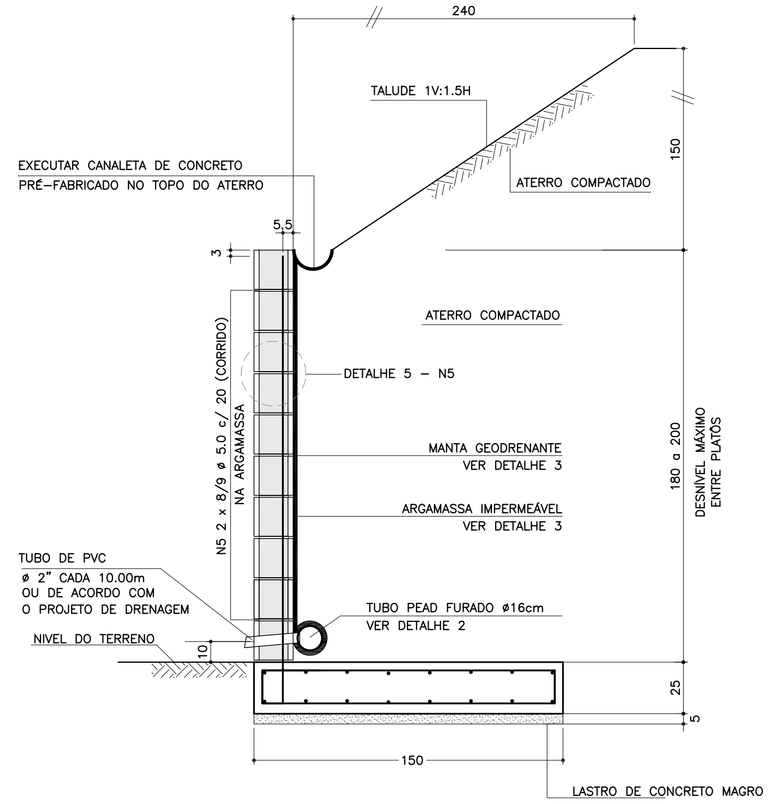
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

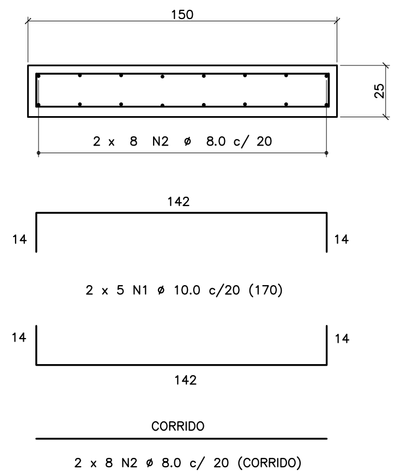
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

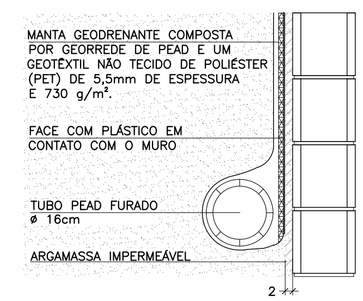


CORRIDO

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

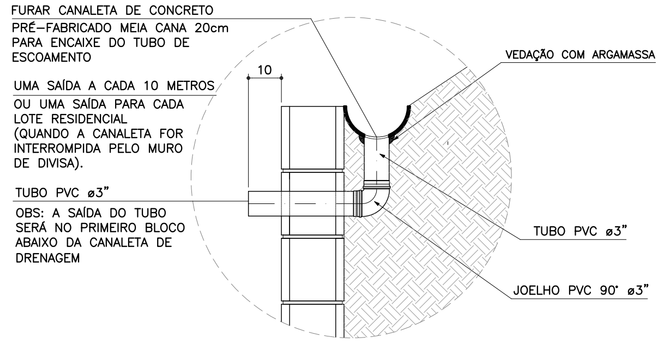
TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

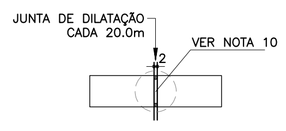
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO H=180			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
5.0	0.16	16.00	2.56
8.0	0.40	16.00	6.40
10.0	0.63	30.65	19.31
12.5	1.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		CA60	2.56
		CA50	25.71

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

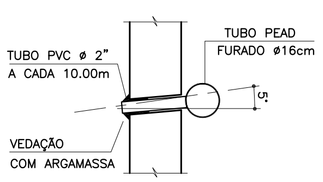
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



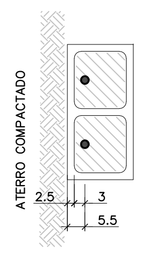
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



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)	Nº	Data	Rubrica

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CDHU

Rua Boa Vista, 170 CEP 01014-000, São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-09

PROJETO

MURO DE ARRIMO PADRÃO

CÓDIGO

M | A | 2 | 2 | D | 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ESTRUTURA | EST | 01/1

ASSUNTO

MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA ESTRUTURAL CONSIDERANDO TALUDE 1V:1.5H COM SAPATA PARA O LADO INTERNO DO TALUDE H = 180 e 200 cm

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA

0 25 50 75(cm) | INDICADAS | OUT/2016

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

CIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO | 47.865.597/0001-09

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

NOTAS IMPORTANTES:

– O USO DESTE MURO DE ARRIMO ESTÁ CONDICIONADO AO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO, ELABORADO POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, QUE DEVE OPTAR PELO PRESENTE PROJETO SE O DIMENSIONAMENTO DO MURO ATENDER AS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS LOCAIS.

– O TÍTULO DO EMPREENDIMENTO E AS INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORIA DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DEVEM SER ACRESCENTADOS ÀS FOLHAS DE PROJETOS PARA ENVIO À OBRA.

LISTA 1

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto

0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E

M42D_01_EST_01_01_PE_LISTA1.dwg

MEMORIAL DE CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO
TIPOLOGIA PADRÃO MA27-D (ALVENARIA ESTRUTURAL)
CONSIDERANDO TALUDE 1V:1,5H
FUNDAÇÃO EM ESTACAS E BLOCO CORRIDO
DO LADO INTERNO DO TALUDE
DE 2,80 e 3,00 METROS

Projetista: Herjachtech – Tecnologia e Engenharia Ltda.

Autor: Eng. Roberto Racanicchi – Racanicchi Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS 3
3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS 3
4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO 4
5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE 7
6. ESFOÇOS SOLICITANTES E ESTABILIDADE GLOBAL NO MURO DE ARRIMO, MA27-D 9
7. DIMESIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DO MURO DE ARRIMO, MA27-D 11
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA 17

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo do dimensionamento geotécnico e estrutural do muro de arrimo padrão intitulado MA27-D, em alvenaria estrutural de blocos de concreto, com fundação em estacas e bloco corrido do lado interno do talude, com alturas variáveis de 2,80 e 3,00 metros.

2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de janeiro, 2014.
ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.
ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
ABNT. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.
ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003.
ABNT. NBR 8949: Paredes de alvenaria estrutural – ensaios à compressão simples. Rio de Janeiro, 1985.
ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de janeiro, 2009.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, 2011.
ABNT. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Concreto. Rio de Janeiro, 2011.

3. PROPRIEDADE DOS MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste projeto, adota-se elementos em concreto armado e alvenaria estrutural de blocos de concreto para o muro de arrimo, definidos na Classe de Agressividade Ambiental II. Este paramento padrão foi dimensionado com as seguintes características dos materiais:

- ✓ Concreto Classe C20 (estacas)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 20 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,65
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 21 GPa

- ✓ Concreto Classe C25 (bloco corrido)
- ✓ Resistência característica do concreto à compressão (fck) ≥ 25 MPa
- ✓ Relação água/cimento ≤ 0,60
- ✓ Módulo de elasticidade secante ≥ 24 GPa

- ✓ Aço Categoria CA50 e CA60
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 500 MPa para CA50
- ✓ Resistência característica do aço ao escoamento (fyk) ≥ 600 MPa para CA60

- ✓ Blocos estruturais vazados em concreto simples
- ✓ Resistência característica do bloco à compressão (fbk) ≥ 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do prisma oco (fpk) ≥ 6,4 MPa
- ✓ Resistência média da argamassa à compressão (fa) 8,0 MPa
- ✓ Resistência característica do graute à compressão (fgk) 20 MPa

4. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS, GEOMÉTRICOS E AÇOES SOBRE OS MUROS DE ARRIMO

Para os aterros que exercem forças de empuxo ativo no muro de arrimo, define-se como parâmetros geotécnicos os valores críticos descritos a seguir:

- ✓ Peso específico = 1,80 tf/m³
- ✓ Coesão = 0,50 tf/m²
- ✓ Ângulo de atrito interno = 30º

Considera-se para o dimensionamento, um talude na inclinação 1V:1,5H com altura máxima de 1,5 metros, de forma a vencer um desnível entre fundos de lotes de 2,8 a 4,5 metros. Na crista do talude considera-se uma ação variável (sobrecarga) de 250 kgf/m². Considera-se também, a possibilidade de execução de um muro de fechamento com altura máxima de 2,0 metros, no qual prevê-se um carregamento linearmente distribuído de 300 kgf/m. A Figura 1, descrita a seguir, apresenta o estado crítico do paramento com as referidas ações de cálculo.

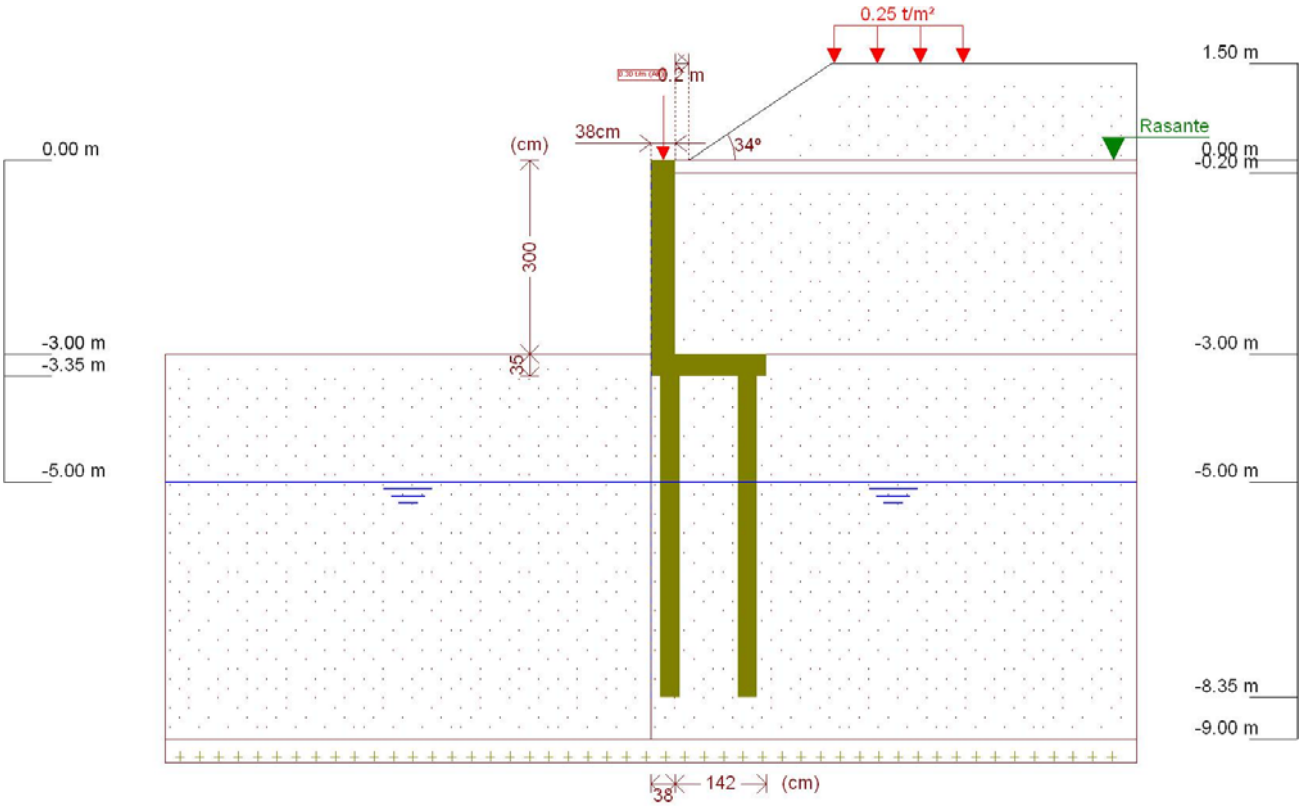
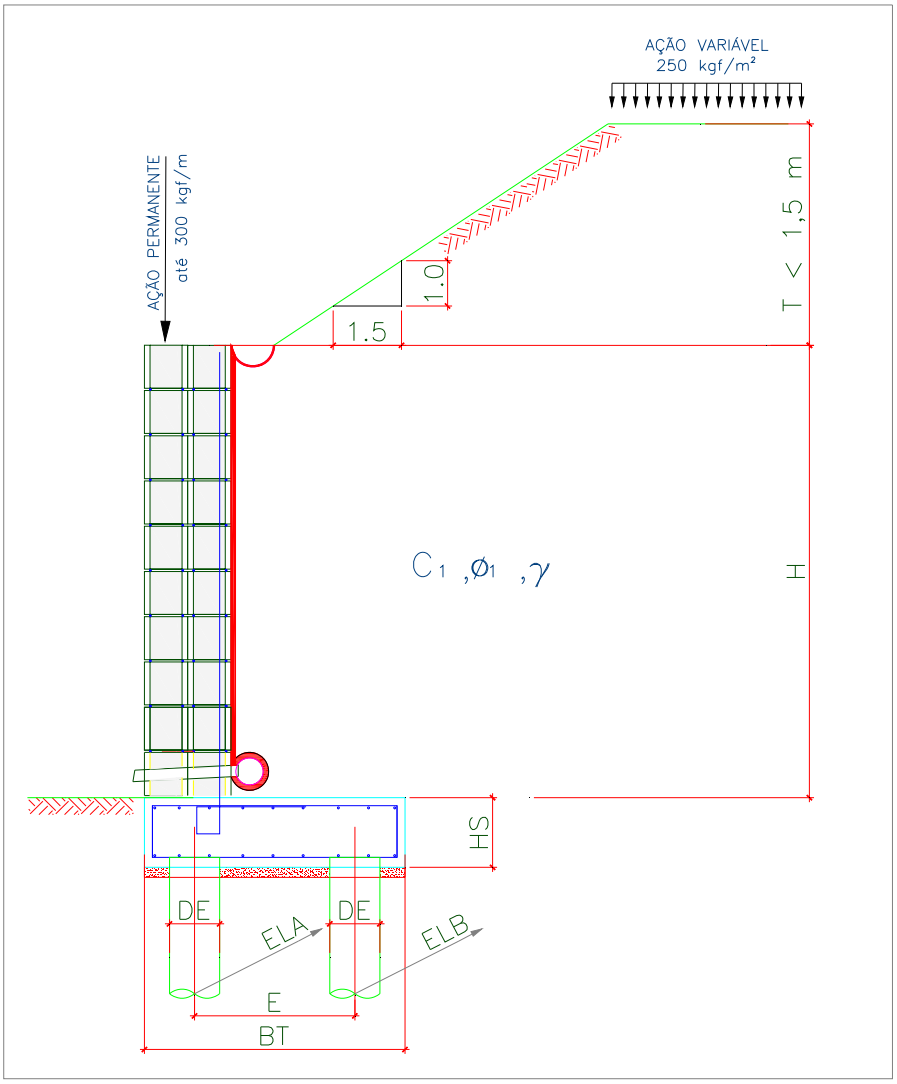


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA27-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 3,0 metros

Este muro de arrimo padrão está dimensionado segundo as características físicas e geométricas descritas anteriormente e na Figura 2, a seguir.



Onde:

BM = 38 cm

BT = 180 cm

HS = 35 cm

E = 120 cm

DE = 30 cm

ELA = 75 cm

ELB = 100 cm

H = 300 cm

T = 150 cm

Talude 1V:1,5H

Figura 2 – Características geométricas consideradas no muro de arrimo padrão MA27-D

Tabela 1 – Dimensões dos Muros de Arrimo apoiados sobre 2 estacas, MA27-D

MURO	ALTURA (H) (cm)	BASE (BT) (cm)	ALT. BLOCO (HS) (cm)	ESP. MURO (BM) (cm)	DIAM. ESTACA (DE) (cm)	DIST. TRANS. ESTACA (E) (cm)	DIST. LONG. ESTACA EIXO (A) (cm)	DIST. LONG. ESTACA EIXO (B) (cm)	AÇÃO VAR. (tf/m²)
MA27-D	300	180	35	38	30	120	75	100	0,25
MA27-D	280	180	35	38	30	120	75	100	0,25

5. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

O empuxo ativo foi calculado aplicando-se a Teoria de Coulomb, as tensões horizontais foram estimadas de acordo com as expressões:

$$\sigma = (\gamma * H * k_a) - (2 * c * \sqrt{k_a})$$

$$Ea = \frac{(H - z_0) * \sigma}{2}$$

$$z_0 = \frac{2 * c}{\gamma * \sqrt{k_a}}$$

Onde:

ϒ: peso especifico do solo

H: altura do muro de contenção

c: coesão do solo

Ka: coeficiente de empuxo ativo

De forma que os valores de Ka, são expressão por:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\cdot\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\cdot\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

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:

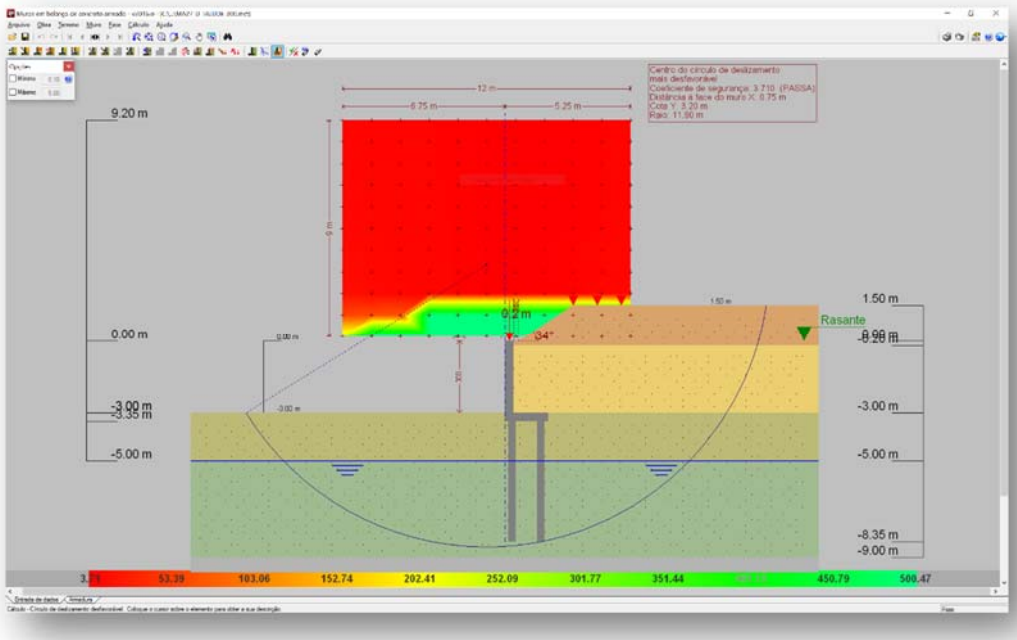


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,71

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.

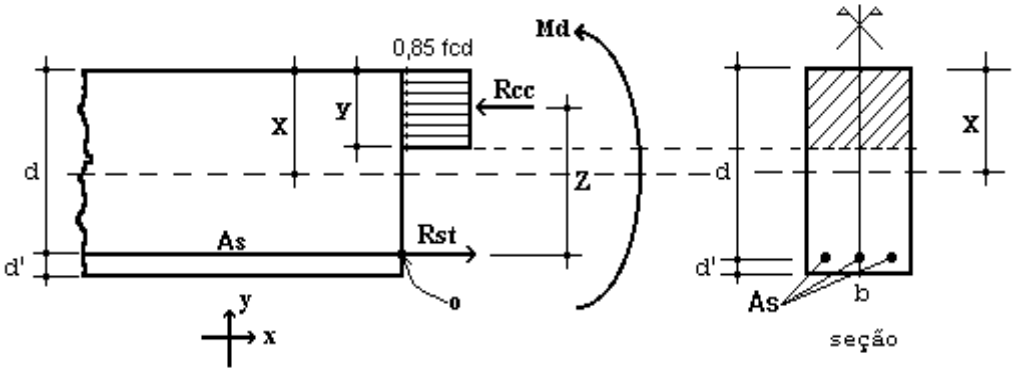


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

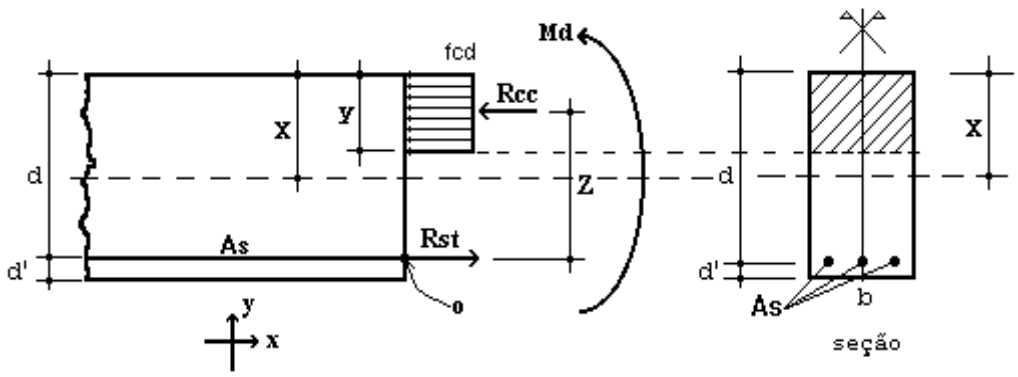


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

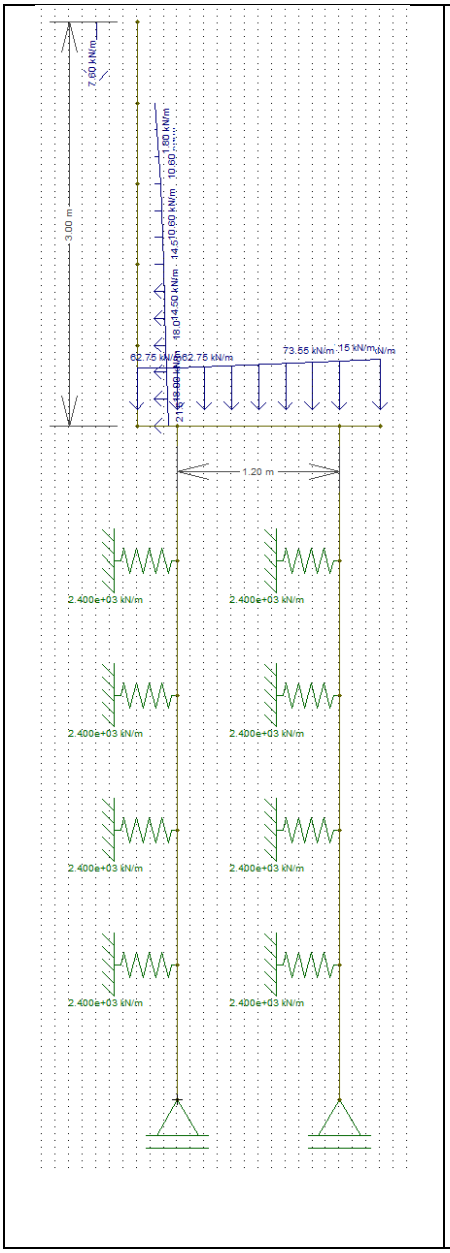
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

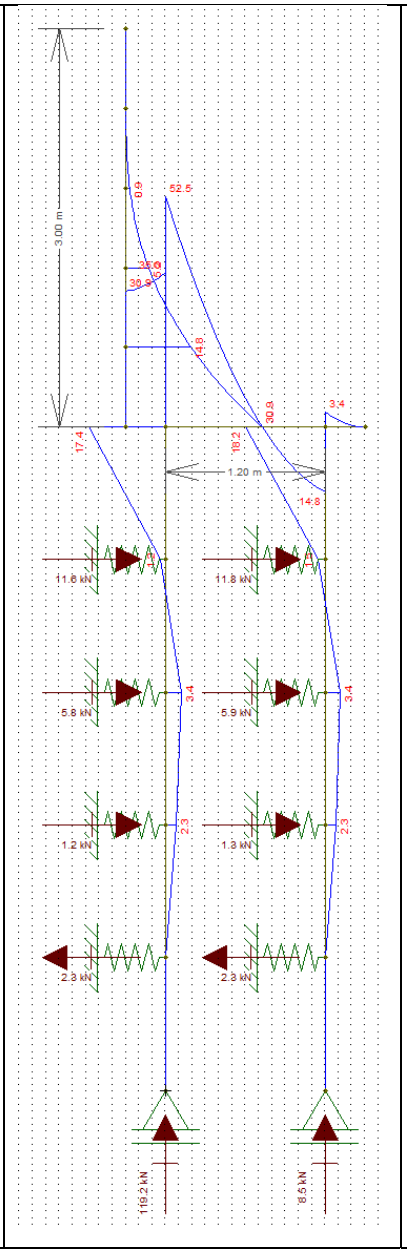
b: largura da seção transversal

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.

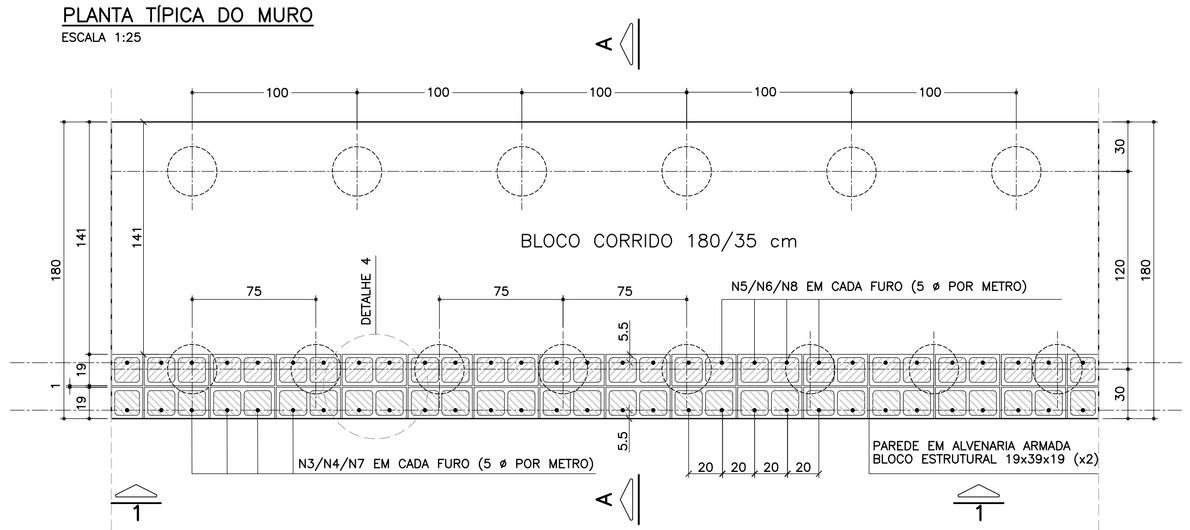
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

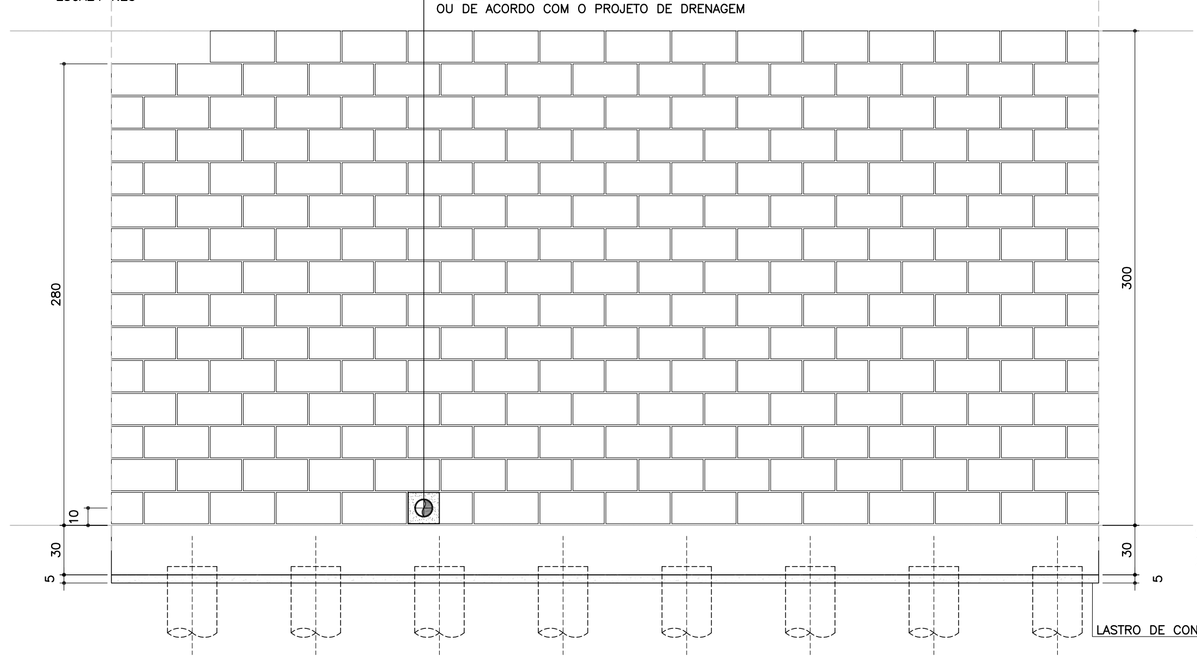
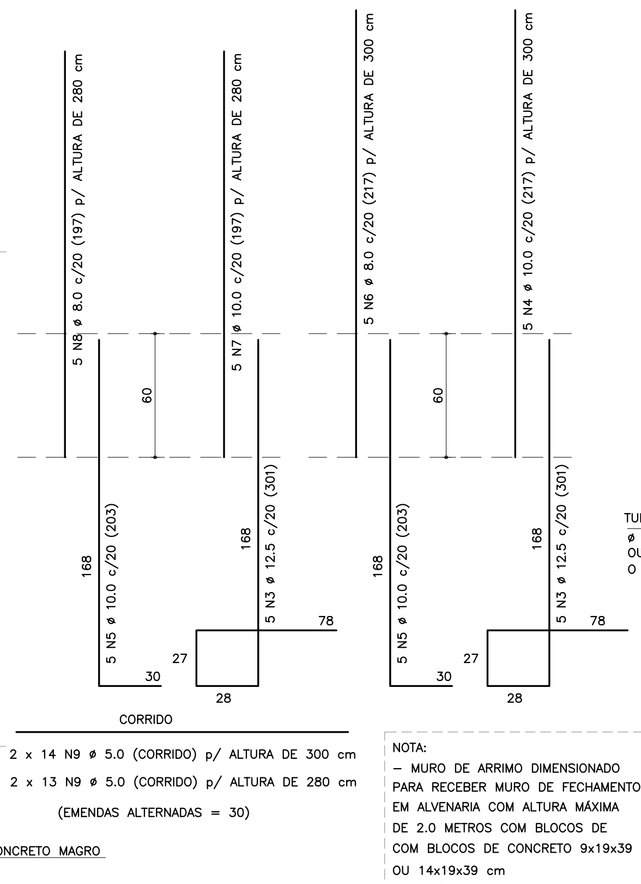


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

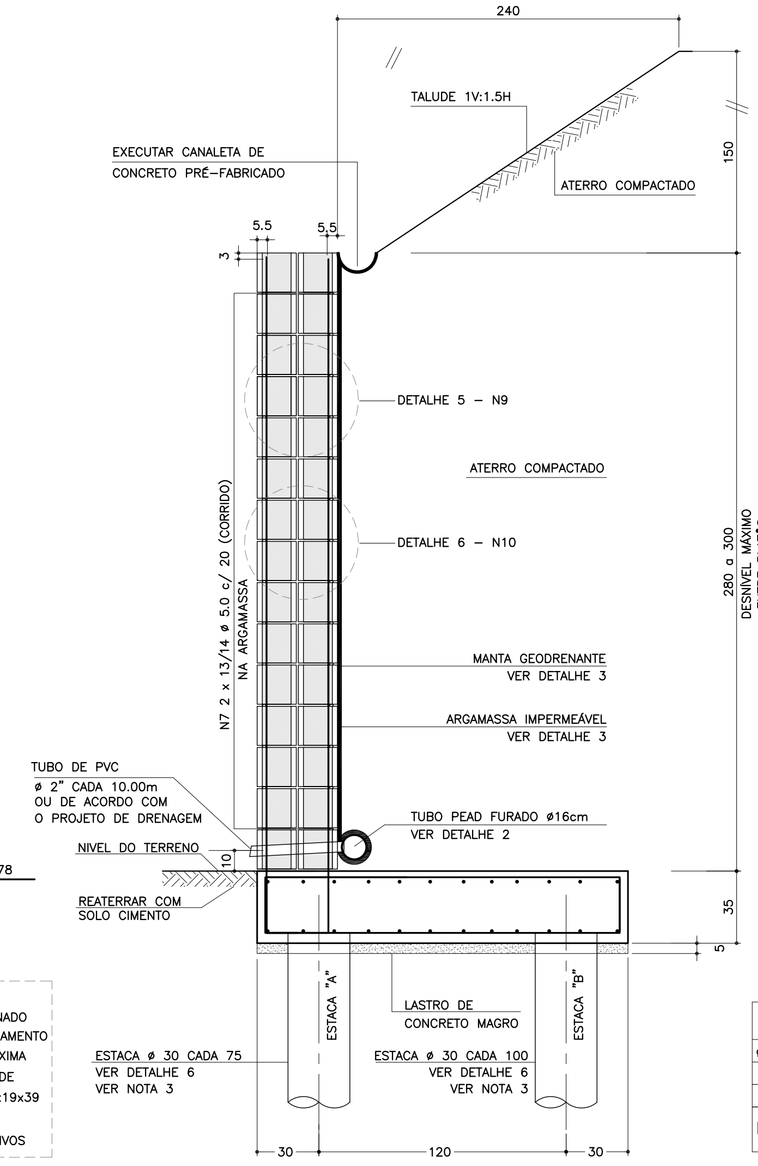
2 x 14 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 300 cm

2 x 13 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 280 cm

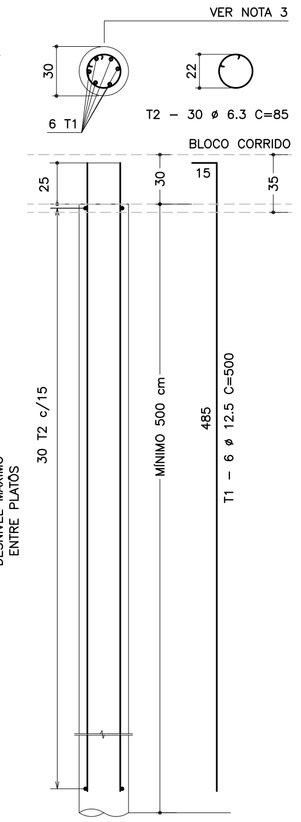
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

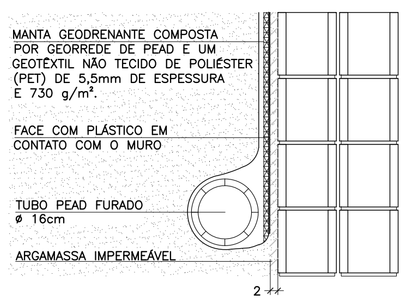
TABELA DE AÇOS – H = 280

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

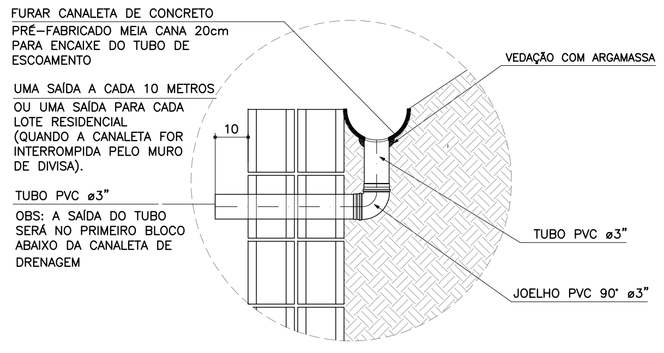
TABELA DE AÇOS – H = 300

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

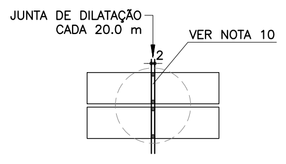
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



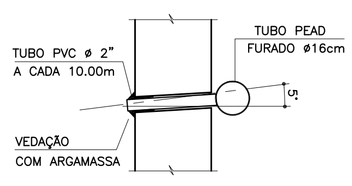
DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



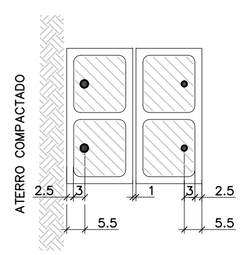
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

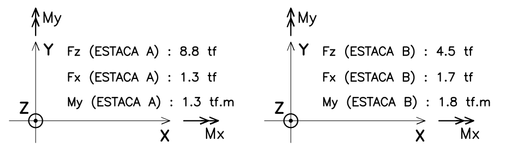


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10



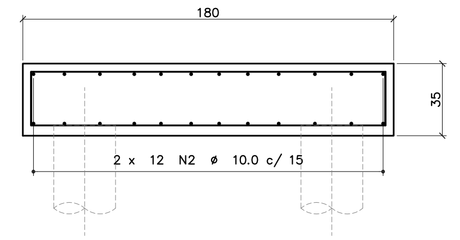
NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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

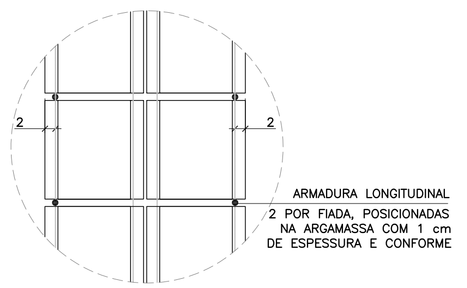


CORRIDO

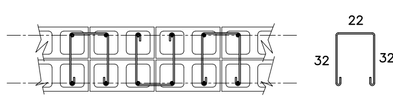
2 x 12 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(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.

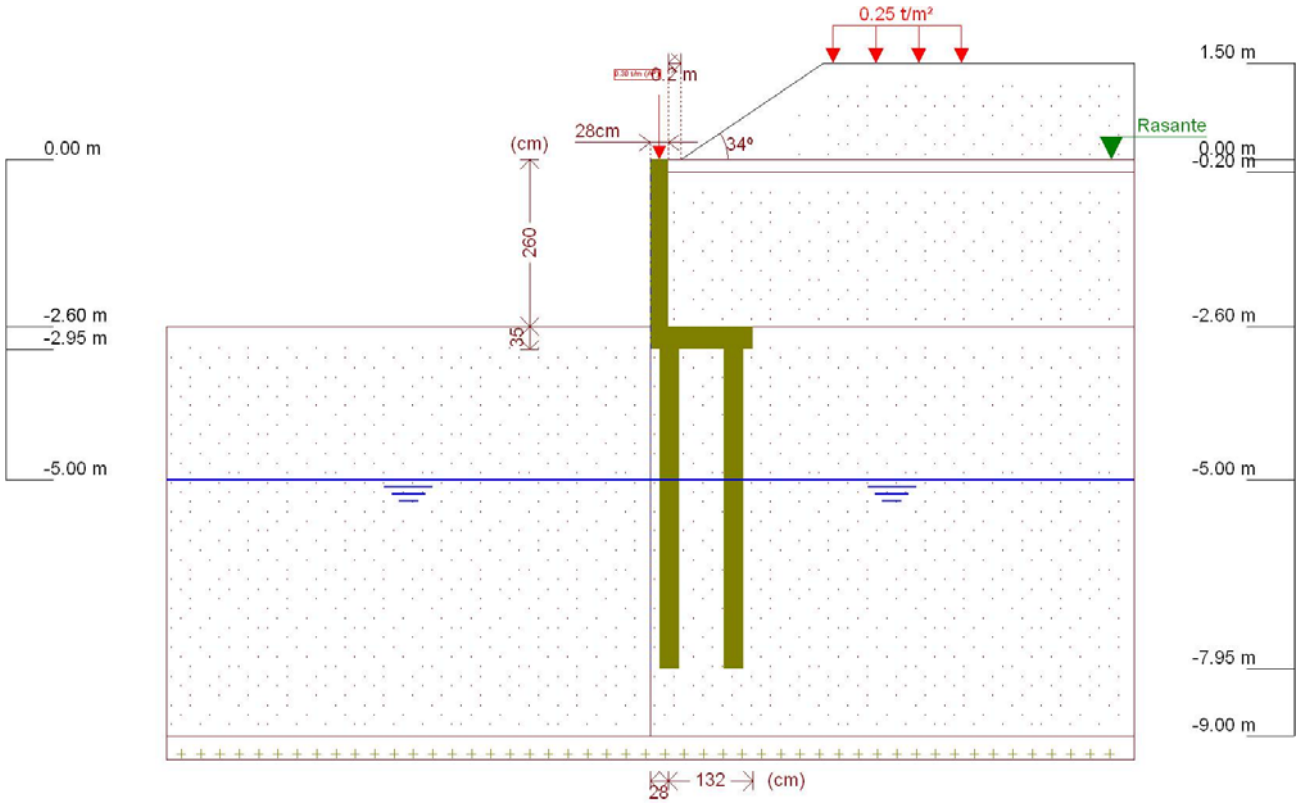
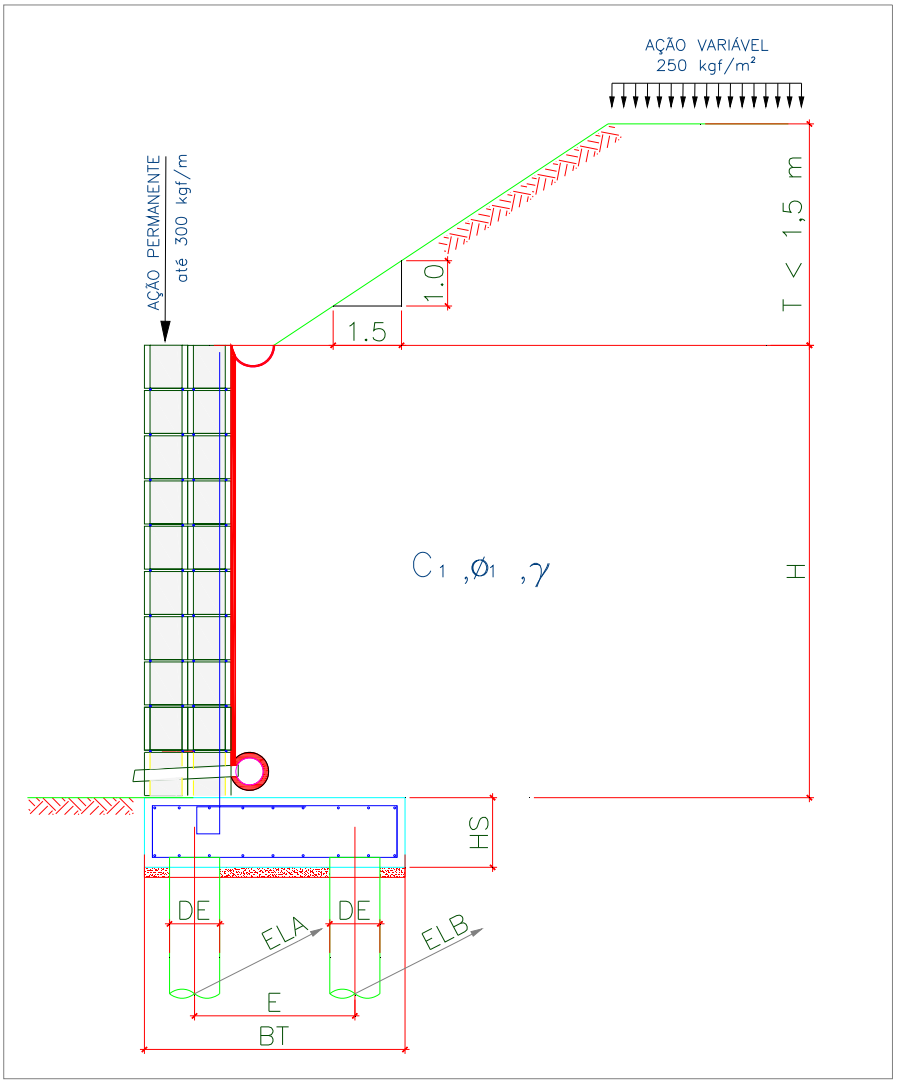


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA26-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,6 metros

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:

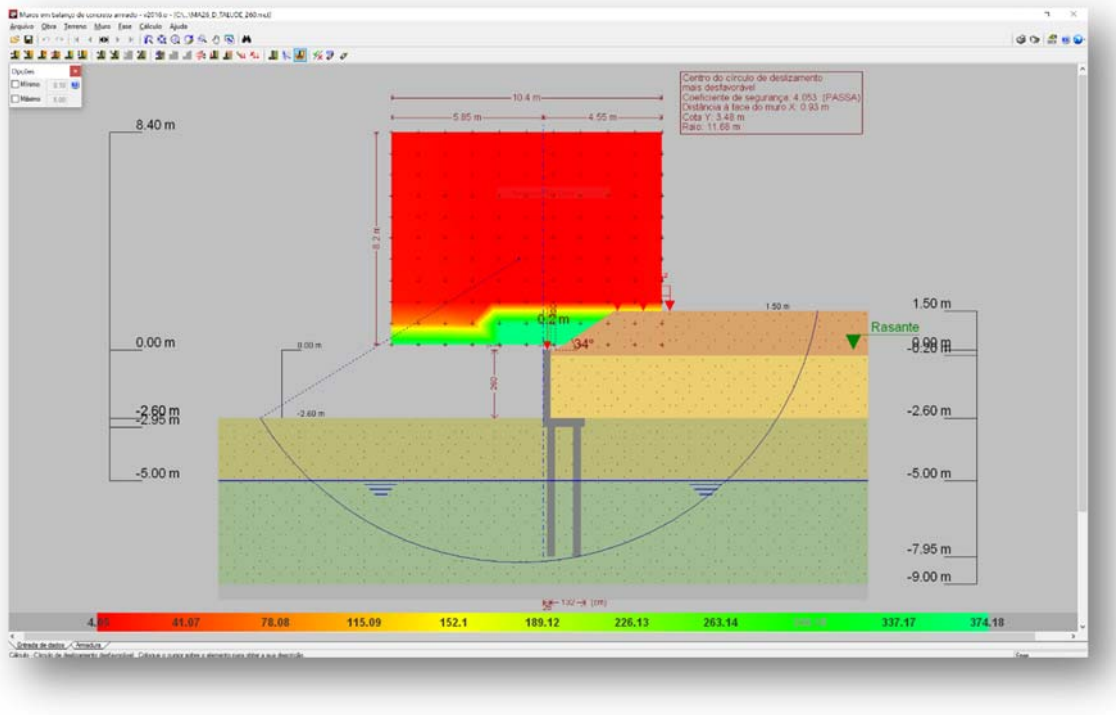


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 4,053

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.

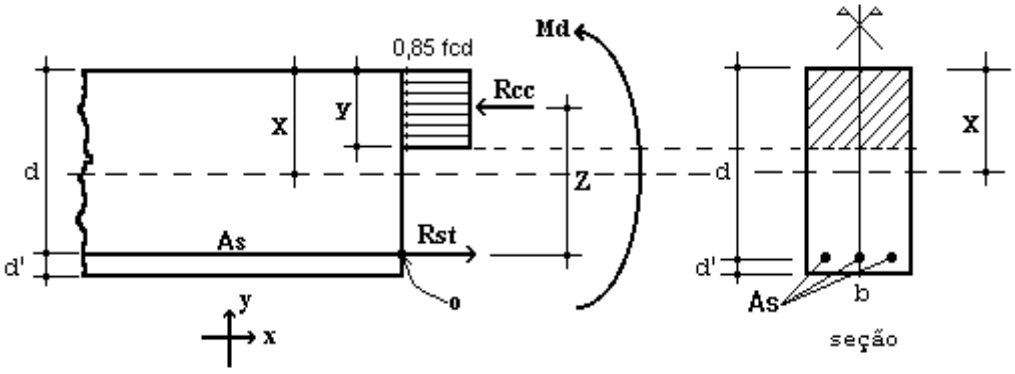


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

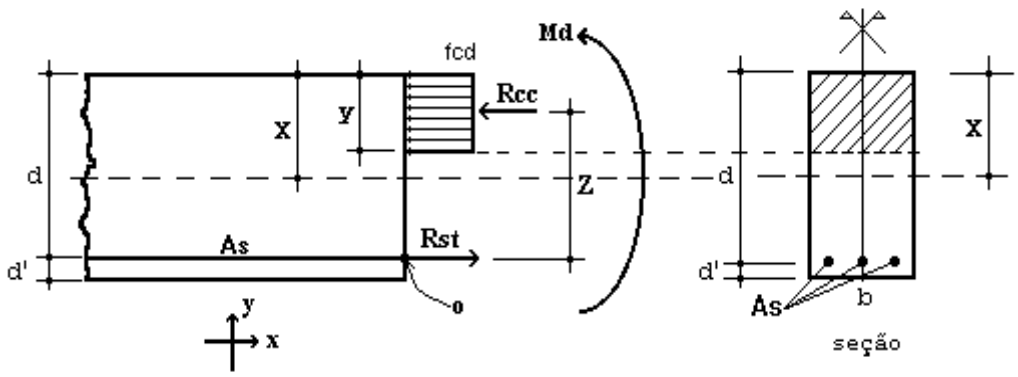


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

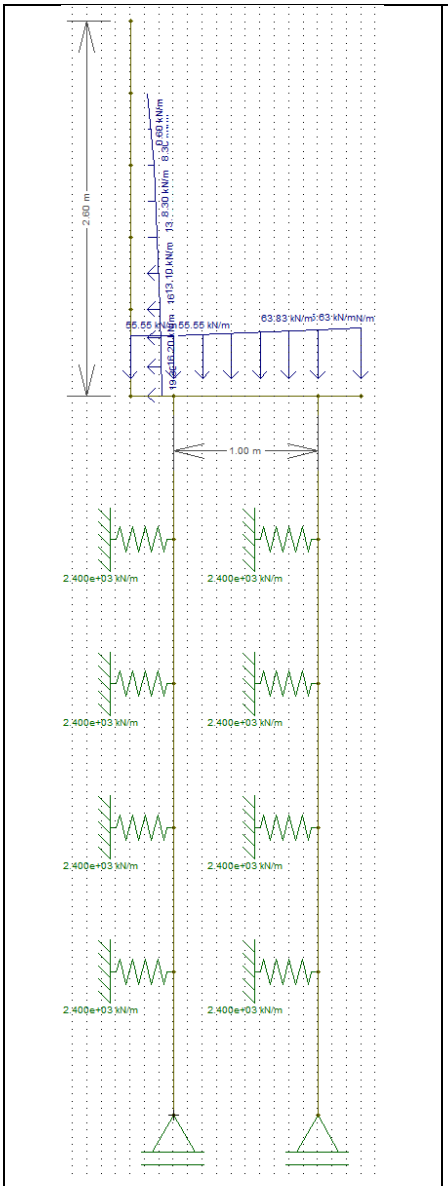
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

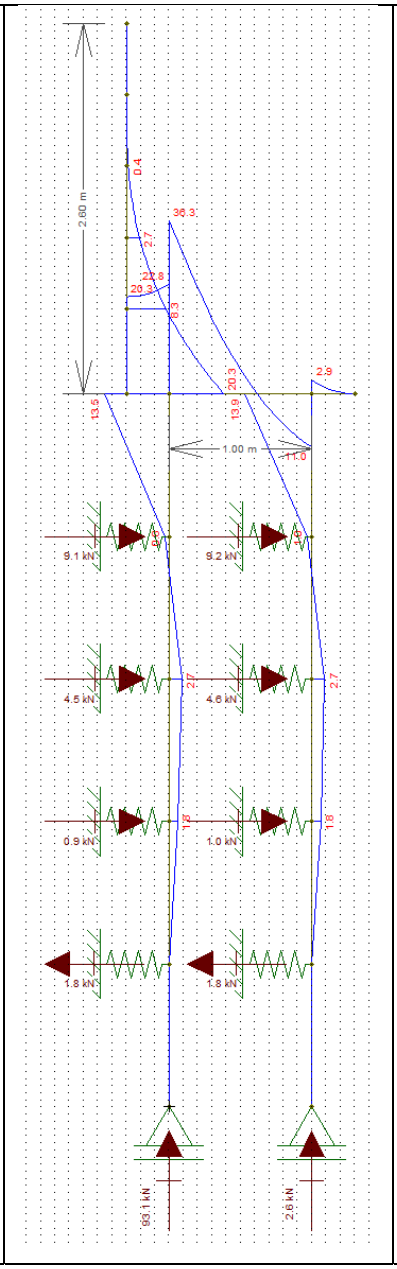
b: largura da seção transversal

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

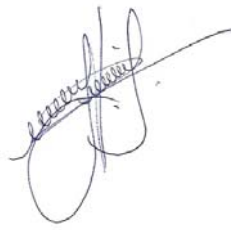
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

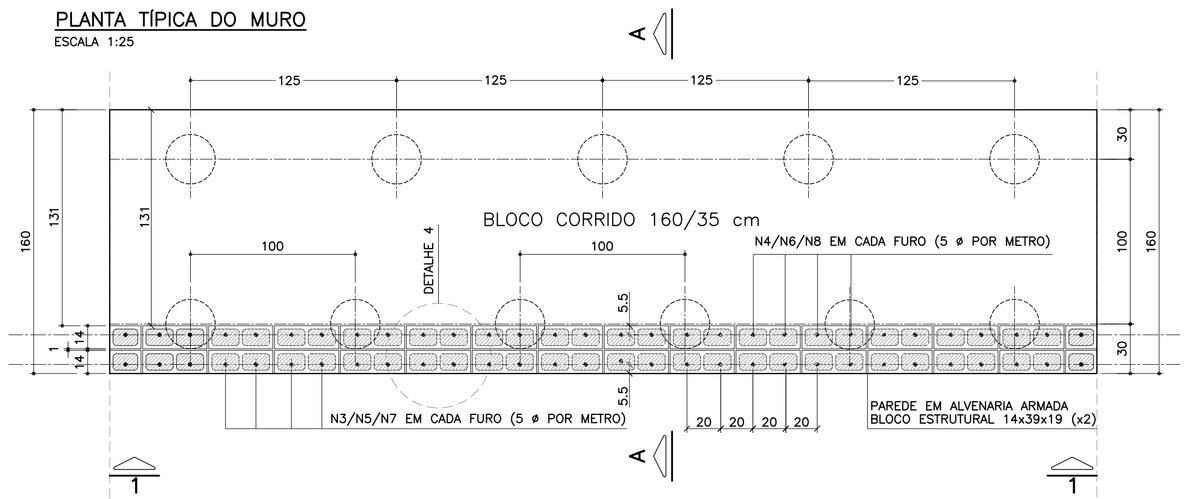
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

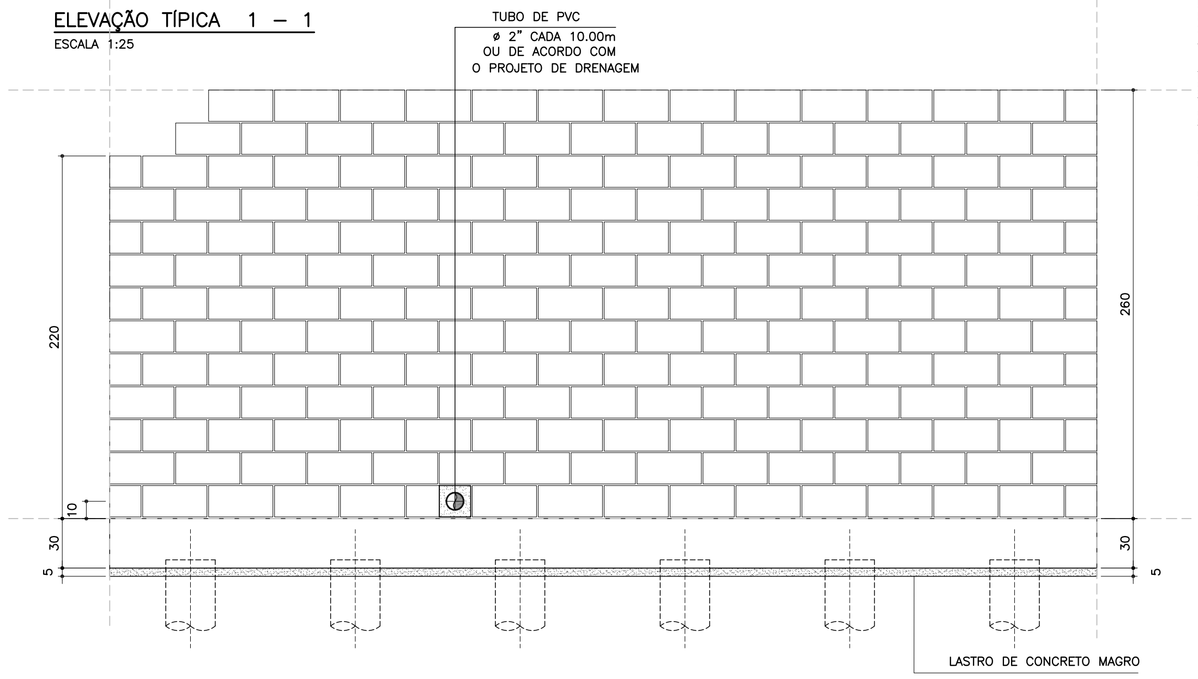
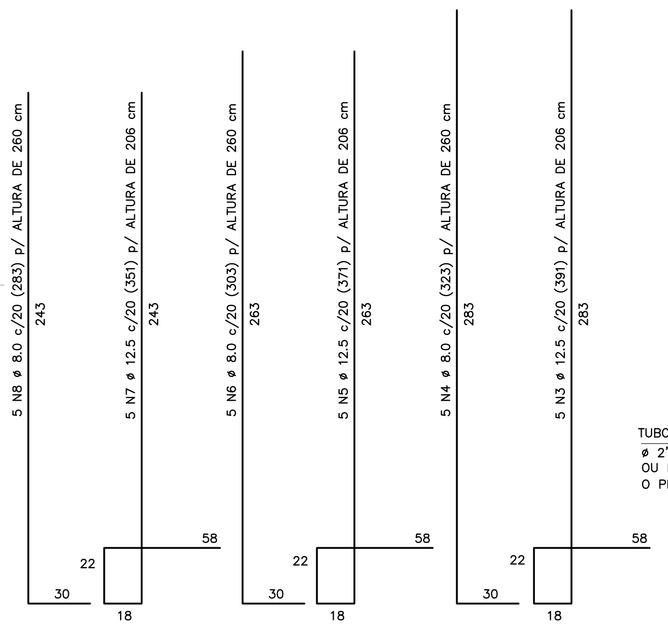


TABELA RESUMO DAS ALTURAS

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

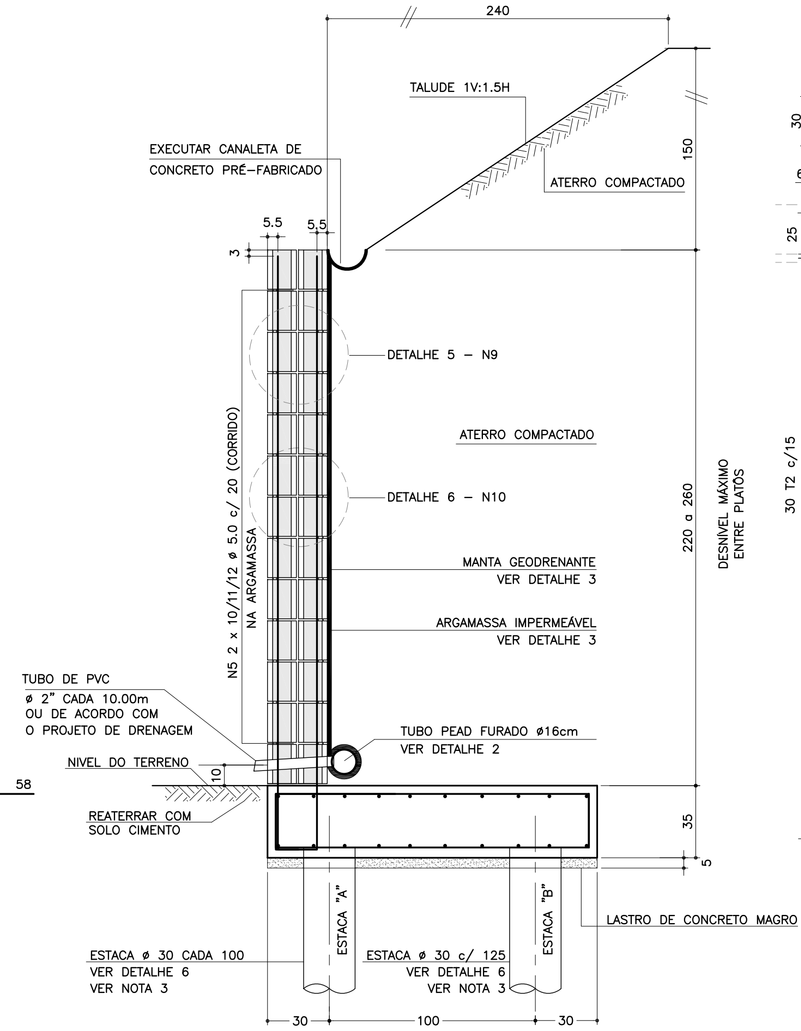


CORRIDO

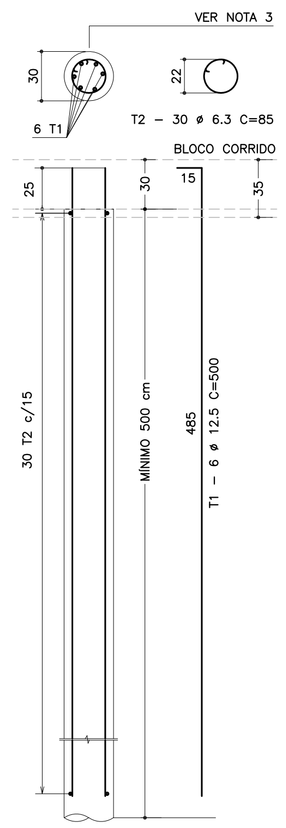
2 x 10 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 220 cm
2 x 11 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 240 cm
2 x 12 N9 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 260 cm
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

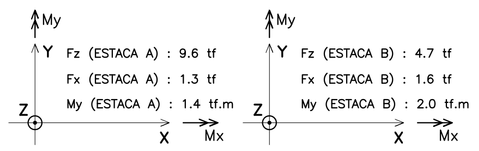
N	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	12.5	10	200	2000
2	10.0	20	100	2000
3	12.5	5	391	1955
4	8.0	5	323	1615
9	5.0	24	100	2400
10	5.0	30	80	2400

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

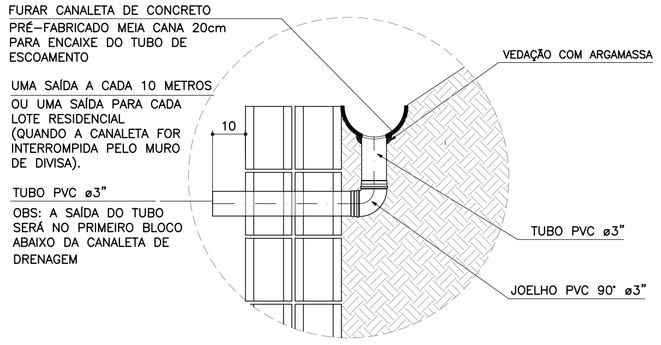
SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS



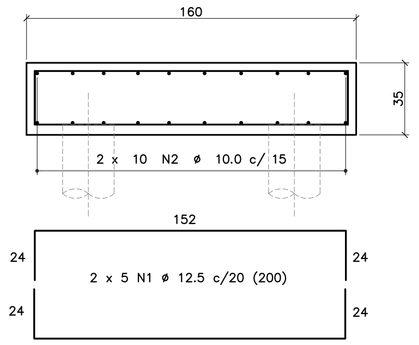
NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

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



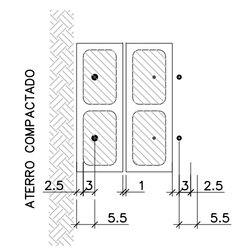
ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20



CORRIDO

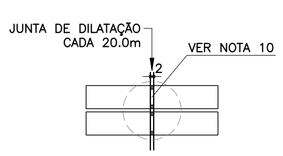
2 x 10 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)
(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

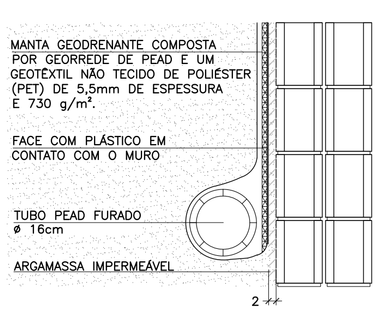


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

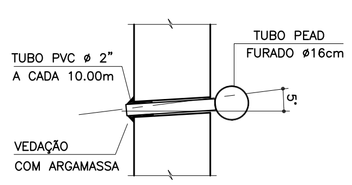
DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25



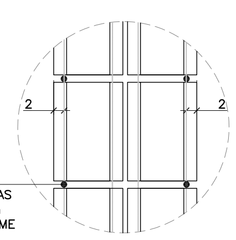
DETALHE 3
MANTA GEODRENANTE



DETALHE 2 – BARBACÃS
SEM ESCALA

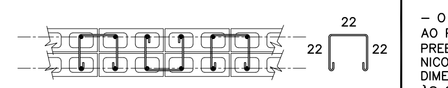


DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5



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.

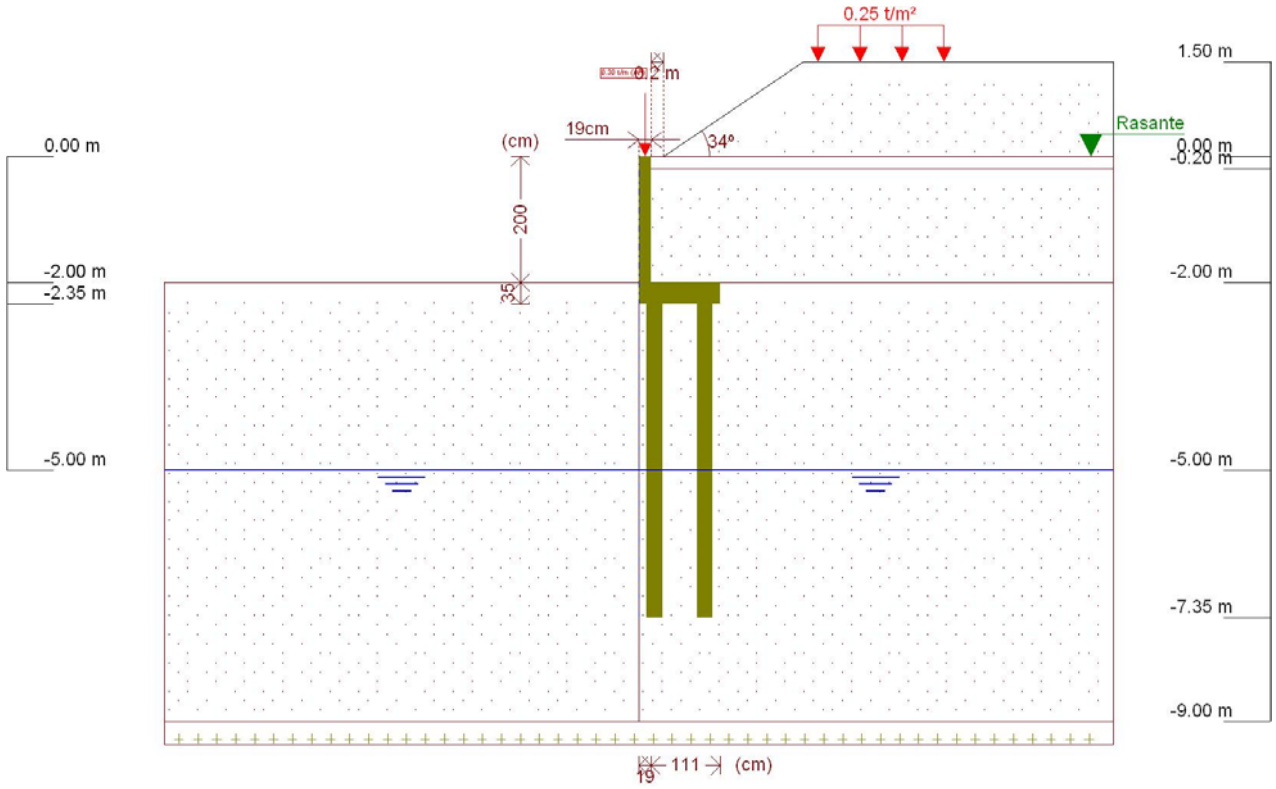
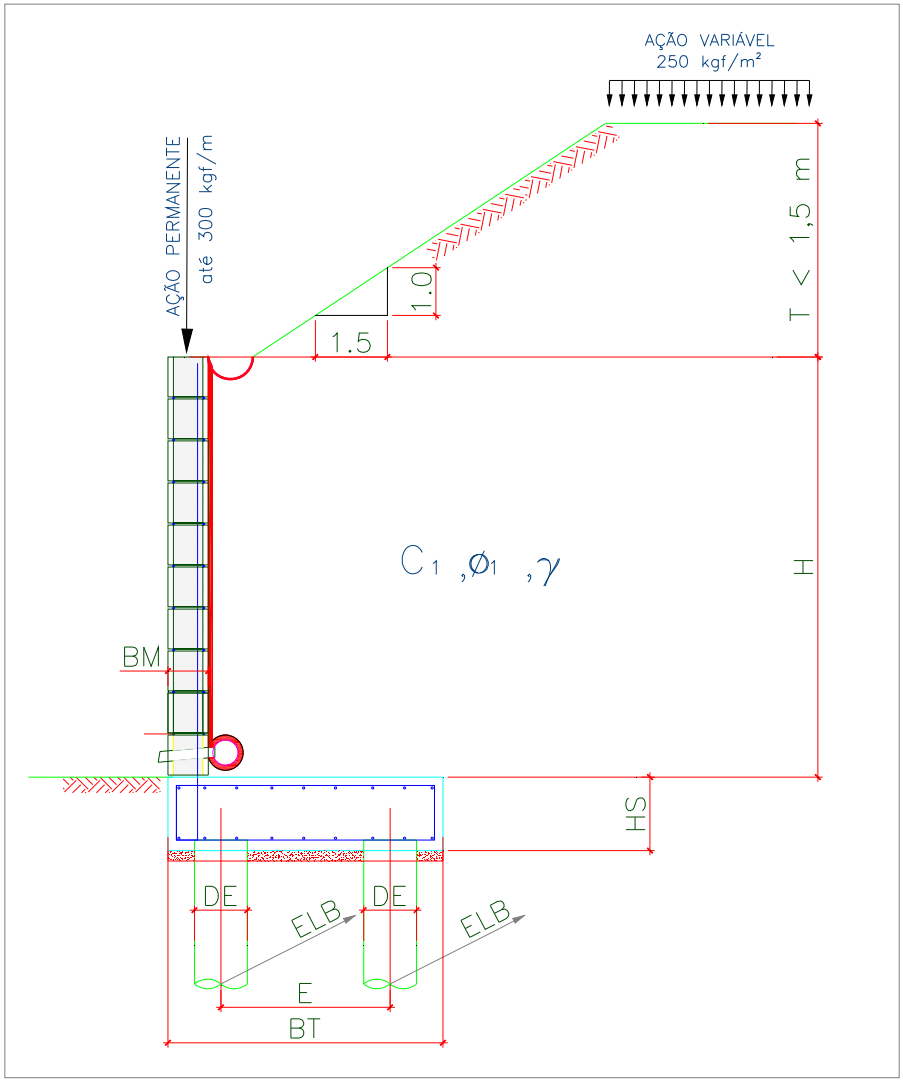


Figura 1 - Muro de Arrimo, MA25-D, fundação em estacas e bloco corrido no lado interno do talude, altura de 2,0 metros

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:

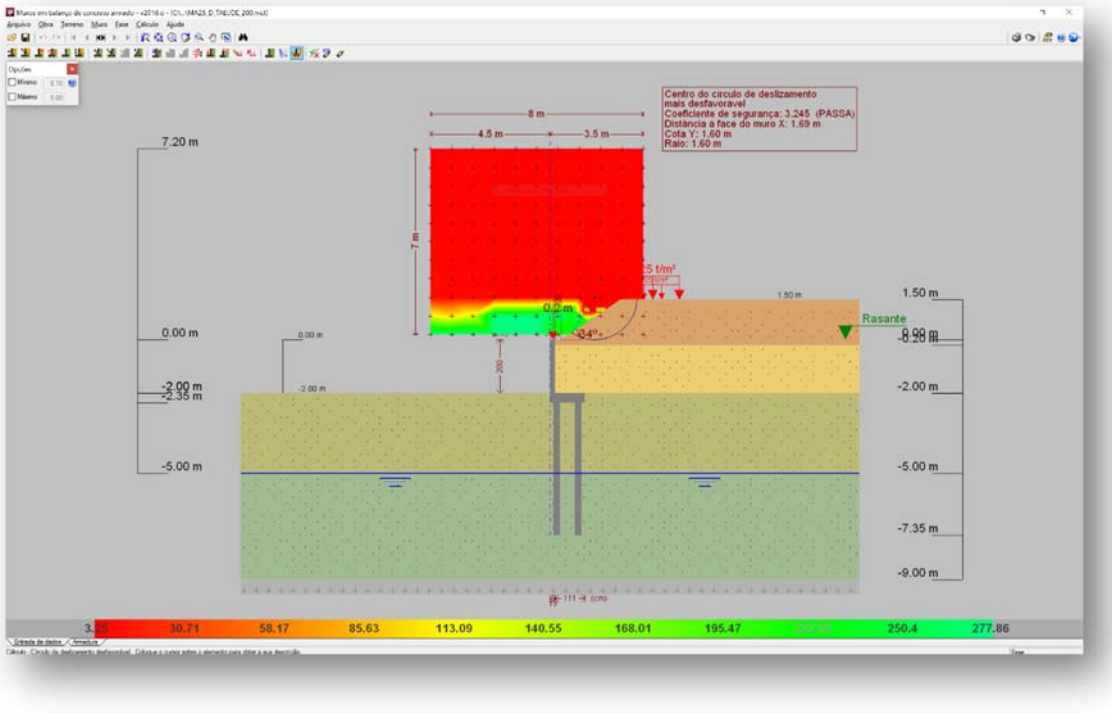


Figura 3 - Estabilidade Global, pelo Método Simplificado de Bishop, Fator de Segurança 3,245

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.

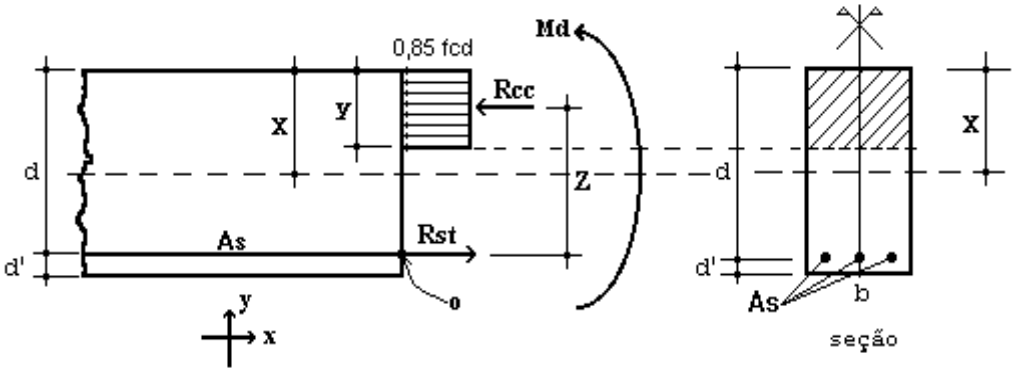


Figura 4 – Elemento de Concreto Simplesmente Armado.

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.

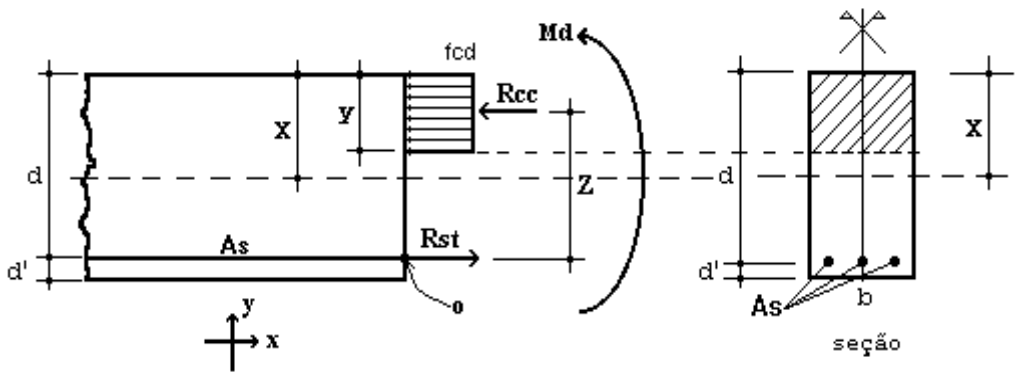


Figura 5 – Elemento de Alvenaria Estrutural submetido a flexão normal simples.

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

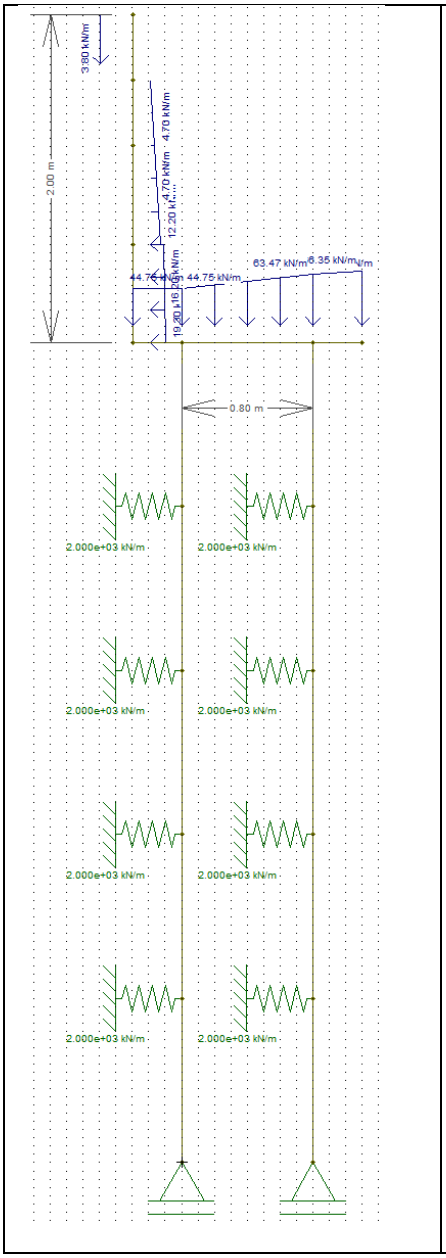
fvd: resistência de cálculo ao cisalhamento da alvenaria = 0,35 MPa ÷ 2 = 0,0175 kN/cm²

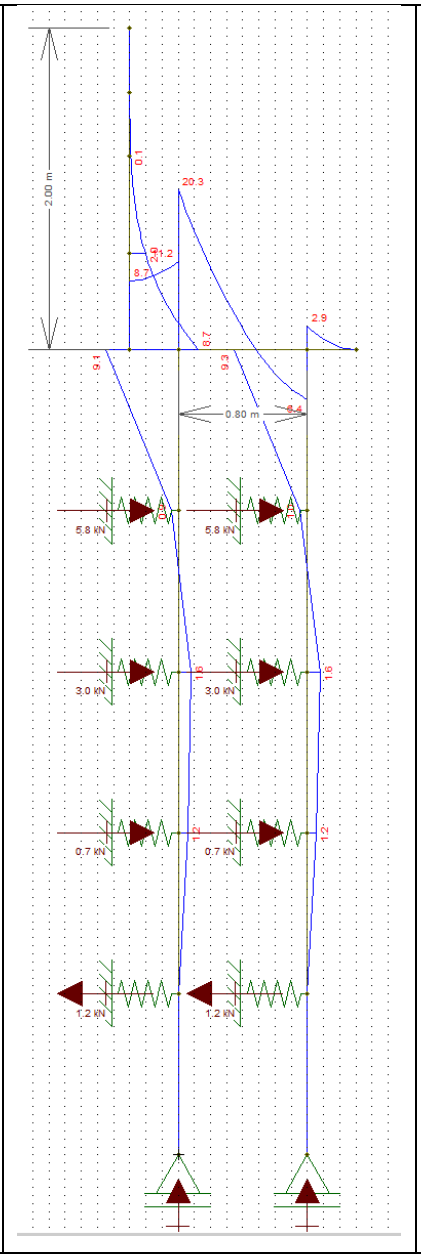
b: largura da seção transversal

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

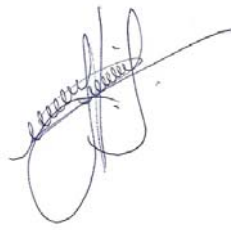
Para o processamento dos cálculos foram adotados como base: Dimensionamento de fundações profundas, Urbano R. Alonso, 2012. Assim para os esforços críticos apresentados temos:

- ✓ 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.

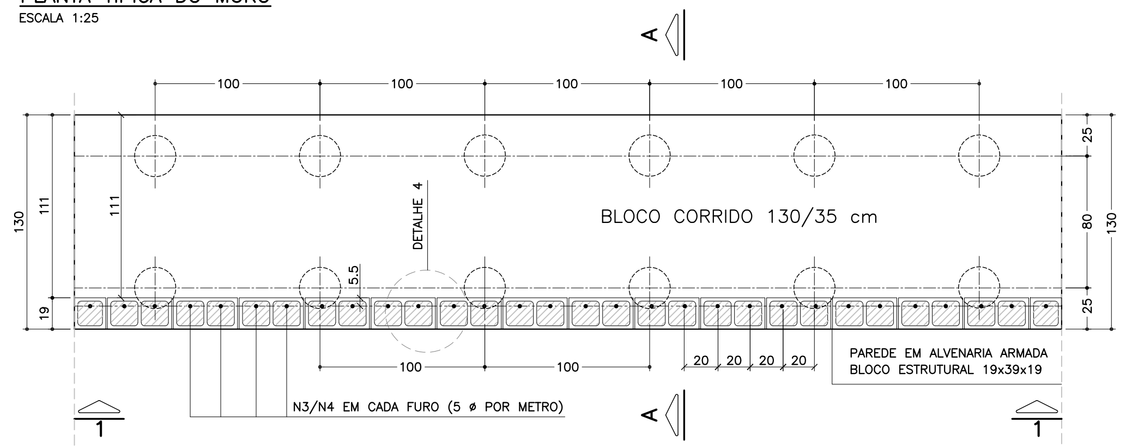
8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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.

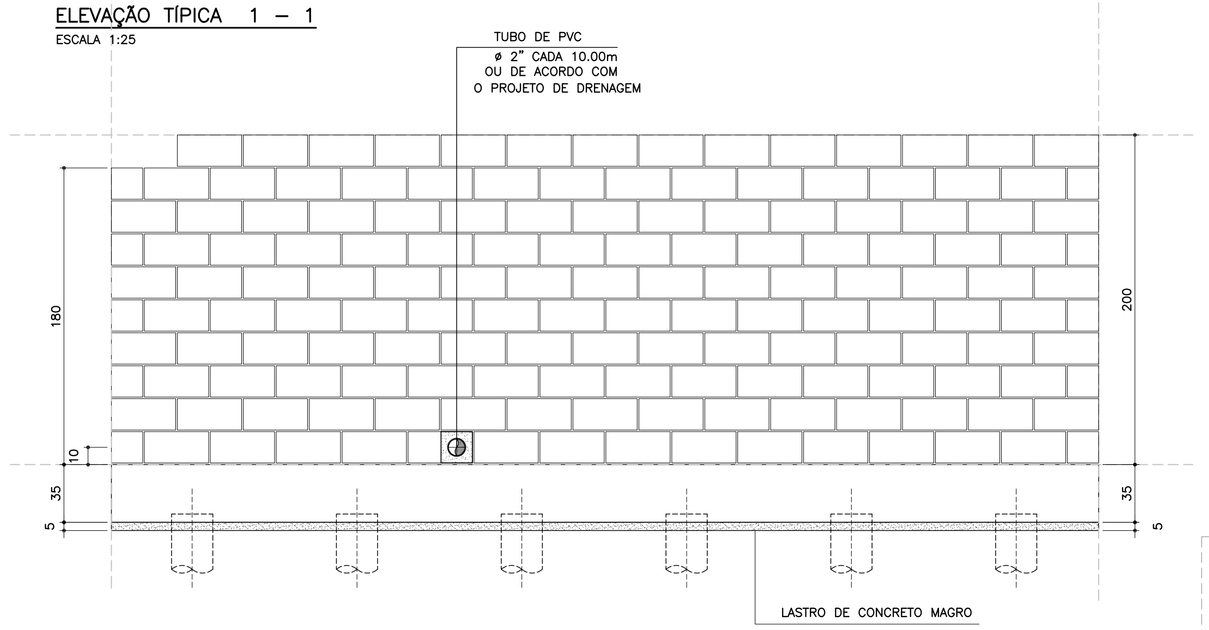


Eng. Roberto Racanicchi
CREA/SP: 506.054.091-8
ART: 92221220160401140

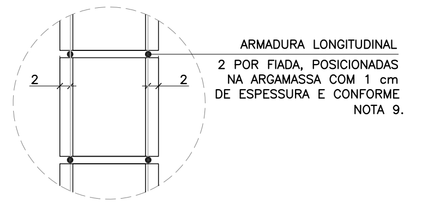
PLANTA TÍPICA DO MURO
ESCALA 1:25

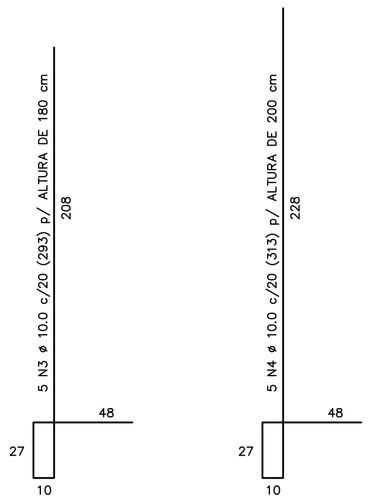


ELEVAÇÃO TÍPICA 1 – 1
ESCALA 1:25



DETALHE 5
ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1:7.5





CORRIDO

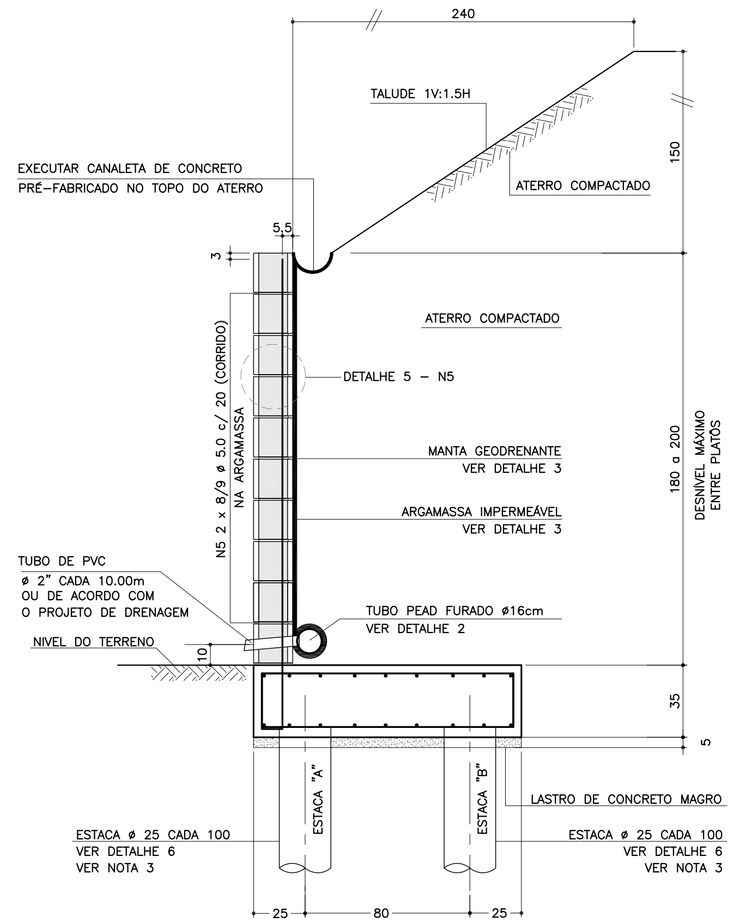
2 x 8 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 180 cm

2 x 9 N5 ø 5.0 (CORRIDO) p/ ALTURA DE 200 cm

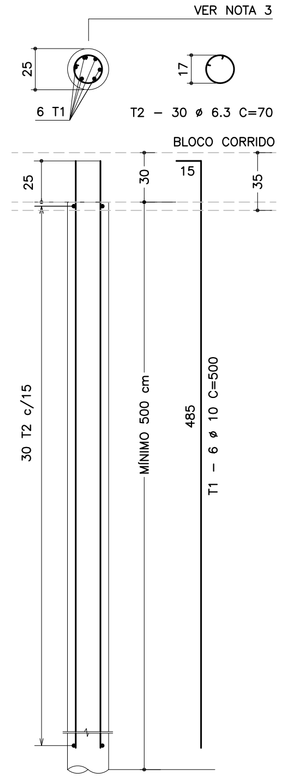
(EMENDAS ALTERNADAS = 30)

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

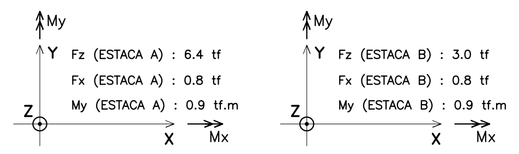


DETALHE 6
ARMADURAS DAS ESTACAS
ESCALA 1:25



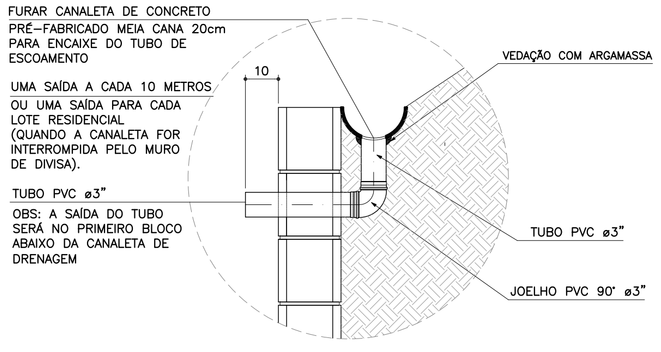
RESUMO AÇO P/ METRO DE MURO (ESTACAS)			
ø (mm)	kg/m	COMPR. (m)	PESO (kg)
6.3	0.25	42.00	10.50
10.0	0.63	60.00	37.80
PESO TOTAL		CA60	–
		CA50	48.30

SOLICITAÇÕES CRÍTICAS NAS ESTACAS

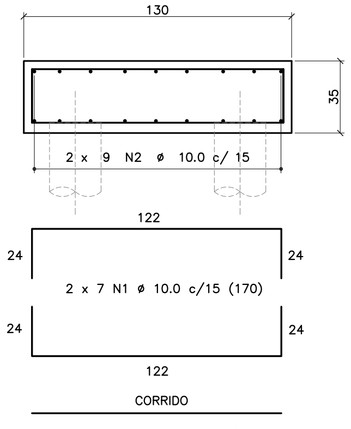


NOTA:
– ESTAS SOLICITAÇÕES SÃO DESTINADAS À ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES DE CADA EMPREENDIMENTO

DETALHE DE ESCOAMENTO DA ÁGUA
DA CANALETA DE DRENAGEM
SEM ESCALA



ARMADURAS DO BLOCO CORRIDO
ESCALA 1:20

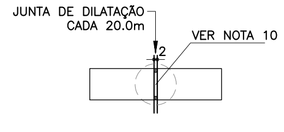


CORRIDO

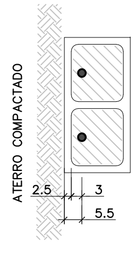
2 x 9 N2 ø 10.0 c/ 15 (CORRIDO)

(EMENDAS ALTERNADAS = 60)

DETALHE 1
JUNTA DE DILATAÇÃO
ESCALA 1:25

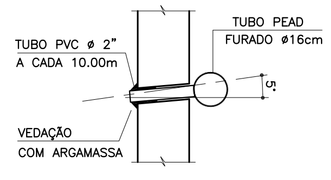


DETALHE 4 – POSIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO NOS BLOCOS ESTRUTURAIS
ESCALA 1:10

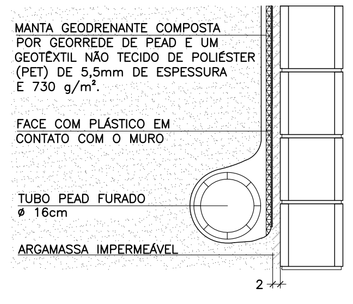


NOTA:
– ATENÇÃO ESPECIAL PARA A POSIÇÃO DA ARMADURA VERTICAL PRINCIPAL A 5.5 cm DA FACE EXTERNA DO MURO DE ARRIMO EM CONTATO COM O REATERRO CONTROLADO

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.

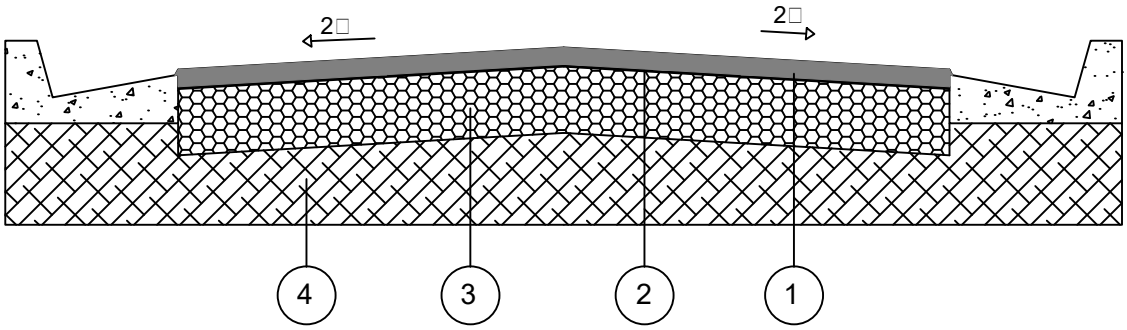
www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 45,00 Registrada em: 29/07/2013 Valor Pago R$ 45,00 Nosso Numero: 92221220130982204 Versão do sistema

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

Título:	Etapa de projeto:	
PAVIMENTAÇÃO	PROJETO BÁSICO	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS SECUNDÁRIAS	Sem escala	02/02



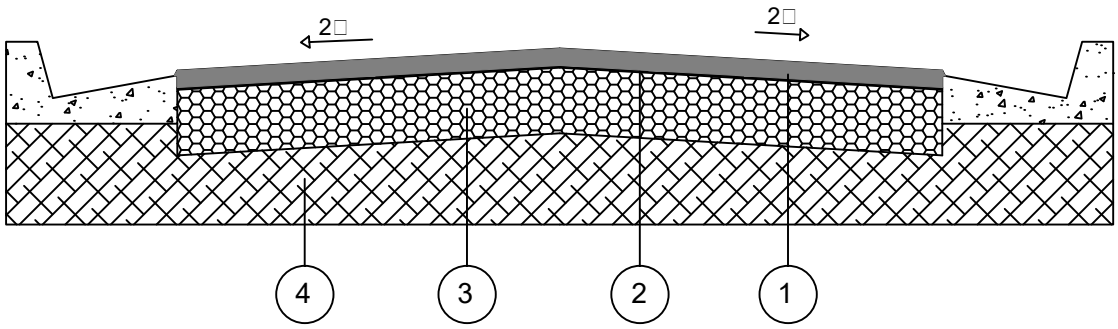
CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 3 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N.

OBSERVAÇÕES:

- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 12□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

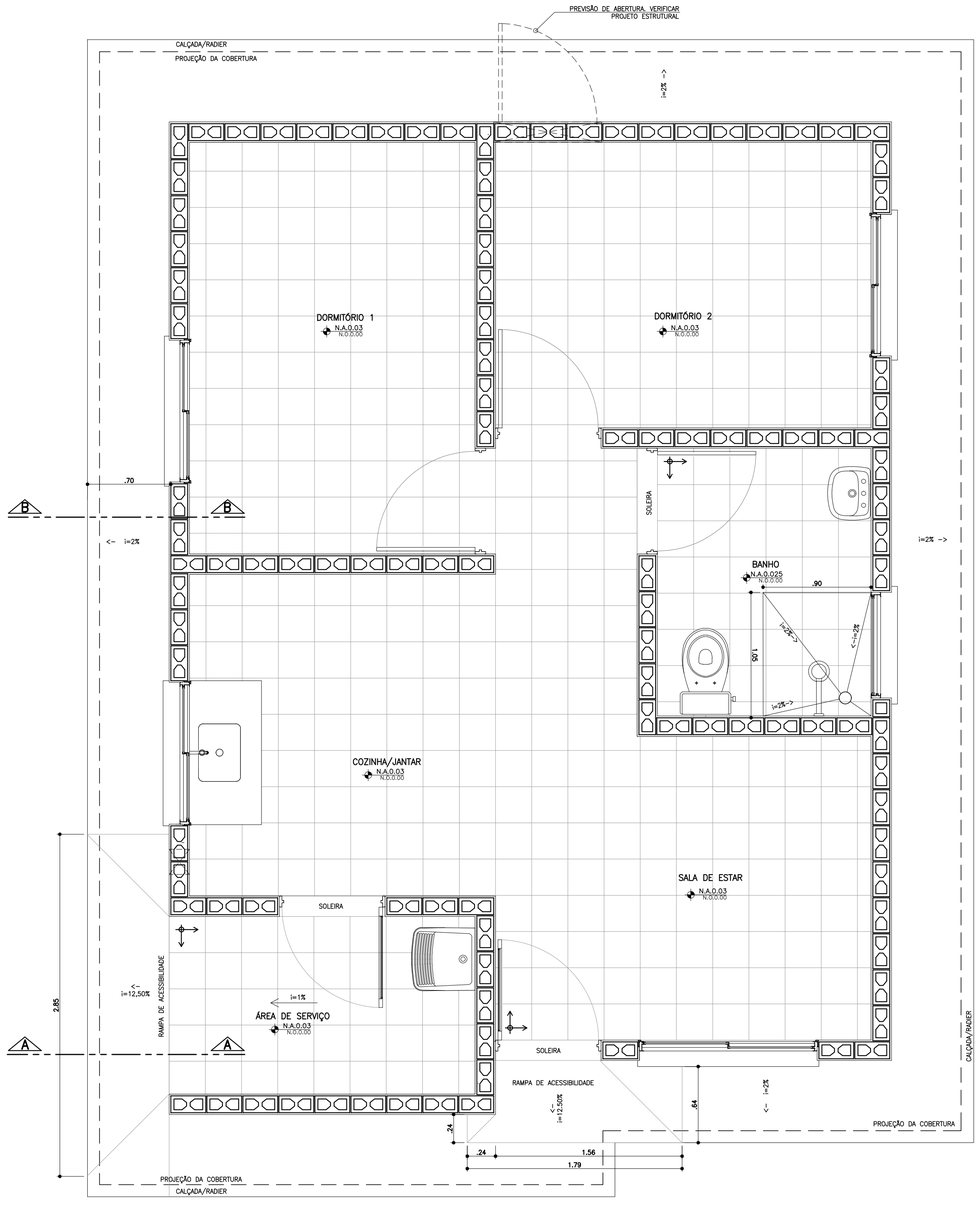
Título:	Etapa de projeto:	
PAVIMENTAÇÃO	PROJETO BÁSICO	
Assunto:	Escala:	Folha:
SECÇÃO DE PAVIMENTO - VIAS PRINCIPAIS	Sem escala	01/02



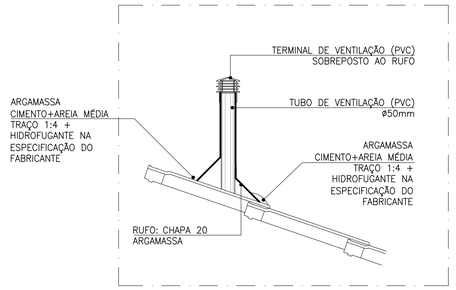
CAMADA	DENOMINAÇÃO
1	CAPA DE ROLAMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (C.A.U.Q) NA ESPESSURA DE 4 cm ACABADA, FAIXA C DO DER - SP.
2	IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE COM CM - 30, A RAZÃO DE 1,2 l/m²
3	BASE DE BRITA, NA ESPESSURA DE 15 cm ACABADA.
4	MELHORIA DO SUBLEITO, ESPESSURA DE 15 cm ACABADA, COMPACTADO A NO MÍNIMO 100% DO P.N.

OBSERVAÇÕES:

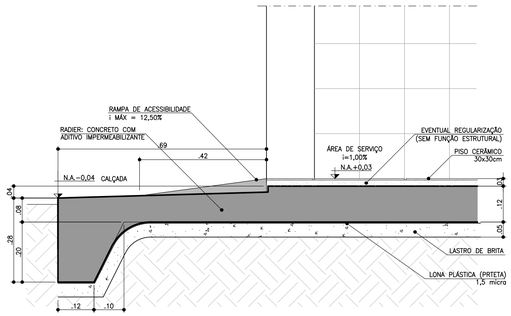
- CBR para sub base: 70□
- CBR para subleito: 15□
- Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, deverão ser executados os ensaios necessários para a determinação da secção final do pavimento.



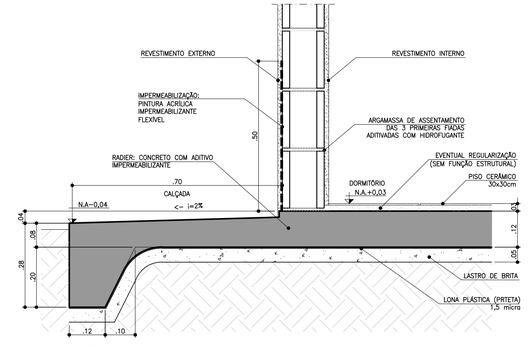
PLANTA PAGINAÇÃO DE PISO
ESCALA 1:25



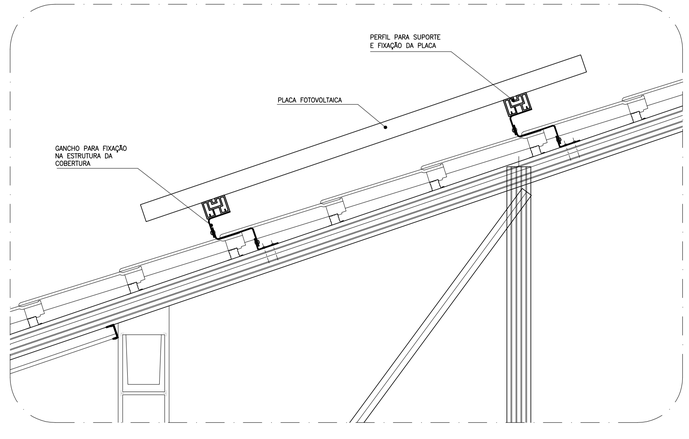
DETALHE TUBO DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:10



CORTE AA
ESCALA 1:10



CORTE BB
ESCALA 1:10



DETALHE GENÉRICO DE FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS
ESCALA 1:10

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART #22212251150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6356424

NOTAS

1 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

2 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

3 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

4 – SISTEMA DE PLACA FOTOVOLTAICAS: TRATA-SE DE UM DETALHE GENÉRICO. PODE HAVER ALTERAÇÕES. SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.

LEGENDA

↕→ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO	3	MAI/2019	
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	3	MAI/2019	
INCLUSÃO DETALHE DO DUTO DE VENTILAÇÃO	2	JUL/2018	
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA

ÁREA | FOLHA
ARQ | 06/06

ASSUNTO
DETALHES: PAGINAÇÃO DE PISO
FIXAÇÃO DAS PLACAS FOTOVOLTÁICAS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25 OU INDICADA	OUTUBRO/17

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

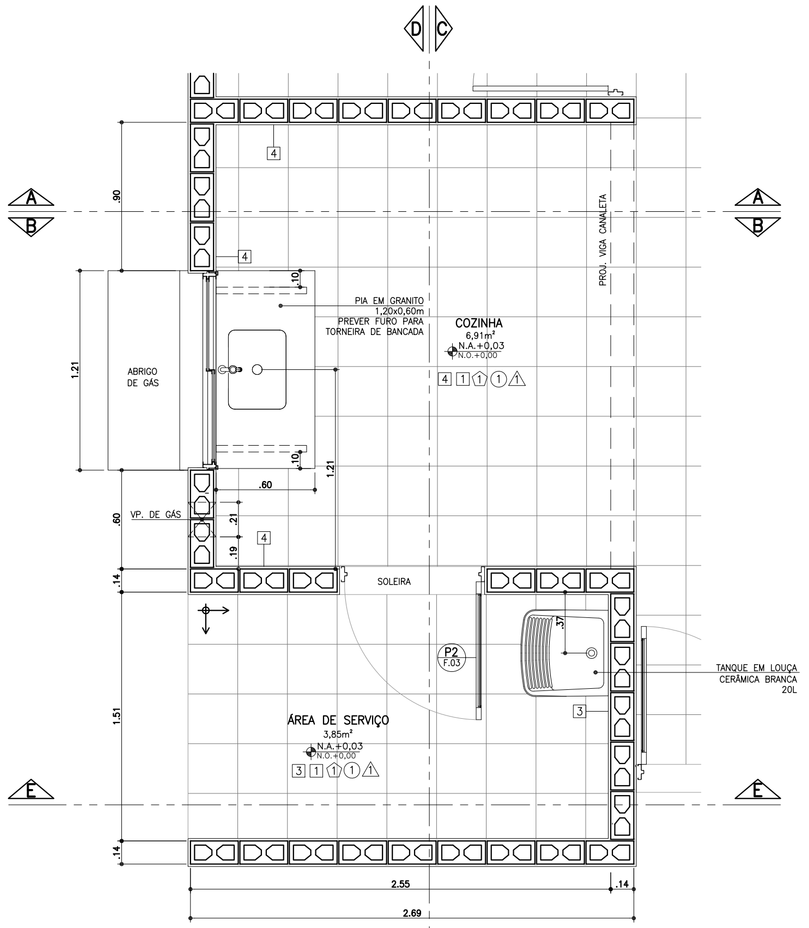
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

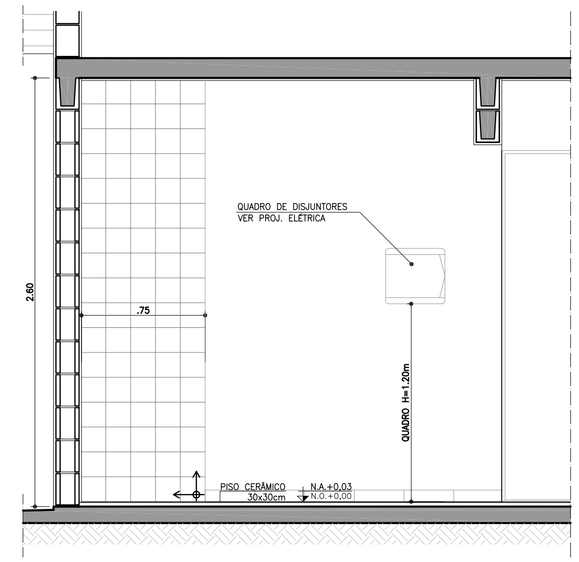
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

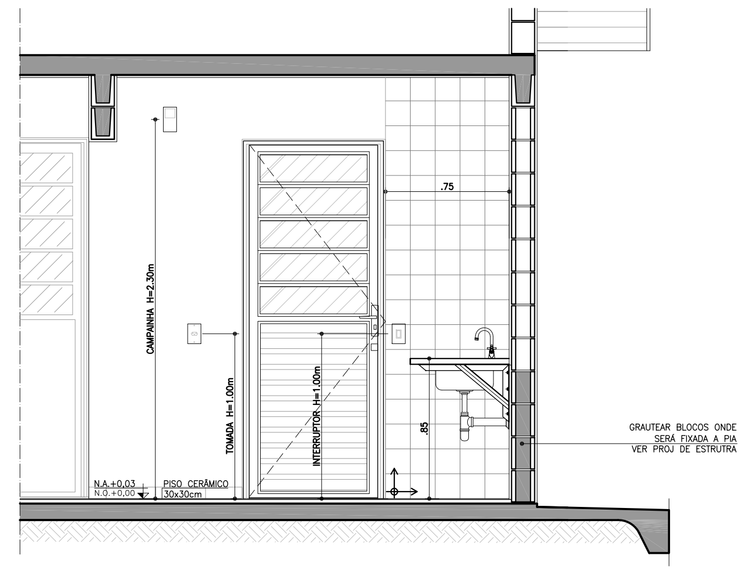
AMPLIAÇÃO COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO



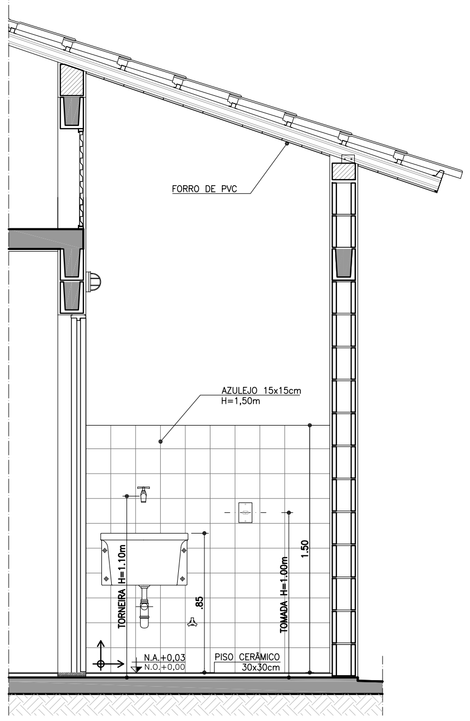
PLANTA
ESCALA 1:25



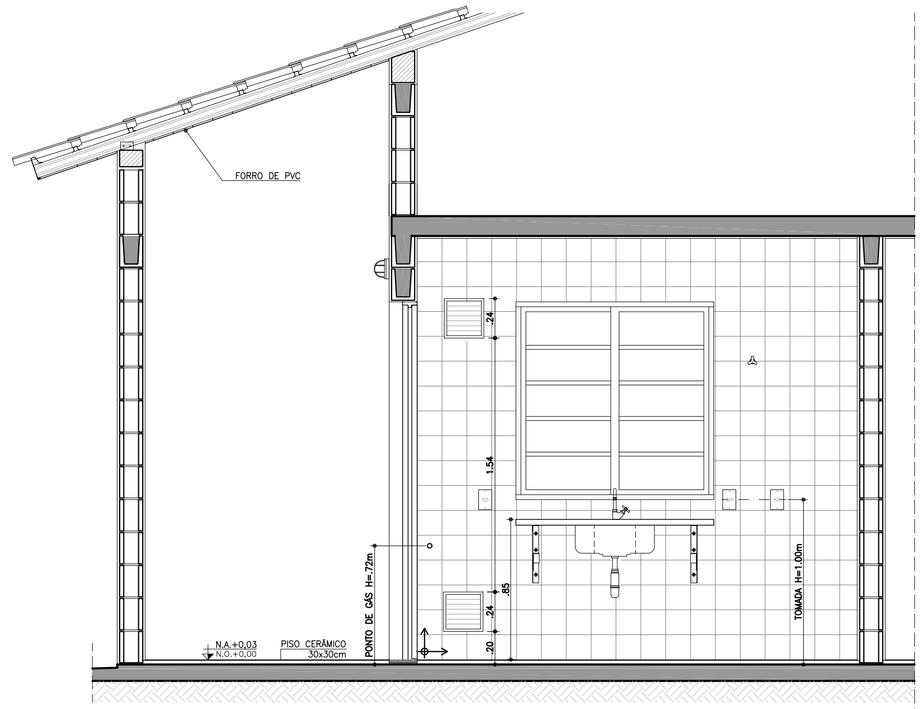
CORTE AA
ESCALA 1:25



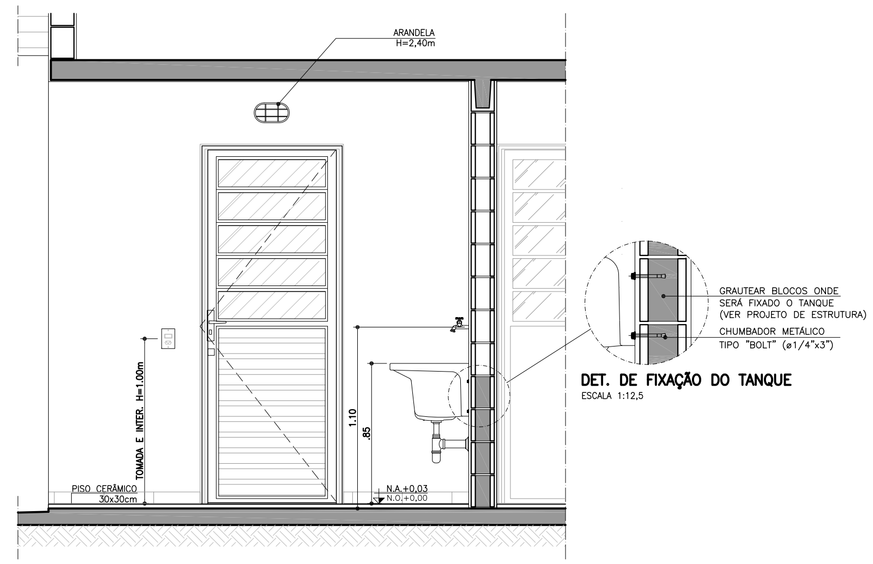
CORTE BB
ESCALA 1:25



CORTE CC
ESCALA 1:25

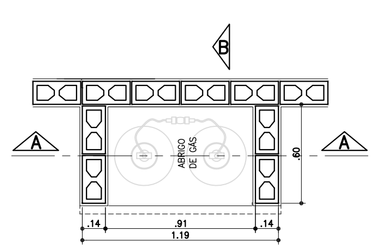


CORTE DD
ESCALA 1:25

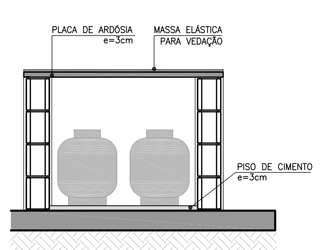


DET. DE FIXAÇÃO DO TANQUE
ESCALA 1:12,5

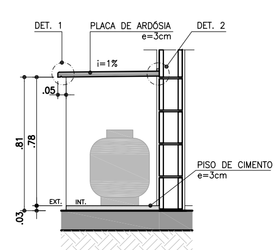
ABRIGO DE GÁS



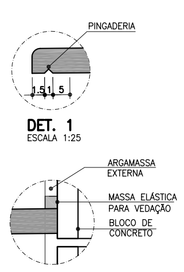
PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE AA
ESCALA 1:25

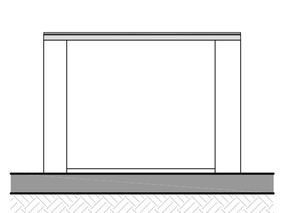


CORTE BB
ESCALA 1:25

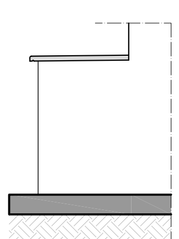


DET. 1
ESCALA 1:25

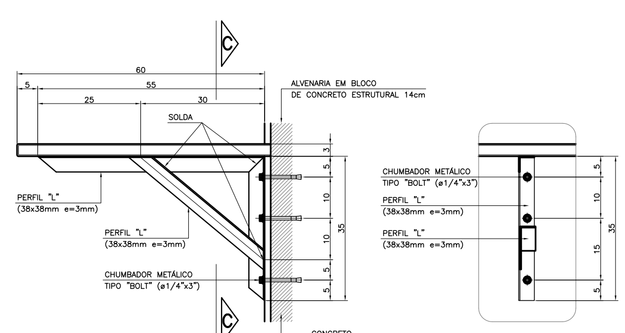
DET. 2
SEM ESCALA



ELEVAÇÃO FRONTAL
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO LATERAL
ESCALA 1:25



DET. 3: FIXAÇÃO DA PIA DA COZINHA
ESCALA 1:10

VISTA C-C

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART 92221220150093571
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RNP: 8306424

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL, E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[3] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[4] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [2]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

△ PINTURA LATEX PVA

△ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS AS PAREDES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.

2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

3 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

4 – VERIFICAR OS PROJETOS DE ESTRUTURA E INSTALAÇÕES.

5 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

6 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

7 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

8 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

9 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

10 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA:

↕ INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	2	FEV/2019	
REVISÃO ABRIGO DE GÁS	1	JUL/18	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 05/06

ASSUNTO

AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.50 0.75(m)	1:25	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

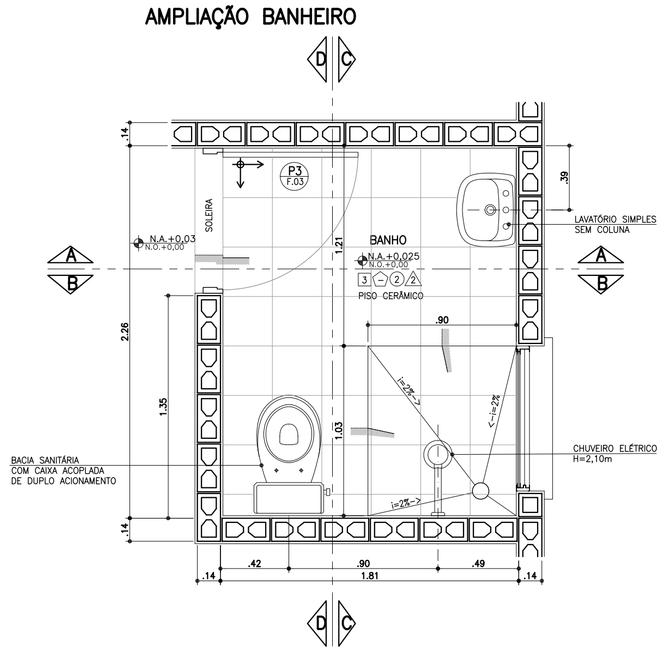
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

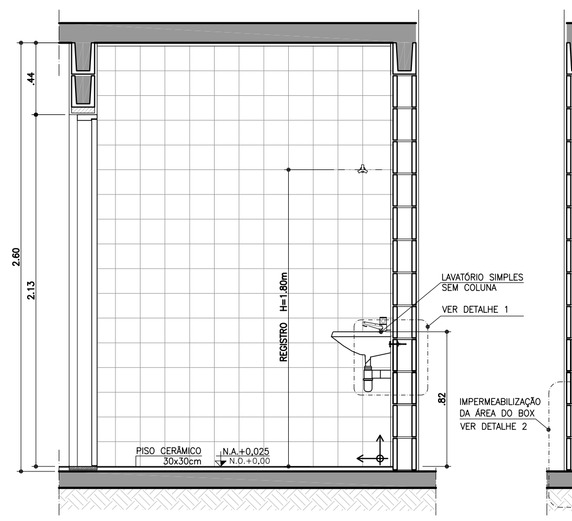
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

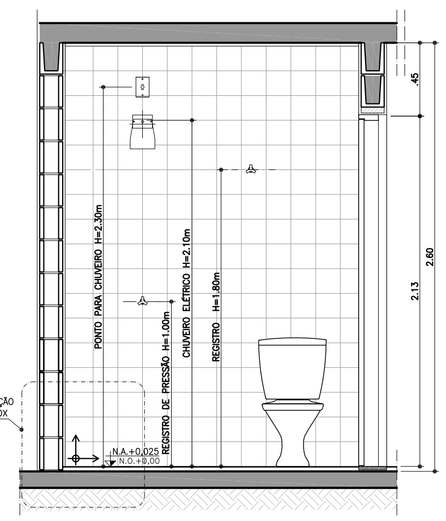
AMPLIAÇÃO BANHEIRO



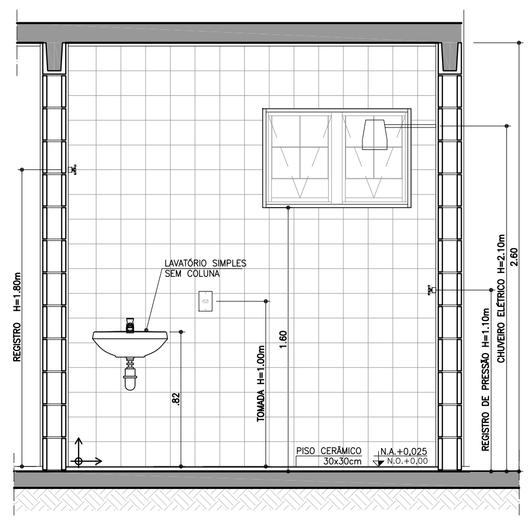
PLANTA BANHEIRO
ESCALA 1:25



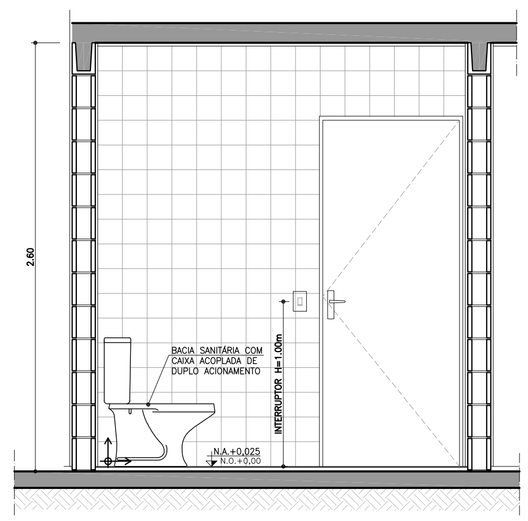
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

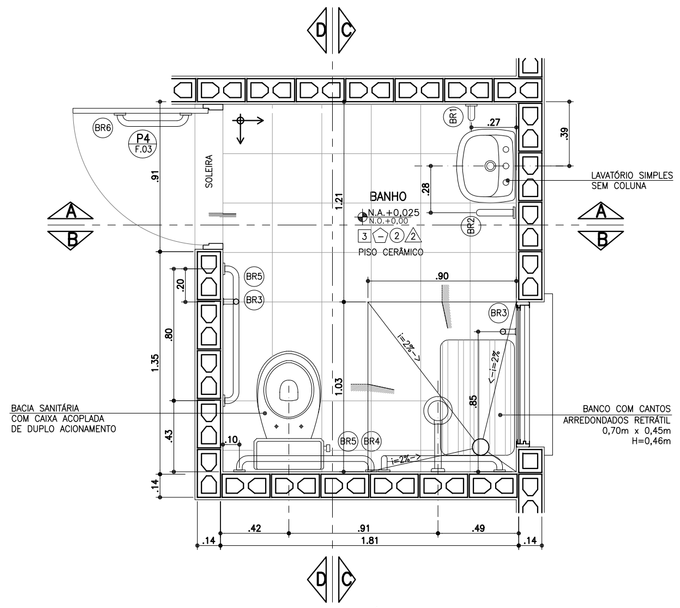


CORTE CC
ESCALA 1:25

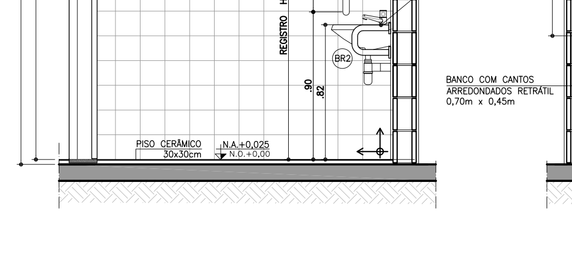


CORTE DD
ESCALA 1:25

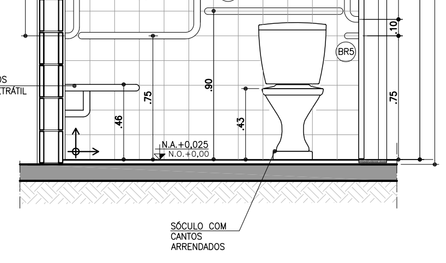
AMPLIAÇÃO BANHEIRO ACESSÍVEL



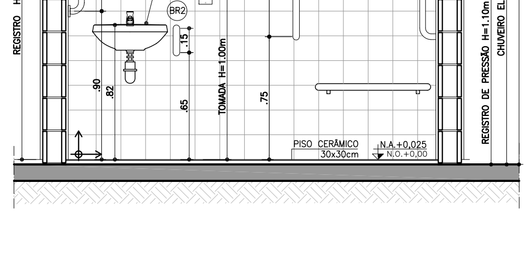
PLANTA BANHEIRO ACESSÍVEL
ESCALA 1:25



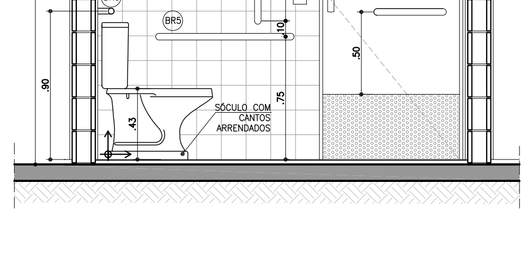
CORTE AA
ESCALA 1:25



CORTE BB
ESCALA 1:25

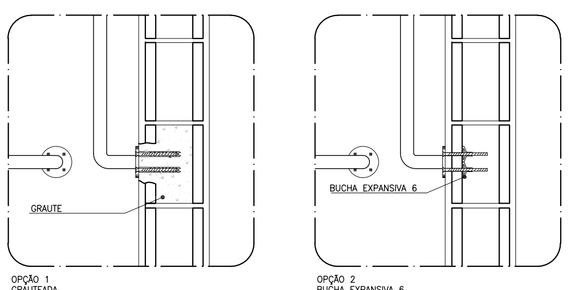


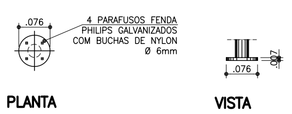
CORTE CC
ESCALA 1:25



CORTE DD
ESCALA 1:25

BARRAS DE APOIO



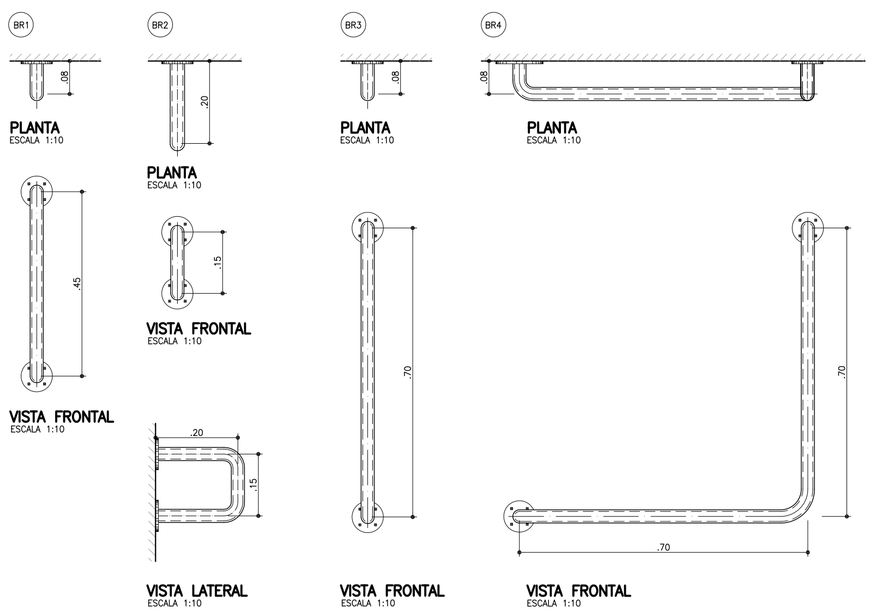


PLANTA **VISTA**

DETALHE DE FIXAÇÃO DAS BARRAS
ESCALA 1:10

OBS.: PARA FIXAÇÃO DAS BARRAS DE APOIO EM BLOCOS DE CONCRETO OU CERÂMICOS, UTILIZAR BUCHA ESPECIAL "EXPANSIVA" OU GRAUTEAR OS BLOCOS NOS PONTOS DE FIXAÇÃO.

BARRAS DE APOIO



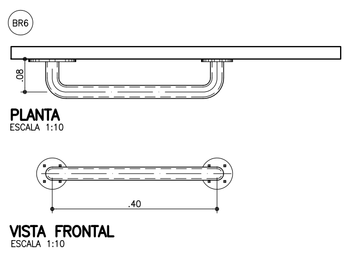
PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10 — **VISTA LATERAL** ESCALA 1:10

PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

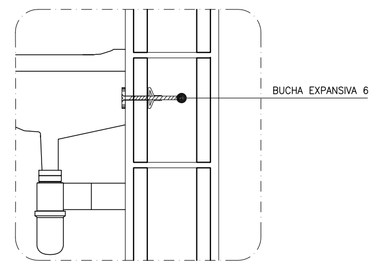
PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10

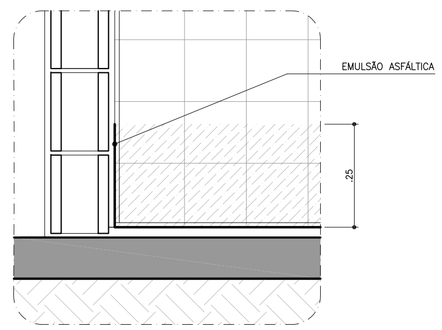
BARRAS DE APOIO PARA PORTA



PLANTA ESCALA 1:10 — **VISTA FRONTAL** ESCALA 1:10



DETALHE 1: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO
SEM ESCALA



DETALHE 2: IMPERMEABILIZAÇÃO BOX
SEM ESCALA

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART. 92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
ARQ° RICARDO COUTO — CAU A39741-5 — RRT 6356424

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME 1 E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠ PINTURA LATEX PVA

⚠ PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS

1 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9. ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).

2 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.

3 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.

4 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.

5 – BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA E DUPLO ACIONAMENTO.

6 – A BACIA SANITÁRIA EM BANHEIRO ACESSÍVEL DEVERÁ TER UM SÓCULO COM CANTOS ARREDONDADOS PARA ATINGIR UMA ALTURA DE 0,43 A 0,45m, SEM O ASSENTO.

7 – TODAS AS TORNEIRAS SERÃO METÁLICAS CROMADAS COM ACIONAMENTO POR ALAVANCA OU CRUZETA E TERÃO AREJADOR INCORPORADO.

8 – TODOS OS REGISTROS TERÃO ACABAMENTO EM ALAVANCA OU CRUZETA.

9 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

10 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

11 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

LEGENDA: INÍCIO DA PAGINAÇÃO DO PISO CERÂMICO E DO AZULEJO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
JANELAS JM01 E CAIMENTO DO PISO	1	ABR/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 04/06

ASSUNTO
AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS MOLHADAS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.50 0.75 (m) — ESCALA NOMINAL: 1:25 OU INDICADA — DATA: NOVEMBRO/17

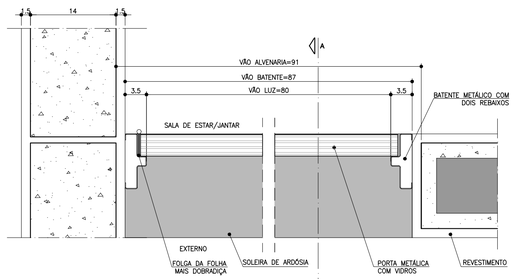
ASSINATURAS

proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

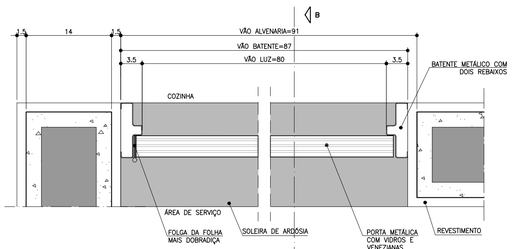
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

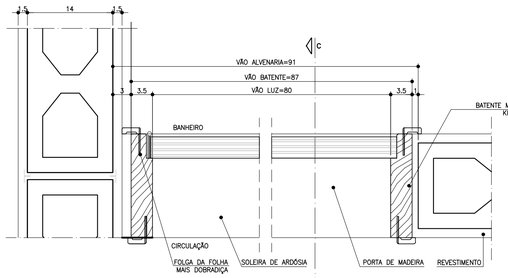
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto: P | E



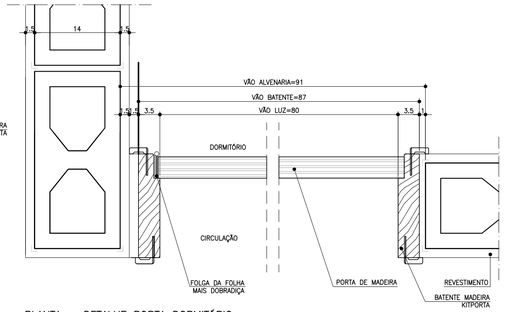
PLANTA – DETALHE PORTA SALA DE ESTAR/JANTAR
ESCALA 1:5



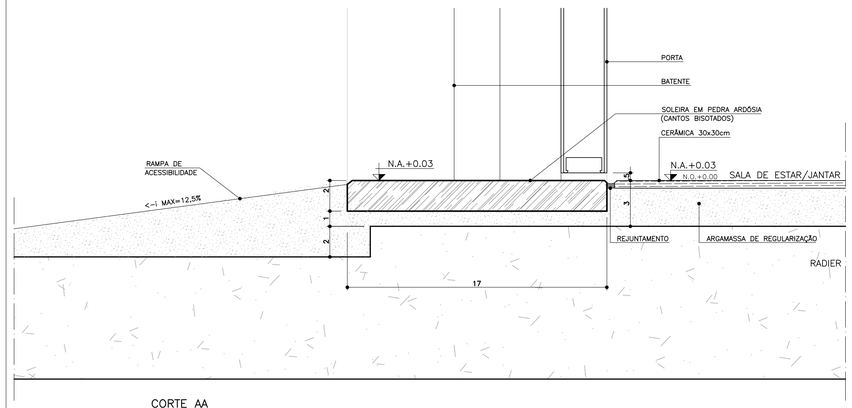
PLANTA – DETALHE PORTA COZINHA
ESCALA 1:5



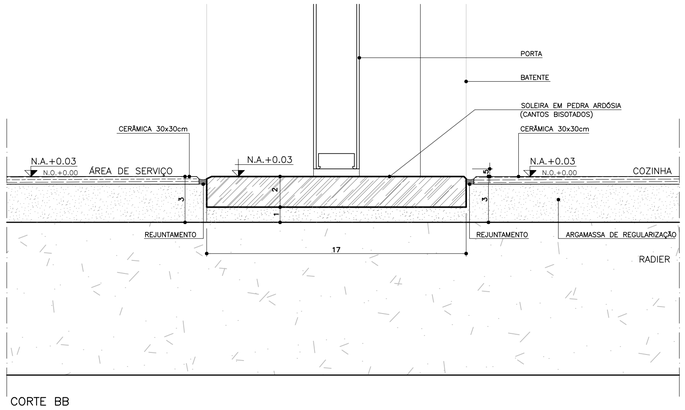
PLANTA – DETALHE PORTA BANHEIRO
ESCALA 1:5



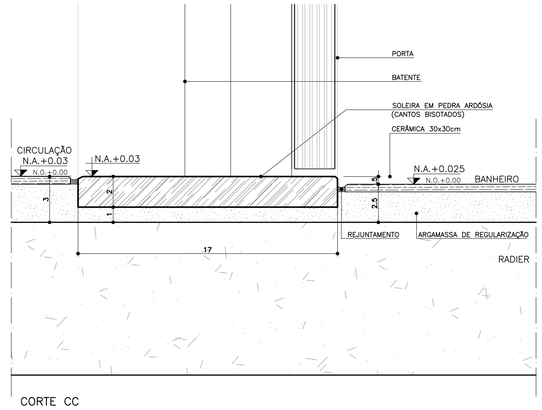
PLANTA – DETALHE PORTA DORMITÓRIO
ESCALA 1:5



CORTE AA
ESCALA 1:2



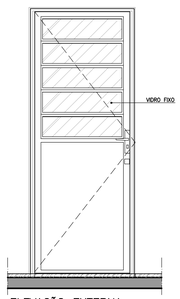
CORTE BB
ESCALA 1:2



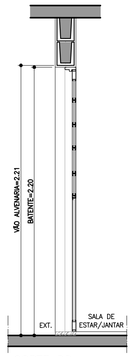
CORTE CC
ESCALA 1:2

P1 PORTA EXTERNA PRINCIPAL

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA , COM DIVISÕES HORIZONTAIS E VIDROS FIXOS.



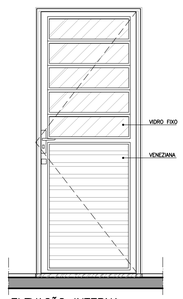
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



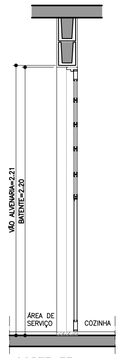
CORTE DD
ESCALA 1:25

P2 PORTA EXTERNA COZINHA

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA COM DIVISÕES HORIZONTAIS, VIDROS FIXOS E VENEZIANA.



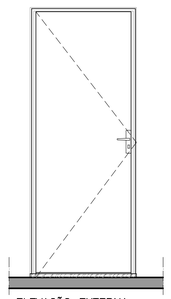
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



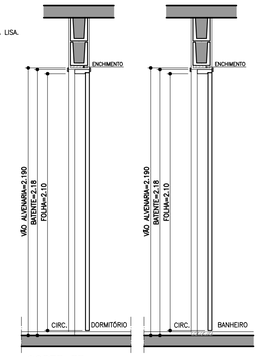
CORTE EE
ESCALA 1:25

P3 PORTA INTERNA DORMITÓRIOS E BANHEIRO

PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA.



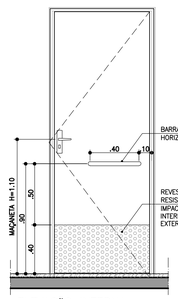
ELEVAÇÃO EXTERNA
ESCALA 1:25



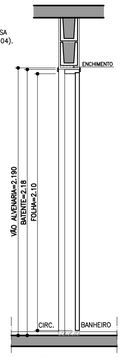
CORTE FF
ESCALA 1:25

P4 PORTA INTERNA BANHEIRO ACESSÍVEL

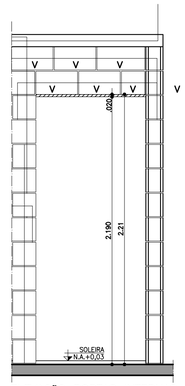
PORTA DE ABRIR COM UMA FOLHA EM MADEIRA LISA COM INSERÇÃO DE BARRA DE APOIO (VER FOLHA 04).



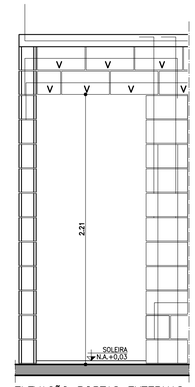
ELEVAÇÃO INTERNA
ESCALA 1:25



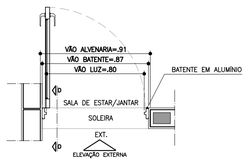
CORTE GG
ESCALA 1:25



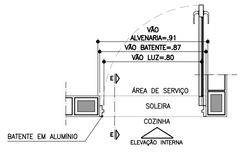
ELEVAÇÃO PORTAS INTERNAS
ESCALA 1:25



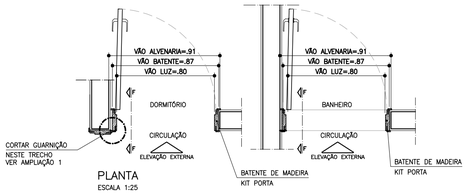
ELEVAÇÃO PORTAS EXTERNAS
ESCALA 1:25



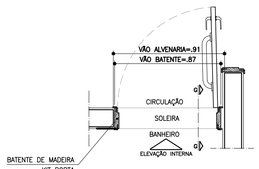
PLANTA
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

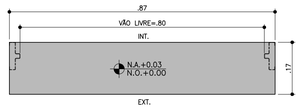


PLANTA
ESCALA 1:25

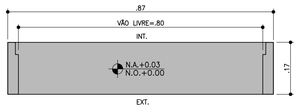


PLANTA
ESCALA 1:25

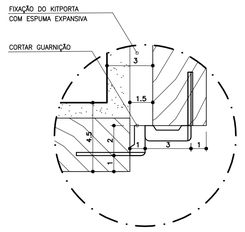
DETALHE BATENTE KIT PORTA



DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:10



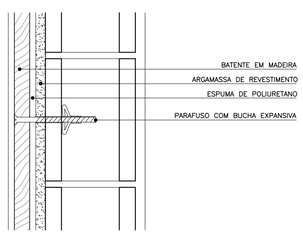
DETALHE SOLEIRA ARDÓSIA – BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:10



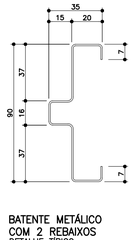
AMPLIAÇÃO 1
ESCALA 1:2
LOCAL: ACESSOS DORM 1 e DORM 2



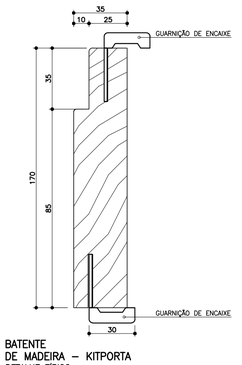
DETALHE FIXAÇÃO BATENTE METÁLICO
ESCALA 1:5



DETALHE FIXAÇÃO BATENTE DE MADEIRA
ESCALA 1:5



BATENTE METÁLICO COM 2 REBAIXOS
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS



BATENTE DE MADEIRA – KITPORTA
DETALHE TÍPICO
ESCALA 1:2
* MEDIDAS EM MILÍMETROS

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART: 92221220250093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT: 6356424

NOTAS

1 – PARA OS BATENTES METÁLICOS COM DOIS REBAIXOS, A ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA SERÁ DE 1,00mm E ATENDER A NORMA VIGENTE.

2 – OS VÃOS DAS PORTAS DEVERÃO SER PERFEITAMENTE GABARITADOS NA FASE DA ALVENARIA E REVESTIMENTO, GARANTINDO-SE AS DIMENSÕES PREVISTAS NO PROJETO, PREVENDO-SE FOLGA NO VÃO ACABADO DE 5mm (VÃO TOTAL).

3 – TODAS AS QUINAS DAS PAREDES DEVERÃO TER ACABAMENTO BOLEADO NA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO.

4 – TODAS AS SOLEIRAS SERÃO EM PEDRA ARDÓSIA E ESTARÃO NO MESMO NÍVEL QUE O PISO ACABADO DE 0,03m

5 – OS BATENTES DEVERÃO SER INSTALADOS APÓS A PINTURAS DOS VÃOS.

6 – OS BATENTES DEVERÃO SER FIXADOS ATRAVÉS DE ESPUMA DE POLIURETANO E PARAFUSO COM BUCHA EXPANSIVA EM NO MÍNIMO 3 PONTOS, SEGUINDO AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

7 – PARA FIXAÇÃO DOS BATENTES, DISTRIBUIR OS ESFORÇOS DOS PARAFUSOS, DE MANEIRA QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUÍDAS.

8 – OS BATENTES SERÃO ENCOMENDADOS COM PINTURA FORNECIDA PELO FABRICANTE.

9 – AS FOLHAS DAS PORTAS DE MADEIRA DEVERÃO SER INSTALADAS APÓS A PINTURA INTERNA DOS AMBIENTES.

10 – O AJUSTE DAS FOLHAS DE MADEIRA COM BATENTES METÁLICOS PODERÃO SER FEITOS NO LOCAL, PREVENDO-SE TODOS OS ENCAIXES DE DOBRADIÇAS, FECHADURAS OU PREVIAMENTE EXECUTADOS NO CANTEIRO DE OBRA.

11 – TOLERÂNCIAS MÁXIMAS PARA FOLGA DAS FOLHAS DAS PORTAS:
FOLHAS DE MADEIRA INSTALADAS SOBRE BATENTE METÁLICO.
BATENTE SUPERIOR: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
SOLEIRA: MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm
LATERAIS (OMBREIRAS): MÍNIMO 3mm MÁXIMO 5mm

12 – FOLHA METÁLICA: FOLHAS E AJUSTES EXECUTADOS PELO FABRICANTE.

13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A-01;

14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

16 – AS PORTAS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
REVISÃO DE ESPECIFICAÇÕES	2	MAI/2019	
INCLUSÃO DETALHE KIT PORTA E BATENTES	1	ABR/2018	
DETALHE ACABAMENTO BATENTES DORM.1e2	1	ABR/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO
ARQUITETURA | ÁREA ARQ | FOLHA 03/06

ASSUNTO
PORTAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA 0 0.25 0.50 0.75(m) | ESCALA NOMINAL 1:25 OU INDICADA | DATA NOVEMBRO/17

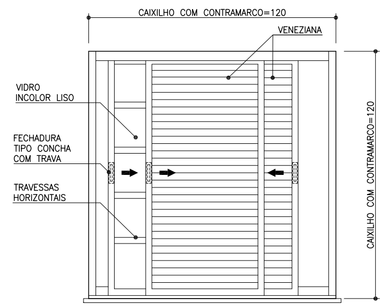
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO | Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto P E

JV1 JANELA VENEZIANA DE CORRER
DORMITÓRIOS

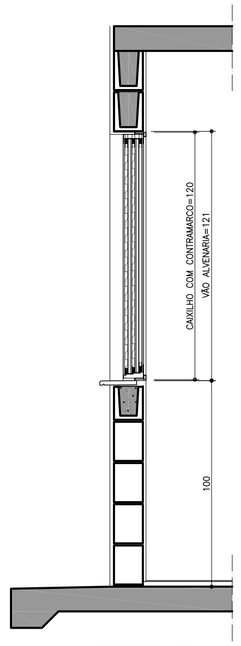
3 FOLHAS MÓVEIS
1 VENEZIANA DE CORRER
1 VENEZIANA DE CORRER COM VENTILAÇÃO
1 VIDRO DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



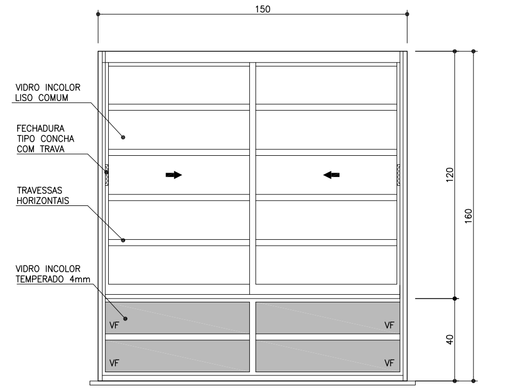
PLANTA
ESCALA 1:25



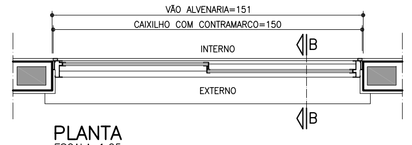
CORTE AA
ESCALA 1:25

JC1 JANELA DE CORRER
SALA

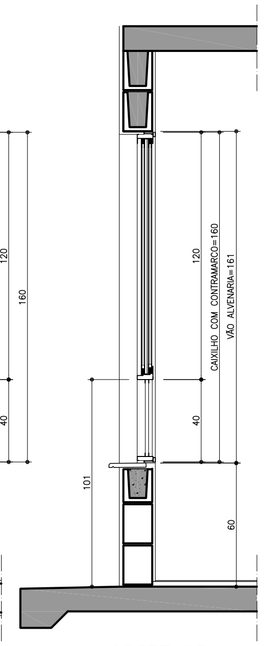
2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS
BANDEIRA INFERIOR FIXA COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



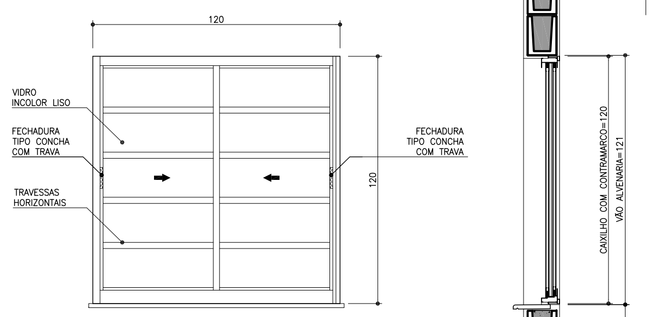
PLANTA
ESCALA 1:25



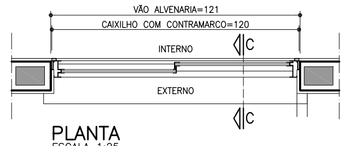
CORTE BB
ESCALA 1:25

JC2 JANELA DE CORRER
COZINHA

2 FOLHAS MÓVEIS
2 VIDROS DE CORRER COM TRAVESSAS HORIZONTAIS



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25

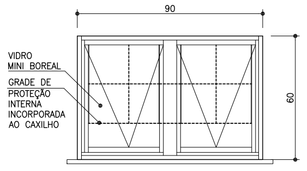


PLANTA
ESCALA 1:25

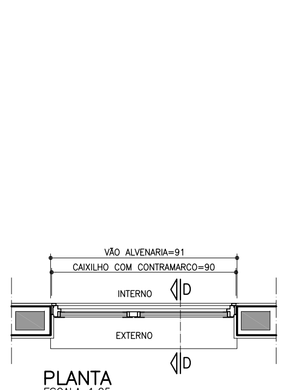
CORTE CC
ESCALA 1:25

JM1 JANELA MAXIMAR
BANHEIRO

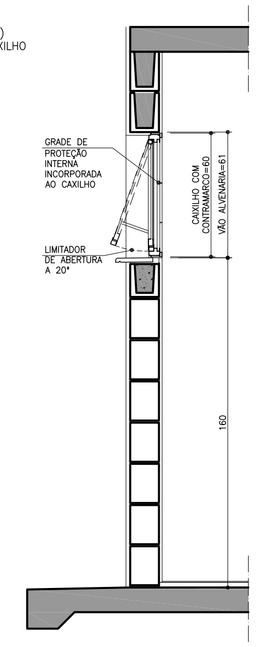
2 FOLHAS HORIZONTAIS
2 VIDROS MAXIMAR COM LIMITADOR DE ABERTURA (20°)
E GRADE DE PROTEÇÃO INTERNA INCORPORADA AO CAIXILHO



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



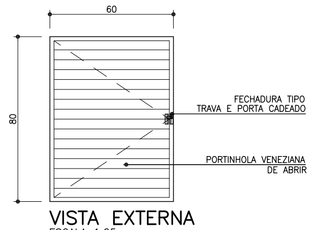
PLANTA
ESCALA 1:25



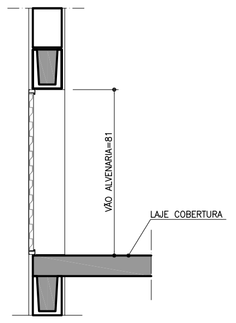
CORTE DD
ESCALA 1:25

PV1 PORTINHOLA VEZENIANA
ALÇAPÃO

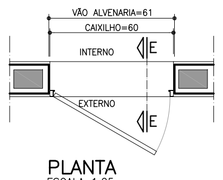
PORTINHOLA 1 FOLHA VENEZIANA DE ABRIR



VISTA EXTERNA
ESCALA 1:25



CORTE EE
ESCALA 1:25



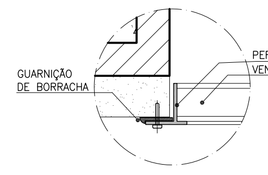
PLANTA
ESCALA 1:25

VP1 VENTILAÇÃO PERMANENTE DE GÁS
COZINHA

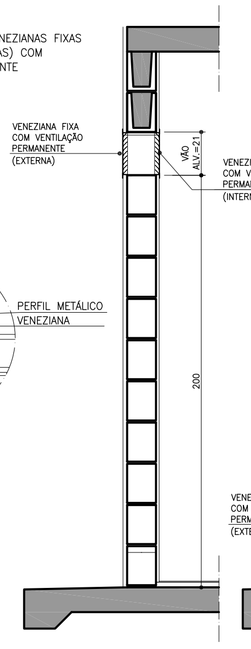
2 CONJUNTOS DE VENEZIANAS FIXAS (INTERNAS E EXTERNAS) COM VENTILAÇÃO PERMANENTE



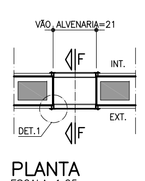
VISTA
ESCALA 1:25



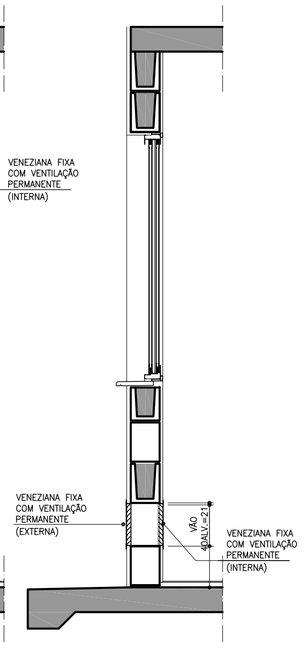
DET. 1
ESCALA 1:2.5



CORTE FF
ESCALA 1:25

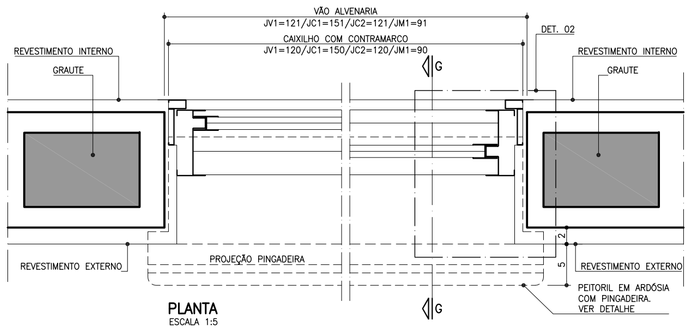


PLANTA
ESCALA 1:25

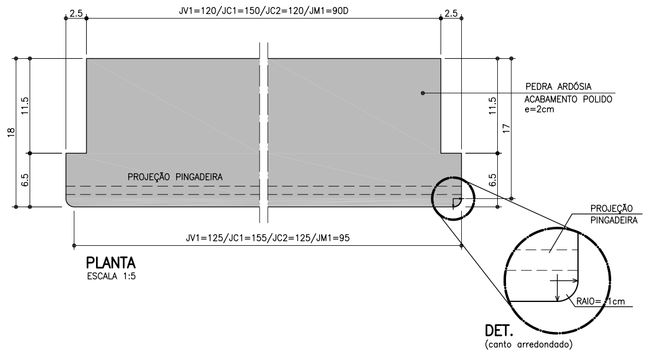


CORTE FF
ESCALA 1:25

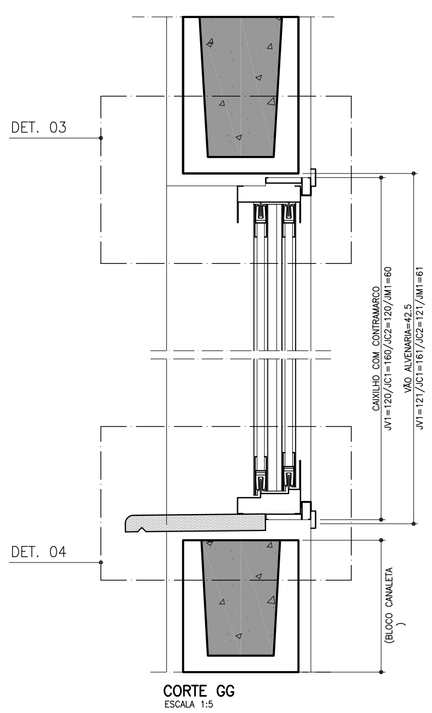
DETALHE DO PEITORIL



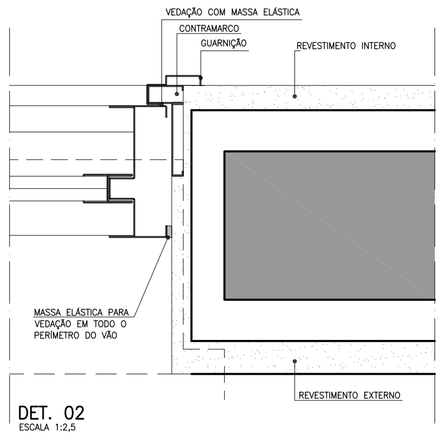
PLANTA
ESCALA 1:5



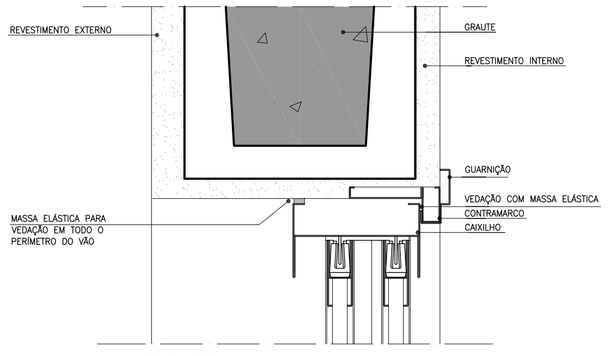
DET. (canto arredondado)



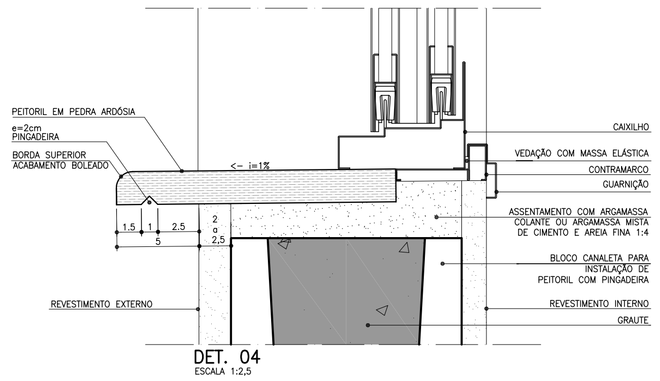
CORTE GG
ESCALA 1:5



DET. 02
ESCALA 1:2,5



DET. 03
ESCALA 1:2,5



DET. 04
ESCALA 1:2,5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

AUTORES / COLABORADORES
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 6356424

NOTAS

1 – OS CAIXILHOS PODERÃO SER EM ALUMÍNIO OU AÇO GALVANIZADO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, COM EXCEÇÃO DA JANELA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE QUE SERÁ EM PVC, TODOS COM CONTRAMARCO.

2 – NAS REGIÕES LITORÂNEAS, PODERÃO SER CAIXILHOS EM PVC MANTENDO-SE AS MESMAS DIMENSÕES E DETALHES ESPECIFICADOS NESSE PROJETO GARANTIDO O MESMO DESEMPENHO.

3 – AS DIMENSÕES DOS CAIXILHOS INSTALADOS COM CONTRAMARCO SERÃO AJUSTADAS DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DOS FABRICANTES, DE MODO A MANTER OS VÃOS DE ALVENARIA INDICADOS NO PROJETO.

4 – OS CONTRAMARCOS DEVEM SER INSTALADOS COM BUCHA E PARAFUSO, DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

5 – AJUSTAR A FIXAÇÃO DAS JANELAS DE MODO QUE AS FOLGAS FIQUEM IGUALMENTE DISTRIBUIDAS E O TORQUE NOS PARAFUSOS SEJA DA MESMA INTENSIDADE.

6 – AS CANALETAS PARA INSTALAÇÃO DE PEITORIL DEVERÃO SER EXECUTADOS PREVIAMENTE NO CANTEIRO DA OBRA ANTES DO ASSENTAMENTO.

7 – INSTALAR PEITORIL COM O CAIMENTO INDICADO E EXECUTAR OS ARREMATES APÓS AS REQUADRAÇÕES DAS OMBREIRAS LATERIAS.

8 – PROTEGER O PEITORIL COM PLÁSTICO DURANTE A FASE DE PINTURA DAS FACHADAS. OS VÃOS TAMBÉM DEVERÃO RECEBER O MESMO TIPO DE PINTURA (LATEX PVA) NO MÍNIMO 3 DEMÃOS.

9 – PARA ARMAZENAMENTO DOS CAIXILHOS NA OBRA SEGUIR AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES.

10 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

11 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;

12 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;

13 – TODOS OS CAIXILHOS ESTÃO ESPECIFICADOS COM VÃOS COMPATÍVEIS COM A MODULAÇÃO DOS BLOCOS ESTRUTURAIS PARA EVITAR ENCHIMENTOS E CORTES.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
ESPECIFICAÇÃO FECHADURAS E TRAVA. INCLUSÃO	2	JUL/2018	
DO ACABAMENTO NA PINGADEIRA			

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITETURA | ARQ | 02/06

ASSUNTO
CAIXILHOS METÁLICOS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 10 20 30 40(cm)	1:25 OU INDICADA	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

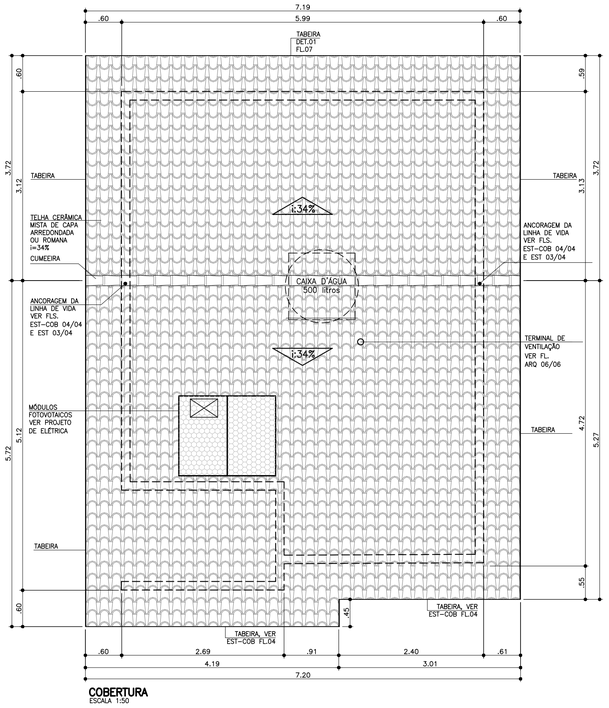
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a.
	pref.
	a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

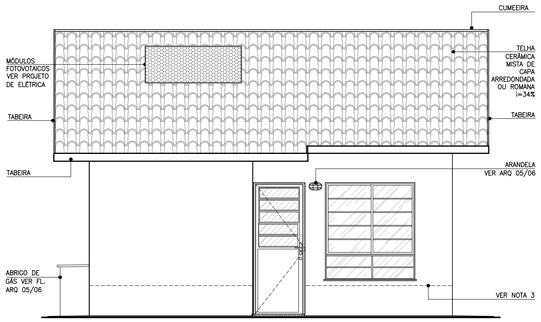
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

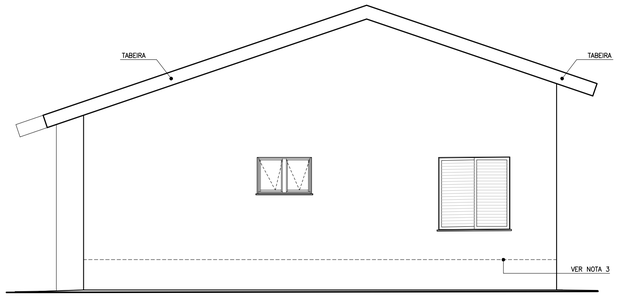
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



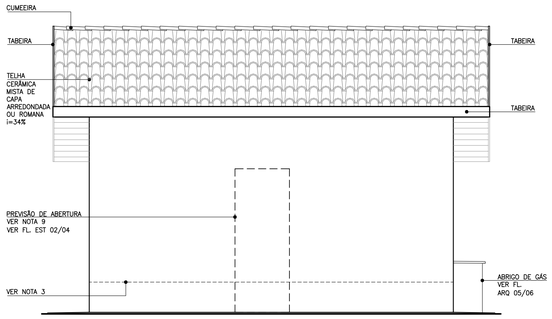
COBERTURA
ESCALA 1:50



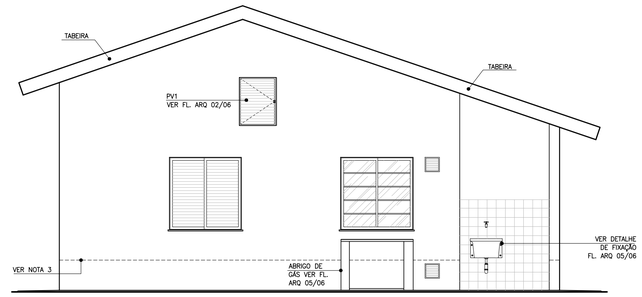
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



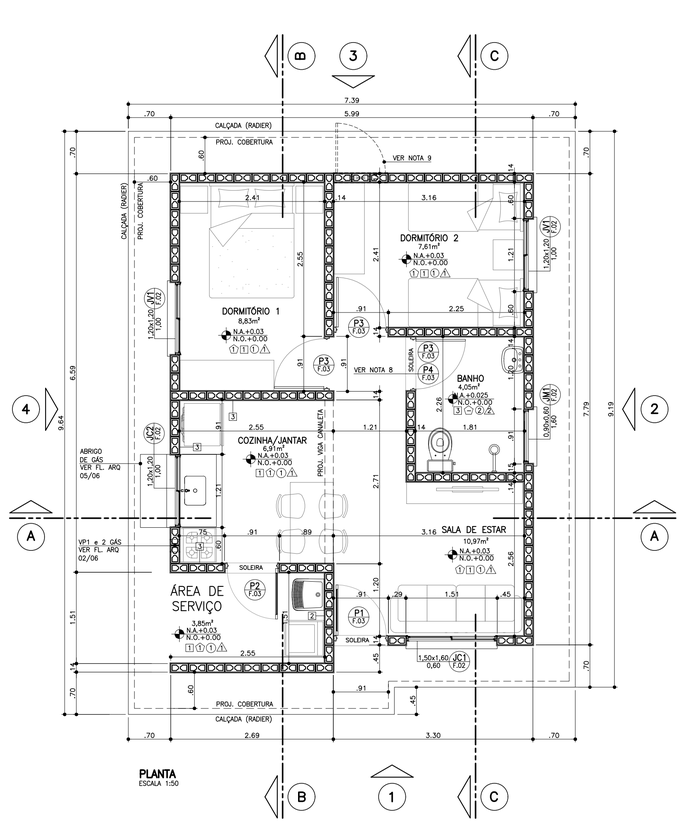
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



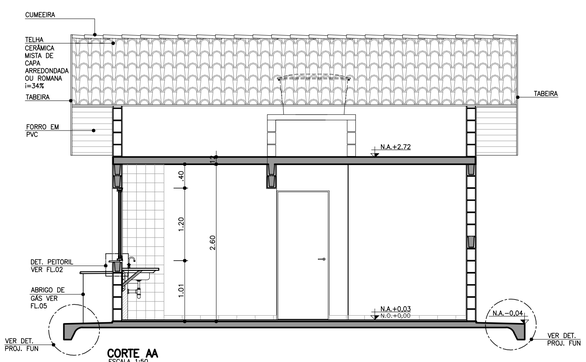
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50

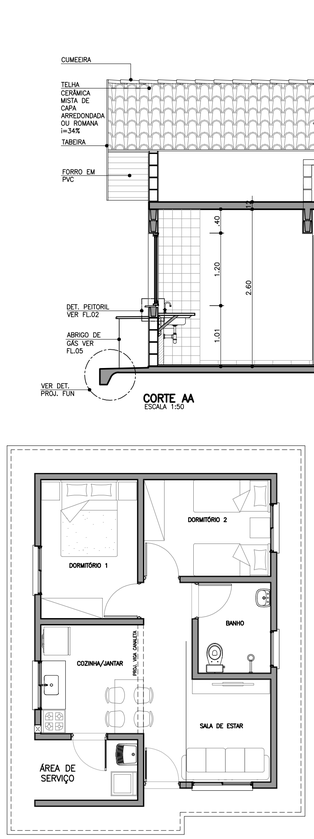


PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

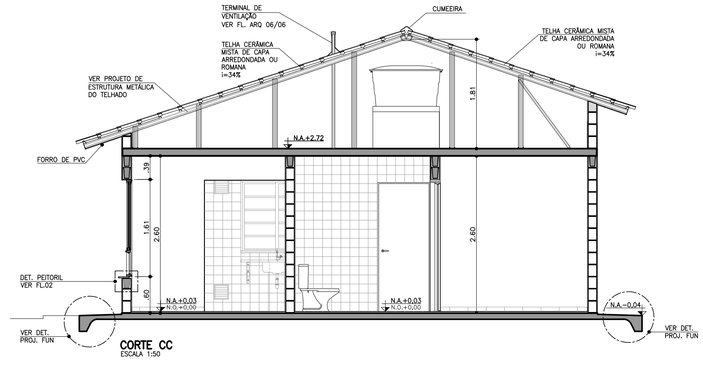
CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT PADRÃO
ESCALA 1:75

PLANTA HUMANIZADA
LAYOUT ACESSÍVEL*
ESCALA 1:75

* VER FOLHAS: ARQ. 03/06 – DETALHE PORTA
ARQ. 04/06 – AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO



CORTE CC
ESCALA 1:50

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ* ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651-8	GERENTE
ARQ* MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879-1	GERENTE

AUTORES / COLABORADORES

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ENG* FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR ART #222122015009.3321
ARQ* CAROLINA MIDORI OSHIRO	CAU A41445-0	AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 8356424

LEGENDA/TABELAS

ACABAMENTOS

PAREDE (revestimento)

[1] REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 15mm, SOBRE CHAPISCO TRAÇO 1:3

[2] AZULEJOS ATÉ H=1,50M, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1] E ACIMA DE 1,50M, PINTURA ②

[3] AZULEJOS COM ALTURA ATÉ O TETO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, ASSENTADOS COM CIMENTO E COLA SOBRE REVESTIMENTO CONFORME [1]

PAREDE (pintura)

① PINTURA LATEX PVA

② PINTURA LATEX ACRÍLICO

PISO

① PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5

② PISO CERÂMICO 30x30cm ASSENTE SOBRE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE CIMENTO, CAL E AREIA, TRAÇO 1:0,5:5 E EMULSÃO ASFÁLTICA NO ESPAÇO DESTINADO AO BOX

TETO

⚠1 PINTURA LATEX PVA

⚠2 PINTURA LATEX ACRÍLICO

NOTAS:

1 – HAVERÁ RODAPÉ EM PISO CERÂMICO H=0,07m EM TODOS OS AMBIENTES, EXCETO ONDE HOUVER AZULEJO.
2 – REVESTIMENTO LAJE DE FORRO: DEVERÁ SER REVESTIDA DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9, ESPESSURA DE 15mm (DESEMPENADO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA).
3 – REVESTIMENTO EXTERNO: SERÁ APLICADA ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA PENEIRADA (SOBRE CHAPISCO 1:3) NO TRAÇO 1:2:9 ESPESSURA DE 20 A 25mm (DESEMPENO COM DESEMPENADEIRA DE MADEIRA) COM ADITIVO HIDROFUGANTE ATÉ ALTURA DE 0,50m, SOBRE PINTURA ACRÍLICA IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL.
SOBRE O REVESTIMENTO DE ARGAMASSA, PINTAR COM LATEX ACRÍLICO EM DUAS DEMÃOS SOBRE SELADOR ACRÍLICO.
EM UNIDADES SITUADAS NAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 3 A 8, PREVER PINTURA DE PAREDES EXTERNAS PREDOMINANTEMENTE EM CORES CLARAS (ABSORTÂNCIA SOLAR ABAIXO DE 0,4)
4 – RADIER COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGANTE.
5 – AS DIMENSÕES ENTRE AS ALVENARIAS ESTÃO COTADAS DESCONSIDERANDO O REVESTIMENTO.
6 – VERIFICAR PROJETO ESTRUTURAL.
7 – VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA.
8 – QUANDO A UNIDADADE HABITACIONAL FOR DESTINADA À PESSOA COM DEFICIÊNCIA, A PORTA P3 DEVERÁ SER SUBSTITUIDA PELA PORTA P4, DETALHADA NA FOLHA 03, INSTALADA COM ABERTURA NO SENTIDO INVERTIDO, CONFORME PLANTA DE LAYOUT ACESSÍVEL CONSTANTE NESTA FOLHA E DEMAIS DETALHES CONSTANTES NA AMPLIAÇÃO DO BANHEIRO ACESSÍVEL, NA FOLHA 04.
9 – ABERTURA DE PORTA PREVISTA PARA POSSÍVEL AMPLIAÇÃO.
10 – ESTE PROJETO ATENDE A NBR 15.575 (NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES) E AS ESPECIFICAÇÕES DA PORTARIA 269/17 DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.
11 – INSTALAR PLACA INFORMATIVA NA EDIFICAÇÃO, INDICANDO UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL.
12 – VERIFICAR PROJETO DE COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO.
13 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;
14 – PARA O PLENO ATENDIMENTO DA NBR 15575 TODAS AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS DAS DEMAIS NORMAS INDICADAS NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, ENVOLVENDO A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO, ENSAIOS COMPROBATÓRIOS QUANDO PERTINENTES, E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER ATENDIDOS;
15 – PARA QUE SEJA ATINGIDA A VIDA ÚTIL DE PROJETO PREVISTA E ESPECIFICADA NO MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO, É NECESSÁRIO QUE SEJAM CUMPRIDAS AS PRESCRIÇÕES DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO A SER FORNECIDO AO FUTURO MORADOR EM DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DA CDHU;
16 – DEVERÃO SER ATENDIDAS TODAS AS NORMAS TÉCNICAS E RECOMENDAÇÕES CONSTANTES DO "MEMORIAL DESCRITIVO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS".

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA NOTA 3	3	MAI/2019	
RETIRADA DO ENCHIMENTO (HID.) SOB PIA	3	MAI/2019	
INDICAÇÃO DAS REFERÊNCIAS DOS DETALHES	2	JUL/2018	
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ARQUITETURA | ARQ | 01/06

ASSUNTO

PLANTA, CORTES E ELEVAÇÕES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.5 1 1.50(m)	1:50	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

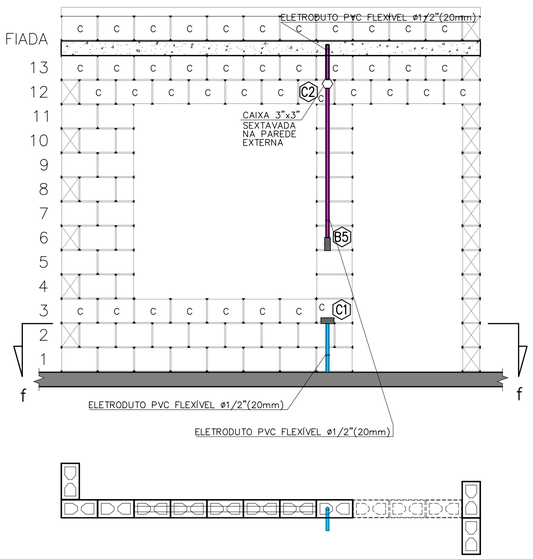
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

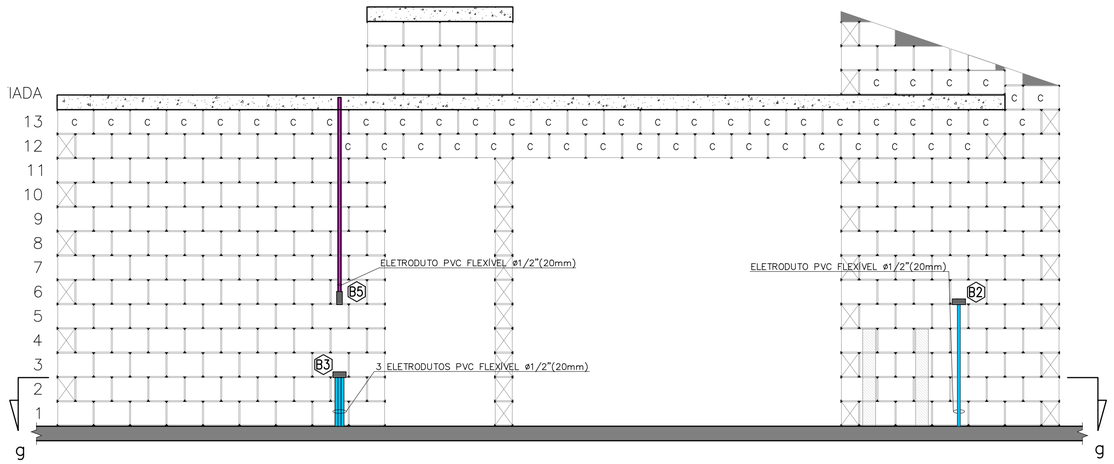
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

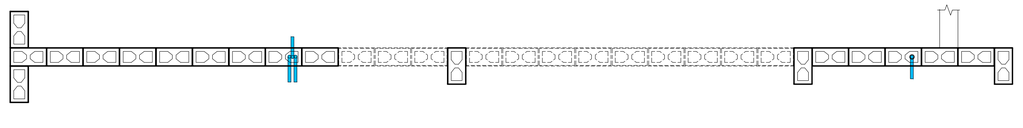
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



CORTE "ff"
ESC. 1:25

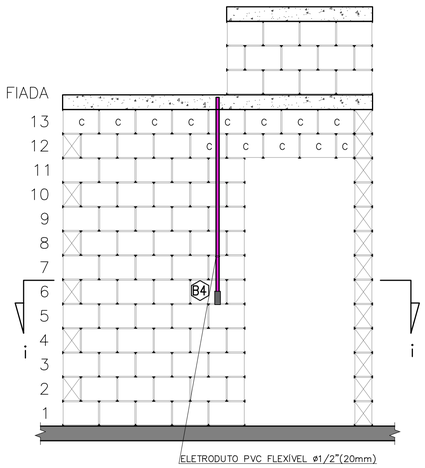
VISTA F – PAREDE 6
ESC. 1:25

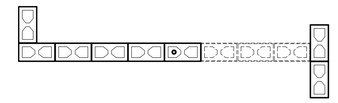




CORTE "gg"
ESC. 1:25

VISTA G – PAREDE 7
ESC. 1:25

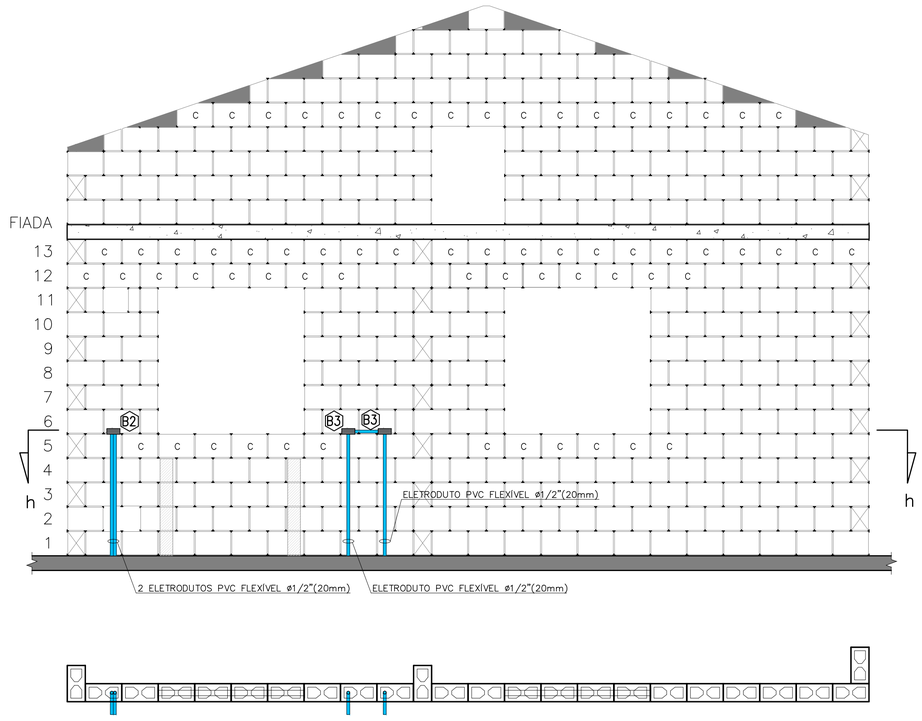




CORTE "ii"
ESC. 1:25

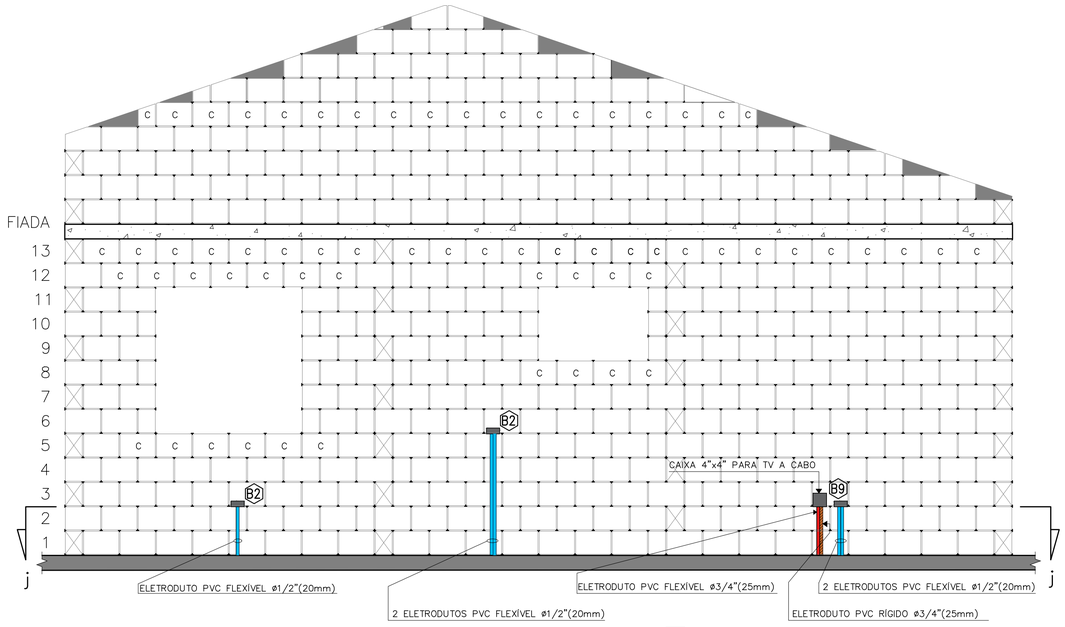
VISTA I – PAREDE 9
ESC. 1:25

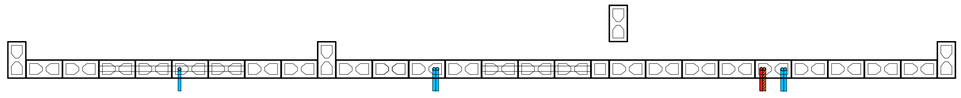
NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



CORTE "hh"
ESC. 1:25

VISTA H – PAREDE 8
ESC. 1:25





CORTE "jj"
ESC. 1:25

VISTA I – PAREDE 10
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ELI MÁRCIO DOS SANTOS CREA-SP: 0601474138 PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR ART 92212120150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 03/03

ASSUNTO
VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 06 AO 10

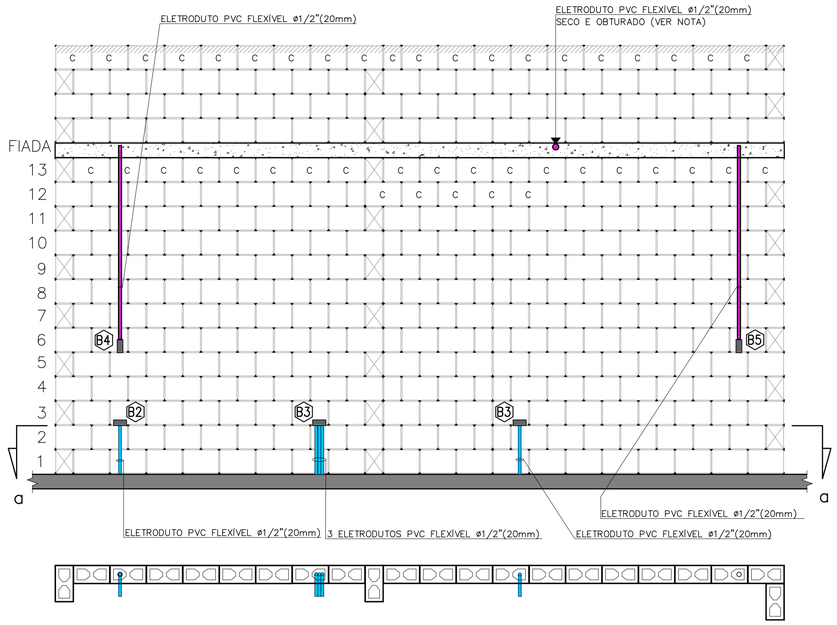
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:25	MAI/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

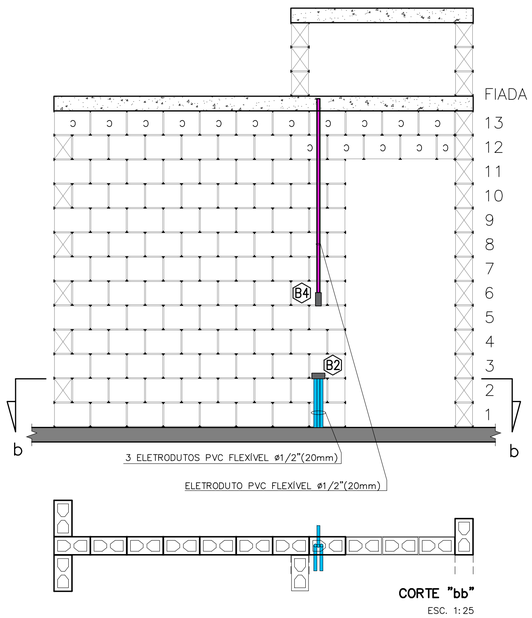
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



CORTE "aa"
ESC. 1:25

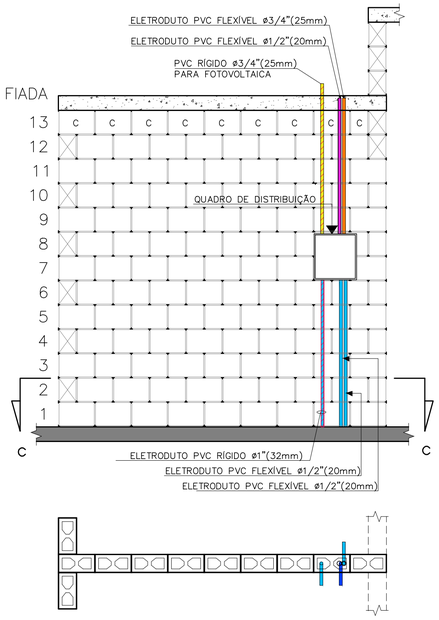
VISTA A – PAREDE 1
ESC. 1:25



CORTE "bb"
ESC. 1:25

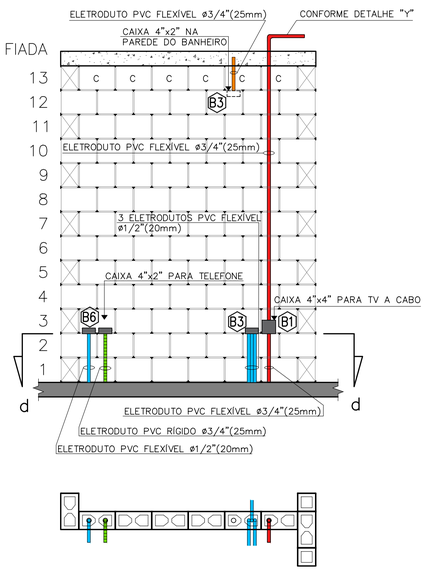
VISTA B – PAREDE 2
ESC. 1:25

NOTA:
RECORTE DOS BLOCOS: VER FOLHA 01/03



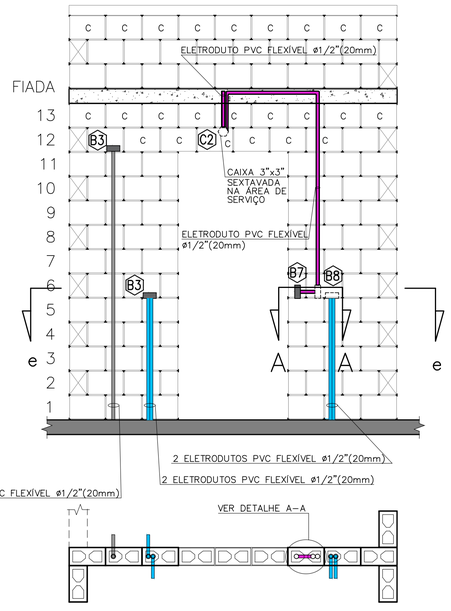
CORTE "cc"
ESC. 1:25

VISTA C – PAREDE 3
ESC. 1:25



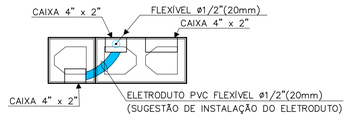
CORTE "dd"
ESC. 1:25

VISTA D – PAREDE 4
ESC. 1:25



CORTE "ee"
ESC. 1:25

VISTA E – PAREDE 5
ESC. 1:25



DETALHE A–A
ESC. 1:10

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGª ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR ART/9222122015009233371
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ELÉTRICA | ELE | 02/03

ASSUNTO
VISTAS DA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE DAS PAREDES 01 AO 05

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:25 | DATA: MAI/2019

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

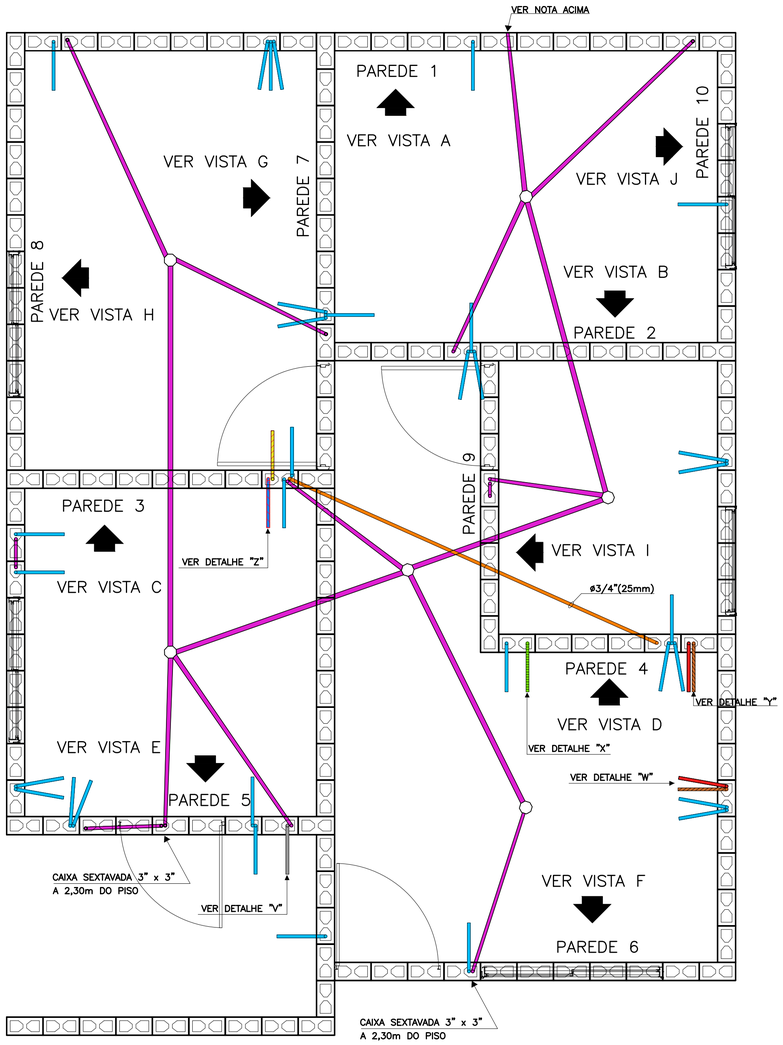
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E

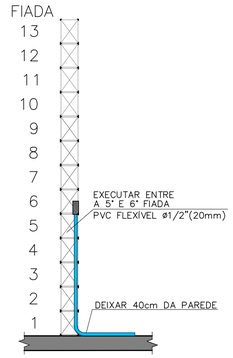
NOTA:

QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE



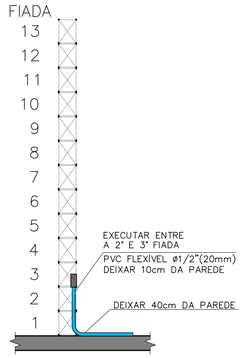
PLANTA

ESC. 1:25



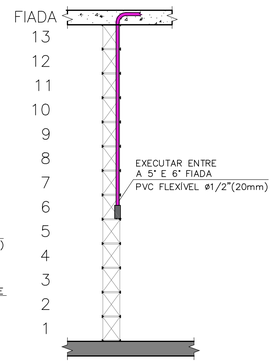
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS MÉDIAS

ESC. 1:25



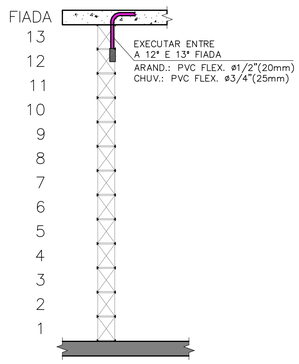
TÍPICO: DUTO PARA TOMADAS BAIXAS

ESC. 1:25



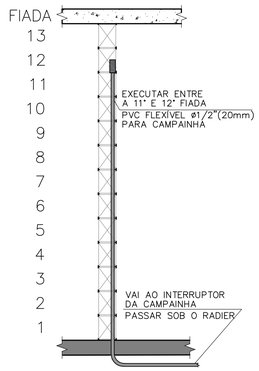
TÍPICO: DUTO PARA INTERRUPTORES

ESC. 1:25



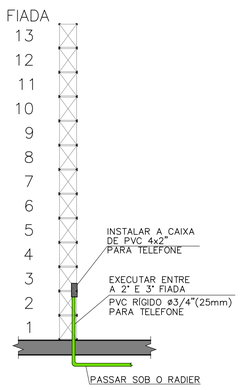
TÍPICO: DUTO PARA ARANDELA E TOMADA PARA CHUVEIRO

ESC. 1:25



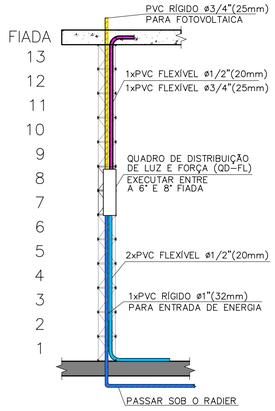
DETALHE "V": DUTO PARA CAMPAINHA

ESC. 1:25



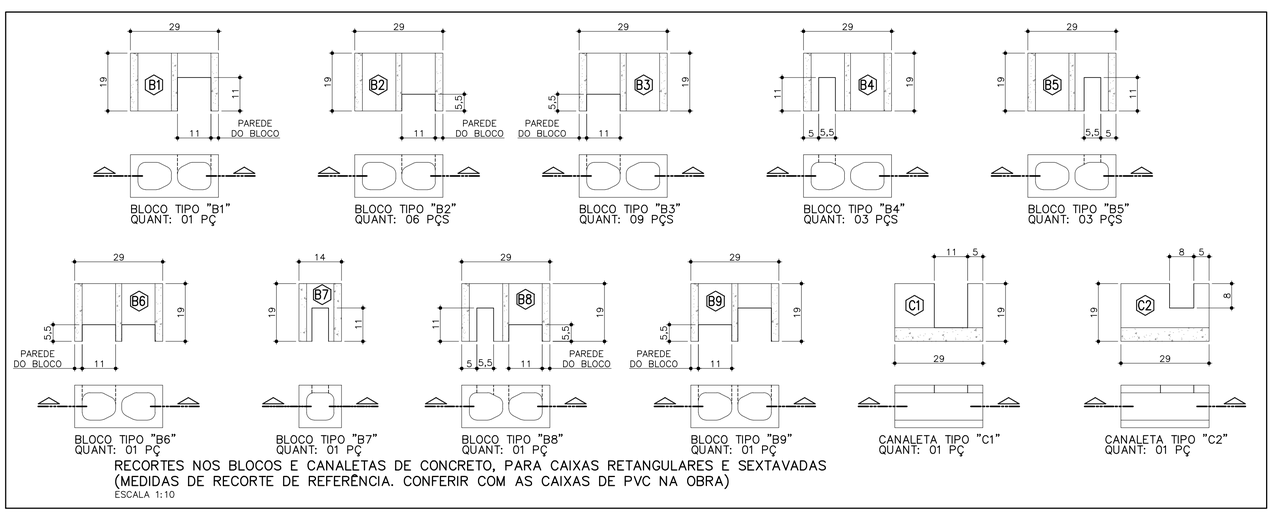
DETALHE "X": DUTO PARA TELEFONIA

ESC. 1:25



DETALHE "Z": DUTOS NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

ESC. 1:25



BLOCO TIPO "B1" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B2" QUANT: 06 PÇS

BLOCO TIPO "B3" QUANT: 09 PÇS

BLOCO TIPO "B4" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B5" QUANT: 03 PÇS

BLOCO TIPO "B6" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B7" QUANT: 01 PÇ

BLOCO TIPO "B8" QUANT: 01 PÇ

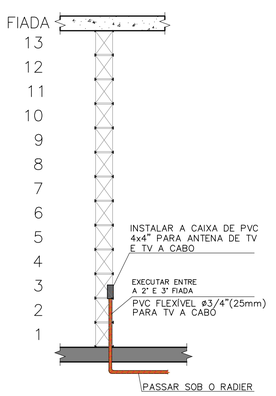
BLOCO TIPO "B9" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C1" QUANT: 01 PÇ

CANALETA TIPO "C2" QUANT: 01 PÇ

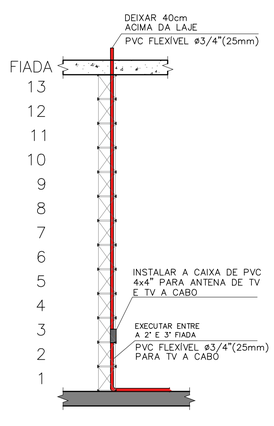
RECORTES NOS BLOCOS E CANALETAS DE CONCRETO, PARA CAIXAS RETANGULARES E SEXTAVADAS (MEDIDAS DE RECORTE DE REFERÊNCIA. CONFERIR COM AS CAIXAS DE PVC NA OBRA)

ESCALA 1:10



DETALHE "W": ENTRADA PARA TV A CABO

ESC. 1:25



DETALHE "Y": DUTO PARA ANTENA/TV A CABO

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE
PROJETO DE ELÉTRICA TIPOLOGIA TI22A-01 – REV. 01 – OUT/2018

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CDHU – PROJETO
ENGº ELI MÁRCIO DOS SANTOS — CREA-SP: 0601474138 — PROJETISTA
LUIZ FELIPE SANTANA DA SILVA — ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA
ANE CAROLYNE SILVA NUNES — ESTAGIÁRIA DE ARQUITETURA

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221420150093371

ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO — RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NO PISO
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm) TUBULAÇÃO PARA ELÉTRICA NA LAJE E PAREDE
- ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA CHUVEIRO
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA CAMPAINHA – h=2,20m PVC FLEXÍVEL ø1/2" (NOMINAL 20mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm) TUBULAÇÃO PARA TELEFONE
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO (ANTENA DE TV) PVC RÍGIDO ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO TUBULAÇÃO PARA TV A CABO PVC FLEXÍVEL ø3/4" (NOMINAL 25mm)
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1" (NOMINAL 32mm) PARA ENTRADA DE ENERGIA
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"(NOMINAL 32mm) PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO
- CAIXA 4"X2" VISTA NA FRENTE DA PAREDE
- CAIXA 4"X2" VISTA ATRÁS DA PAREDE
- CAIXA 4"x4" PARA TV A CABO

NOTA:
VER PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA

ELÉTRICA | ELE | 01/03

ASSUNTO

PASSAGEM DE ELETRODUTOS DE ELÉTRICA, TV E TELEFONE NO PISO E LAJE

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:25	MAI/2019

ASSINATURAS

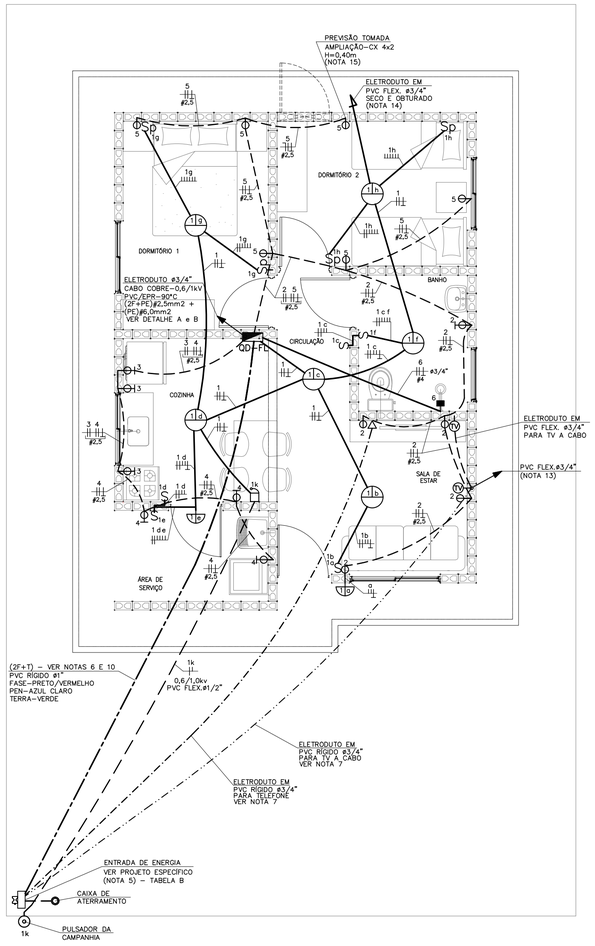
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

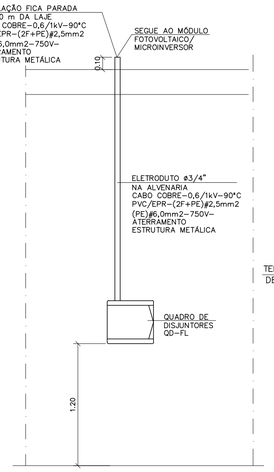
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

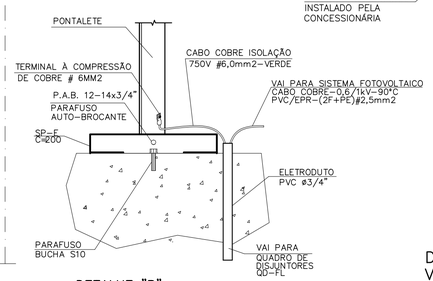
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P | E



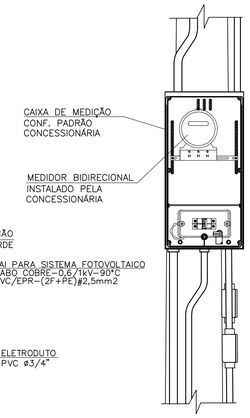
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



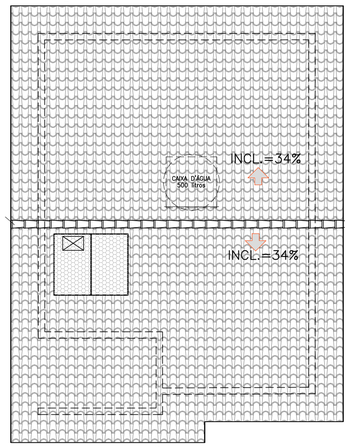
DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



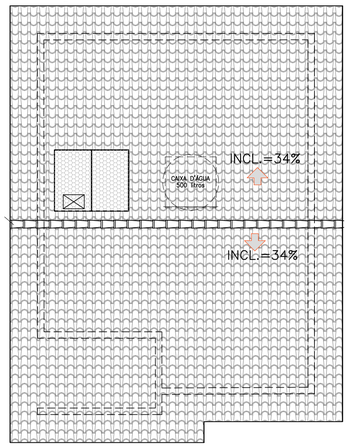
DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 63A – 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – $I_{máx}$=40kA (8/20μs) – 175V	02	PÇ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	PÇ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 12 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	02	PÇ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	82	m
	2,5mm2	146	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	124	m
03	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	62	m
	4,0mm2	06	m
	6,0mm2	03	m
04	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
05	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	14	m
06	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	12	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2"	112	m
08	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
09	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
12	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
14	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	10	PÇ
15	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
16	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
17	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
18	INTERRUPTOR BIPOLAR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
19	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
20	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
21	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
22	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
23	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
24	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
25	FITA ISOLANTE	20	m
	TERMINAL A COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 220V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ

OPÇÃO 1



OPÇÃO 2



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA
VERIFICAR NA CONCESSIONÁRIA SE DEVE TER NEUTRO OU NÃO

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	**CÓDIGO CDHU**	**Nº ORÇAMENTO**
ENERGISA	**EE01G–01 (220V)**	**0102**
CPFL	**EE01F–01 (220V)**	**0105**
ELEKTRO	**EE01K–01 (220V)**	**0108**
BANDEIRANTE	**EE01C–01 (220V)**	**0111**
ELETROPAULO	**EE01M–01 (220V)**	**0113**

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	**CÓDIGO CDHU**	**Nº ORÇAMENTO**
ENERGISA	**EE01N–01 (220/127V)**	**0101**
CPFL	**EE01E–01 (220/127V)**	**0104**
ELEKTRO	**EE01H–01 (220/127V)**	**0107**
BANDEIRANTE	**EE01B–01 (220/127V)**	**0110**
ELETROPAULO	**EE01L–01 (220/127V)**	**0113**

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA

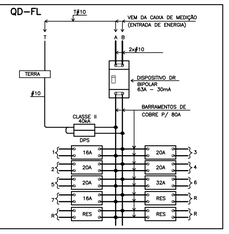
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
12	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.200W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.300W

QD–FL

ORC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR POLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	400	400	220	2	16	2F+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	06	550	550	220	2	20	2F+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	900	900	220	2	20	2F+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03	900	900	220	2	20	2F+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	250	250	220	2	20	2F+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5700	5700				

RESUMO DOS DADOS

Carga Instalada:	11,40 kW	Corrente Total:	40,45 A
Carga de Demanda:	8,90 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

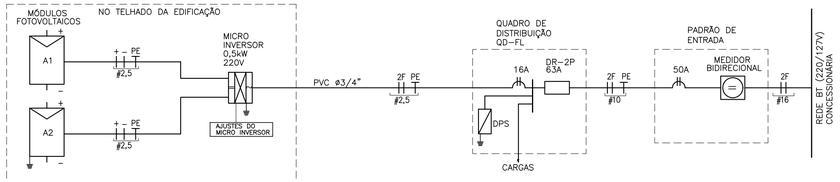


DIAGRAMA UNIFILAR

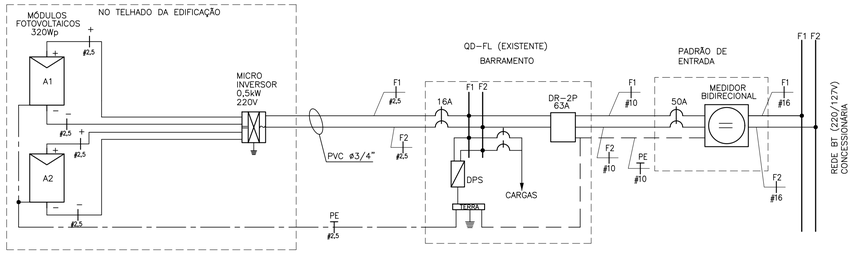


DIAGRAMA MULTIFILAR

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220V (2 FASES). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART.:#2221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT_6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S^3_5 CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- TV PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA–VOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS	2	MAI/2019	ELI

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA | FOLHA: ELE 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220V (SEM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

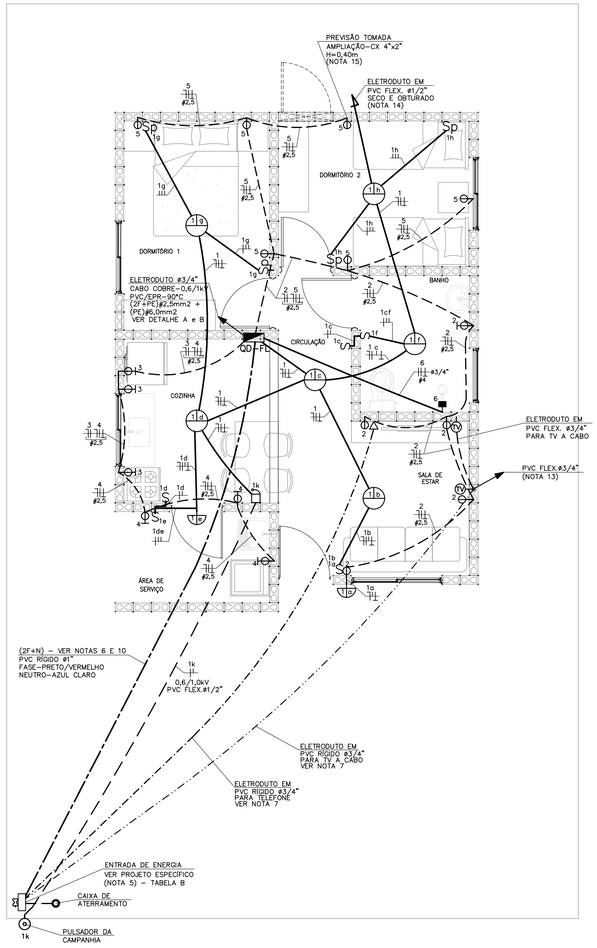
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

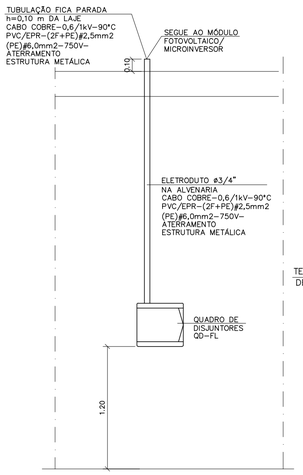
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

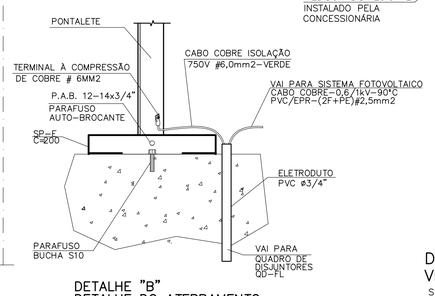
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



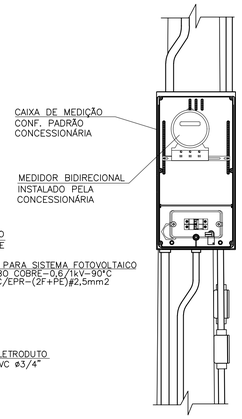
PLANTA
ESC. 1:50



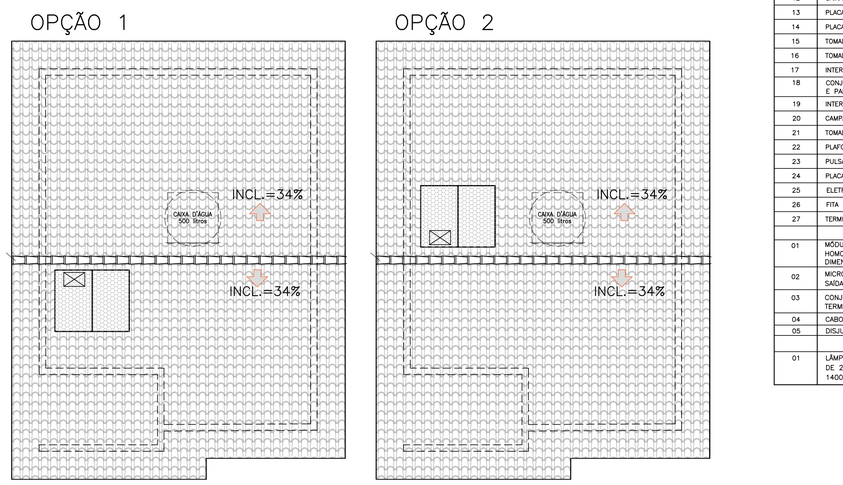
DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA



DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

- NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)
- O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80KWh/mês.

TABELA B - ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01N-01 (220/127V)	0101
CPFL	EE01E-01 (220/127V)	0104
ELEKTRO	EE01H-01 (220/127V)	0107
BANDEIRANTE	EE01B-01 (220/127V)	0110
ELETROPAULO	EE01L-01 (220/127V)	0113

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
04	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	2.400W
12	TOMADAS DE USO GERAL	100W	1.100W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	12.300W

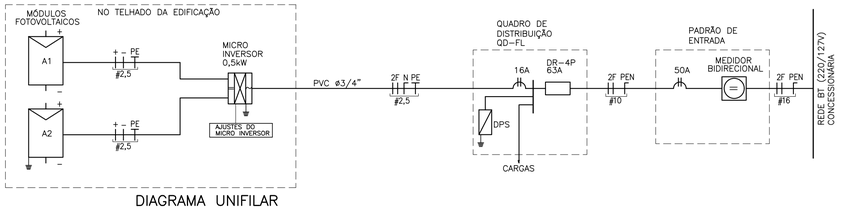
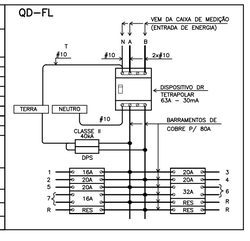


DIAGRAMA UNIFILAR

QD-FL

QD-FL								
CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) A	CARGA (VA) B	TENSÃO (V)	DISJUNTOR PÓLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	800		127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	06		1100	127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	1800		127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03		1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	500		127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	2700	2700	220	2	32	2F+T (4,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01			220	2	16	2F+T (2,5)
	SOMA		5800	5600				

RESUMO DOS DADOS			
Carga Instalada:	11,40 kW	Corrente Total:	40,45 A
Carga de Demanda:	8,90 kVA	Dispositivo DR:	63A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(2F+PEN)#10



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

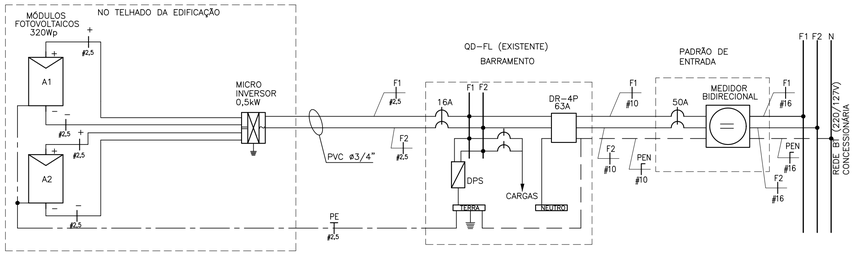


DIAGRAMA MULTIFILAR

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 24 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR BIPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 32A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 4P - 63A - 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO - Iмáx=40kA (8/20µs) - 175V	02	PÇ
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 16 DISJUNTORES DIN, BIFÁSICO (80A)	01	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	72	m
	4,0mm2	12	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	72	m
03	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	62	m
04	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V - TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	58	m
	4,0mm2	06	m
	6,0mm2	03	m
05	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - FASE		
	1,5mm2	14	m
06	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV - RETORNO		
	1,5mm2	14	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2"	112	m
08	ELETRODUTO EM PVC FLEXIVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	12	m
09	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
12	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
14	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
15	TOMADA DE 2P+T, 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	10	PÇ
16	TOMADA DE 2P+T, 20A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
17	INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
18	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A-250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
19	INTERRUPTOR PARALELO 10A-250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
20	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
21	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
22	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E-27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
23	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
24	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
25	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" - PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
26	FITA ISOLANTE	20	m
27	TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILICIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mm x 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTENCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc - SAÍDA 220/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMINIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR - 0,6/1 kV - 90° C, BITOLA 2,5mm2 (2F+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E-27, INDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ

NOTAS:

1 - OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2" (20mm).

2 - AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2

3 - OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).

4 - OS ELETRODUTOS (PARA O QD-FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.

5 - A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 220/127V (2 FASES + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B

6 - O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD-FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

7 - O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)

8 - PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.

9 - AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.

10 - NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD-FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.

11 - NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.

12 - QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.

13 - ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.

14 - QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.

15 - PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.

16 - OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.

17 - O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 220V, RENDIMENTO 0,96.

18 - O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.

19 - O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV - EPR - 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (2F + PE)

20 - AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E-27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.

21 - ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.

22 - ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A-01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO - CAU A10651-8 - GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA - CAU A12879-1 - GERENTE

CDHU - PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA - CREA-SP: 0601678937 - AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO - COORDENADOR
ART .92221220150093371

ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO - CAU A41445-0 - AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT. 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" - h=2,30m
- S - INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sp - INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" - h=1,00m
- Sc - CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T - 10A-250V EM CX.4"x2" - h=0,40m
- TOMADA 2P+T - 20A-250V EM CX.4"x2" - h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO - h=2,30m - 220 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F - 50A
- PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" - h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" - h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" - h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"x2" - h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD-FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO- 500 W
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITA-VOS E ALTERAÇÃO DO DIMETRO DOS ELETRODUTOS	2	MAI/2019	ELI

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | -01

TÍTULO: ELÉTRICA | ÁREA: ELE | FOLHA: 01/01

ASSUNTO
PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO - 500W
ALIMENTAÇÃO BIFÁSICA 220/127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15 (m) | ESCALA NOMINAL: 1:50 | DATA: NOVEMBRO/17

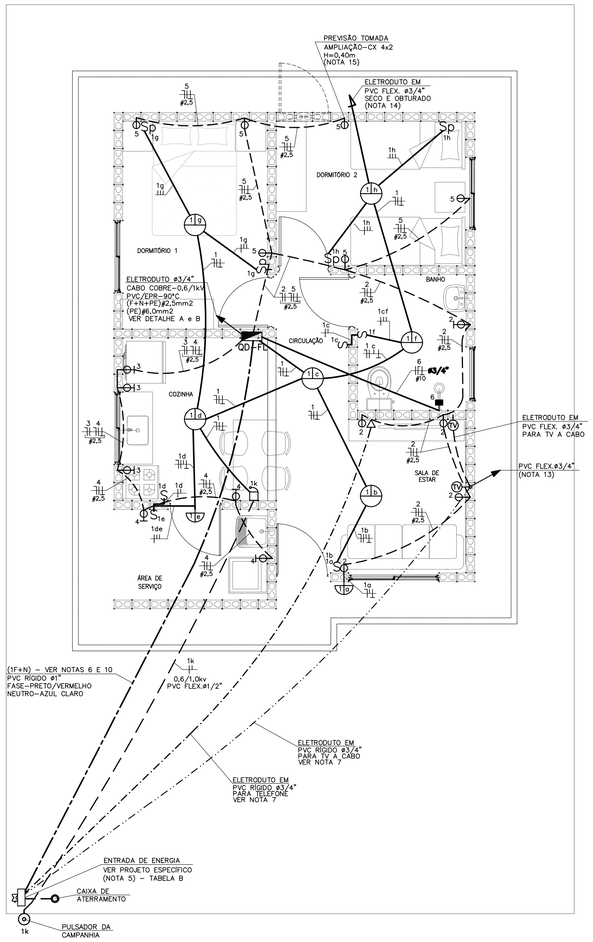
ASSINATURAS
proprietário - CNPJ
aprovação do projeto - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra - responsável técnico - c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

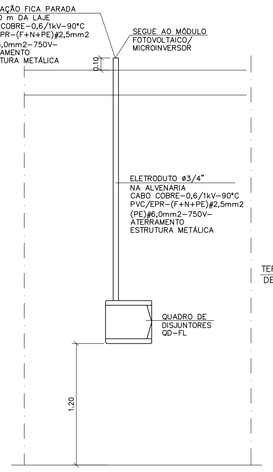
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

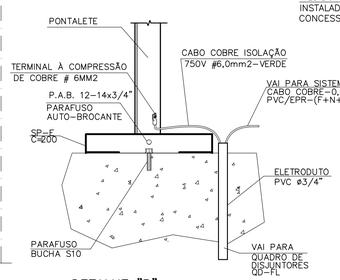
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



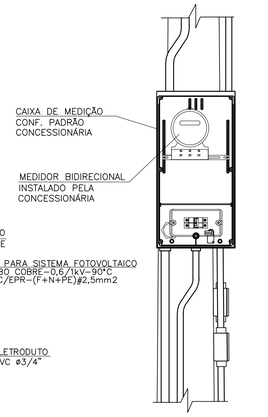
PLANTA
ESC. 1:50



DETALHE "A"
POSICIONAMENTO DO CONTROLE SISTEMA FOTOVOLTAICO
SEM ESCALA

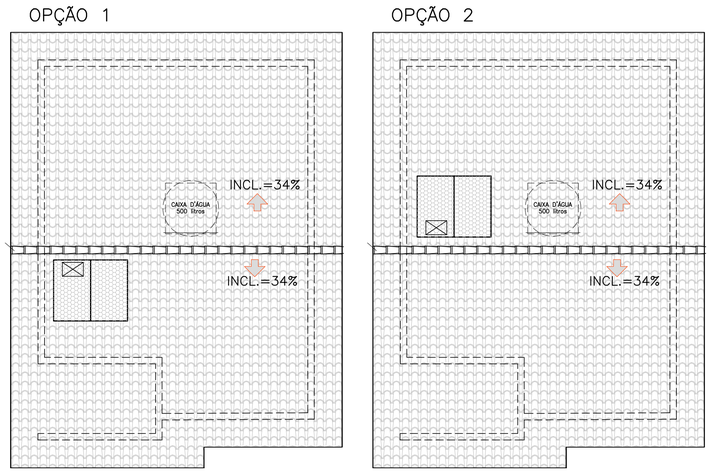


DETALHE "B"
DETALHE DO ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO
SEM ESCALA



DETALHE 1
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

ITEM	LISTA DE MATERIAIS	QUANT.	UNID.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, EM PVC, COM CAPACIDADE PARA 16 DISJUNTORES (MINI DISJUNTORES)	01	PÇ
02	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 16A	01	PÇ
03	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 20A	04	PÇ
04	DISJUNTOR MONOPOLAR, TERMOMAGNÉTICO 50A	01	PÇ
05	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2P – 80A – 30mA	01	PÇ
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS, CLASSE II, 1POLO – I_{MAX}=40kA (8/20μs) – 175V	01	PÇ
07	BARRAMENTO NEUTRO PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
08	BARRAMENTO TERRA PARA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PVC, COM 8 PONTOS DE CONEXÃO	01	CJ
09	BARRAMENTO DE FASE PARA 8 DISJUNTORES DIN, MONOFÁSICO (80A)	02	CJ
	EDIFICAÇÃO		
01	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – FASE		
	1,5mm2	42	m
	2,5mm2	72	m
	10,0mm2	06	m
02	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – NEUTRO (AZUL CLARO)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	72	m
	10,0mm2	06	m
03	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – RETORNO (BRANCO)		
	1,5mm2	62	m
04	FIO DE COBRE ELETROLÍTICO PARA ISOLAÇÃO 750V – TERRA (VERDE)		
	1,5mm2	28	m
	2,5mm2	58	m
	6,0mm2	03	m
	10,0mm2	06	m
05	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – FASE		
	1,5mm2	14	m
06	CABO DE COBRE ELETROLÍTICO COM ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 0,6/1,0kV – RETORNO		
	1,5mm2	14	m
07	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 1/2"	112	m
08	ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL, CLASSE DE RESISTENCIA MÉDIA (LARANJA) ø 3/4"	12	m
09	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL EM PVC 4" X 4"	06	PÇ
10	CAIXA DE PASSAGEM SEXTAVADA EM PVC 3" X 3"	02	PÇ
11	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 2"	30	PÇ
12	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 4" X 4"	02	PÇ
13	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2", COM FURO NO CENTRO PARA CHUVEIRO	01	PÇ
14	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x4", COM 2 FUROS PARA TV	02	PÇ
15	TOMADA DE 2P+T, 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	10	PÇ
16	TOMADA DE 2P+T, 20A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	07	PÇ
17	INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
18	CONJUNTO DE 2 INTERRUPTOR SIMPLES 10A–250V, PARA CAIXA 4" x 2" COM PLACA TERMOPLÁSTICA E E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
19	INTERRUPTOR PARALELO 10A–250V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	04	PÇ
20	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 127V, PARA CAIXA 4"x2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
21	TOMADA DE TELEFONE PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
22	PLAFONIER COM SOQUETE DE PORCELANA BASE E–27 E GLOBO DE VIDRO	08	PÇ
23	PULSADOR DE CAMPAINHA PARA CAIXA 4" x 2", COM PLACA TERMOPLÁSTICA E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	01	PÇ
24	PLACA TERMOPLÁSTICA 4"x2" CEGA	01	PÇ
25	ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO ø3/4" – PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO	2,0	m
26	FITA ISOLANTE	20	m
27	TERMINAL À COMPRESSÃO CABO #6mm2 COM PARAFUSO, ARRUELA LISA E PORCA SEXTAVADA	02	PÇ
	SISTEMA FOTOVOLTAICO		
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EM SILÍCIO POLICRISTALINO, 72 CÉLULAS, 320Wp, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, HOMOLOGADO PELO INMETRO, RENDIMENTO 16,5%, TENSÃO NOMINAL 36,8V, CORRENTE NOMINAL 8,69A, DIMENSÕES APROXIMADAMENTE DE 992mmX 1960mm	02	PÇ
02	MICRO INVERSOR BIFÁSICO, POTÊNCIA MÍNIMA DE 0,5 kW, TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA 55Vcc – SAIDA 127V/60Hz ENTRE FASES, HOMOLOGADO PELO INMETRO	01	PÇ
03	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO 02 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, COMPOSTO POR PERFIL DE ALUMÍNIO, JUNÇÃO, TERMINAIS, PARAFUSOS DE FIXAÇÃO E PORCAS	02	CJ
04	CABO DE COBRE MULTIPOLAR ISOLAÇÃO PVC/EPR – 0,6/1 kV – 90° C, BITOLA 2,5mm2 (1F+N+PE)	05	m
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 16A	01	PÇ
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
01	LÂMPADA LED POTÊNCIA 14W, TENSÃO 127V, BASE E–27, ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR MAIOR 80, VIDA ÚTIL DE 25.000 HORAS, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A, TEMPERATURA DE COR 6500 K E FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1400lm, HOMOLOGADO PELO INMETRO	08	PÇ



POSSÍVEIS POSIÇÕES DOS ARRANJOS NO TELHADO
SEM ESCALA

– NÃO POSICIONAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SOBRE A PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA E DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO AQUECEDOR SOLAR (SE HOUVER)

– O POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS NOS TELHADOS DAS TIPOLOGIAS DEVERÃO SER DEFINIDOS PELO FORNECEDOR DE MODO QUE O SISTEMA TENHA O MÁXIMO RENDIMENTO E UMA EXPECTATIVA DE GERAÇÃO MÉDIA DE 80kWh/mês.

TABELA B – ENTRADA DE ENERGIA

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01P–01 (127V)	0100
CPFL	EE01D–01 (127V)	0103
ELEKTRO	EE01G–01 (127V)	0106
BANDEIRANTE	EE01A–01 (127V)	0109
ELETROPAULO	EE01J–01 (127V)	0112

CONCESSIONÁRIA ENERGISA(*)

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
02	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	1.200W
07	TOMADAS DE USO GERAL	100W	700W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	500W	500W
01	FORNO MICROONDAS	1.200W	1.200W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	4.400W	4.400W
		GERAL	8.800W

* UTILIZAR VERSÃO 127V SOMENTE PARA DOIS DORMITÓRIOS

DEMAIS CONCESSIONÁRIAS

CARGAS A SEREM DECLARADAS À CONCESSIONÁRIA			
QTD.	DESCRIÇÃO	UNIT.	TOTAL
08	PONTOS DE LÂMPADAS	100W	800W
03	TOMADAS DE USO GERAL COZINHA/LAVANDERIA	600W	1.800W
08	TOMADAS DE USO GERAL	100W	800W
01	FERRO DE PASSAR ROUPA	1.000W	1.000W
01	FORNO MICROONDAS	1.500W	1.500W
01	CHUVEIRO ELÉTRICO	5.400W	5.400W
		GERAL	11.300W

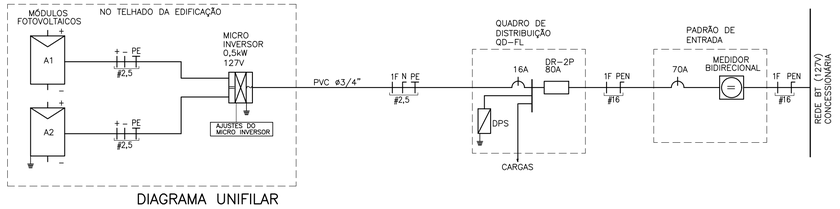


DIAGRAMA UNIFILAR

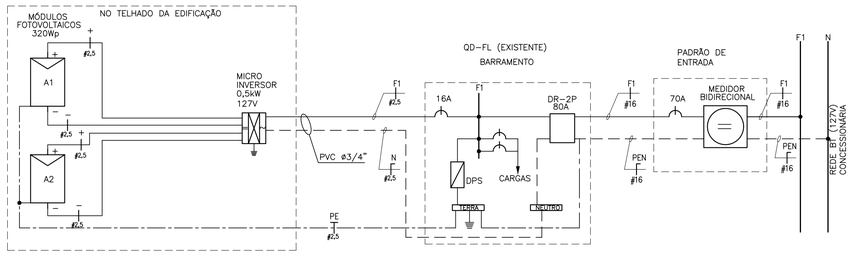
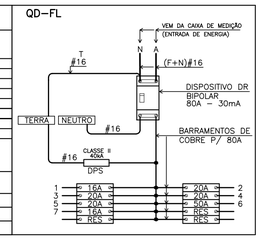


DIAGRAMA MULTIFILAR

QD–FL

CIRC. Nº	FINALIDADE	PONTOS	CARGA (VA) FASE A	TENSÃO (V)	DISJUNTOR POLOS	DISJUNTOR (A)	CONDUTOR # (mm2)
1	ILUMINAÇÃO	08	800	127	1	16	1F+N+T (1,5)
2	TOMADAS DA SALA E WC	08	1100	127	1	20	1F+N+T (2,5)
3	TOMADAS DA COZINHA	03	1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
4	TOMADAS DA ÁREA DE SERVIÇO	03	1800	127	1	20	1F+N+T (2,5)
5	TOMADAS DOS DORMITÓRIOS	05	500	127	1	20	1F+N+T (2,5)
6	CHUVEIRO ELÉTRICO	01	5400	127	1	50	1F+N+T (10,0)
7	SISTEMA FOTOVOLTAICO	01		127	1	16	1F+N+T (2,5)
	SOMA		11400				

RESUMO DOS DADOS			
Carga Instalada:	11,40 kW	Corrente Total:	70,01A
Carga de Demanda:	8,80 kVA	Dispositivo DR:	80A
Fator de Potência Médio:	0,98	Alimentador:	(1F+PEN)#16



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
SEM ESCALA

NOTAS:

1 – OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SÃO DE ø1/2".
2 – AS FIAÇÕES NÃO COTADAS SÃO:
ILUMINAÇÃO: # 1,5mm2
TOMADAS: # 2,5mm2
3 – OS ELETRODUTOS SERÃO EMBUTIDOS NA LAJE, PAREDE OU NO CONTRAPISO. DEVERÃO TER CLASSE DE RESISTÊNCIA MÉDIA (CORRUGADO LARANJA) OU ALTA (RÍGIDO).
4 – OS ELETRODUTOS (PARA O QD–FL, TV, TELEFONIA E CAMPAINHA) NO TRECHO ENTRE A ENTRADA E A CASA, DEVERÃO SER SUBTERRÂNEOS, A 0,50m DE PROFUNDIDADE, ENVELOPADOS COM CONCRETO MAGRO.
5 – A ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVERÁ SER CONFORME O PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA LOCAL, VERSÃO 127V (1 FASE + NEUTRO). PARA ESPECIFICAR, VER TABELA B
6 – O MATERIAL DA ENTRADA DE ENERGIA E DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E O QD–FL ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
7 – O MATERIAL DA LIGAÇÃO ENTRE A ENTRADA E OS PONTOS PARA TV A CABO E TELEFONE ESTÁ LISTADO NO PROJETO DA ENTRADA DE ENERGIA (VER TABELA B)
8 – PARA PERFEITO FUNCIONAMENTO DO "INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL", O CHUVEIRO DEVERÁ SER ADEQUADO AO USO DESTE DISPOSITIVO.
9 – AS ALTURAS DE INSTALAÇÃO INDICADAS NO PROJETO PARA TOMADAS DE FORÇA, INTERRUPTORES E QUADRO DE DISJUNTORES ESTÃO DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.
10 – NO TRECHO ENTRE A CAIXA DE MEDIÇÃO E O QD–FL E NOS DEMAIS ELETRODUTOS NO SOLO, DEVERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO PARA 0,6/1,0kV.
11 – NÃO CONFUNDIR "EMBUTIDO NO SOLO" COM EMBUTIDO NO CONTRAPISO.
12 – QUANDO COMUM A MAIS DE UM CIRCUITO, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE TER A SEÇÃO IGUAL À DO MAIOR CONDUTOR DE FASE DENTRO DO ELETRODUTO.
13 – ELETRODUTO ø3/4", DEIXAR SOBRA DE 0,20m ACIMA DA LAJE, PARA ANTENA DE TV.
14 – QUANDO NÃO HOUVER A AMPLIAÇÃO, DEIXAR ELETRODUTO SECO E OBTURADO NA SAÍDA DA LAJE.
15 – PONTO DE INTERLIGAÇÃO DO CIRCUITO DE TOMADA DA EXPANSÃO.
16 – OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEVERÃO SER EM SILÍCIO POLICRISTALINO, FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, CLASSE A, POTÊNCIA DE 320Wp.
17 – O MICRO INVERSOR DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, POTÊNCIA NOMINAL 0,5 kW, TENSÃO MÁXIMA ENTRADA 55V, 127V, RENDIMENTO 0,96.
18 – O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOXIDÁVEL.
19 – O CABEAMENTO ELÉTRICO DEVERÁ SER DE FABRICANTE HOMOLOGADO PELO INMETRO, ISOLAÇÃO 0,6/1kV – EPR – 90°C, TIPO MULTIPOLAR, SEÇÃO MÍNIMA 2,5 mm2 (1F+N+PE)
20 – AS LÂMPADAS LED DEVERÃO SER DE FABRICANTES HOMOLOGADOS PELO INMETRO, POTÊNCIA 14W, BASE E–27, BIVOLT, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CLASSE A, TEMPERATURA 6500K, FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1440 lm.
21 – ATERRAR O MASTRO DA ANTENA DE TV ATRAVÉS DE CABO COBRE ISOLADO BITOLA 6mm2 NA ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA, ESSA LIGAÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR PROFISSIONAL HABILITADO. VER DETALHE B.
22 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01;

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CDHU – PROJETO
ENG° ANTONIO KODI QUITAKAVA CREA–SP: 0601678937 AUTOR
ART n° 28027230172718008

GERENCIADORA
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
RRT 6338084

LEGENDA/TABELAS

- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA EM CAIXA OCTOGONAL 4"x4" EMBUTIDA NA LAJE
- ARANDELA PARA ILUMINÇÃO EXTERNA EM CAIXA SEXTAVADA 3"x3" – h=2,30m
- S INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- Sp INTERRUPTOR PARALELO EM CAIXA 4"x2" – h=1,00m
- S^2 CONJUNTO COM TRÊS INTERRUPTOR SIMPLES EM CAIXA 4"x2", h=1,00m
- TOMADA 2P+T – 10A–250V EM CX.4"x2" – h=0,40m
- TOMADA 2P+T – 20A–250V EM CX.4"x2" – h=1,00m
- PONTO PARA CHUVEIRO – h=2,30m – 127 V CX.4"x2", TAMPA COM FURO E CONECTOR 3F – 50A
- (TV) PONTO PARA TV EM CAIXA 4"x4" – h=0,40m
- PONTO DE TELEFONE EM CAIXA 4"x2" – h=0,40m
- CAMPAINHA TIPO CIGARRA EM CAIXA 4"x2" – h=2,30m
- INTERRUPTOR DE CAMPAINHA EM CX.4"X2" – h=1,00m
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QD–FL) h=1,20m DO PISO ACABADO
- CONDUTOR NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
- \+ – FIAÇÃO: POSITIVO E NEGATIVO EM CORRENTE CONTÍNUA
- MÓDULO FOTOVOLTAICO 320Wp
- MICROINVERSOR SOB O MÓDULO– 500 W 127V
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NA LAJE
- ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL EMBUTIDO NO CONTRAPISO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE ENERGIA, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TELEFONE, ø INDICADO
- ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO NO PISO PARA ENTRADA DE TV A CABO, ø INDICADO
- TUBULAÇÃO QUE SOBE

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
RETIRADA DA REDE DE ALIMENTADORES DOS QUANTITATIVOS E ALTERAÇÃO DO DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS	2	MAI/2019	ELI

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.2505.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
ELÉTRICA	ELE	01/01

ASSUNTO

PROJETO PARA INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 500W
ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 127V (COM NEUTRO)
DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA, QUANTITATIVOS
DIAGRAMAS E DETALHES

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 5 10 15 (m)	1:50	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

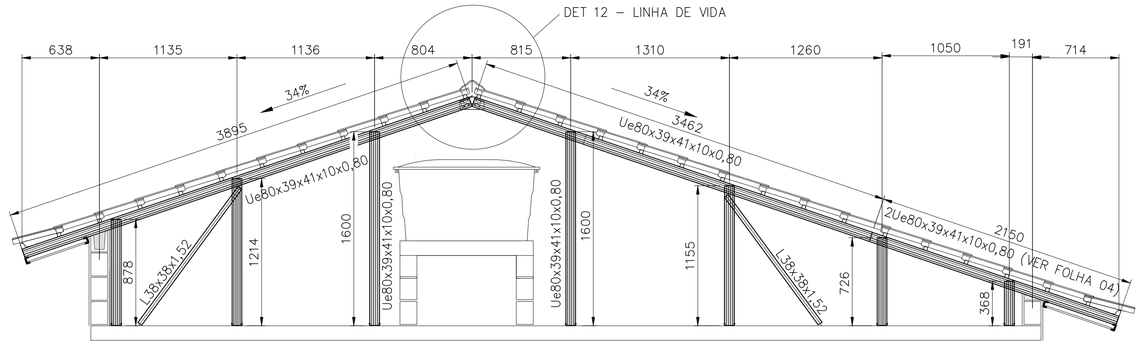
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

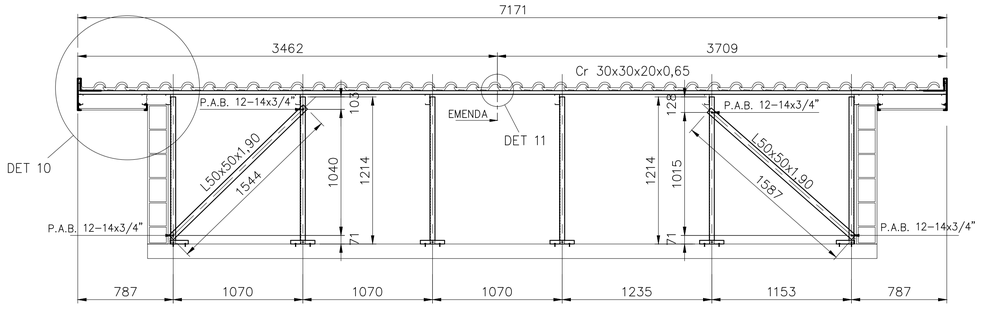
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

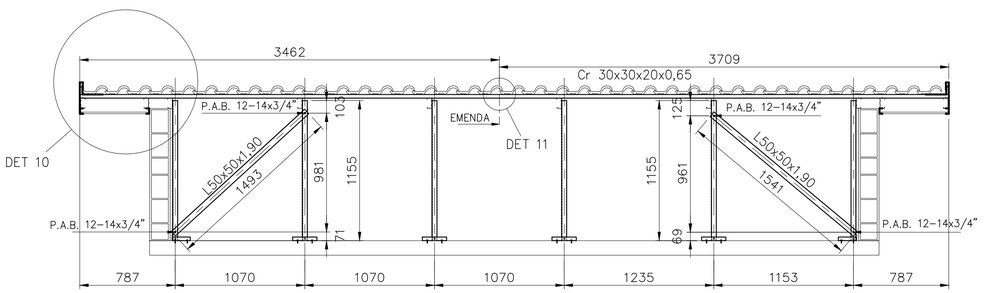
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



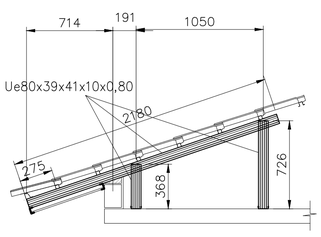
CORTE EE
ESCALA 1:25



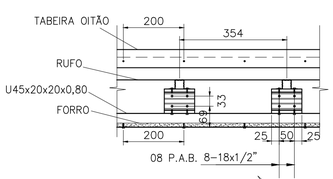
CORTE FF
ESC. 1:25

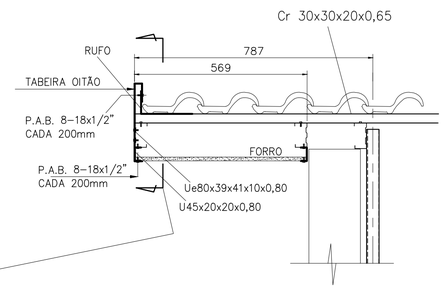


CORTE GG
ESC. 1:25

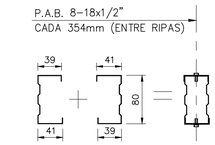


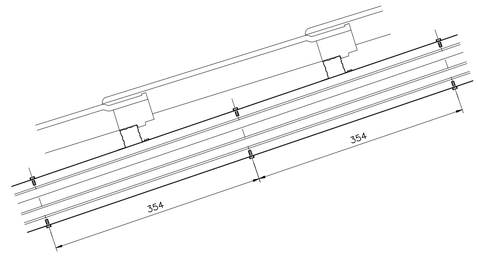
CORTE HH
ESCALA 1:25



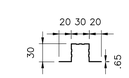


DETALHE 10
ESCALA 1:10

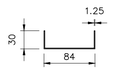




2Ue80x39x41x10x0,80 (CORTES CC, EE)
ESCALA 1:5



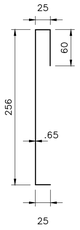
Cr 30x30x20x0,65
ESCALA 1:5



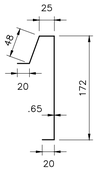
U 84x30x1.25
ESCALA 1:5



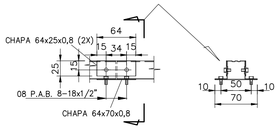
Ue80x39x41x10x0,80
ESCALA 1:5



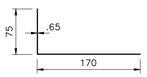
TABEIRA OITÃO
ESCALA 1:5



TABEIRA LATERAL
ESCALA 1:5



DETALHE 11
ESCALA 1:5

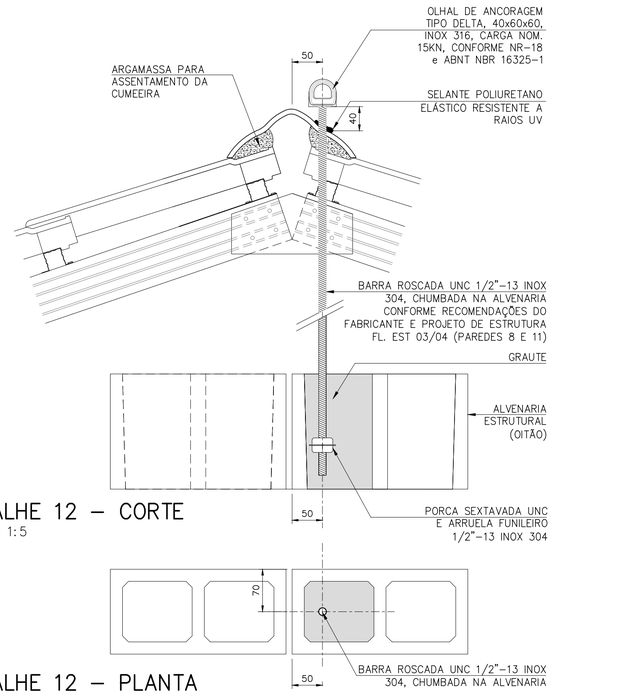


RUFO
ESCALA 1:5



U45x20x20x0,80
ESCALA 1:5

DETALHE ANCORAGEM – LINHA DE VIDA



DETALHE 12 – CORTE
ESCALA 1:5

DETALHE 12 – PLANTA
ESCALA 1:5

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES		
CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO		
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO	CAU A10651–8	GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA	CAU A12879–1	GERENTE
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA		
ENGº FERNANDO SEFAIR DE BRITO		COORDENADOR
	ART 92221220150093371	COORD. DE PROJETOS
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0		
AUTORES / COLABORADORES		
ENGº JOSÉ GALDINO COELHO JR.		AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792		ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
 – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
 – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
 – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
 – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
 – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
 – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– **MEDIDAS EM MILÍMETROS.**

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
 NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
 NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
 NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
 NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUIDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
 NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Alteração do detalhe 12 – linha de vida	02	MAI/19	
Espessura calhros, montantes e perfis do forro	01	JUL/18	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T I 2 2 A –01

TÍTULO: ESTRUTURA–COB | ÁREA: EST | FOLHA: 04/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES EE, FF, GG, HH;DETALHES 10 E 11;
SEÇÕES DOS PERFIS.

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
	INDICADA	NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

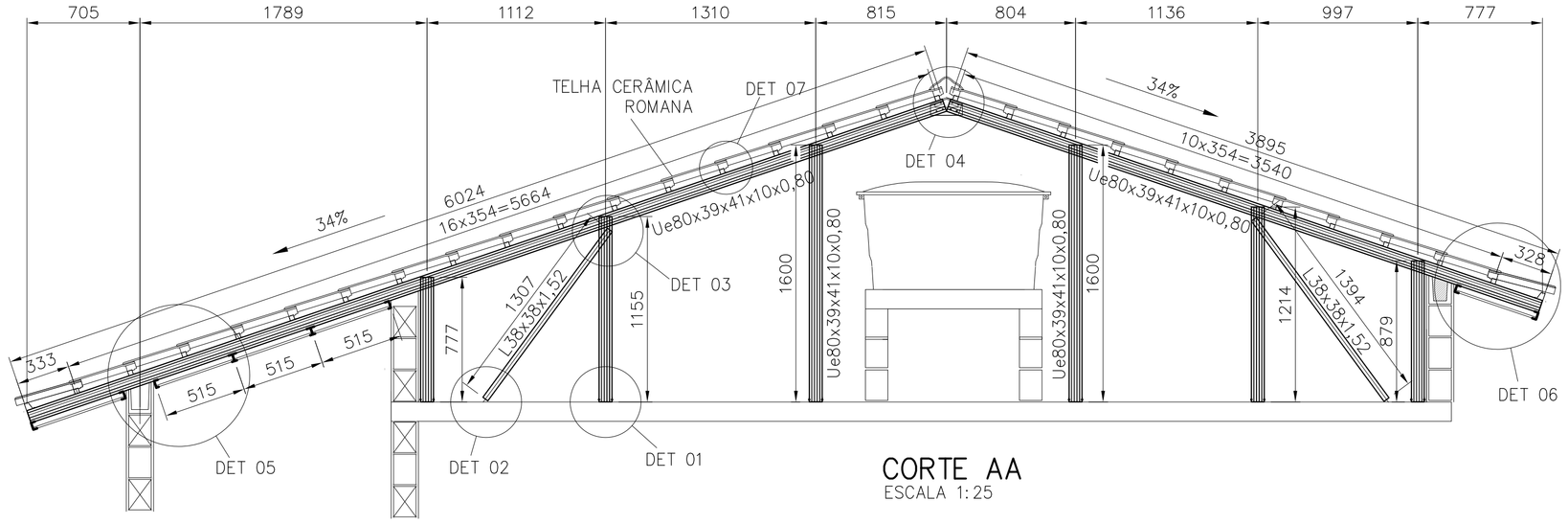
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

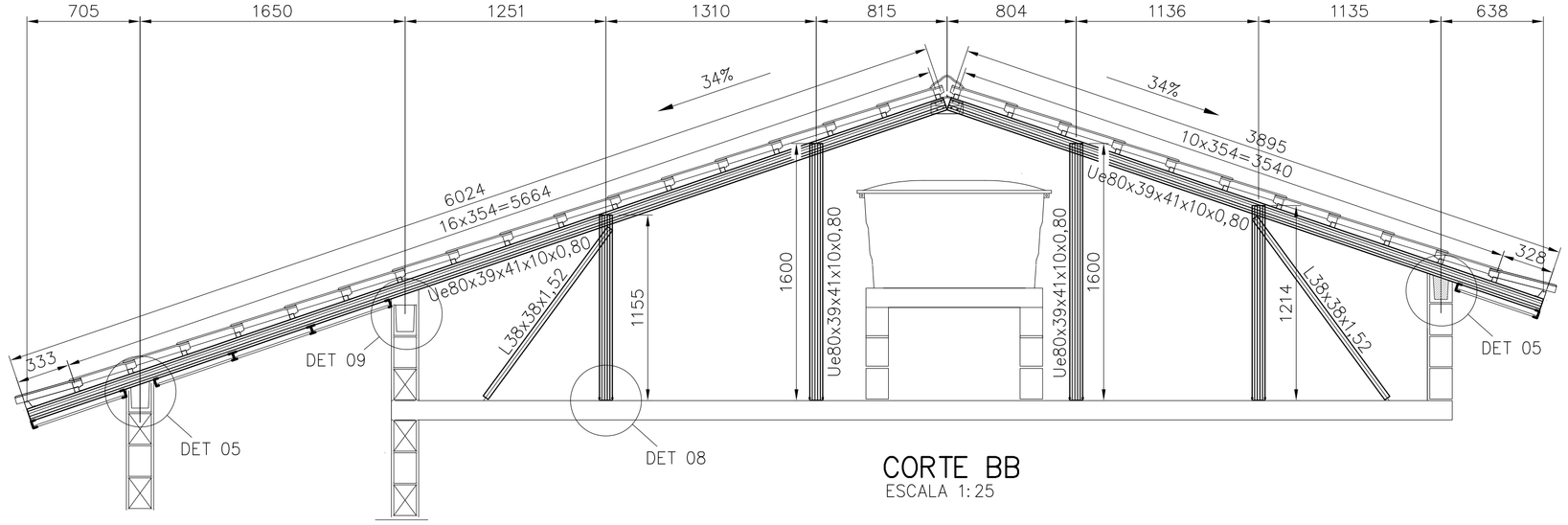
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

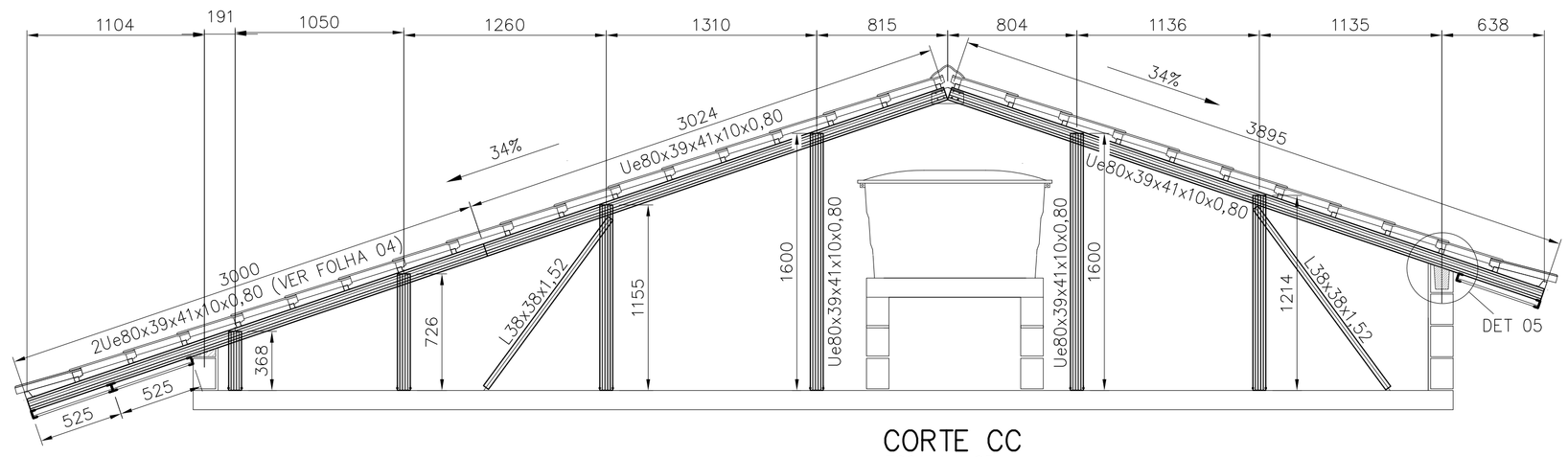
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



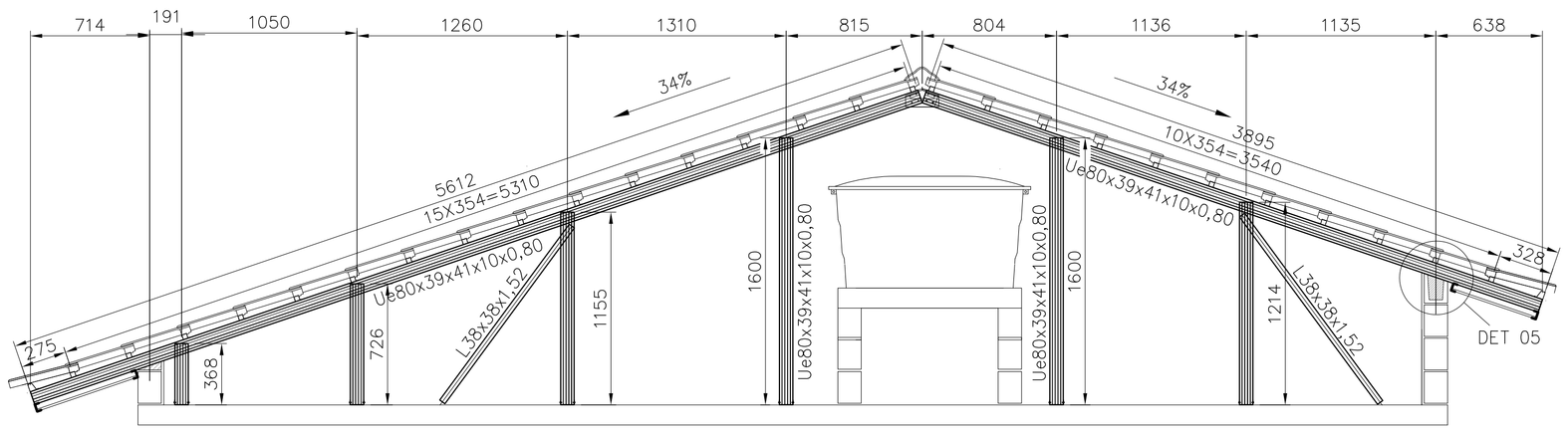
CORTE AA
ESCALA 1:25



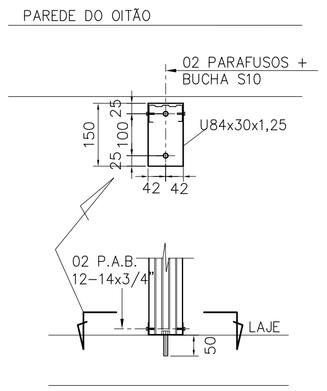
CORTE BB
ESCALA 1:25



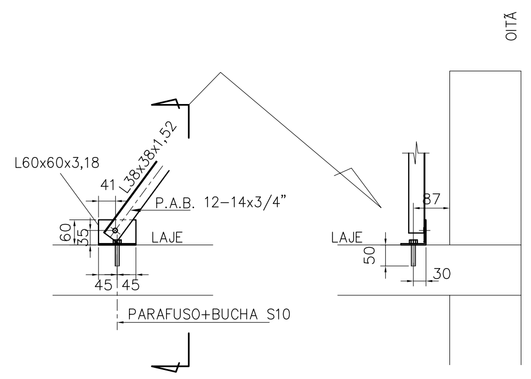
CORTE CC
ESCALA 1:25



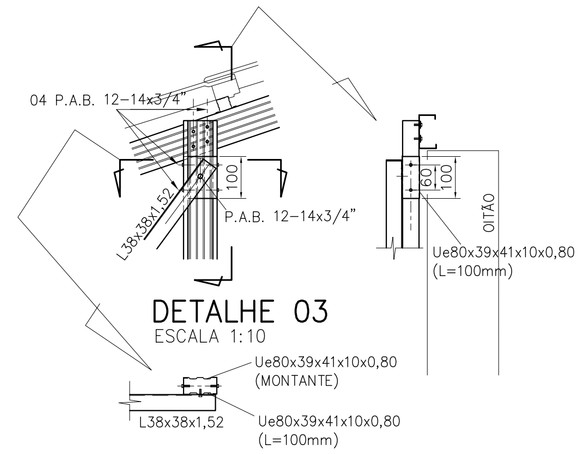
CORTE DD
ESCALA 1:25



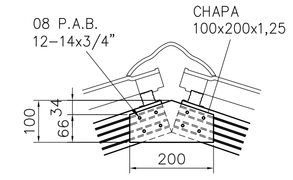
DETALHE 01
ESCALA 1:10



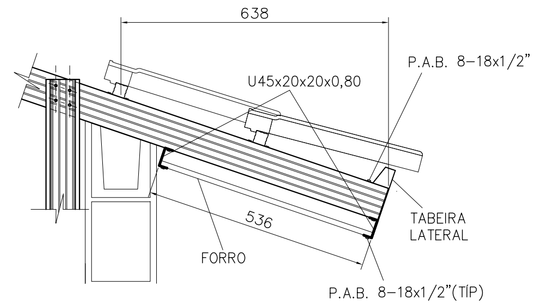
DETALHE 02
ESCALA 1:10



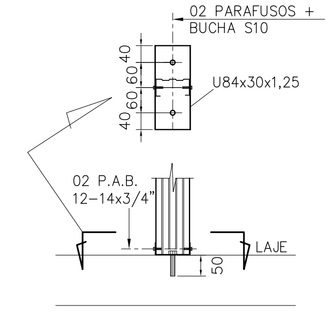
DETALHE 03
ESCALA 1:10



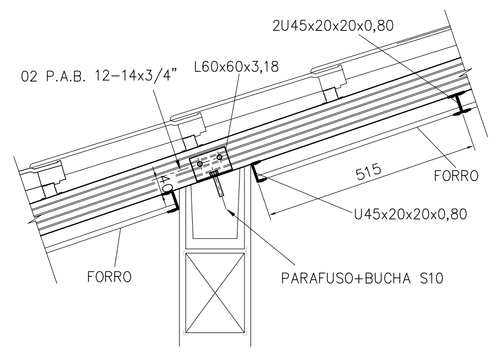
DETALHE 04
ESCALA 1:10



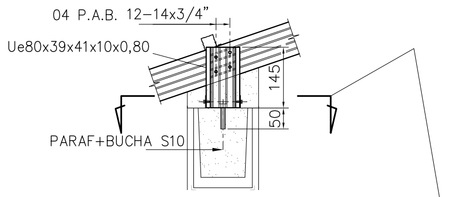
DETALHE 06
ESCALA 1:10



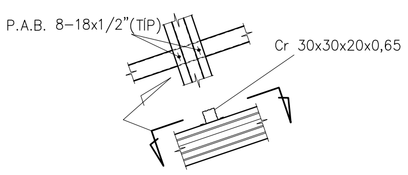
DETALHE 08
ESCALA 1:10



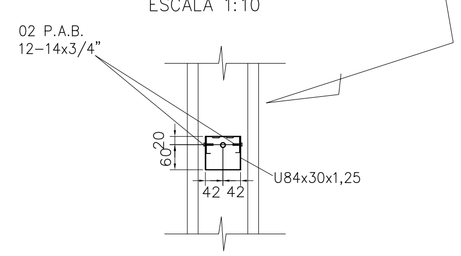
DETALHE 05
ESCALA 1:10



DETALHE 09
ESCALA 1:10



DETALHE 07
ESCALA 1:10



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — CAU A41445-0 — ART 92221220150093371 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
  – PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
  – TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA
  – PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
  – PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1,4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
  – 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
  – 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORÂNEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS AS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
  NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
  NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
  NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
  NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
  NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL** COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Espessura calhros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO — ÁREA — FOLHA
ESTRUTURA — EST — 03/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
CORTES A–A a D–D; DETALHES 01 a 09

ESCALA GRÁFICA — ESCALA NOMINAL — DATA
INDICADA — NOVEMBRO/17

ASSINATURAS

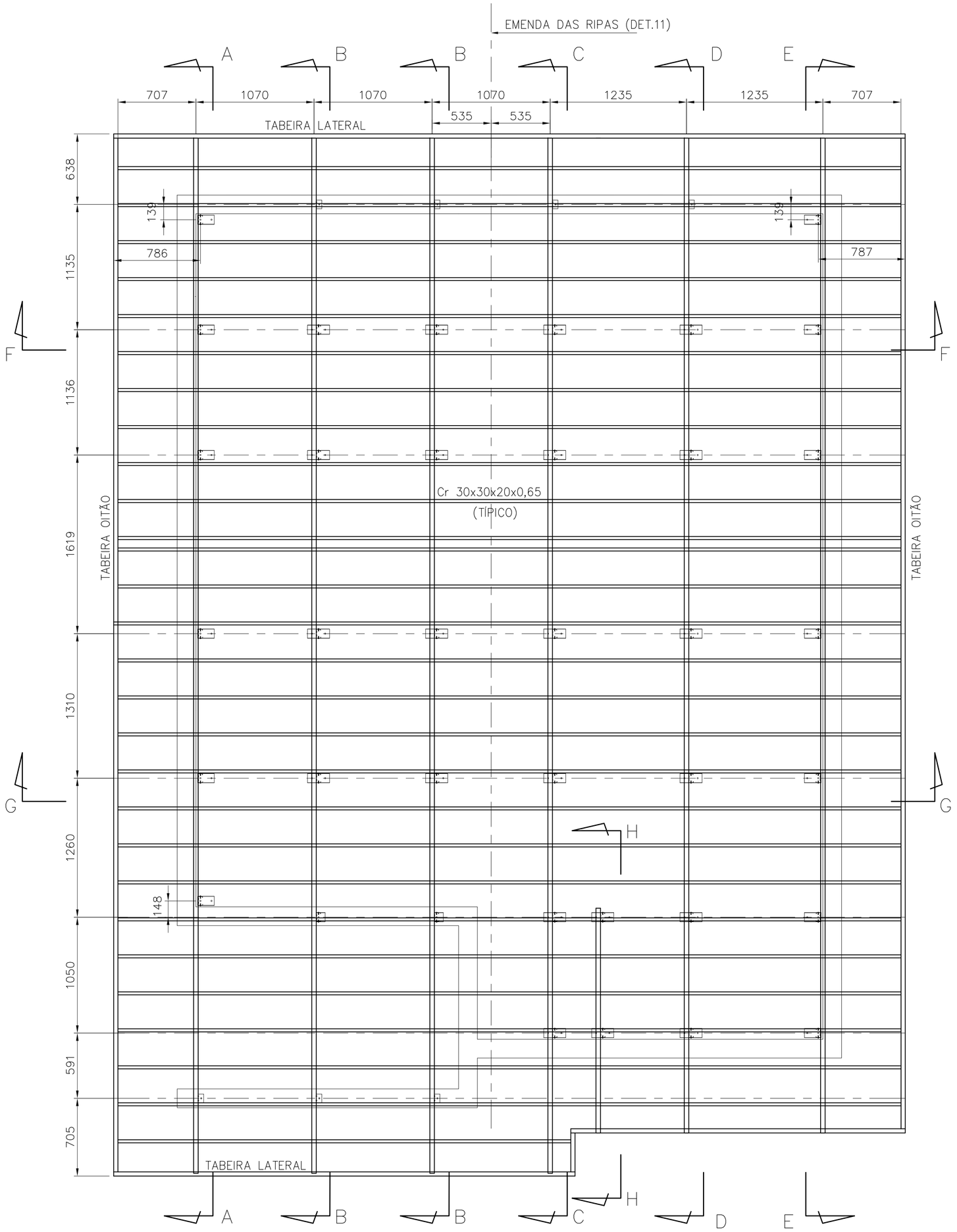
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



PLANTA DAS RIPAS

ESC. 1:25

POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	QUANT (m ; m²)	P UNIT (kg/m; kg/m²)	PESO (kg)
Corte AA				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,92	1,14	11,31
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	7,23	1,14	8,24
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 01	U84x30x1,25	0,75	1,41	1,06
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	10,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	24,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
Corte BB				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	19,84	1,14	22,62
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	11,14	1,14	12,70
escoras	L38x38x1,52	5,40	0,91	4,90
detalhe 08	U84x30x1,25	1,60	1,41	2,26
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	16,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	16,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,36	3,00	1,08
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,40	1,14	0,46
	P.A.B. 12-14x3/4	20,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	32,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,04	9,81	0,39
	P.A.B. 12-14x3/4	16,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,36	3,00	1,08
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 09	Ue80x39x41x10x0,80	0,29	1,14	0,33
	U84x30x1,25	0,16	1,41	0,23
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
Corte CC				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,92	1,14	11,31
reforço	Ue80x39x41x10x0,80	3,00	1,14	3,42
	P.A.B. 8-18x1/2"	16,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	6,66	1,14	7,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 08	U84x30x1,25	1,20	1,41	1,69
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	12,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	12,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	24,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,09	3,00	0,27
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	1,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
Corte DD				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,51	1,14	10,84
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	6,66	1,14	7,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 08	U84x30x1,25	1,20	1,41	1,69
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	12,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	12,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4			
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
detalhe 05	L60x60x3,18	0,09	3,00	0,27
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	1,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
Corte EE				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	9,51	1,14	10,84
reforço	Ue80x39x41x10x0,80	2,15	1,14	2,45
	P.A.B. 8-18x1/2"	12,00		
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	7,54	1,14	8,60
escoras	L38x38x1,52	2,70	0,91	2,45
detalhe 01	U84x30x1,25	1,05	1,41	1,48
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	14,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	14,00		
detalhe 02	L60x60x3,18	0,18	3,00	0,54
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	2,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	2,00		
detalhe 03	Ue80x39x41x10x0,80	0,20	1,14	0,23
	P.A.B. 12-14x3/4	10,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	28,00		
detalhe 04	chapa 100x200x1,25	0,02	9,81	0,20
	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		

POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	QUANT (m ; m²)	P UNIT (kg/m; kg/m²)	PESO (kg)
Corte HH				
caibros	Ue80x39x41x10x0,80	2,18	1,14	2,49
montantes	Ue80x39x41x10x0,80	1,09	1,14	1,25
detalhe 08	U84x30x1,25	0,40	1,41	0,56
	ParafØ1/4"x2" c/ bucha S10	4,00		
	P.A.B. 12-14x3/4	4,00		
lig montante-caibro	P.A.B. 12-14x3/4	8,00		
Ripas				
ripas	Cr 30x30x20x0,65	200,79	0,70	140,55
	P.A.B. 8-18x1/2"	280,00		
emendas	chapa 64x25x0,8	0,09	6,28	0,56
	chapa 64x70x0,8	0,13	6,28	0,79
	P.A.B. 8-18x1/2"	224,00		
escoras corte FF	L50x50x1,90	3,13	1,49	4,66
escoras corte GG	L50x50x1,90	3,034	1,49	4,52
	P.A.B. 12-14x3/4"	4		
Forros				
detalhe 06	U45x20x20x0,80	23,72	0,53	12,55
	Tabeira lateral	15,00	1,45	21,75
	P.A.B. 8-18x1/2"	150,00		
detalhe 10	U45x20x20x0,80	77,70	0,53	41,10
	Ue80x39x41x10x0,80	5,50	1,14	6,27
	Tabeira oitão	19,43	1,87	36,33
	P.A.B. 8-18x1/2"	643,00		
área de serviço	U45x20x20x0,80	12,84	0,53	6,79
	P.A.B. 8-18x1/2"	82		
			TOTAL	429,04

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ART: 92212201500933371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO CISER R.S. Z.B. (ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO) Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILIMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR–8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR–6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR–6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES.
NBR–14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO.
NBR–8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECÍFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERÁ ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
Espessura caibros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TITULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 02/04

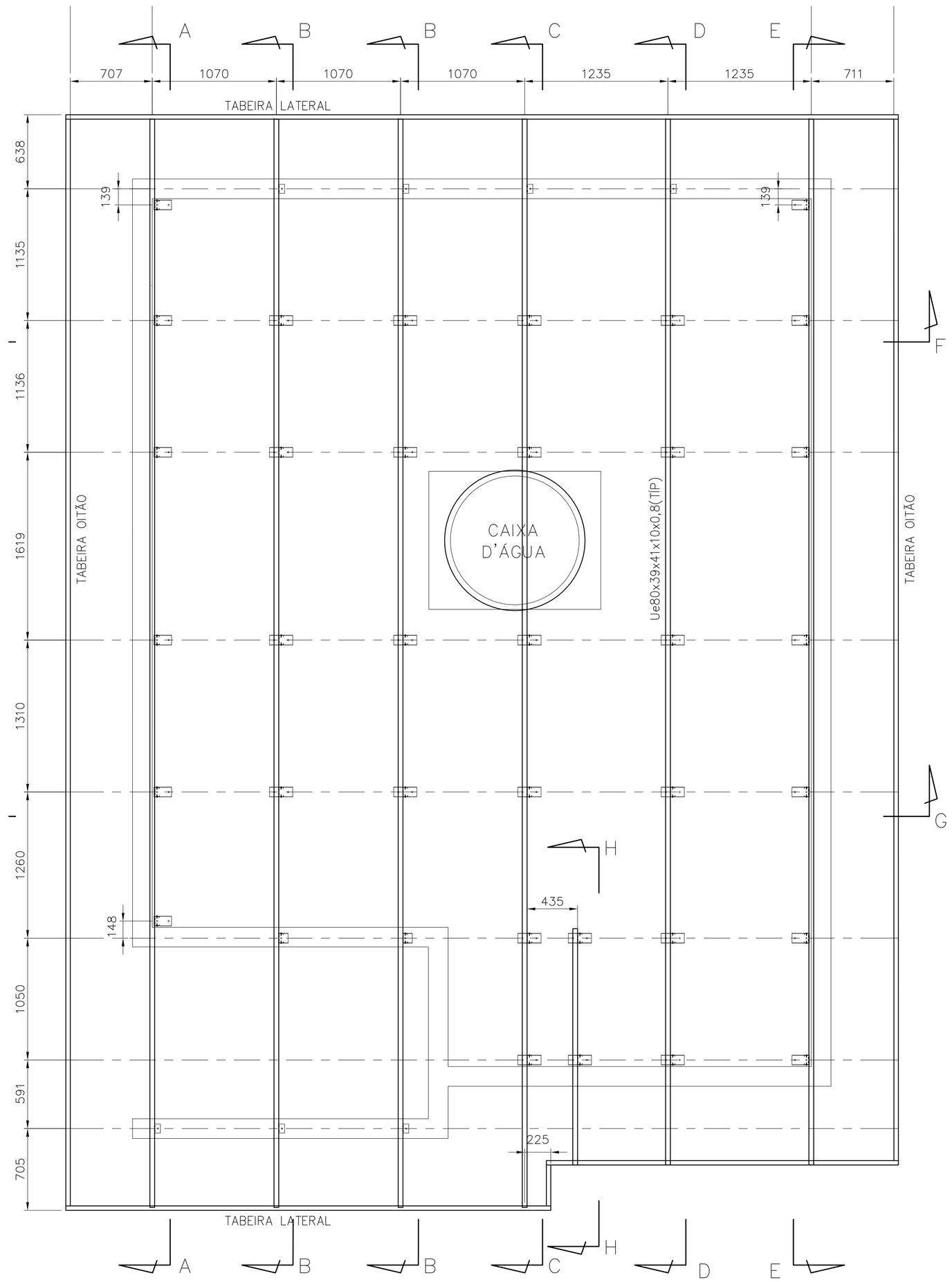
ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DAS RIPAS; LISTA DE MATERIAIS

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

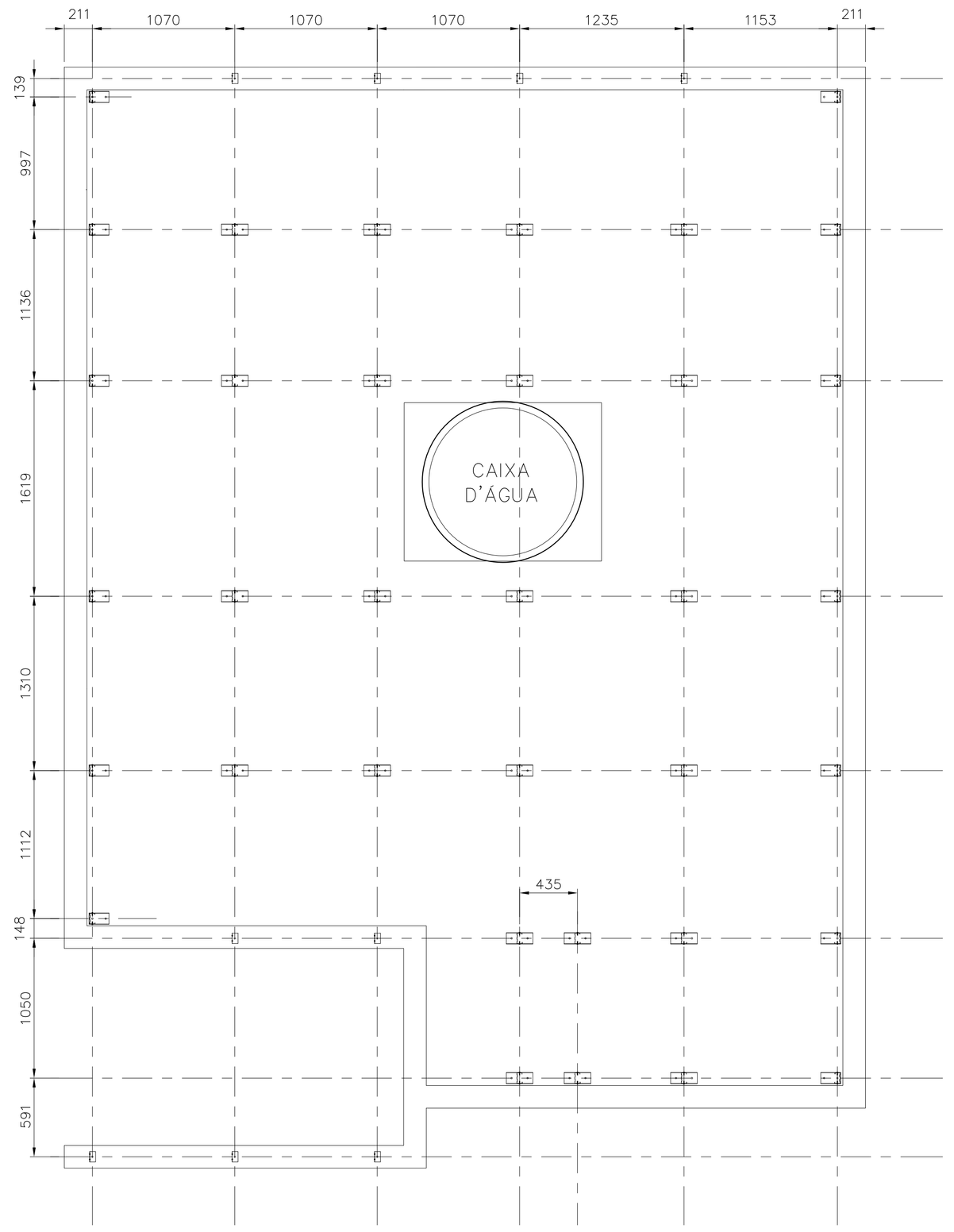
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P E



PLANTA DOS CAIBROS
ESC. 1:25



PLANTA DOS SUPORTES
ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA

ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 — ART 92221220150063171 — CDORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES

ENG° JOSÉ GALDINO COELHO JR. — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 0601820792 — ART 28027230172897605

LEGENDA/TABELAS

NOTAS:

1– MATERIAIS
– PERFIS E CHAPAS EM AÇO GALVANIZADO ZAR230 COM REVESTIMENTO Z275 (AMBIENTE RURAL OU URBANO) OU Z350 (AMBIENTE INDUSTRIAL OU MARINHO).
– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA.
– PARAFUSO AUTOBROCANTE ESTRUTURAL (PARA LIGAÇÕES).
– PARA A FIXAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA NA LAJE: PARAFUSO SEXTAVADO ROSCA SOBERBA/ZINCADO BRANCO Ø1/4"x2" + + BUCHA PLÁSTICA S10.

2– RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS PARAFUSOS AUTOBROCANTES E PARAFUSOS COM BUCHA:
– 96 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE URBANO OU RURAL;
– 500 HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA (SALT SPRAY) PARA AMBIENTE MARINHO OU INDUSTRIAL; UTILIZAR ESSA ESPECIFICAÇÃO QUANDO A COBERTURA FOR LOCALIZADA EM REGIÃO LITORANEA.

3– MEDIDAS EM MILÍMETROS.

4– ANTES DA MONTAGEM, VERIFICAR AS MEDIDAS NO LOCAL.

5– TELHA CERÂMICA MISTA DE CAPA ARREDONDADA OU ROMANA GALGA 35,4 cm e 39 kg/m²)

6– AS DISTÂNCIAS ENTRE AS RIPAS INDICADAS NO PROJETO, DEVERÃO SER ADEQUADAS ÀS GALGAS DAS TELHAS QUE SERÃO EFETIVAMENTE UTILIZADAS.

7– NOMAS APLICADAS
NBR-8800 – PROJETOS E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO
NBR-6120 – CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURA DE EDIFÍCIOS
NBR-6123 – FORÇA DEVIDO AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
NBR-14762– DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO – PROCEDIMENTO
NBR-8094– MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO–CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA.

8– A LISTA DE MATERIAIS ESTÁ NA FOLHA 02.

9– **O PRESENTE PROJETO É REFERENCIAL**, COM RELAÇÃO AO PROJETO ESPECIFICO DA ESTRUTURA METÁLICA POR FORNECEDOR, O MESMO DEVERA ATENDER À TODOS OS QUESITOS DO ITEM 5.1 DO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA, SUBMETENDO O PROJETO PROPOSTO À ANÁLISE PRÉVIA DA CDHU, ALÉM DE APRESENTAR DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) CORRESPONDENTE. ESTA CONDIÇÃO É **OBRIGATÓRIA** PARA ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
Espessura caibros, montantes e perfis do forro	01	19/07/2018	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA–COB | EST | 01/04

ASSUNTO
COBERTURA EM ESTRUTURA DE AÇO
PLANTA DOS SUPORTES E PLANTA DOS CAIBROS.

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
INDICADA | NOVEMBRO/17

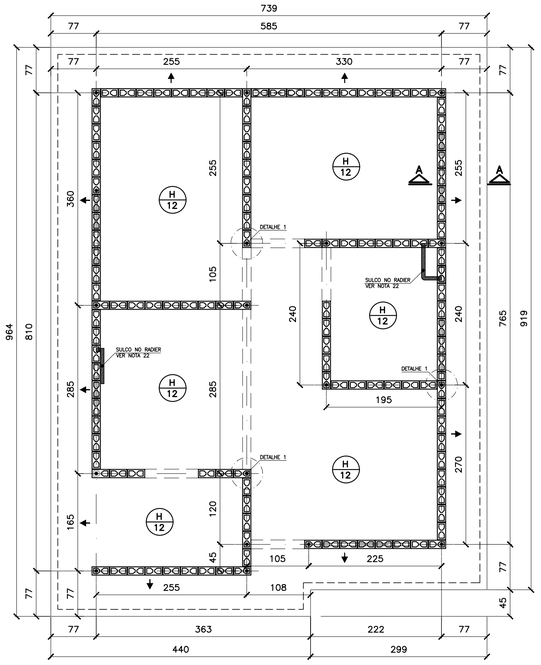
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

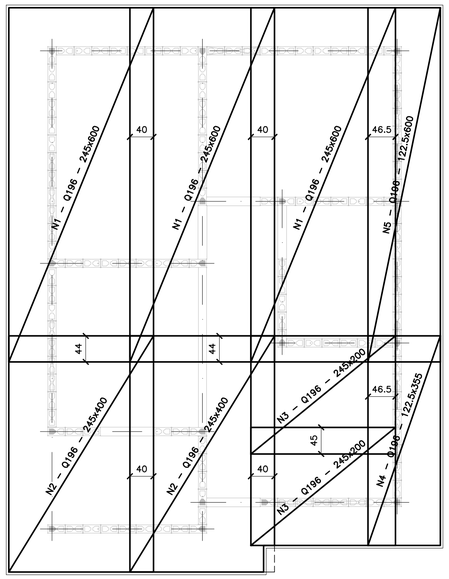
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO
Programa | Região | Município | Terreno | Fase | Versão | Etapa do Projeto
P | E



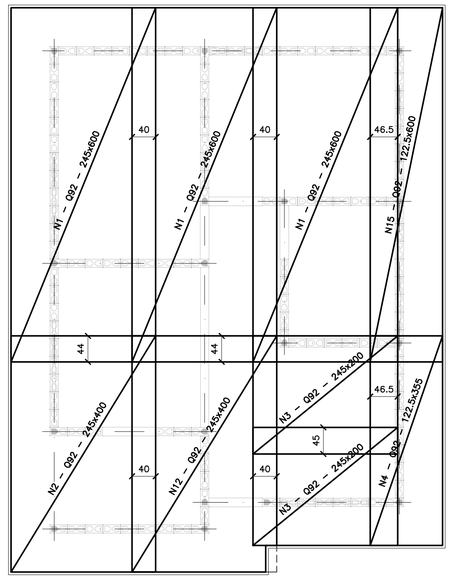
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



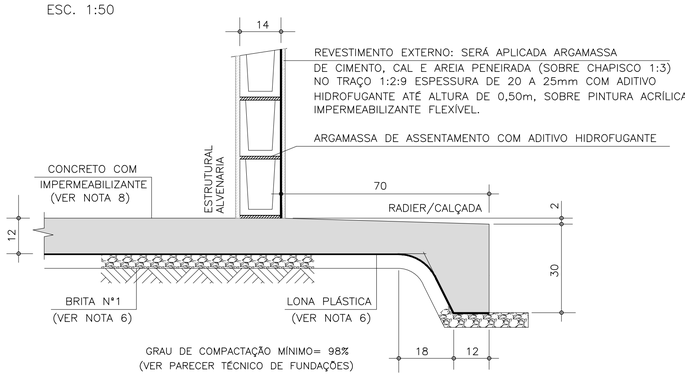
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



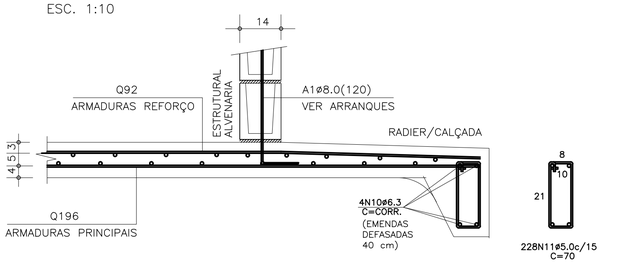
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



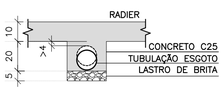
CORTE A–A

ESC. 1:10



CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

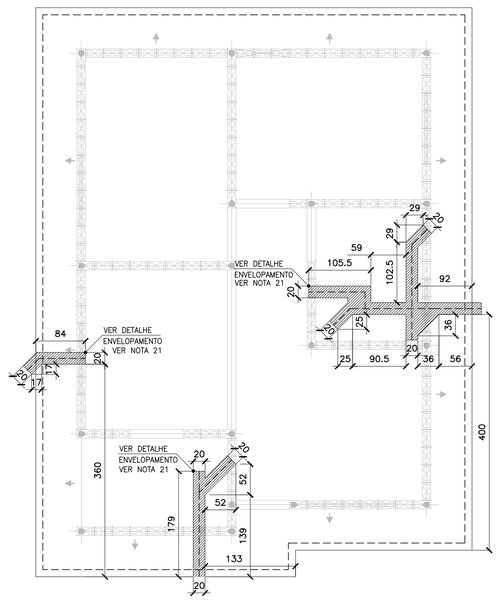


DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15

DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25



POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50

ÁREA/PESO TELAS (Q196)

N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N2	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N3	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N4	1	1.22 x 3.55	4.35	4.35
N5	1	1.22 x 6.00	7.35	7.35
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.20
			PESO (kg)	264.97

ÁREA/PESO TELAS (Q92)

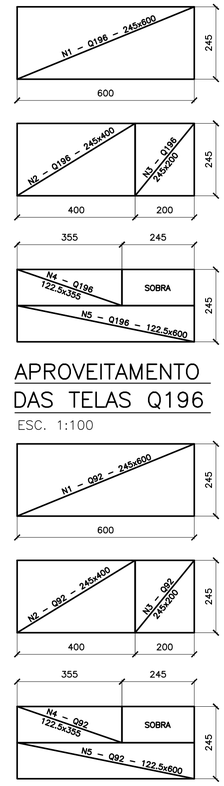
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N11	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N12	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N13	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N14	1	1.22 x 3.55	4.35	4.35
N15	1	1.22 x 6.00	7.35	7.35
TOTAL CA60			ÁREA (m²)	85.20
			PESO (kg)	126.10

LISTA DE AÇO

POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	18	120	2160
N10	6.3	4	CORR	14120
N11	5.0	228	70	15960

RESUMO GERAL

AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	159.60	25.54
CA50	6.3	141.20	35.30
CA50	8.0	21.60	8.64
		TOTAL:	CA60 25.54 CA50 43.94



FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 9222122015009337 1
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENG° JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENG° ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CALCULO) = 650 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA N° 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELÉTRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 9.79 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 10.22 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO	02	MAI/19	
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8	01	ABR/18	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO
FUNDAÇÕES

ÁREA: FUN | FOLHA: 02/2

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 12 cm)
OPÇÃO: SOLO COLAPSÍVEL

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

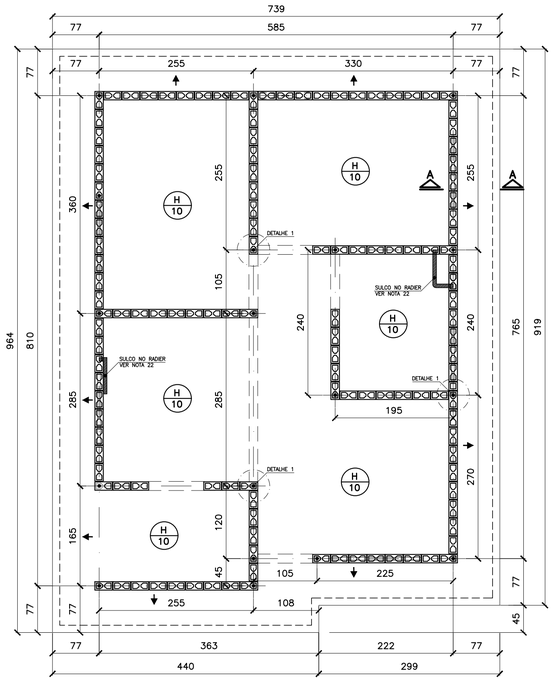
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo- | pref.
| a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a.
| pref.
| a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

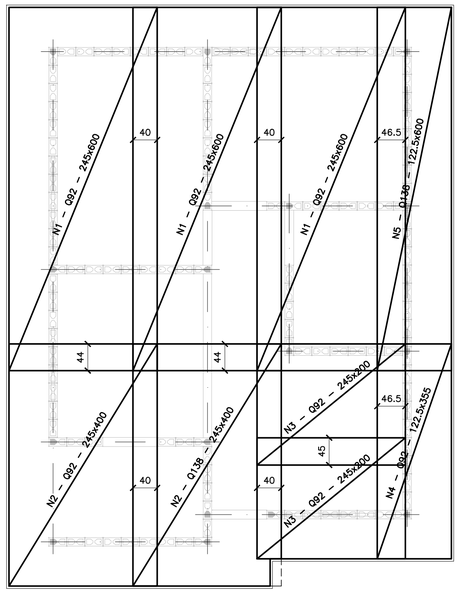
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



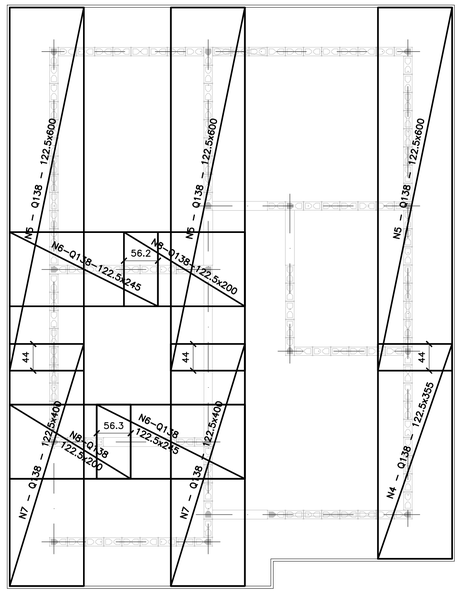
FORMAS DO RADIER
LOCAÇÃO DOS ARRANQUES

ESC. 1:50



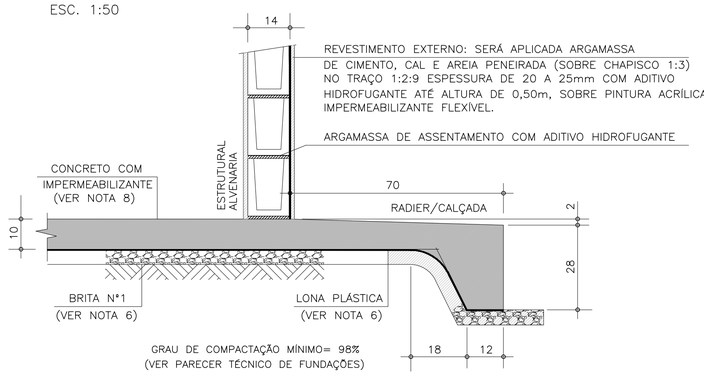
ARMADURAS PRINCIPAIS (INFERIORES)

ESC. 1:50



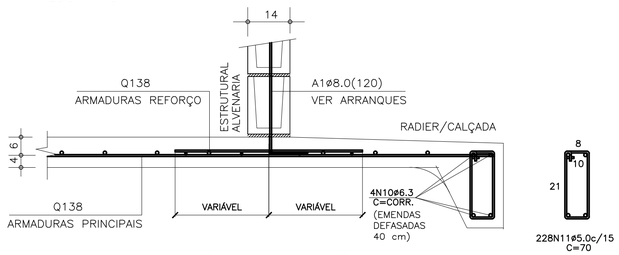
ARMADURAS DE REFORÇO (SUPERIORES)

ESC. 1:50



CORTE A–A

ESC. 1:10



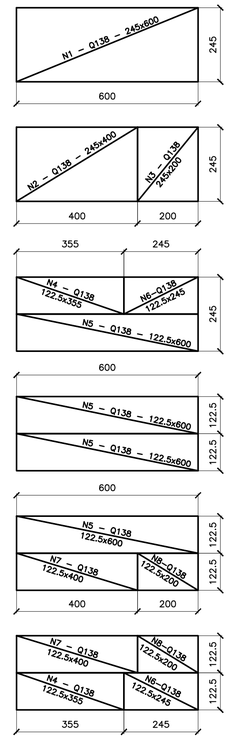
CORTE A–A (ARMADURAS)

ESC. 1:10

ÁREA/PESO TELAS (Q138)				
Nº PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 6.00	14.70	44.10
N2	2	2.45 x 4.00	9.80	19.60
N3	2	2.45 x 2.00	4.90	9.80
N4	2	1.22 x 3.55	4.35	8.70
N5	4	1.22 x 6.00	7.35	29.40
N6	2	1.22 x 2.45	3.00	6.00
N7	2	1.22 x 4.00	4.90	9.80
N8	2	1.22 x 2.00	2.45	4.90
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		132.30
		PESO (kg)		291.06

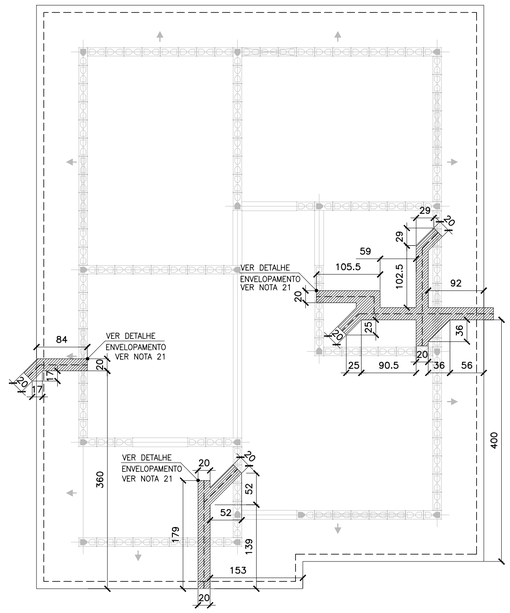
LISTA DE AÇO				
POS	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm) UNITÁRIO	TOTAL
A1	8.0	18	120	2160
N10	6.3	4	CORR	14120
N11	5.0	228	70	15960

RESUMO GERAL				
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
CA60	5.0	159.60	25.54	
CA50	6.3	141.20	35.30	
CA50	8.0	21.60	8.64	
		TOTAL:	CA60	25.54
			CA50	43.94



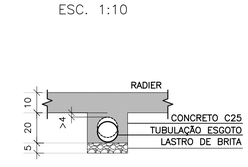
APROVEITAMENTO DAS TELAS Q138

ESC. 1:100



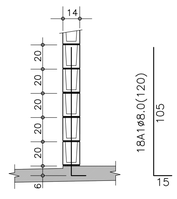
POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO
REGIÕES DAS ESCAVAÇÕES (ENVELOPAMENTO)

ESC. 1:50



DET. DOS ENVELOPAMENTOS

ESC. 1:15



DET.1 TÍPICO DOS ARRANQUES

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651–8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879–1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445–0 COORD. DE PROJETOS
ENGª JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664–SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP

NOTAS:

1– AS ESPECIFICAÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM DEVERÃO SEGUIR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES APROVADO PELA CDHU
2– SOLO DE APOIO COM GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98% DO PROCTOR NORMAL
3– TENSÃO MÁXIMA ATUANTE SOBRE O SOLO = 0.020 MPa
4– TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO = 0.06 MPa
5– COEFICIENTE DE RECALQUE VERTICAL (CÁLCULO) = 1480 tf/cm³
6– LASTRO DE BRITA Nº 1 REGULARIZADA E COM ESPESSURA MÍNIMA DE 5 cm E LONA PLÁSTICA DE FACE PRETA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 200 micra
7– AÇO CA50 (fyk>500 MPa) E AÇO CA60 (fyk>600 MPa)
8– CONCRETO ADITIVADO COM IMPERMEABILIZANTE CLASSE C25 fck > 25 MPa. PREVER PROTEÇÃO E UMIDADE CONVENIENTE ATÉ COMPLETAR A CURA DO CONCRETO.
9– QUANDO EXECUTAR A CALÇADA, SEMPRE QUE POSSÍVEL ELIMINAR ARESTAS VIVAS NO PERÍMETRO.
10– ANTES DA CONCRETAGEM, EXECUTAR A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E ELETRICA, ALÉM DE VERIFICAR A POSIÇÃO DOS ARRANQUES PROJETADOS.
11– MEDIDAS EM CENTÍMETROS
12– DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS
13– VOLUME DE CONCRETO PARA UMA UNIDADE = 8.39 m³
14– FORMAS PLANAS PARA UMA UNIDADE = 9.54 m²
15– VARIANTES PODEM SER APRESENTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS CONTENDO NO MÍNIMO: JUSTIFICATIVA DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO DE FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm) E PARECER TÉCNICO DEMOSTRATIVO DA VIABILIDADE E SEGURANÇA DA VARIANTE PROPOSTA.
16– NÃO ESTÁ PREVISTO AMPLIAÇÃO VERTICAL DAS EDIFICAÇÕES
17– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS
18– CRITÉRIOS PARA DIMENSIOAMENTO DAS FUNDAÇÕES (CARGA MÍNIMA DE CÁLCULO) : 2.0 tf/m DE PAREDE E 0.15 ft/m² DE PISO
19– COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 3.0 cm
20– PARA FACE EM CONTATO COM O SOLO, COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 4.0 cm
21– EXECUTAR A ESCAVAÇÃO SOB O RADIER, COM LARGURA E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 20 cm E EXECUTAR BASE DE BRITA COMO INDICADO PARA O RADIER. APÓS EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, FAZER O LANÇAMENTO DO CONCRETO C25 (NOTA 8) DE FORMA QUE TODAS AS ABERTURAS SEJAM PREENCHIDAS.
22– EXECUTAR SULCO EMBUTIDO NO RADIER COM LARGURA DE 6 cm E PROFUNDIDADE MÁXIMA 4 cm, UTILIZANDO–SE MADEIRA OU EPS. VER POSIÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS. PREENCHER COM A MESMA ARGAMASSA UTILIZADA NA EXECUÇÃO DOS PISOS.
23– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T122A–01

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
ALTERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO	02	MAI/19	
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8	01	ABR/18	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: FUNDAÇÕES | ÁREA: FUN | FOLHA: 01½

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
FUNDAÇÕES EM RADIER (ESPESSURA 10 cm)

ESCALA GRÁFICA 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

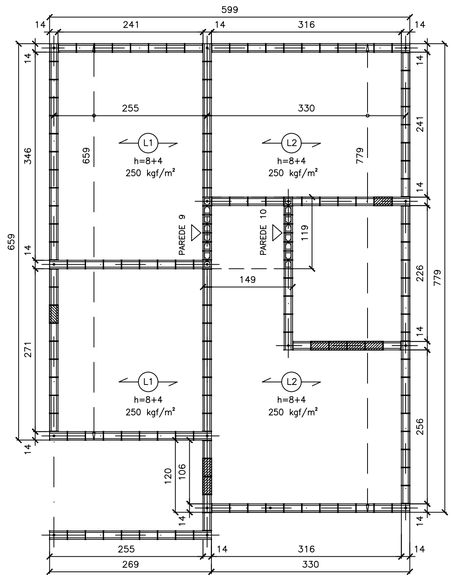
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

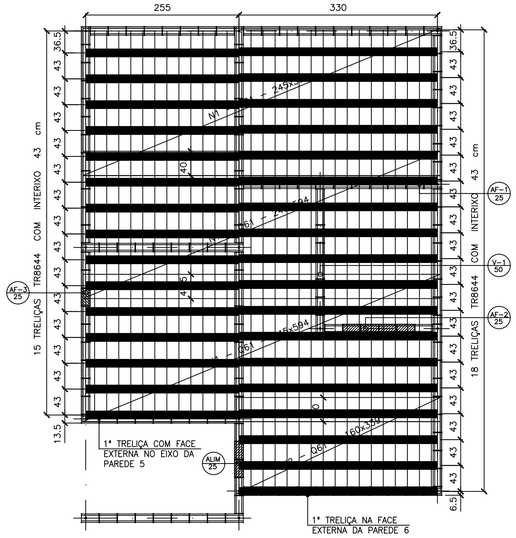
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

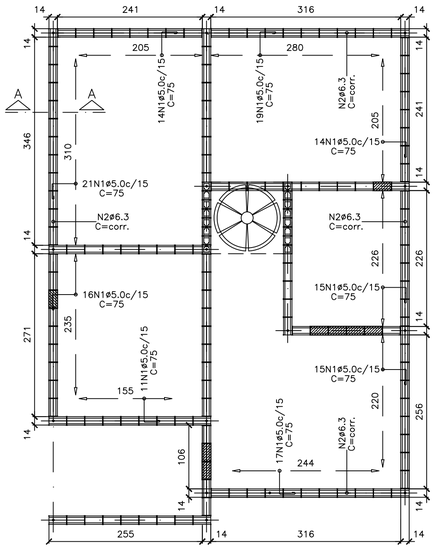
Programa		Região		Município		Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	E



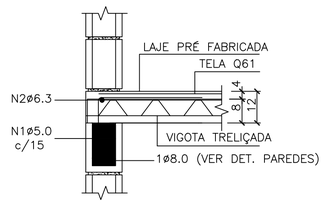
FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

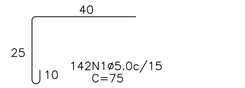


FORMAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS
ARMADURAS SUPERIORES/TELAS SOLDADAS
ESC. 1:50



ARMADURAS DE BORDA
ESC. 1:50





CORTE A–A – DET. TÍPICO
S/ ESC.

LISTA DE AÇO				
N	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS (cm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	5.0	142	75	10650
2	6.3	1	CORR	2820

RESUMO GERAL			
AÇO	ø (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	106.50	17.04
CA50	6.3	28.20	7.05
		TOTAL:	24.09

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918–SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– DIREÇÃO OBRIGATÓRIA DE MONTAGEM DA LAJE PRÉ FABRICADA (L1)

2– CONCRETO ESTRUTURAL fck ⩾ 25 MPa

3– AÇO CA–50 fyk ⩾ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ⩾ 600 MPa

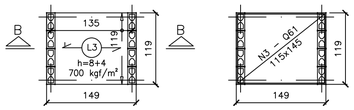
4– AS CARGAS DE PROJETO FORAM CALCULADAS CONSIDERANDO CAIXA D'ÁGUA DE 500 LITROS E ESTRUTURA DA COBERTURA CONFORME INDICADO NO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

5– O FORNECEDOR DA LAJE DEVERÁ CONFIRMAR O PROJETO DE DETALHAMENTO DAS LAJES PRÉ FABRICADAS, ACOMPANHADO DA ART, CONSIDERAR:
– AÇÃO VARIÁVEL PREVISTA: 50 kgf/m², EM TODA ÁREA DE LAJE
– AÇÕES PERMANENTES E VARIÁVEIS PROVIDAS DOS APOIOS DA COBERTURA, EM ESTRUTURAS DE AÇO, NAS LAJES – DE ACORDO COM PROJETO PADRÃO E CONSIDERAR NO MÍNIMO 200 kgf/m²
– DEVERÃO SER COLOCADAS ARMADURAS TRANSVERSAIS, ARMADURA COMPLEMENTAR DE DISTRIBUIÇÃO NA CAPA DE CONCRETO NAS DUAS DIREÇÕES COM SEÇÃO MÍNIMA DE 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61

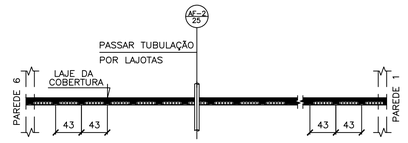
6– NORMAS APLICADAS
NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859–1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISITOS
NBR 14859–2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859–3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS

7– ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA T22A–01

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrico



FORMAS DAS LAJE PRÉ FABRICADAS
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:50



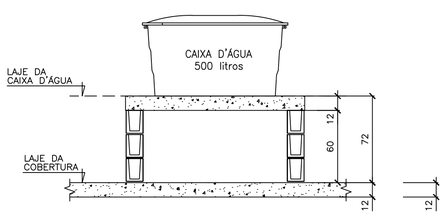
NOTA.:
POSICIONAR A PRIMEIRA VIGOTA TRELIÇADA NA FACE EXTERNA DA PAREDE 6, DE FORMA QUE OS CORTES PARA AS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS OCORRAM SEMPRE NA REGIÃO DAS LAJOTAS CERÂMICAS

POSIÇÃO DAS VIGOTAS PRÉ FABRICADAS
ESC. 1:50

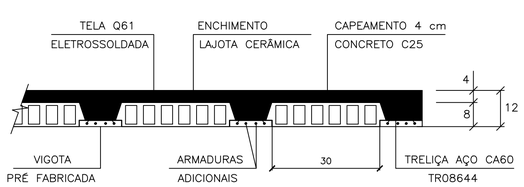
ÁREA/PESO TELAS (Q61)				
N° PAINEL	QUANT.	DIMENSÕES (m)	UNIT. (m²)	TOTAL (m²)
N1	3	2.45 x 5.94	14.55	43.66
N2	1	1.60 x 3.39	5.43	5.43
N3	1	1.15 x 1.45	1.67	1.67
TOTAL CA60		ÁREA (m²)		50.76
		PESO (kg)		49.23

NOTA.:
PARA AQUISIÇÃO DA LAJE PRÉ–FABRICADA DEVE–SE OBSERVAR E ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DESTE PROJETO INTEGRALMENTE INCLUSIVE ARMADURAS ADICIONAIS, ARMADURAS DE BORDA E ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO.

AÇÕES MÍNIMAS NAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Peso Próprio (kgf/m²)	Cobertura (kgf/m²)	Reservatório (kgf/m²)	Ação Variável (kgf/m²)
1	200	200	–	50
2	200	200	–	50
3	200	–	700	–



CORTE B–B
CAIXA D'ÁGUA 500 litros
ESC. 1:25



LAJES PRÉ FABRICADAS – CORTE GENÉRICO
ESC. 1:10

CARACTERÍSTICAS DAS LAJES PRÉ FABRICADAS				
LAJE Painél	Comprimento (cm)	Enchimento (cm)	Treliça (designação)	Armaduras Adicionais (cm²) por Treliça
1	260	H8x20x30	TR08644	0.30 (1ø6.3)
2	330	H8x20x30	TR08644	0.60 (2ø6.3)
3	140	H8x20x30	TR08644	–

CDHU
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 04/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
DETALHES DAS LAJES PRÉ FABRICADAS

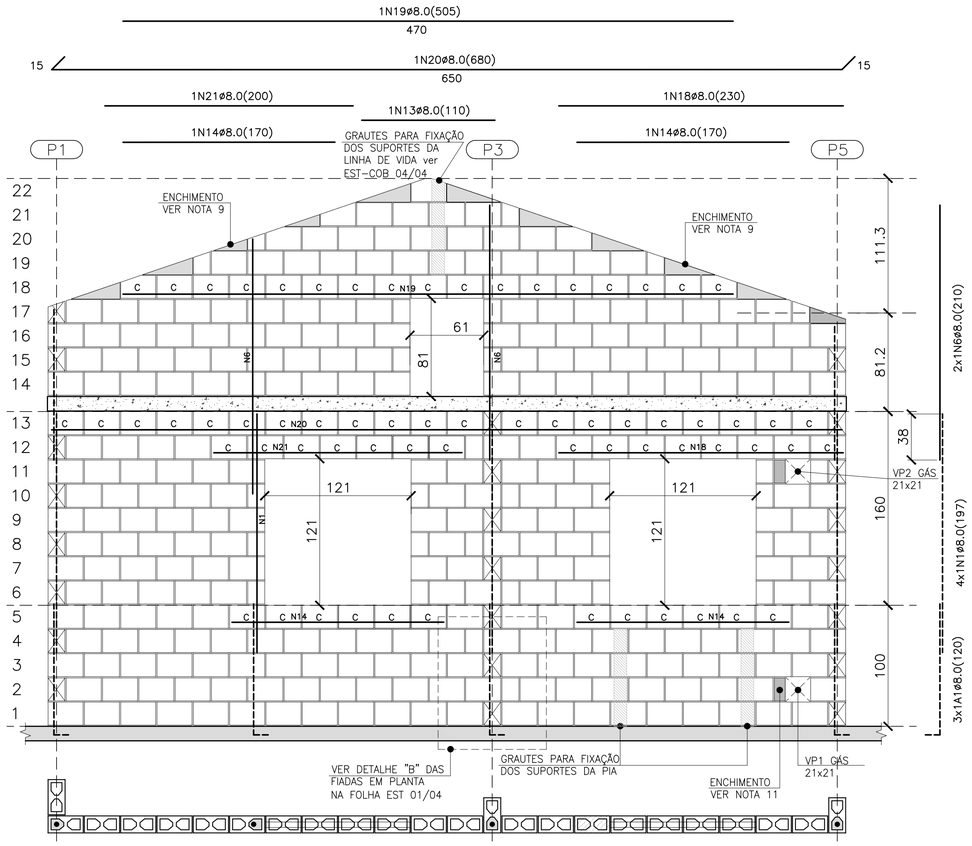
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100 150(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

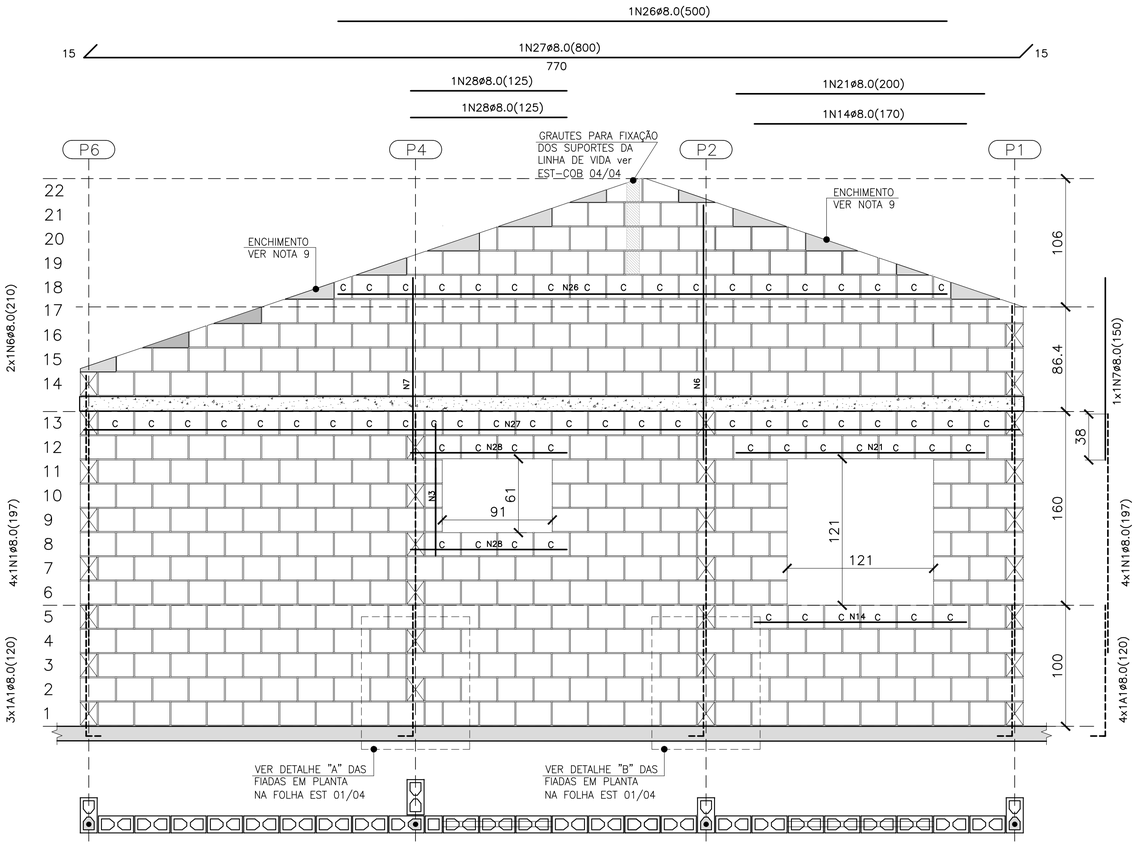
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0	0	0	P E



PAREDE 8

ESC. 1:25

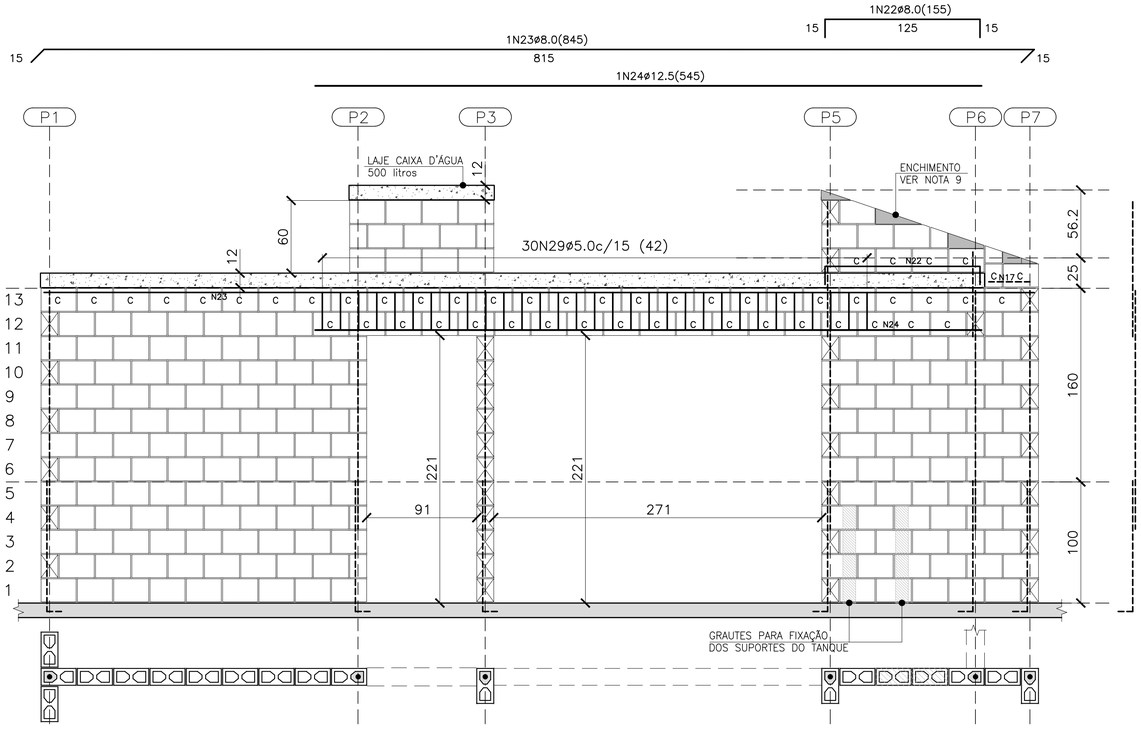
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 8						
B29	272	B14	29	BC29	65	BC14	–

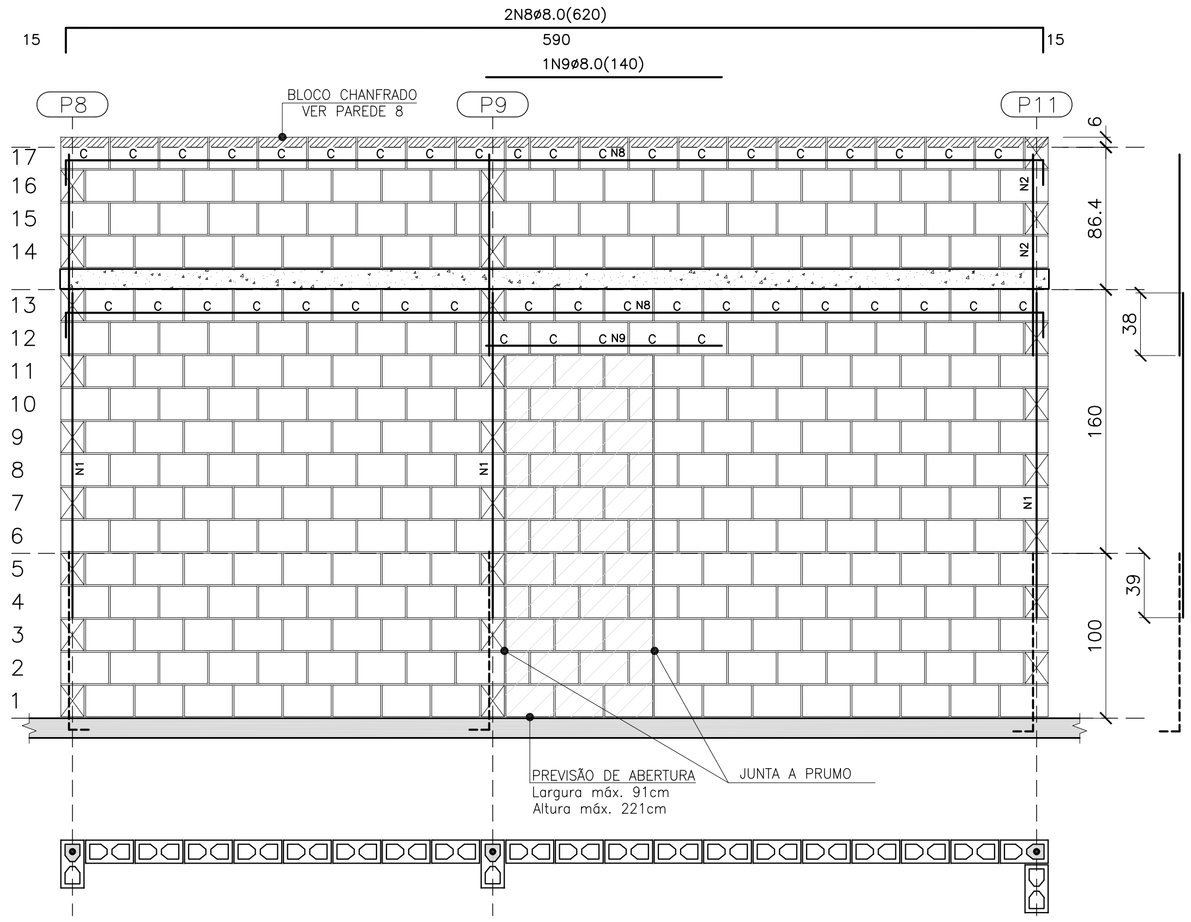


PAREDE 11

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 11						
B29	361	B14	25	BC29	60	BC14	2

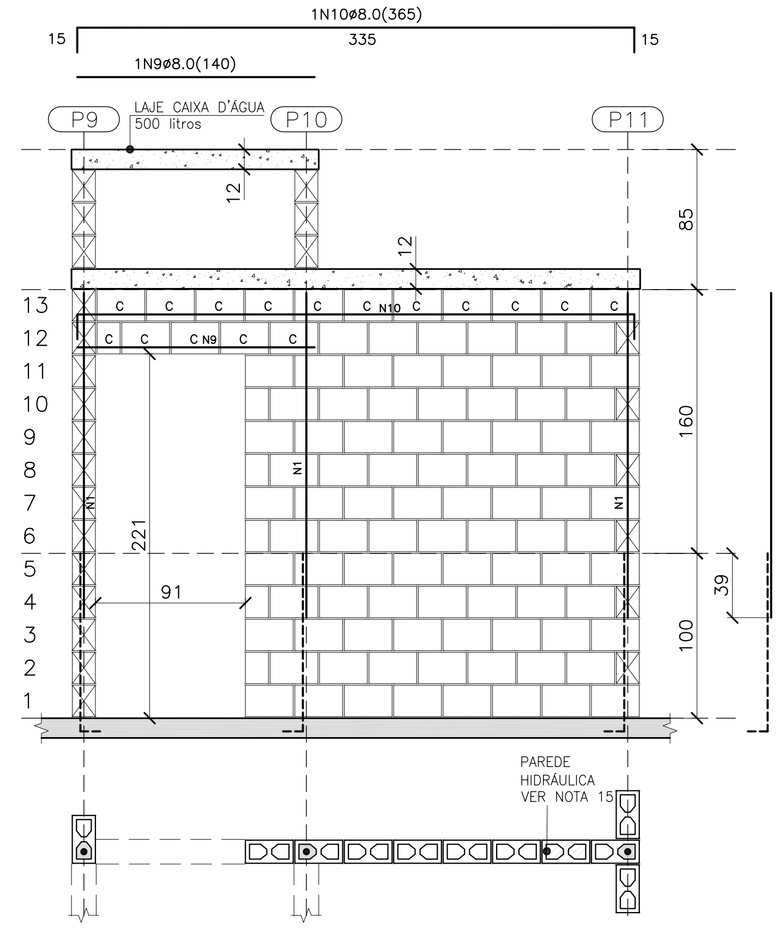

1N22ø8.0(155)
15
125
15
1N23ø8.0(845)
815
15
15
1N24ø12.5(545)
P1
P2
P3
P5
P6
P7
LAJE CAIXA D'ÁGUA 500 litros
12
60
12
30N29ø5.0c/15 (42)
ENCHIMENTO VER NOTA 9
56.2
25
C C C C C N23 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C



PAREDE 1

ESC. 1:25

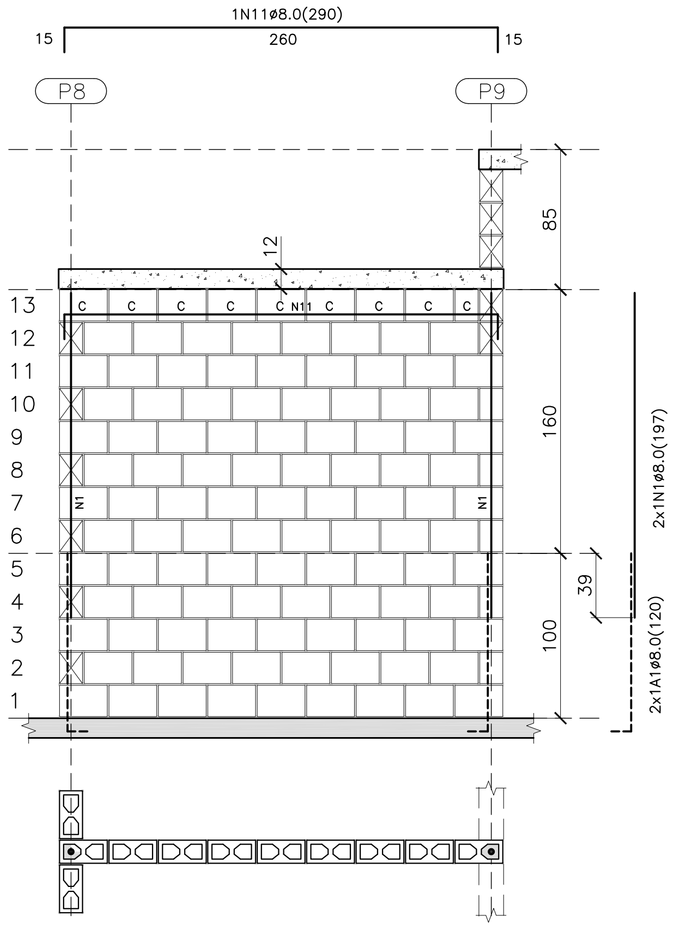
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 1							
B29	275	B14	17	BC29	43	BC14	1



PAREDE 2

ESC. 1:25

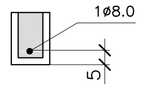
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 2							
B29	89	B14	5	BC29	15	BC14	1



PAREDE 3

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 3							
B29	102	B14	5	BC29	8	BC14	1

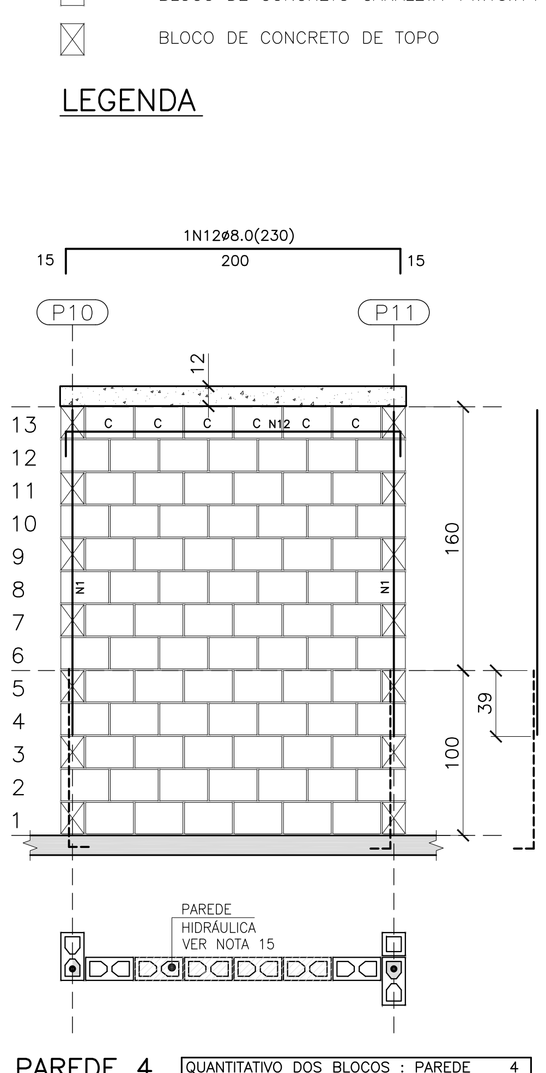


DET. DAS CINTAS, VERGAS E CONTRA VERGAS

ESC. 1:15

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x29 (BC29)
- C — BLOCO DE CONCRETO CANALETA 14x19x14 (BC14)
- BLOCO DE CONCRETO DE TOPO
- LAJE PRÉ MOLDADA E=12 cm
- RADIER

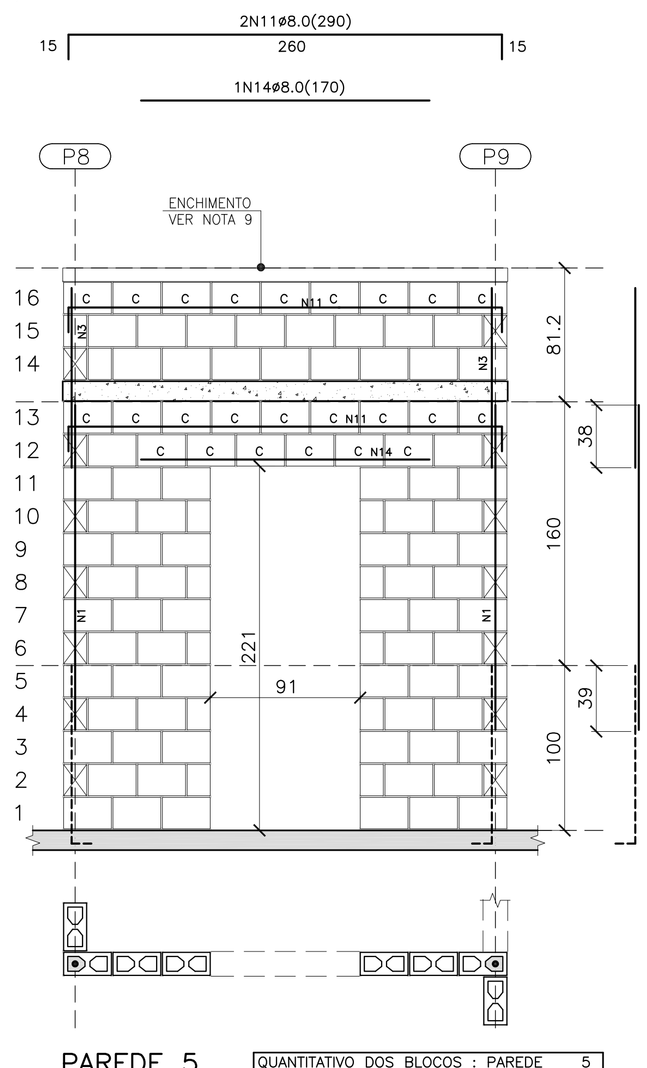
LEGENDA



PAREDE 4

ESC. 1:25

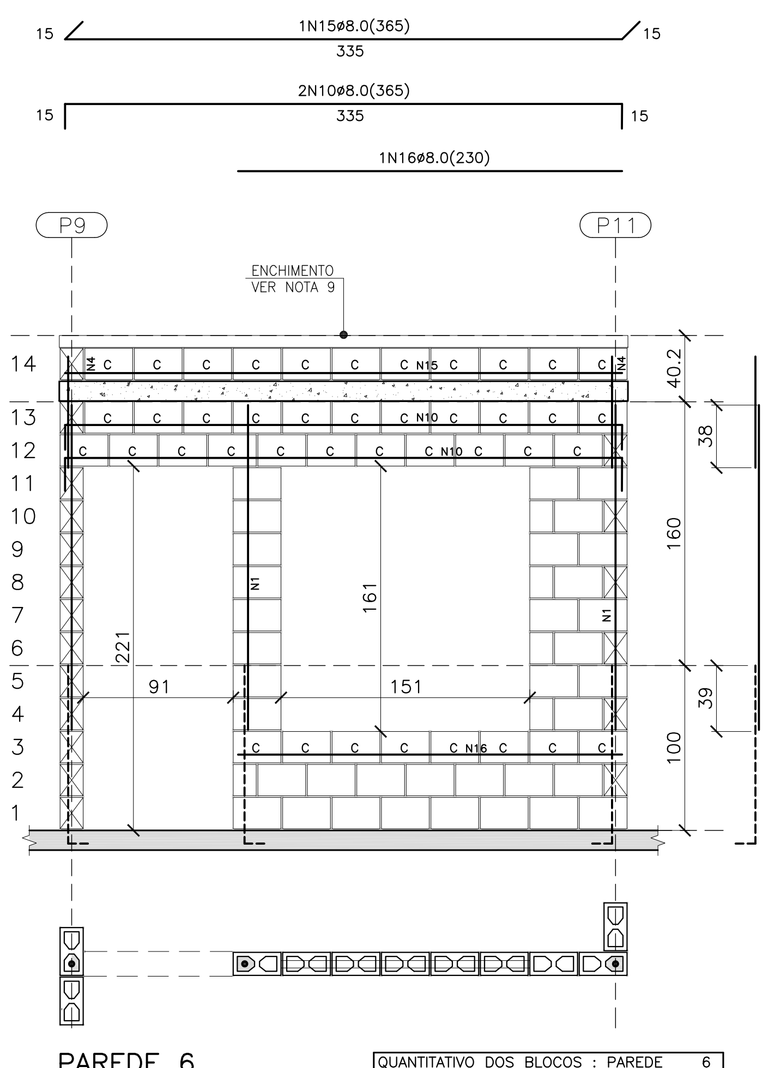
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 4							
B29	78	B14	–	BC29	6	BC14	–



PAREDE 5

ESC. 1:25

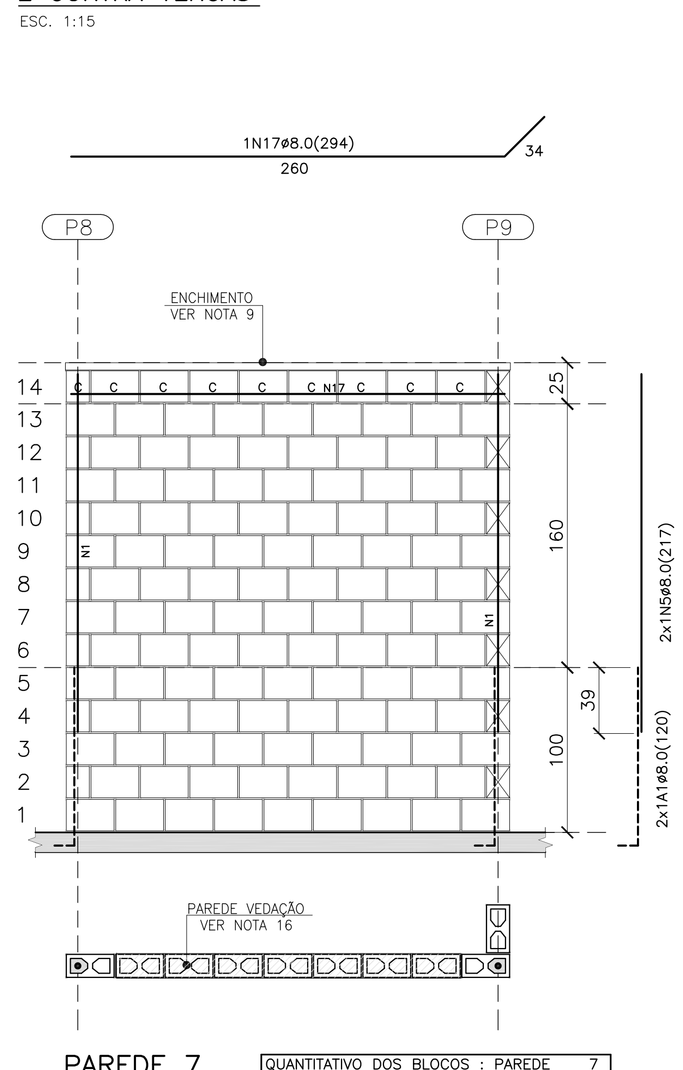
QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 5							
B29	74	B14	12	BC29	24	BC14	0



PAREDE 6

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 6							
B29	35	B14	5	BC29	41	BC14	–



PAREDE 7

ESC. 1:25

QUANTITATIVO DOS BLOCOS : PAREDE 7							
B29	111	B14	6	BC29	8	BC14	1

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651-8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879-1 — GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ENG° FERNANDO SEFAIR DE BRITO — COORDENADOR — ART 92221220150093371
ARQ° CAROLINA MIDORI OSHIRO — COORD. DE PROJETOS

AUTORES / COLABORADORES
ENG° ROBERTO RACANICCHI — AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP — ART 28027230172749150

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)> 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)> 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)> 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TI22A–01

15 – PAREDES HIDRÁULICAS: EXECUTAR A TUBULAÇÃO HIDRÁULICA ANTES DO GRAUTEAMENTO DAS VERGAS. CASO SEJA NECESSÁRIO EXECUTAR REPAROS NAS PAREDES HIDRÁULICAS, AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

16 – PAREDE DE VEDAÇÃO: PAREDE CONSIDERADA DE VEDAÇÃO PARA PARA POSSIBILITAR ABERTURA EM CASO DE NECESSIDADE FUTURA. AS VERGAS NÃO PODERÃO SER DANIFICADAS.

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
INDICAÇÃO– PAREDE 7– VEDAÇÃO	01	JUL/18	

CDHU — Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO: ESTRUTURA | ÁREA: EST | FOLHA: 02/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
ELEVAÇÕES E ARMADURAS DAS PAREDES 1 A 7

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: ABR/2018

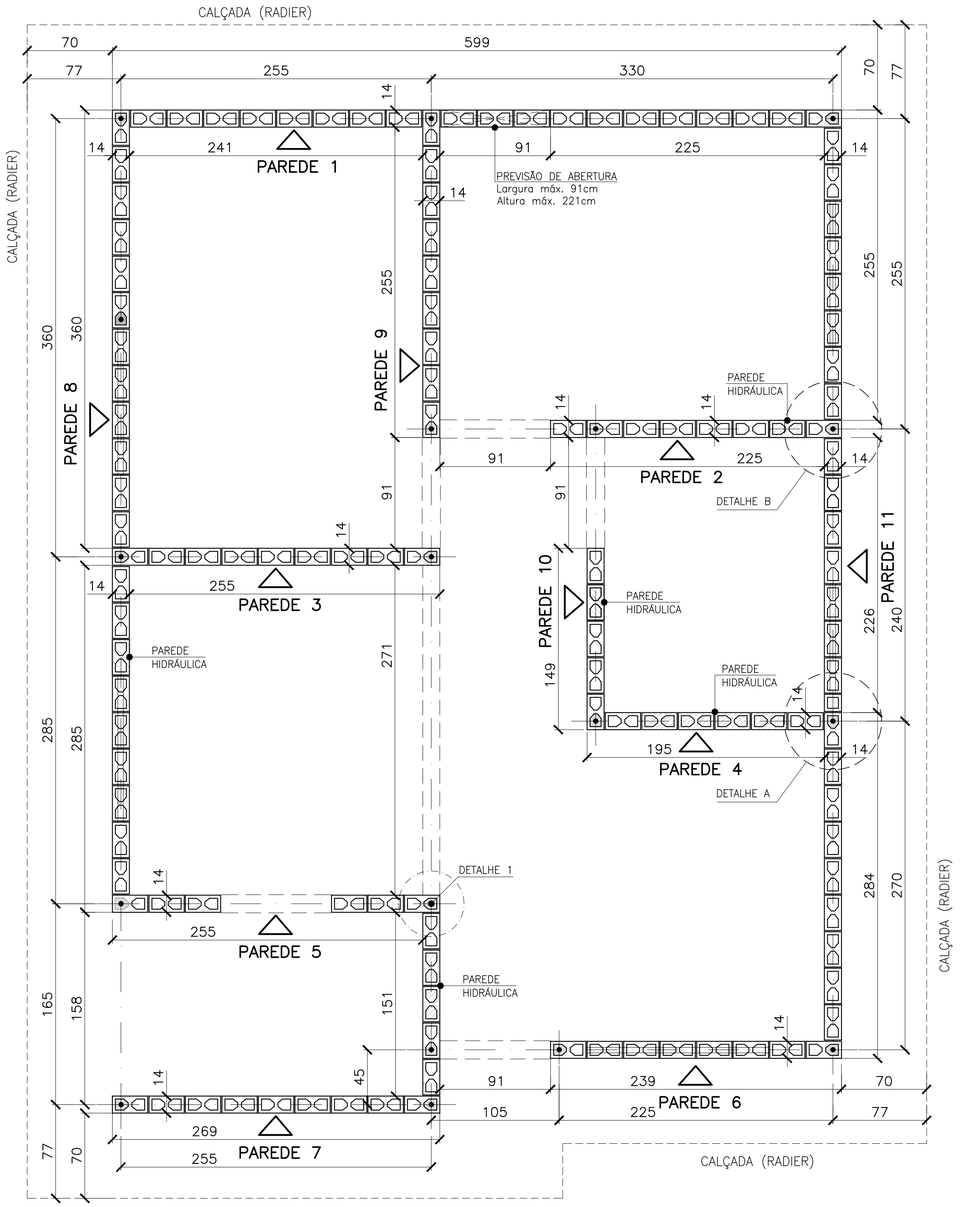
ASSINATURAS
proprietário — CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico — c.r.e.a.
Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo — pref.
a.r.t.
obra – responsável técnico — c.r.e.a.
pref.
a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

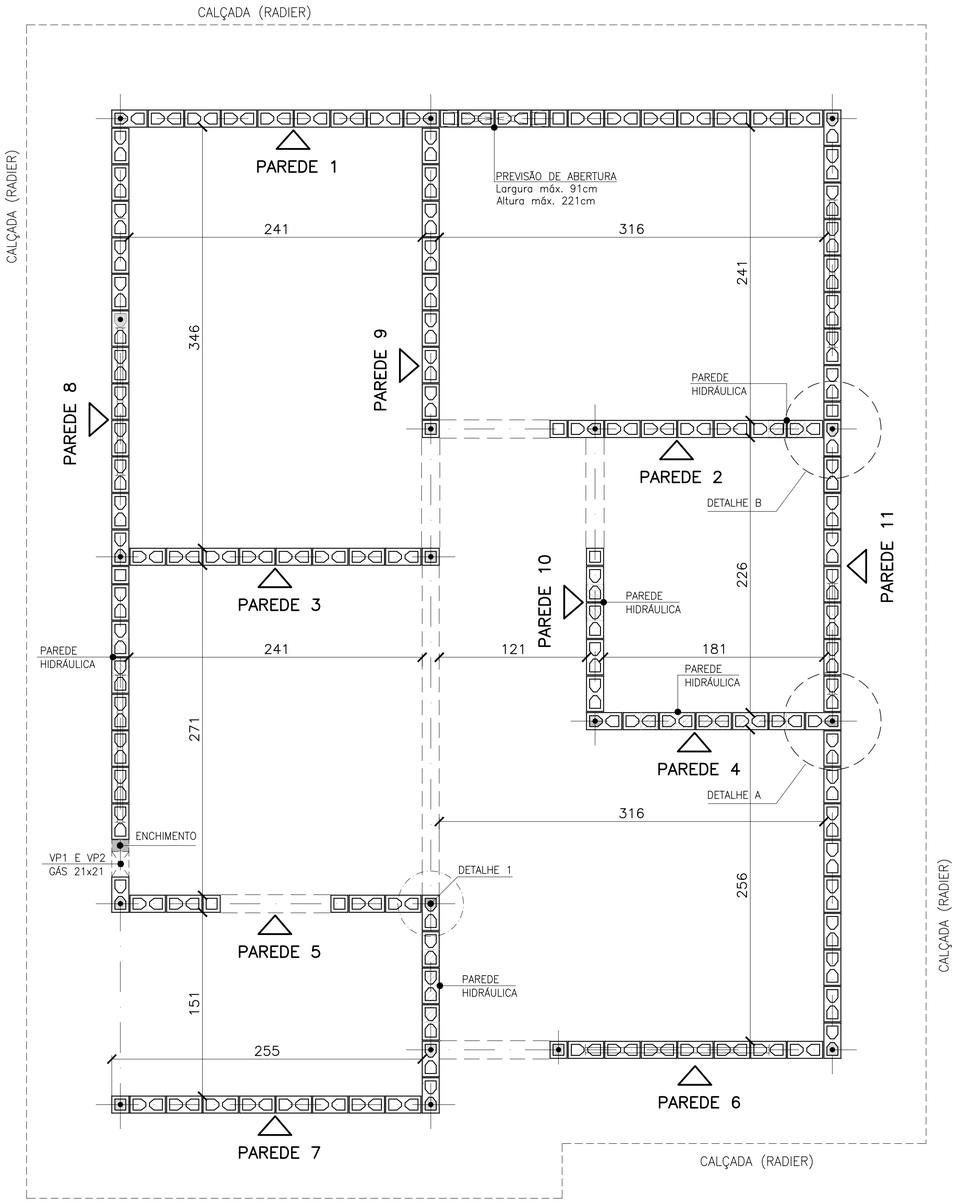
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	P E



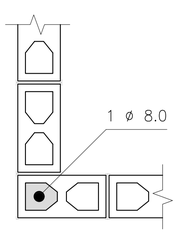
PLANTA DE MODULAÇÃO – 1ª FIADA

ESC. 1:25



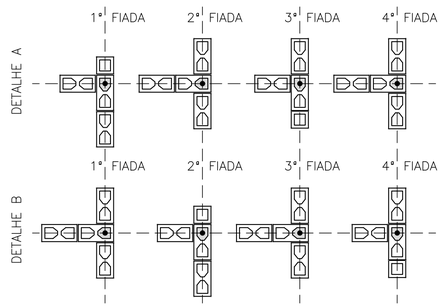
PLANTA DE MODULAÇÃO – 2ª FIADA

ESC. 1:25



DETALHE 1
ARMADURA VERTICAL / GRAUTE

ESC. 1:10



DETALHES: ENCONTROS DE PAREDES

ESC. 1:25

- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 (B29)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 (B14)
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM GRAUTE EM TODA ALTURA
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM GRAUTE ATÉ 80 cm
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x29 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- BLOCO DE CONCRETO 14x19x14 COM INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
- PROJEÇÃO DAS VERGAS (ABERTURAS)

LEGENDA

ESC. 1:25

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQª ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQª MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA – GERENCIAMENTO ESTRUTURA
ART 92221220150093371
ENGª FERNANDO SEFAIR DE BRITO COORDENADOR
ARQª CAROLINA MIDORI OSHIRO CAU A41445-0 COORD. DE PROJETOS
ENGª JOÃO BATISTA LAMARI CREA 5062037664-SP ANALISTA

AUTORES / COLABORADORES
RACANICCHI CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.
ART 28027230172749150
ENGª ROBERTO RACANICCHI AUTOR DO PROJETO
CREA 5060540918-SP

NOTAS:

1– ESTRUTURAS EM BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

2– MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS ARMADURAS EM MILÍMETROS

3– AÇO CA–50 fyk ≥ 500 MPa E AÇO CA–60 fyk ≥ 600 MPa
AS ARMADURAS DEVEM ATENDER À NORMA ESPECÍFICA, NBR 7480 (2007)

4– BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO BLOCO (fbk)≥ 3.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA OCO (fpk)≥ 2.4 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO PRISMA CHEIO (fpk)≥ 4.8 MPa
RESISTÊNCIA MÉDIA À COMPRESSÃO DA ARGAMASSA (fa)≥ 4.0 MPa
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO GRAUTE (fgk)≥ 15.0 MPa
OS BLOCOS DE CONCRETO DEVEM ATENDER À NORMA NBR 6136 (2016)

5– BLOCOS ASSENTADOS COM JUNTA AMARRADA, COM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO EM TRAÇO DE CIMENTO, CAL E AREIA – 1:1.0:5.0 (EM VOLUME), ESPESSURA 10 mm +/– 3 mm, INCLUSIVE NAS JUNTAS VERTICAIS DO BLOCO

6– TODOS OS ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM ARMADURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DEVERÃO SER TOTALMENTE GRAUTEADOS

7– PARA POSICIONAMENTO DOS ARRANQUES, VER PROJETO DE FUNDAÇÕES

8– ATENTAR–SE PARA AS COMPATIBILIZAÇÕES COM OS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

9– EXECUTAR OS ENCHIMENTOS COM BLOCO CORTADOS, TIJOLOS MACIÇOS OU CONCRETO SIMPLES

10– NÃO ESTÁ PREVISTA AMPLIAÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

11– EXECUTAR SOMENTE OPÇÃO DE COBERTURA EM ESTRUTURAS DE AÇO E TELHAS CERÂMICAS

12– DEVERÃO SER APRESENTADOS LAUDOS DOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA PRESCRITOS PELAS NORMAS VIGENTES PARA TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESSE PROJETO

13– CASO NECESSÁRIO UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ESTRUTURAIS CERÂMICOS, A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL, AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OS DETALHES DESTE PROJETO DEVEM SER MANTIDOS E VERIFICADOS QUANTO AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS QUE TRATAM DO ASSUNTO, SOBRETUDO A NBR 15.270–2 E 15.270–3 (2005)

14 – ESTE PROJETO FOI DESENVOLVIDO COM BASE NA NBR 15575 E DEMAIS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS CONFORME DETALHAMENTO NO MEMORIAL DESCRITIVO DA TIPOLOGIA TIZZA–01

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
INDICAÇÃO – PAREDE 8 (TRECHO)–VEDAÇÃO	03	MAI/18	
INCLUSÃO DETALHE ENCONTRO DAS PAREDES	02	JUL/18	
POSIÇÃO DA JANELA DORM – PAREDE 8	01	ABR/18	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | – 01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ESTRUTURA | EST | 01/4

ASSUNTO
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO
PLANTA – 1ª FIADA E 2ª FIADA

ESCALA GRÁFICA 0 25 50 75(cm) | ESCALA NOMINAL INDICADA | DATA ABR/2018

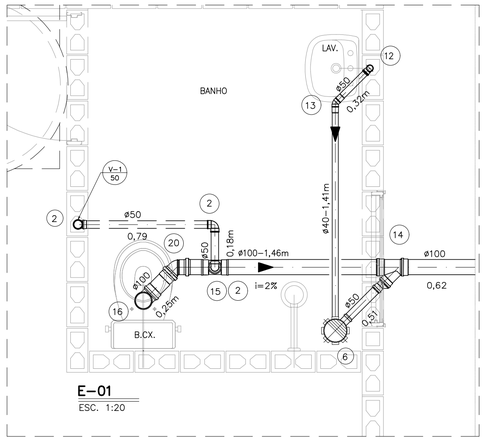
ASSINATURAS
proprietário | CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico – Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Est. de São Paulo – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico – c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

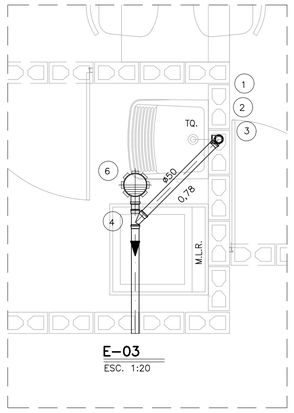
LISTA 3

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

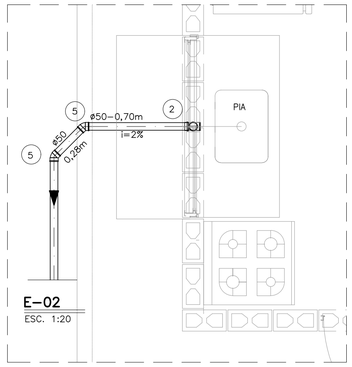
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	P E



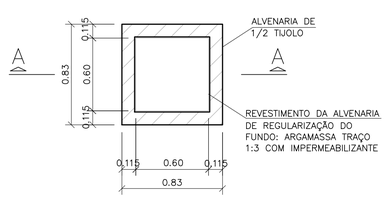
E-01
ESC. 1:20



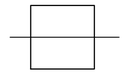
E-03
ESC. 1:20



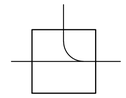
E-02
ESC. 1:20



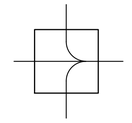
PLANTA
s/ ESC.



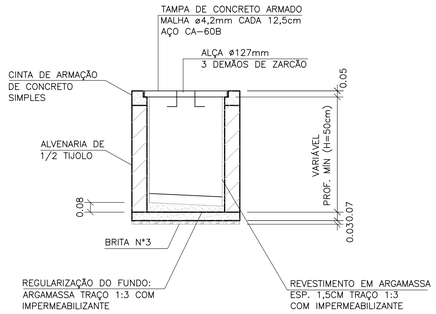
CANALETA TIPO 1



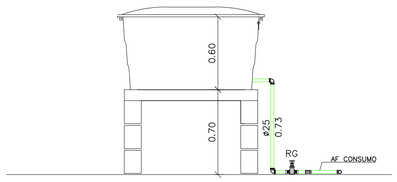
CANALETA TIPO 2



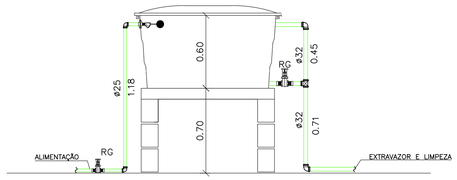
CANALETA TIPO 3



CORTE A-A
s/ ESC.



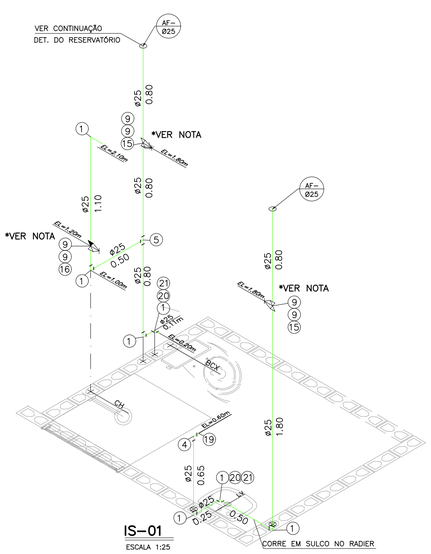
RESERVATÓRIO – CORTE AA
ESC. 1:25



RESERVATÓRIO – CORTE BB
ESC. 1:25

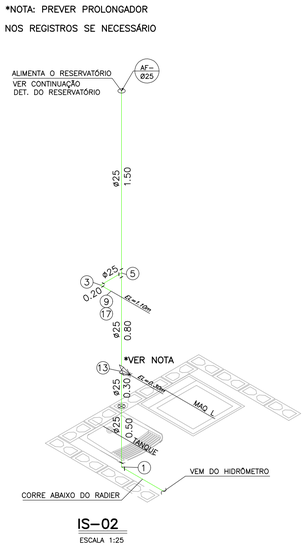
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO (C.I.a)

OBS: PARA AS C.I (CAIXA DE INSPEÇÃO), ENTRE AS LÂMINAS, VEDAR COM MASTIQUE OS FUROS DA ALÇA DA TAMPA E AS FRESTAS ENTRE A TAMPA E A CINTA DE AMARRAÇÃO.

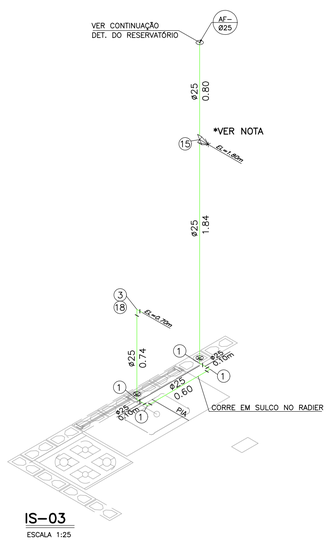


IS-01
ESCALA 1:25

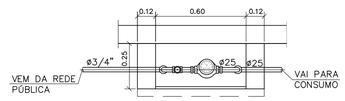
*NOTA: PREVER PROLONGADOR NOS REGISTROS SE NECESSÁRIO



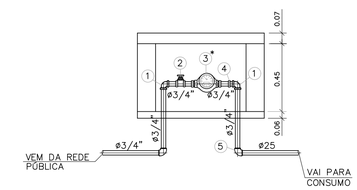
IS-02
ESCALA 1:25



IS-03
ESCALA 1:25



PLANTA



ELEVAÇÃO

DETALHE DO CAVALETE
ESC. 1:20

NOTAS:

1- TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATÉ DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2- AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3- OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4- VER LISTA COMPLETA DE MATERIAIS NA FOLHA HID 01/02

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO

ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO CAU A10651-8 GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA CAU A12879-1 GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI CREA 2605735206 COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO CREA 506317858I-SP AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO ART 28027230172908498

LEGENDA/TABELAS

TUBULAÇÃO DE ÁGUA
REGISTRO DE GAVETA (RG)
REGISTRO DE PRESSÃO (RP)
TUBULAÇÃO DE ESGOTO
TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
JOELHO 90° VERTICAL
JOELHO 90°
JOELHO 45°
JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
JOELHO 45° – ø40mm
TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
JUNÇÃO SIMPLES
JUNÇÃO COM REDUÇÃO
CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm

TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

Revisões (discriminação)	N°	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a.	2	MAI/2018	
INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ.	3	JUL/2018	
AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA	4	MAI/2019	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001-09

PROJETO
UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO
T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO | ÁREA | FOLHA
HIDRÁULICA | HID | 02/02

ASSUNTO
INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 0.75(m) | ESCALA NOMINAL: INDICADA | DATA: OUT/17

ASSINATURAS

proprietário | CNPJ

aprovação do projeto – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

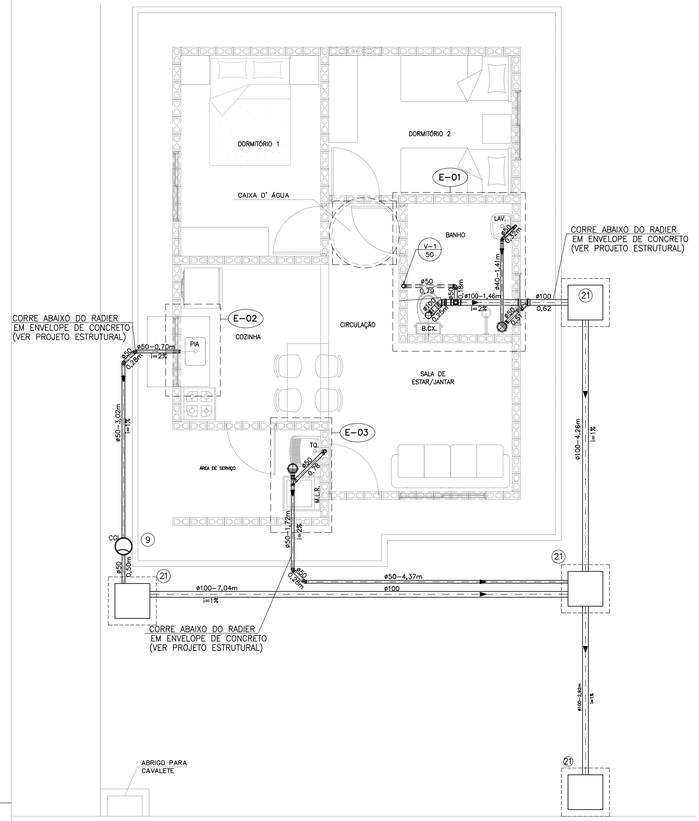
obra – responsável técnico | c.r.e.a. | pref. | a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

LISTA 4

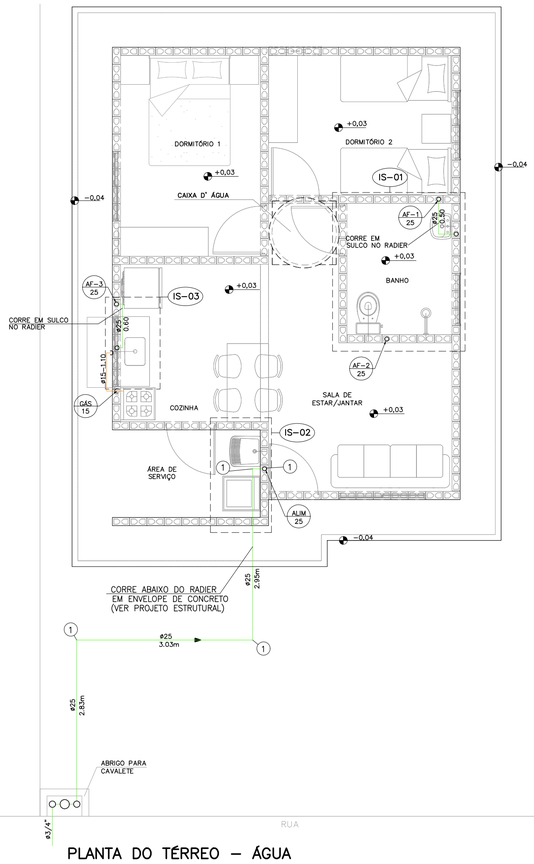
CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



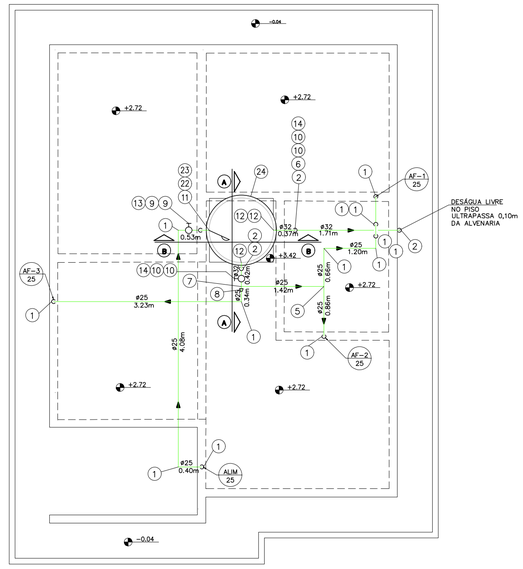
PLANTA DO TÉRREO –ESGOTO

ESCALA 1:50



PLANTA DO TÉRREO – ÁGUA

ESCALA 1:50



PLANTA DA COBERTURA – ÁGUA

ESCALA 1:50

N	Q	DESCRIÇÃO – ESGOTO
01	02	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 50 mm.
02	05	JOELHO 90° DN 50 mm.
03	01	SIFÃO SANFONADO COM VÁLVULA P/TANQUE ø1.1/2"
04	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° DN 50mm.
05	04	CURVA 45° CURTA DN 50mm.
06	02	CAIXA SIFONADA DN 100 X 100 X 50 mm.
07	01	VÁLVULA P/PIA AMERICANA ø 3.1/2" X ø 1"
08	01	SIFÃO PLÁSTICO RÍGIDO P/PIA AMERICANA ø1.1/2" X ø1.1/2"
09	01	CAIXA DE GORDURA CAPACIDADE 18lts, MARCA TIGRE OU SIMILAR.
10	01	SIFÃO PLÁSTICO PARA LAVATÓRIO ø1" X 1.1/2"
11	01	JOELHO ADAPTADOR 90° COM ANEL DE BORRACHA DN 40 mm.
12	01	JOELHO 90° DN 40 mm.
13	01	JOELHO 45° DN 40 mm.
14	01	JUNÇÃO SIMPLES 45° REDUÇÃO DN 100 X DN 50mm.
15	01	TÊ DE REDUÇÃO DN 100 mm X 50 mmm
16	01	CURVA CURTA 90° DN 100 mm.
17	01	BOLSA P/LIGAÇÃO À BACIA SANITÁRIA
18	01	ANEL P/LIGAÇÃO DA SAÍDA DA BACIA SANITÁRIA DN 100 mm.
19	01	TERMINAL DE VENTILAÇÃO DN 50 mm.
20	01	CURVA 45° CURTA DN 100 mm.
21	04	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ALVENARIA 0.60x0.60m –DE 1/2 TIJOLO–REV. INT. ARGAMASSA CIMENTO AREIA NO TRACO 1:3 COM DIM. INT. 0.60 X 0.60 m.
	2,50	TUBO DE PVC JUNTA SOLDADA DN 40 mm, EM METROS
	19,75	TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 50 mm, EM METROS
	18,00	TUBO DE PVC JUNTA ELÁSTICA DN 100 mm, EM METROS. (ACRESCENTAR QUANTIDADE ATÉ A TESTADA DO LOTE).

NOTAS:

1– TODAS AS LIGAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME SEGUE: ATE DN 40 mm PVC JUNTA SOLDADA
ACIMA DE DN 40 mm JUNTA ELÁSTICA COM ANEL

2– AS DECLIVIDADES DO ESGOTO, QUANDO NÃO ASSINALADAS SÃO DE 2%.

3– OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SEGUIR AS PRESCRIÇÕES DAS ESPECIFICACOES TECNICAS DA ABNT.

4– VER FOLHA DE DETALHES HID 02/02

5– VER DETALHE DO ENVELOPAMENTO FOLHAS EST–FUN 01/02 E 02/02

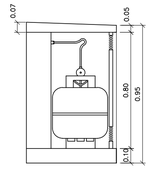
N	Q	DESCRIÇÃO – ÁGUA FRIA
01	29	COTOVELO 90° DN 25mm
02	05	COTOVELO 90° DN 32mm
03	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø3/4"
04	02	COTOVELO 90° SRM DN 25 X ø1/2"
05	03	TE DN 25mm
06	01	TE DN 32mm
07	01	TE DE REDUÇÃO 32mm X 25mm
08	01	REDUÇÃO DN 32 x 25 mm
09	09	ADAPTADOR CURTO DN 25 mm X ø 3/4" C/BOLSA E ROSCA
10	04	ADAPTADOR CURTO DN 32 mm X 1" C/ BOLSA E ROSCA
11	01	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 25 mm x ø3/4"
12	03	ADAPTADOR LONGO COM FLANGES E ANEIS DE BORRACHA DN 32 mm X 1"
13	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
14	02	REGISTRO DE GAVETA ø1" ACABAMENTO BRUTO
15	03	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" COM CANOPLA
16	01	REGISTRO DE PRESSÃO ø3/4" COM CANOPLA
17	01	TORNEIRA P/TANQUE/MLR C/ROSCA P/MANGUEIRA ø3/4"
18	01	TORNEIRA P/PIA DE COZINHA ø 3/4" DE PRESSÃO
19	01	TORNEIRA P/LAVATORIO ø1/2" DE PRESSAO
20	02	NIPLE DUPLO ø1/2"
21	02	ENGATE FLEXIVEL ø1/2"
22	01	TORNEIRA DE BÓIA ø3/4"
23	01	LUVA GALVANIZADA ø3/4"
24	01	CAIXA D' ÁGUA CAPACIDADE 500 lts. APOIADA SOBRE BASE PLANA E RÍGIDA h=0,70m
	7,77	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 32 mm, EM METROS
	39,23	TUBO PVC JUNTA SOLDADA DN 25 mm, EM METROS

N	Q	DESCRIÇÃO – HIDRÔMETRO
01	03	COTOVELO 90° EM FERRO ø3/4" CLASSE 150 lbs.
02	01	REGISTRO DE GAVETA ø3/4" ACABAMENTO BRUTO
03	01	HIDRÔMETRO Qn=1,50 m³/h *
04	01	NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4" CLASSE 150 lbs
05	01	COTOVELO 90° PVC SRM AZUL ø25 mm x 3/4"
	1,3	TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø3/4", EM METROS

NOTA.– A CRITERIO DA CONCESSIONARIA LOCAL, OS ITENS DE Nº 01, 02, 04 E 05 PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COMPONENTES EM PVC OU POLIPROPILENO.
DIMENSOES DO ABRIGO 0.60 X 0.45 X 0.25 m INTERNO
* HIDRÔMETRO NÃO FORNECIDO

NOTA:

1– OBSERVAR LOCAL DE PASSAGEM DA TUBULAÇÃO NAS LAJES. VER FL. EST 04/04

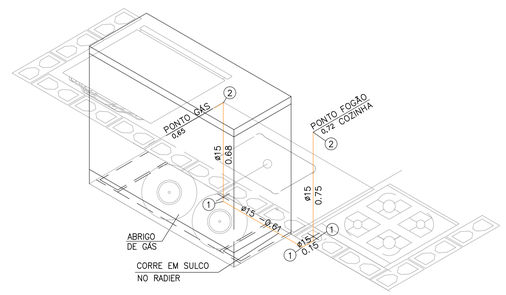


CORTE AA

ESCALA 1:20

INSTALAÇÃO GÁS

ESC. 1:20



ISOMÉTRICO INSTALAÇÃO DE GÁS

ESCALA 1:20

N	Q	DESCRIÇÃO – GÁS GLP
01	03	COTOVELO 90° EM COBRE DN 15 mm.
02	02	COTOVELO 90° EM BRONZE RF DN 15 mm x DN 1/2".
	2,19	TUBO DE COBRE CLASSE I – DN 15 mm, EM METROS

NOTA:

1– TODA A TUBULAÇÃO DE GÁS DEVERÁ SER ENVELOPADA COM CONCRETO MAGRO OU GROUT, NÃO DEVENDO SER DEIXADO ESPAÇOS VAZIOS NO ENVOLTÓRIO DA TUBULAÇÃO.

FONTE / DADOS DE BASE

AUTORES DO PROJETO / COLABORADORES

CDHU – COORDENAÇÃO / GESTÃO
ARQ° ANA MARIA ANTUNES COELHO — CAU A10651–8 — GERENTE
ARQ° MARCO ANTÔNIO FERRANDINI GARCIA — CAU A12879–1 — GERENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS – GERENCIAMENTO HIDRÁULICA

ENG° JOSÉ MARCOS FIGLIOLINI — CREA 2605735206 — COORDENADOR

AUTORES / COLABORADORES

ENG° LUCIANA CARDOZO BUENO — AUTOR/RESP. TÉC. PROJETO
CREA 5063178581–SP — ART 28027230172908498

LEGENDA/TABELAS

- TUBULAÇÃO DE GÁS
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA
- COTOVELO 90°
- REGISTRO DE GAVETA
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBO DE QUEDA 90° VERTICAL
- JOELHO 90° VERTICAL
- JOELHO 90°
- JOELHO 45°
- JOELHO 90° VERTICAL – ø40mm
- JOELHO 45° – ø40mm
- TÊ DE REDUÇÃO VERTICAL
- JUNÇÃO SIMPLES
- JUNÇÃO COM REDUÇÃO
- CURVA CURTA COM ADAPT. PARA BACIA ø100mm
- CSA – CAIXA SIFONADA – 100x100x50mm

TIPO DE TUBULAÇÃO: A – ÁGUA; V – VENTILAÇÃO; E – ESGOTO; G – GÁS
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: EM MILIMETROS OU POLEGADAS

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica
POSIÇÃO JANELAS JV01(DORM) E JM01(BANHO)	1	ABR/2018	
AJUSTE DIMENSÕES DA CAIXA DE ESG. C.I.a.	2	MAI/2018	
INCLUSÃO DO ENCHIMENTO NA BASE PIA COZ.	3	JUL/2018	
AJUSTES GÁS E ALIMENTAÇÃO DA PIA	4	MAI/2019	

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
Rua Boa Vista,170 . São Paulo . Tel.3248.2000 . CNPJ 47.865.597/0001–09

PROJETO

UNIDADE HABITACIONAL PADRÃO

CÓDIGO

T | I | 2 | 2 | A | –01

TÍTULO	ÁREA	FOLHA
HIDRÁULICA	HID	01/02

ASSUNTO

INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
ÁGUA ESGOTO E GÁS

ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA
0 0.25 0.5 0.75(m)	INDICADA	OUT/17

ASSINATURAS

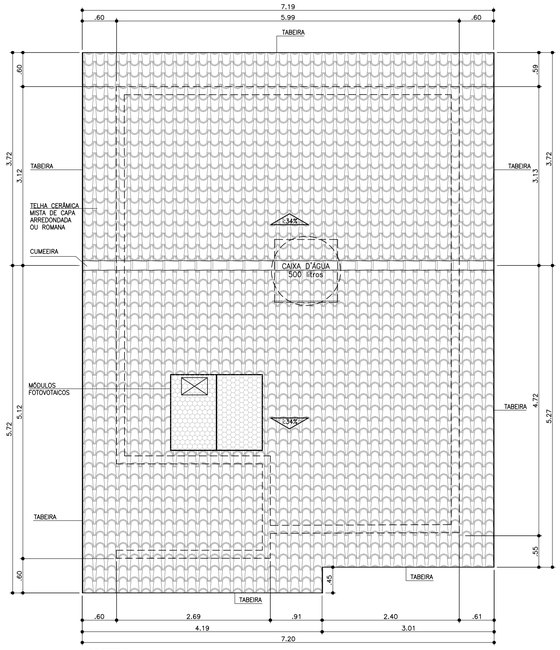
proprietário	CNPJ
aprovação do projeto – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.
obra – responsável técnico	c.r.e.a. / pref. / a.r.t.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

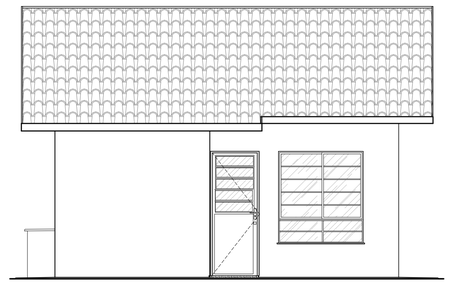
LISTA 4

CÓDIGO CDHU EMPREENDIMENTO

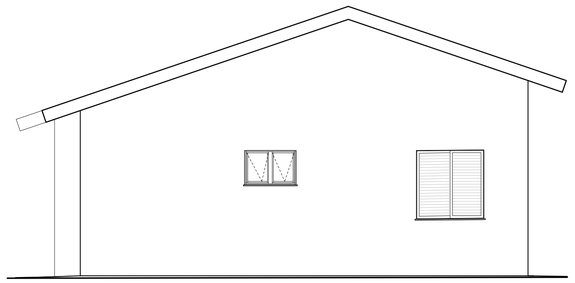
Programa	Região	Município	Terreno	Fase	Versão	Etapa do Projeto
						P E



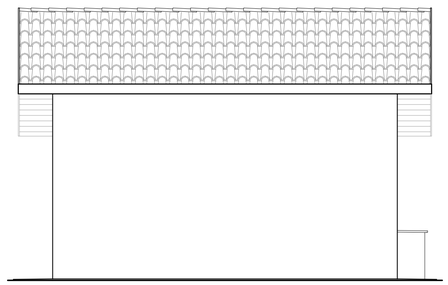
COBERTURA
ESCALA 1:50



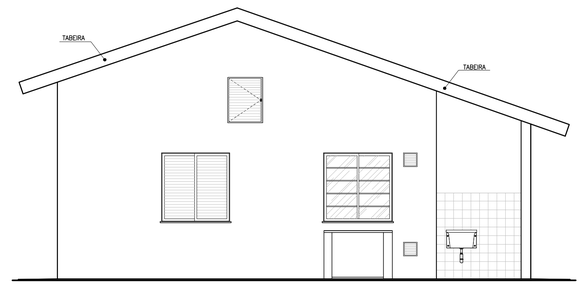
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



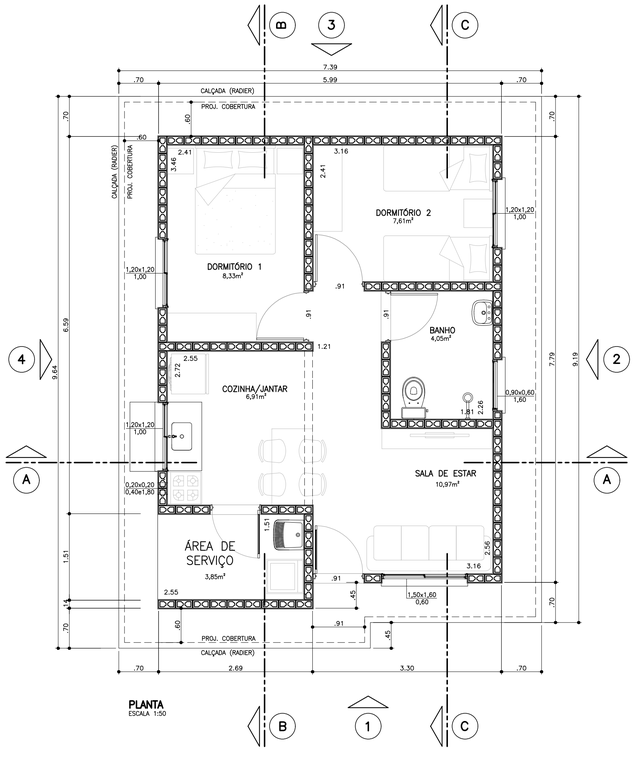
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:50



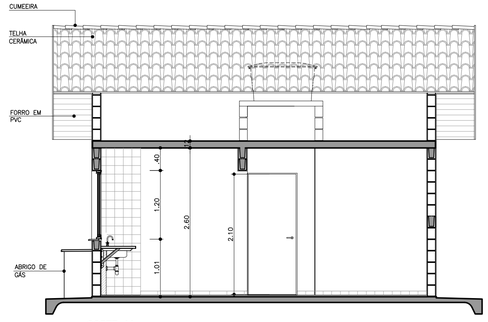
ELEVAÇÃO 3
ESCALA 1:50



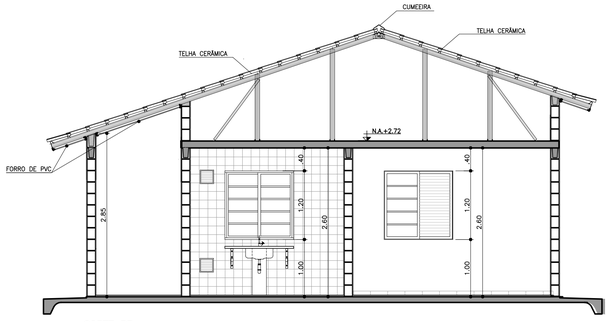
ELEVAÇÃO 4
ESCALA 1:50



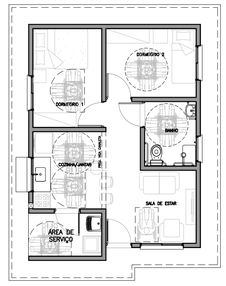
PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

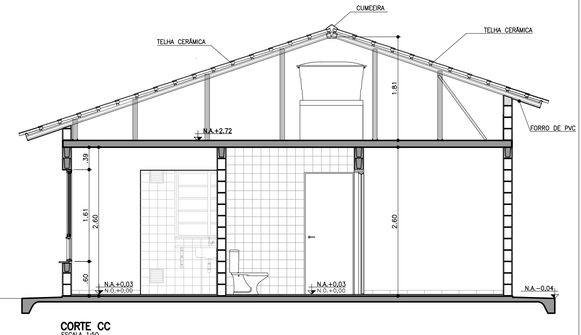


CORTE BB
ESCALA 1:50



PLANTA HUMANIZADA LAYOUT ACESSÍVEL
ESCALA 1:100

TABELA DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO					
	m2	EXIGIDA		PROJETADA	
AMBIENTE	ÁREA	ILUM.	VENT.	ILUM.	VENT.
DORM. 1	8,33	1,04	0,52	1,44	0,72
DORM. 2	7,61	0,95	0,47	1,44	0,72
SALA	10,97	1,37	0,68	2,40	1,20
COZINHA	6,91	0,86	0,43	1,44	0,72
BANHEIRO	4,05	0,50	0,25	0,54	0,27



CORTE CC
ESCALA 1:50

Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDHU
Rua Boa Vista,170. CEP. 01014-200. São Paulo. Tel.3248.2000. CGCMF 47.865.597/0001-9

PROJETO COMPLETO

PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES.

FOLHA: 01/01

USO: RESIDENCIAL — CAT. USO:

REF.: CONSTRUÇÃO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL

LOCAL :

PROP.: CIA. DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRIB. N.: — ZONA: — ESC.: INDICADA

CÓD. LOGR.: — CEP :

SITUAÇÃO (sem escala)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO, PELA PREFEITURA, DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

QUADRO DE ÁREAS (m2)
TI22A-01

ÁREA CONSTRUÍDA = 47,87m²

Proprietário	Nome:	Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU
	Assinatura:	
Autor do Projeto	Nome:	Carolina Midori Oshiro
cau: A41445-0		
pref.:		Assinatura:
r.t.: 6356424		
Resp Técnico	Nome:	
crea:		
pref.:		Assinatura:
a.r.t.:		

LISTA 4

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

TI22A-01
(ISOLADA_SIST.FOTOVOLTAICO)

MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VALIDADE

INÍCIO: NOV/ 2017

TÉRMINO:

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

LISTA 4

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

Índice Geral

MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 1

I. INTRODUÇÃO 4

1. Considerações Gerais 4
2. Normas 5
3. Dúvidas 5
4. Qualidade dos Serviços e Materiais 6
5. Materiais e Equipamentos 6

II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6

1. Serviços Preliminares 7
1.1. Instalação do Canteiro 7
1.2. Locação de Obra 7
2. Fundações 7
2.1. Laje de Apoio (Radier) 7
2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos 8
3. Alvenaria de Elevação 8
4. Laje 10
5. Cobertura 11
5.1. Estrutura Metálica 11
5.2. Telhamento 13
5.3. Cumeeira e Beiral 13
6. Revestimento 14
Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo: 14
6.1. Revestimento Interno 14
6.2. Revestimento Externo 15
6.3. Condições Gerais 15
7. Pisos 16
7.1. Piso Interno 16
7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier) 16
7.1.2. Piso Cerâmico 16
7.1.3. Soleiras 17
7.2. Piso Externo 17
..... 17
7.3. Impermeabilização 17
7.4. Condições Gerais 18
8.0. Esquadrias 18
8.1. Janelas 19
8.2. Portas Externas 20
8.3. Especificações Gerais 21
9. Esquadrias de Madeira 23
9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios 23
10. Pintura 24
10.1. Paredes Externas 24
10.2. Paredes Internas e Forros 25
..... 25

10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica 25
10.4. Condições Gerais 25
11. Complementos 26
11.1. Soleiras 26
11.2. Peitoris 26
11.3. Condições Gerais 26
12. Aparelhos e Metais Sanitários 27
12.1. Metais 27
12.2. Relação de Peças 27
12.3. Condições Gerais 27
13. Instalações Hidráulicas 28
13.1. Sistema de Água Fria 28
13.2. Sistema de Esgoto Sanitário 31
13.3. Instalações de Gás Combustível 33
13.4. Recomendações Gerais 33
14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo 35
14.1. Entrada de Energia 35
14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo 42
14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas 45
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 "Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão"...46
14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo 48
15. Instalações Sistema Fotovoltaico 49

1 INTRODUÇÃO 60

2 FUNDAÇÃO 60

3 ESTRUTURA 61

4 VEDAÇÃO VERTICAL 62

5 VEDAÇÃO HORIZONTAL 65

6 COBERTURA 66

7 INSTALAÇÕES 67

I. Introdução

1. Considerações Gerais

O presente memorial e especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços objeto desta seleção. Para outras propostas técnicas, os projetos apresentados deverão oferecer os elementos técnicos suficientes para a sua caracterização e para seu julgamento, devendo ser adotados o projeto da CDHU e o presente memorial com as especificações, como nível mínimo de detalhamento. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, consultar a área de projetos da CDHU.

O projeto da CDHU deverá ser tratado como termo de referência para as propostas de sistemas alternativos de construção, devendo o proponente apresentar os elementos técnicos necessários à avaliação de similaridade no desempenho da habitação, detalhando as características básicas do processo construtivo que irá utilizar, ou o credenciamento do processo alternativo, fornecido pela CDHU, quando aprovado previamente.

Os elementos básicos de desenho e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais.

Admite-se, para a execução das obras, a apresentação, em tempo hábil, de propostas alternativas às descritas. Desta forma, qualquer variação dos materiais, serviços ou processos construtivos adotados não credenciados, deverão ser apreciados e aprovados pela CDHU, obrigando-se a atender às Normas Técnicas Brasileiras, com destaque a NBR 15575, “Desempenho – Edificações Habitacionais” e demais normas pertinentes, desde que previamente comunicado à área de Projetos da CDHU.

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar, nas partes que não interferirem com seu processo construtivo, já aprovado pela CDHU, sempre produtos com as características estipuladas nas especificações, cujo desempenho seja comprovado, por laboratórios, creditados pelo INMETRO devendo ser submetidos à aprovação do Setor Técnico competente da Empresa, através do escritório regional de obras da CDHU.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, caberá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetê-lo à apreciação da Superintendência de Projetos da CDHU.

2. Normas

Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, “Desempenho-Edificações Habitacionais”. Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.
O projeto da edificação padrão é uma referência. Portanto, deverão ser feitos testes de desempenho acústico e térmico no local do empreendimento onde a tipologia será implantada, de modo a atingir os índices estabelecidos nas normas específicas de cada quesito.

3. Dúvidas

No caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar os esclarecimentos na Superintendência de Licitação e Contratações da CDHU (Rua Boa Vista, 170 - Centro), devendo todas as dúvidas ser sanadas antes da apresentação das propostas.

Durante as obras, a CDHU manterá no canteiro uma equipe de acompanhamento

que será responsável por dirimir as dúvidas porventura surgidas, bem como dar ao executor as informações e detalhes adicionais na realização dos trabalhos.

4. Qualidade dos Serviços e Materiais

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritas nas Normas Técnicas em vigor.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe da Superintendência de Obras, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior àquela especificada. Em caso de dúvidas, a mencionada equipe poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

5. Materiais e Equipamentos

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Os materiais e equipamentos serão transportados e estocados sob responsabilidade da Construtora.

II. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção das unidades habitacionais. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT em vigência. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

1. Serviços Preliminares

1.1. Instalação do Canteiro

Deverão ser aprovadas, junto à Superintendência de Obras, as instalações do canteiro propostas pela Construtora.

1.2. Locação de Obra

Para a locação das unidades habitacionais, a Construtora submeterá à aprovação da Superintendência de Obras o procedimento a ser realizado.

2. Fundações

O projeto de fundações apresentado pela CDHU deverá ter a solução confirmada pela Construtora contratada quanto à espessura do radier em função das condições do solo local. Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.
É de integral responsabilidade da Construtora: a locação, segurança, estabilidade e durabilidade das fundações.
Tanto o projeto como a execução deverão atender à NBR-6122- "Projeto e Execução de Fundações".

2.1. Laje de Apoio (Radier)

Com vistas à durabilidade da edificação e para evitar a umidade ascendente, a laje do radier deverá ser executada sobre terreno bem nivelado, compactado e preparado com camada de brita nº 1 e espessura mínima de 5,0 cm, concreto aditivado com impermeabilizante classe C25 fck>=25Mpa de material hidrófugo. A resistência mínima de compressão do concreto aos 28 dias deverá ser conforme projeto. Sobre o lastro de brita deverá ser colocada camada de lona plástica com espessura de 200 micra conforme detalhamento gráfico. A armação deverá ser conforme a representação gráfica do projeto executivo. A espessura mínima da laje deverá ser especificada no parecer de fundações. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e

outra com espessura de 12cm.

As calçadas na envoltória da edificação são integradas à laje do radier e deverão possuir o caimento mínimo de sua superfície de 2% no sentido externo.

Antes da concretagem, locar os ferros de espera, conforme indicado em projeto, como também, embutir todas as tubulações necessárias, já com o preparo dos envelopamentos, conforme detalhado em projeto. Todo o concreto deve estar perfeitamente nivelado com régua vibratória.

Observar o detalhamento do envelopamento previsto para as tubulações de hidráulica sob radier, cuja concretagem deverá ser simultânea à execução da fundação. Prever o rebaixo necessário para a passagem da tubulação de hidráulica do lavatório, que requer a execução de sulco embutido no radier com largura de 6cm e profundidade máxima de 4cm, utilizando-se madeira ou EPS (Poliestireno Expandido). Após o embutimento da tubulação, deverá ser utilizada a mesma argamassa especificada para execução da regularização do piso.

2.2. Impermeabilização das primeiras fiadas de blocos

As três primeiras fiadas de blocos da alvenaria deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 contendo aditivo hidrofugante. As faces laterais das referidas fiadas deverão receber pintura acrílica impermeabilizante flexível até a altura de 50cm para em seguida receber a camada de chapisco no traço 1:3 e emboço desempenado no traço 1:2:9 com aditivo hidrofugante, na espessura de 2,0 a 2,5cm. Deverão ser seguidas as dosagens indicadas pelos fabricantes para a adição dos aditivos hidrofugantes nas argamassas de assentamento e emboço.

3. Alvenaria de Elevação

As paredes internas e externas serão executadas em Blocos de Concreto, ou cerâmicos estruturais, de características e dimensões uniformes. Os blocos deverão ter resistência mínima à compressão conforme indicado no projeto estrutural, conforme NBR vigente e com faces planas e arestas vivas, nas espessuras indicadas em projeto, e assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa com juntas conforme o detalhamento do projeto.

Antes da execução das alvenarias, todas as tubulações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes deverão estar montadas ou preparadas para execução simultânea com a alvenaria, de maneira que terminada a execução das paredes, não

haja necessidade de furos, cortes ou rasgos nos blocos.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **"linha de vida".** Verificar os detalhes de fixação e selagem no projeto.

As cintas de amarração, vergas e contravergas das janelas e portas serão feitas com blocos canaleta, armados e concretados conforme o projeto.

O projeto de estrutura especifica a utilização modular com blocos de 14X19X29 e família, cujas fiadas foram projetadas para evitar o corte dos blocos, sendo necessária a verificação constante de nível e prumo de cada uma para evitar refazimentos e perda de material.

A alvenaria resultante deverá apresentar uniformidade de assentamento, regularidade quanto à textura dos blocos e dimensões dos rejuntamentos. As juntas verticais deverão ser completamente preenchidas para que sejam atendidos os requisitos de resistência ao fogo e desempenho acústico.

Internamente não serão permitidas discrepâncias acima de 3 mm em relação ao plano da parede. Todo respingo ou escorrimento de argamassa deverá ser limpo durante a execução, de forma a tornar a parede homogênea quanto a seu aspecto e coloração.

Os blocos deverão ser assentados com as juntas amarradas e preenchidos completamente com argamassa inclusive no sentido vertical.

As paredes 2 e 4 do banheiro localizadas nas interfaces com a sala de estar e dormitório foram projetadas considerando-as como de vedação, permitindo a passagem da tubulação hidráulica e eventual necessidade de manutenção. As localizações das delimitações de prumadas estão indicadas no projeto estrutural.

Com vistas a possibilitar futuras ampliações, foi prevista a possibilidade de abertura de uma porta na parede de interface do dormitório 2 e área externa em junta a prumo para evitar danos nas alvenarias de interface.

Ampliações futuras da casa que envolvam prolongamentos de lajes, telhados, fundações, novas paredes, deverão ter estrutura e fundação independentes do corpo da casa, além de projeto a ser desenvolvido por profissional habilitado que deverá recolher ART independentemente.

Foram previstas pequenas prumadas de grauteamento para fixação dos suportes do tampo da pia da cozinha e fixação do tanque. Para ambos os casos deverão ser utilizados parafusos tipo "bolt" conforme especificação do projeto.

A tubulação de gás embutida na alvenaria deverá ser envelopada com concreto magro ou

graute.

No projeto de estrutura foram demarcadas prumadas de paredes hidráulicas, que apesar de utilizar alvenaria com blocos estruturais foram consideradas nos cálculos como vedação para possibilitar manutenção futura.

Em caso de necessidade de reparos na tubulação hidráulica, as vergas e canaletas deverão ser executadas conforme o projeto e não poderão ser danificadas.

A parede 7 foi considerada como vedação para possibilitar a abertura em caso de alteração futura de uso. As fiadas laterais que recebem o grauteamento e a canaleta de respaldo da alvenaria não poderão ser alteradas. Verificar detalhamento em projeto.

4. Laje

O projeto da laje mista pré-fabricada foi elaborado atendendo todas as normas técnicas vigentes e não poderá ter sua concepção alterada, principalmente quanto ao posicionamento das treliças, de modo a garantir a distribuição adequada das cargas, evitando-se inclusive transferências para as paredes consideradas como de vedação.

Estão previstas armaduras adicionais, armaduras de borda e de distribuição, que deverão ser executadas integralmente. Observar os detalhamentos específicos em projeto.

Caso seja necessário adequar as peças em função do fornecedor, seu detalhamento e dimensionamento deverão ser confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.

A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.

Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

A laje receberá revestimento interno com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm.

A espessura, carregamentos e as especificações deverão considerar as referências descritas no projeto.

- Deverá ser utilizado concreto estrutural fck >=25 Mpa, aço CA-50 fyk >= 500 MPa e aço CA-60 fyk >= 600 Mpa.
- Ação variável prevista: 50 kgf/m², em toda a área;
- Ações permanentes e variáveis providas dos apoios da cobertura em estrutura de aço – considerar no mínimo 200 kgf/m²;
- Deverão ser colocadas armaduras transversais, armadura complementar de

distribuição na capa de concreto nas duas direções com seção mínima de 0.60 cm²/m (CA60) : TELA SOLDADA Q61.

NORMAS APLICADAS

NBR 8681 (2003) AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
NBR 6120 (1980) CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
NBR 6118 (2014) PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS
NBR 14859-1 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 1: VIGOTAS, MINIPAINÉIS E PAINÉIS – REQUISISTOS
NBR 14859-2 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 2: ELEMENTOS INERTES PARA ENCHIMENTO E FÔRMAS – REQUISITOS
NBR 14859-3 (2016) LAJE PRÉ FABRICADAS DE CONCRETO
PARTE 3: ARMADURA TRELIÇADAS ELETROSSOLDADAS PARA LAJES PRÉ FABRICADAS – REQUISITOS
NBR 15575 – 2 – Edificações Habitacionais – Desempenho

5. Cobertura

5.1. Estrutura Metálica

O projeto de estrutura metálica do telhado foi projetado atendendo todas as referências descritas a seguir e não poderá ter a sua concepção alterada principalmente quanto aos sistemas de apoio e áreas livres da envoltória do reservatório de água, além da supressão de peças previstas. Todas as peças especificadas deverão atender aos parâmetros normativos de resistência à corrosão.

Foram projetados dois dispositivos ancorados nas paredes laterais da casa, que chegam nas proximidades das extremidades da cumeeira, para permitir o engate de cordas ou cabos de aço possibilitando a fixação da **“linha de vida”** para viabilizar os meios de acesso ao telhado e fixação de cintos de segurança com vistas a manutenção do telhado. Observar os detalhes de fixação e selagem nos projetos.

Caso seja necessário adequar as peças estruturais em função do fornecedor, o mesmo deverá atender a todos os quesitos listados abaixo, além de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente:

- Obedecer fielmente às especificações do projeto de arquitetura, no que

concerne o projeto, como o número de águas, declividades dos panos, introdução de forro nos beirais e outras;

- As seções dos perfis e as formas de montagem não devem facilitar o acúmulo de água em nenhuma posição da estrutura metálica, dos seus apoios e de outras partes; não deve ser admitida a presença de frestas;
- Devem ser respeitadas, para os diferentes tipos de telhas, as declividades mínimas, os limites máximos de vãos, as sobreposições mínimas e outras;
- No caso de beirais, com projeção estipulada no projeto de arquitetura, devem ser previstos os detalhes construtivos necessários para a execução de forro com réguas de PVC;
- Os apoios da cobertura metálica devem ser posicionados exatamente conforme o projeto existente.
- Deverão ser especificados detalhes, materiais e sistemas de proteção contra todo tipo de corrosão a que os componentes metálicos estiverem sujeitos.
- Nas coberturas constituídas por metais de diferentes naturezas (perfis, parafusos, etc.) não deve ocorrer contato direto entre metais cuja diferença de potencial possibilite o desenvolvimento de corrosão galvânica.
- Os componentes da estrutura e outros elementos metálicos que venham a receber revestimento de zinco (rufos, calhas, condutores, parafusos, ganchos, etc.) seguindo-se ou não de aplicação de pintura, devem ser tratados por imersão a quente, com processo de tratamento especificado pelas normas ABNT/INMETRO pertinentes.
- Os projetos de estrutura metálica para o telhado deverão atender ao documento **"Diretrizes para projeto, avaliação e recebimento de estrutura metálica para coberturas de casas térreas, sobrados e prédios"**, elaborado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) do qual foram extraídos os itens acima (disponível no site da CDHU) e submetidos à análise da CDHU previamente à execução das obras.

A estrutura metálica da cobertura foi projetada para uma vida útil de, no mínimo, 25 anos.

Está previsto o aterramento da estrutura metálica. Verificar o projeto de instalações

elétricas.

5.2. Telhamento

A cobertura das edificações será em telha cerâmica mista de capa arredondada ou tipo romana, com inclinação conforme o projeto.

As telhas deverão estar perfeitamente encaixadas de forma a resultar em panos completamente planos.

Os fechamentos complementares do oitão poderão ser executados com blocos cortados, tijolos maciços preenchidos com concreto e revestidos.

As peças deverão ser regulares de boa qualidade e atender à NBR 15310 “Componentes cerâmicos — Telhas — Terminologia”, requisitos e métodos de ensaio.

Todas as recomendações do fabricante deverão ser observadas.

5.3. Cumeeira e Beiral

As cumeeiras deverão ser executadas em telhas cerâmicas, assentadas com argamassa composta de cimento, cal e areia.

Os beirais de oitão deverão ser arrematados em chapas metálicas nos locais indicados em projeto.

Nos beirais da cobertura deverá ser colocado forro de PVC conforme indicação do projeto.

Os perfis de PVC devem ter coloração uniforme e constante, livres de ondulações, corpos estranhos, manchas, riscos, impurezas, bolhas, rachaduras ou outros defeitos e atender à NBR 14285-1:2014 “Perfis de PVC rígido para forros”.

As informações relativas às cargas máximas suportadas pelo forro, resistência à sucção e seus respectivos tipo de fixação, manual técnico de execução deverá ser fornecido pelo fabricante / fornecedor.

Normas relacionadas a serem consultadas:

NBR 14285:1999 - Perfil de PVC Rígido para Forros – Requisitos; - NBR 14286 a 14295:1999 - Perfil de PVC - Método de Ensaio; - NBR 14371:1999 - Forros de PVC Rígido para Instalação em Obra - Procedimento.

6. Revestimento

Os traços das argamassas explicitados nesse item são referenciais devendo ter suas características técnicas verificadas a cada dosagem, atendendo às especificações de resistências conforme tabela abaixo:

ITEM	REQUISITO	ESPECIFICAÇÃO	REFERÊNCIA
ARGAMASSA DE REVESTIMENTO	Resistência à compressão	Classe P4 (4,0 a 6,0 Mpa)	NBR 13281 Recomendação IPT
	Resistência à tração na flexão	Classe R3 (1,5 a 2,7 Mpa)	
	Coeficiente de capilaridade	Classe C4 (3,0 a 7,0 $g/dm^2min^{1/2)}$	
	Retenção de água	Classe U3 (80 a 90%)	
	Resistência Potencial de aderência à tração (interno)	Resistência de aderência mínima de 0,2 MPa no caso de acabamento em pintura; e 0,3MPa quando emboço para assentamento de azulejo.	
	Resistência Potencial de aderência à tração (externo)	Resistência de aderência mínima de 0,3MPa.	
	Não ocorrência de eflorescências	Atender ao requisito por recomendação do IPT.	
ARGAMASSA DE REVESTIMENTO COM ADITIVO HIDROFUGANTE (barra impermeável de parede)	Tempo de pega	De 1hr a 1hr30	NBR 13281 NBR 16072 MCOS-SM
	Resistência à penetração de água sob pressão	Mínimo 5 m.c.a.	
	Tensão de aderência	Mínimo 0,3MPa	
	Características do aditivo	PH/Teor de sólidos/massa específica do aditivo hidrofugante,	

6.1. Revestimento Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3.

As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

O assentamento dos azulejos só deverá ser iniciado após a completa pega dos revestimentos de argamassa e nas paredes que contenham tubulações hidráulicas,

Somente quando estas já estiverem embutidas e testadas. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente.

Cuidados especiais deverão ser tomados para execução da argamassa quanto à

quantidade de água e tempo de maturação da cal, de modo a garantir a resistência à compressão mínima de 4,0Mpa, resistência de aderência >= 0,2Mpa, atendendo inclusive todas as exigências da NBR 7200 “Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas”. Para a aplicação dos azulejos, a resistência de aderência superficial do emboço deve ser maior ou igual a 1 Mpa.

6.2. Revestimento Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.

No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A aplicação e o desempeno serão feitos simultaneamente, com desempenadeira de madeira. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm.

Na parede onde está locado o tanque deverão ser assentados os azulejos até a altura de 1,50m, de boa qualidade, em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20x20cm, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm. Nas paredes da cozinha e banheiro observar as áreas indicadas em projeto para o assentamento dos azulejos.

6.3. Condições Gerais

Antes da execução de qualquer tipo de argamassa, as superfícies de aplicação deverão estar isentas de poeira, crostas de argamassa endurecida, manchas de óleo ou graxa e devidamente umedecidas. Testes de estanqueidade das tubulações embutidas deverão ser previamente realizados, bem como deverão ser sanados eventuais pontos de vulnerabilidade de infiltração de interface com o sistema de cobertura.

Os revestimentos deverão ser perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados, nivelados e em esquadro, com as arestas vivas.

A areia usada será do tipo médio lavada, não se permitindo o uso de areia de cava

ou salitrada. Deverá ser certificada pela Secretaria do Meio Ambiente e apresentada a origem.

7. Pisos

Em atendimento à NBR 15575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, a especificação dos pisos considerou dentre outros aspectos a especificação de materiais considerados incombustíveis.

7.1. Piso Interno

7.1.1. Fundação em Laje de Apoio (Radier)

A fundação em Radier será a base do piso interno com extensão para área da calçada que deverá ter seu revestimento desempenado.

7.1.2. Piso Cerâmico

Em toda a edificação será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto.
A qualidade dos pisos cerâmicos deverá atender NBR 13817 “Placas cerâmicas para revestimento – Classificação” e aos seguintes parâmetros:
Grau de Absorção: Grupo 11 a (3 a 6%)
Resistência à abrasão: PEI 4
Resistência ao ataque químico: Classe B
Resistência ao manchamento: Classe 3
Gretamento: Não pode ocorrer
Expansão de umidade: EPU máximo de 0,04%
Coeficiente de atrito: ≥ 0,4
Linha de fabricação: A I Extra /1 a linha
Dimensão mínima: 30x30cm
Acabamento: Fosco
Certificação: CCB /Inmetro
Cor: Clara (bege, gelo, areia.)

Deverá ser colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. A fixação do rodapé deverá seguir o especificado pelo fabricante. A especificação deste item considerou o atendimento à NBR 15575 garantindo que o rodapé seja lavável e impermeável.

É necessário atender à NBR 13818 “Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio”.

Quando da execução das obras deverá ser averiguada a conformidade do produto com as normas específicas.

7.1.3. Soleiras

Foram previstas instalações de soleiras em pedra tipo ardósia e instaladas antes da fixação dos batentes e do acabamento do vão entre os ambientes, para melhor acabamento dos pisos, delimitação das áreas e acomodação dos desníveis entre os ambientes. Deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia 1:3 conforme indicado em projeto arquitetônico.

7.2. Piso Externo

Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pela extensão do radier envolta da unidade.

O piso deverá prever o acabamento desempenado grosso para que o coeficiente de atrito seja maior ou igual a 0,7.

Deverá ser executado desnível mínimo de 3cm entre a calçada lateral e pisos internos para evitar infiltrações das águas de chuva. Para as unidades adaptadas para cadeirantes, deverá ser executada rampa de acessibilidade conforme detalhamento na folha 06/06-ARQ.

7.3. Impermeabilização

Pisos frios (banheiro área do box)

Impermeabilizar o piso na área do box do banheiro, com membrana à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros, consumo médio de 0,5 a 1,0 kg/m2/demão,

aplicar na projeção da área, alteada em 25cm nas paredes de interface, atentando-se ainda para garantir que o sistema funcione na interface com o ralo, inclusive.

Preparação da superfície

A superfície deve ser regularizada com argamassa, traço 1:0,5:5 (especificação do projeto) com aditivo hidrofugante, espessura mínima de 2cm, prevendo caimento mínimo de 0,5% em direção aos pontos de escoamento.

Aplicação

Após a cura da regularização por 4 dias, aplicar uma camada de primer com a própria emulsão diluída conforme recomendação do fabricante. Após a secagem, aplicar uma sequência de 3 demãos aguardando sempre a secagem completa entre elas. Reforçar os cantos e os ralos com tela de poliéster entre a 2ª e a 3ª demãos. Logo após a aplicação da última demão, aspergir areia seca para facilitar a ancoragem da camada de proteção.

Acabamento

Após a secagem da última demão, aplicar o piso cerâmico com argamassa colante, diretamente sobre a impermeabilização.

7.4. Condições Gerais

Os revestimentos de pisos somente serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos, vedadas as aberturas externas, assentadas as instalações e executadas as impermeabilizações.
As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 1,0%.

8.0. Esquadrias

As esquadrias serão em alumínio ou em aço galvanizado com pintura eletrostática e deverão seguir as dimensões de projeto além de atender integralmente à norma técnica: NBR 10821 “Esquadrias externas para edificações”.

Deverão ser solicitados ao fornecedor os atestados e/ou certificado de conformidade do produto com as normas mencionadas.

A isolação sonora das janelas e portas deve ser de no mínimo 18 Db para contribuir com o desempenho acústico da unidade. O fornecedor deverá fornecer esta informação.

As frestas nas partes inferiores das portas devem ser menores do que 5mm.

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.

Na interface entre a janela e parede deverá ser aplicado selante elastomérico em todo o contorno do marco para garantir a estanqueidade do sistema. Deverão ser observados os caimentos indicados em projeto para as pingadeiras.

Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.

Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

8.1. Janelas

Todas as janelas deverão ter contramarco previamente instalados e fixados conforme orientação do fabricante.

Os caixilhos deverão ser executados com perfis nos marcos e nas folhas que atendam estruturalmente, conforme norma, à Região IV para classe de utilização de 1 a 2 pavimentos, com componentes/requadros, batentes e vidros.

Prever acabamentos arredondados nas quinas das pingadeiras.

Caixilhos de Correr – Dormitórios, Sala e Cozinha

Compostos por 02 folhas de correr com estrutura e componentes (requadros, batentes, montantes, marcos e folhas já com vidro).

Na janela JC1 (sala) é necessário que os vidros posicionados até a altura de 1,00m sejam temperados com 4mm. Ver indicação na ARQ-FL.02/08.

Venezianas - Dormitórios

Compostas por 03 folhas de correr (sendo 1 vidro e 2 de veneziana).

Maximar - Banheiro

Folha móvel tipo maximar e/ou com bandeiras, inferior e superior, conforme projeto.
É necessário que as esquadrias possuam o limitador com angulação de abertura conforme indicação no projeto, para evitar colisões com usuários.

8.2. Portas Externas

As portas serão de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática com vidros que deverão vir fixados. O material deverá ser resistente à agressão ou intrusão. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”. Os modelos utilizados estão indicados no projeto de arquitetura.

Batentes Externos

Os batentes das portas externas deverão ser em aço galvanizado ou alumínio anodizado natural com pintura eletrostática com furação para lingueta e tranca de fechadura a 1,00 m de altura de piso. Os batentes deverão ter seu desenho conforme detalhamento do projeto pois estão projetados de maneira que possam ser reversíveis para o atendimento ao Desenho Universal. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes. Devem ser atendidos todos os requisitos da NBR 10821-2 “Esquadrias para edificações – Parte 2 Esquadrias Externas – Requisitos e Classificação”.

Vidros

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias. Estes devem ser fixados com borracha EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno).
Serão sem manchas, falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Serão do tipo impresso, incolor, com espessura mínima de 3,5 mm na cozinha, sanitários e áreas de serviço. Serão utilizados vidros lisos, e transparentes com espessura mínima de 4 mm nos quartos e sala.

Alçapão

Foi previsto um alçapão com as dimensões 60 X 80cm, em única folha de abrir, para acesso ao telhado e caixa d'água, com vistas à manutenção, localizado na fachada lateral da unidade.
Deverá ter ventilação permanente e poderá ser de alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática. A fechadura deverá ser tipo trava e deverá ser previsto porta cadeado.

8.3. Especificações Gerais

a) O conjunto de janelas será composto de caixilho e contramarco.

b) Tratamento

b.1) o acabamento superficial de anodização das esquadrias de alumínio e seus componentes devem estar conforme NBR 12609 "Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos", considerando:

- Zona Rural/Urbano, Classe A 13, espessura da camada anódica 11 a 15 µm;
- Zona Litorânea, Classe A 18, espessura da camada anódica 16 a 20 µm;
- Zona Industrial ou Marítima, Classe A23, espessura da camada anódica 21 a 25 µm.

b.2) o acabamento superficial de pintura eletrostática das esquadrias de aço galvanizado e seus componentes devem ter resistência à abrasão/risco da pintura, para tanto recomenda-se pintura com primer e esmalte acrílico com espessura total de 60 µm. A resistência da pintura à UV deve ser de 400 horas.

b) Todas as esquadrias deverão ter perfis, mecanismos de operação e vidro que apresentem resistências a cargas uniformemente distribuídas, estanqueidade à água, ciclos de abertura e fechamento, esforços horizontais e verticais, flexão, esforço torsor e arrancamento de articulações, conforme NBR 10821-2 "Esquadrias para edificações Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação".

c) As esquadrias deverão ser fornecidas sem rebarbas, sobras ou saliências e em perfeitas condições quanto ao esquadro e alinhamento.

O prumo e nivelamento das esquadrias deverão impedir qualquer empenamento das peças móveis.

Todo funcionamento deve ser perfeito, não apresentar jogo causado por folgas.

As esquadrias serão fixadas à alvenaria por meio de buchas e parafusos conforme pormenores do projeto.

Os parafusos de fixação deverão ter resistência à corrosão, em exposição em câmara de névoa salina, conforme NBR 8094 “Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio”, considerando o aparecimento de corrosão vermelha na material base:

- mínimo 240hs em ambiente rural, urbano, industrial leve ou a mais de 2000m da orla marítima;
- mínimo 360hs em ambiente marinho.

As esquadrias quando instaladas durante a execução das obras deverão ser protegidas, e a instalação deve ocorrer somente após a pintura do requadro do vão.

d) Ferragens: serão de linha popular em perfeitas condições de funcionamento e acabamento. O assentamento, os rebaixos, rebordas ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir e outras, terão a forma e dimensão das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, calços ou outros artifícios que impliquem na boa qualidade e estética do elemento.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferença de nível. A distribuição das ferragens de fixação será feita de forma a impedir a deformação das folhas onde estiverem fixadas.

As dobradiças de portas externas, quanto à resistência mecânica e fadiga devem atender a NBR 7178 “Dobradiças e abas – Especificação e desempenho” e quanto a resistência à corrosão, atender a NBR 10821-2 “Esquadrias para edificação – Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação”.

As fechaduras das portas externas quanto à resistência mecânica e à resistência à corrosão devem atender a NBR 14913 “Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio”.

A Construtora deverá submeter à aprovação da Superintendência de Obras da CDHU, modelo e marca das fechaduras e trincos a serem utilizados.

e) Gaxetas: devem ser de EPDM (Borracha de Etileno-Propileno-Dieno) e as resistências à fadiga, ao UV, às altas temperaturas e ao ozônio devem atender a NBR 13756 “Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação – Especificação”.

f) Selante: deverá atender a ASTM (American Society for Testing and Materials) C920 quanto a resistência à UV e capacidade de deformação considerando a classe (12,5 ou 25), grau NS, uso G para substrato de vidro e uso A para substrato de alumínio.

9. Esquadrias de Madeira

9.1. Portas Internas e batentes de madeira - Dormitórios

Todas as portas deverão atender integralmente à norma técnica: NBR 15930 “Portas de madeira para edificações”.

As folhas das portas do banheiro e quartos serão executadas em compensado de pinho, imbuía ou cedro, ou em chapa de fibra de madeira, montado sobre miolo estrutural. A porta terá espessura de 3,5 cm. Serão recusadas pela CDHU todas as peças que não corresponderem ao padrão exigido e/ou que apresentarem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdades da madeira ou outros defeitos. As folhas de porta deverão estar adequadas ao vão resultante dos batentes. Todas as portas deverão ser fornecidas completas pintadas, com fechaduras e batentes inclusos.

A porta do banheiro deverá ser resistente a umidade e deve atender aos critérios mínimos de desempenho indicados na NBR 15930-2 “Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos”.

Está previsto o uso de Kit portas contemplando as folhas das portas de madeira já pintadas, com fechaduras e dobradiças, batentes e fixações a serem utilizadas no banheiro e dormitórios. A fixação dos batentes deverá ser feita com parafusos expansivos e espuma de poliuretano, no mínimo em três pontos equidistantes.

Observar necessidade de adequação das guarnições entre os acessos dos dormitórios 1 e 2.Ver folha ARQ-03/06.

10. Pintura

10.1. Paredes Externas

Será executada pintura em superfície bem seca e curada, com pelo menos 30 dias após o término da base. Aplicar fundo selador, pigmentado ou não, em toda a superfície a ser pintada.

Após a secagem aplicar duas demãos de tinta látex acrílica semi-brilho ou fosco, classe “STANDARD” atendendo as recomendações da tabela abaixo, nas cores especificadas o projeto cromático.

As diluições da tinta de fundo e de acabamento devem ser realizadas conforme recomendação indicada na embalagem do produto assim como o tempo de secagem.

Para o atendimento do desempenho térmico previsto na NBR 15575-4 “Edificações habitacionais Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE”, as faces externas das paredes da fachada deverão ser pintadas com cores claras.

Recomendações:

ITEM	REQUISITO	ESPECIFICAÇÃO	REFERÊNCIA
Tintas látex acrílicas para fachadas	Poder de cobertura	Tinta fosca úmida ≥90% e tinta fosca seca ≥6m²/L.	NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado
	Resistência à abrasão (desgaste superficial)	Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥100 ciclos.	
	Aderência da tinta ao substrato	Para corte em X: entre X0 e X3. Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3.	NBR 11003
	Resistência à radiação solar (UVA e UVB) e ao intemperismo	Com 660 horas de exposição e a avaliações a cada 200 horas. Verificar alterações quanto aos seguintes efeitos: brilho, cor, calcinação, craqueamento e empolamento	NBR 15380
	Permeabilidade ao vapor de água	Característica a ser informada pelo fabricante, conforme ISO 12572	Recomendação do IPT
	Resistência a fungos e algas (principalmente para obras no litoral)	Característica a ser informada pelo fabricante	

10.2. Paredes Internas e Forros

Nas paredes internas haverá pintura Látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre fundo selador pigmentado ou não. A diluição e tempo de secagem das tintas e fundo selador deverão obedecer às especificações dos fabricantes.
No forro de laje, exceto no banheiro, será aplicada pintura tipo látex PVA, classe “STANDARD”, na cor branca, em duas demãos sobre uma demão de líquido selador.
No forro do banheiro será aplicada pintura látex acrílico antimofo.

Recomendações:

ITEM	REQUISITO	ESPECIFICAÇÃO	REFERÊNCIA
Tintas látex PVA para paredes internas e forros	Aderência e resistência aos desgastes relativos ao uso	Tinta fosca úmida ≥85% e tinta fosca seca ≥5m²/L.	NBR 15079 para cores claras. Para cores escuras atender a especificação ao lado
	Resistência à abrasão (desgaste superficial)	Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva ≥40 ciclos.	
	Aderência da tinta ao substrato	Para corte em X: entre X0 e X3.Para corte em grade: entre Gr0 e Gr3.	NBR 11003

10.3. Rufos (tubulação de ventilação) e Tabeira metálica

Os rufos e tabeiras metálicos, após a limpeza de toda argamassa depositada durante a construção, receberão uma demão de zarcão na face externa e duas demãos de Esmalte Sintético na cor definida no projeto, e espessura de ≥ 70µm.

10.4. Condições Gerais

A diluição da tinta de fundo e de acabamento, assim como o tempo de secagem, deve seguir recomendação constante na embalagem do produto.
As pinturas deverão ser executadas de acordo com os tipos e cores indicados em projeto específico. A definição de cores não indicadas no projeto bem como a qualidade da tinta a ser empregada, deverão ser solicitadas pela Construtora junto a CDHU com antecedência.
As superfícies poderão somente ser pintadas quando completamente secas e limpas. Nenhum trabalho de pintura exterior deverá ser executado em tempo úmido ou durante

chuva. Nas superfícies de blocos de concreto, todas as saliências deverão ser removidas e os buracos ou juntas preenchidas com argamassa.

Nos locais onde as paredes tenham que ser pintadas e encontrem a superfície do terreno, a terra junto à parede deverá ser removida para expor sua superfície. A parede, então deverá ser limpa e pintada repondo-se a terra quando a pintura estiver seca. Deverá haver cuidado para evitar-se o escorrimento da tinta sobre as superfícies que não serão pintadas.

Caberá a Construtora efetuar todos os retoques na pintura que sejam necessários, após a colocação dos diversos acessórios (vidros, ferragens, etc) e em peças ou superfícies danificadas ou estragadas durante as obras.

A classificação das tintas deverá atender também às Normas NBR-11702- "Tintas para edificações não industriais" e NBR-13245 "Execução de pinturas em edificações não industriais".

11. Complementos

11.1. Soleiras

As soleiras serão em pedra tipo ardósia com dimensões conforme projeto de arquitetura, conforme descrito no item 7.1.3 deste Memorial.

11.2. Peitoris

Nas faces inferiores dos vãos de janelas serão utilizadas peças de ardósia formando peitoris com pingadeiras, conforme projeto arquitetônico e estrutural.

11.3. Condições Gerais

As soleiras deverão ser instaladas antes da execução do piso cerâmico e os peitoris, antes do caixilho e acabamento. As soleiras e peitoris, serão assentados e preenchidos na lateral, conforme indicado em projeto arquitetônico, com argamassa de cimento e areia 1:3.

12. Aparelhos e Metais Sanitários

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins, e peças complementares, serão fornecidos e instalados pela Construtora, de acordo com os projetos de edificações e de instalação hidráulica. Deverão ser nivelados e fixados conforme especificação detalhada em projeto.

12.1. Metais

Todos os registros e torneiras serão metálicos. As torneiras do tipo “de bancada” deverão possuir arejador.

12.2. Relação de Peças

a) Cozinha: Pia com tampo de granito de 1,20x0,60 metros, cuba de aço inox, com dimensões mínimas iguais a 0,46x0,30x0,115 metros Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura. Prever a furação do tampo para torneira de bancada.

b) Banheiro:

- Lavatório de louça suspenso na cor branca, de boa qualidade, com dimensões mínimas de 0,46x0,35 metros. Atender ao detalhe de fixação com o uso de bucha expansiva conforme projeto.
- Bacia sanitária com ação sifônica VDR (volume de descarga reduzido), em louça branca e caixa acoplada, fixada ao piso com bucha plástica e parafusos de metal, com duplo acionamento.

c) Área de serviço: Tanque de louça suspenso sem coluna, cor branca, volume de 30 litros. Atender ao detalhe de fixação utilizando-se parafuso tipo “bolt” conforme projeto e observar os locais a serem grauteados no projeto de estrutura

12.3. Condições Gerais

Os aparelhos e respectivos pertences e acessórios serão instalados em restrita

observância às recomendações do fabricante. O perfeito estado de cada aparelho deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua colocação, devendo o mesmo ser novo e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transportes, manuseios e instalação inadequada.

13. Instalações Hidráulicas

O presente memorial refere-se ao Projeto Padrão de Instalações Hidráulicas prediais para as unidades habitacionais horizontais.
O projeto abrange os seguintes sistemas:

- Água Fria
- Esgoto Sanitário
- Gás Combustível

As instalações projetadas atendem as recomendações e prescrições das normas técnicas brasileiras da ABNT:

- NBR 5.626 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 8.160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.
- NBR 5.418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas
- NBR 13.523 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo - Procedimento
- NBR 13.932 – Instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Projeto e Execução

13.1. Sistema de Água Fria

O sistema consiste em entrada de água proveniente da rede pública passando por medidor individual, reservação e distribuição aos pontos de consumo. Uniões e registros têm por objetivo facilitar a manutenção do sistema. O abastecimento dos pontos da área de serviço será feito diretamente da rua e os demais pontos serão abastecidos pelo reservatório interno, definido com capacidade de 500 litros. A seguir estão descritas as especificações de materiais, os quais devem atender às Normas Técnicas da ABNT.
As tubulações de água fria localizadas sobre a laje deverão receber apoios de tijolos ou blocos com no mínimo 5cm de largura a cada 1 metro, inclusive abaixo das conexões.
Quando a unidade for adaptada para cadeirante o registro de pressão do chuveiro deverá ser instalado a 1 metro do piso acabado, em atendimento à NBR 9050 “Acessibilidade a

edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos".

Reserva de Água Potável

- Consumo diário considerado:
  5 HABITANTES X 100 LITROS/DIA (NBR 24) = 500 litros

Reservatório de Água Potável

Constituído pela célula única, provido de ladrão, aviso, limpeza, barrilete de manobra, boia. O sistema elevatório para água potável foi dimensionado para operar automaticamente e com a pressão disponível na rede de abastecimento.

Distribuição

A distribuição de água fria foi projetada do tipo indireto por gravidade, através do reservatório superior na medida em que a água for consumida.
As redes prediais de distribuição foram dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626/98 "Instalação predial de água fria", seja plenamente disponível. Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água, em condições dinâmicas, não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas, não sejam superiores a 40,0 m.c.a.
As tubulações foram dimensionadas de modo que a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação não atinja valores superiores a 2,5 m/s, bem como os ramais utilizou-se a tabela de pesos e vazões contida na norma NBR-5626/98.

Peso das peças Sanitárias- Conforme – NBR-5626/98

PEÇA	**PESO**	**DIAMETRO MINIMO**
BACIA SANITÁRIA C/ CAIXA	0,15	25 mm
PIA	1	25 mm
TANQUE	0,7	25 mm
CHUVEIRO/ DUCHA	0,4	25 mm

Especificações de Materiais

Tubulações

Os tubos deverão ser de PVC rígido e juntas soldáveis, classe A, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm².

Conexões

As conexões serão de PVC rígido, classe A pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², com bolsas para juntas soldáveis e/ou rosqueáveis, conforme projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP (British Standard Pipe).

Registros de Gaveta

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 10 kgf/cm², classe 125, acabamento bruto ou com canopla, conforme projeto.

Registros de Pressão

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 8,5 kgf/cm², com canopla, classe 125.

Torneira de Bóia

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, vedação tipo macho e fêmea, haste em latão fundido e bóia em polietileno de alta densidade (PEAD).

Caixa d'Água

A caixa d'água deverá ser pré-fabricada em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.

Peças e Aparelhos Sanitários

As peças sanitárias estão especificadas adiante. A instalação deverá ser entregue provida de torneiras no lavatório, pia e tanque. A instalação do chuveiro será feita pelo usuário, vedando-se o ponto com um plug.

Cavalete

O cavalete projetado é em ferro galvanizado. A critério da Concessionária local, poderá ser substituído por PVC ou Polipropileno. Posição e modelo de abrigo e o dimensionamento do hidrômetro deverá ser o especificado pela concessionária local.

13.2. Sistema de Esgoto Sanitário

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública ou condominial para o destino final do esgoto, seja ele rede pública ou tratamento específico. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.

Deverá ser verificado o detalhamento do envelopamento da tubulação de esgoto sob a área do banheiro. Verificar folhas do projeto de fundação.

O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160 “Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução”, conforme tabelas abaixo:

Unidades de cada peça sanitária conforme NBR-8160

PEÇA	UNIDADES HUNTER	DIÂMETRO
BACIA SANITÁRIA	6	100
CHUVEIRO	2	40
LAVATÓRIO	2	40
PIA	3	50
TANQUE	3	50

Dimensionamentos de ramais de esgoto conforme NBR-8160

DIAMETRO MINIMO	SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER
40mm	3 UH
50mm	6 UH
75mm	20 UH
100mm	160 UH

Dimensionamentos de ramais de ventilação conforme NBR-8160

DIAMETRO MINIMO	SOMATÓRIA DE UNIDADES HUNTER
50mm	17 UH
75mm	60 H

Especificações de Materiais

Tubulações e Conexões

Os tubos de ventilação, coleta e afastamento de esgotos deverão ser de PVC rígido branco, com bolsa e junta soldável para os diâmetros de 40 mm, e de bolsa e junta elástica para os demais diâmetros.

Desconectores e Válvulas

Todos os desconectores (caixas sifonadas, ralos ou sifões) deverão ser em PVC rígido e atender às mesmas especificações dos tubos e conexões respectivos. O sifão utilizado nos tanques deverá ser do tipo sanfonado com descida externa à parede. As válvulas deverão ser em PVC.

Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção serão construídas em alvenaria de 1/2 tijolo, nas dimensões indicadas em projeto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e revestimento interno de cimento queimado seguindo as dimensões internas de projeto, tampa de fechamento hermético e fundo de concreto. As caixas poderão ser pré-fabricadas em concreto, em PVC/ABS ou moldadas *in loco*. Caixas em concreto classe C20 (cobrimento mínimo da armadura de 20mm).

Caixa de Gordura

As caixas de gordura serão de PVC/ABS com capacidade de 18l, dimensões internas

estão indicadas em projeto e tampa de fechamento hermético.

13.3. Instalações de Gás Combustível

Para o sistema de gás combustível foi prevista a opção de utilização de botijões de GLP instalados em área externa, atendendo apenas ao ponto de um fogão de 4 bocas com forno na cozinha. O abrigo em alvenaria com portas ventiladas tem dimensões para 02 (dois) cilindros P-13, um para consumo e outro reserva. A localização está determinada em projeto.

A cozinha deverá possuir ventilação permanente conforme normatização da ABNT e o abrigo de botijões deverá se distanciar de ralos e caixas de inspeção (1,50m) e fontes de ignição (3,00m). Os espaços em alvenarias por onde passar a tubulação de gás deverão ser preenchidos por *groute*, de forma a não se deixar vazios para possível acúmulo de gás no caso de vazamentos.

Foram previstos dois conjuntos de venezianas fixas internamente e externamente na cozinha para garantir a ventilação permanente. Observar o detalhamento do posicionamento das mesmas no projeto de arquitetura.

Devem ser realizados dois ensaios de estanqueidade, o primeiro com a montagem da rede aparente e em toda extensão e o segundo na liberação para o abastecimento do GLP. Os ensaios da tubulação devem ser feitos na rede de distribuição com ar comprimido ou gás inerte, sob pressão de no mínimo duas vezes a pressão de trabalho máxima admitida (150 kPa / 300 kPa).

Especificações de Materiais

Tubulações e Conexões

Os tubos deverão ser em cobre rígido sem costura, classe A, e as conexões em cobre ou bronze, soldável ou roscável, conforme definição do projeto. As roscas deverão ser do tipo BSP.

13.4. Recomendações Gerais

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial. A construtora deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações

dos serviços a serem executados, bem como os pedidos de ligações e inspeções.
Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços deverão ser executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho;
- Todos os ramais horizontais das tubulações que trabalharem com escoamento livre serão assentados sobre apoio;
- Ramais sob a terra serão apoiados diretamente no solo compactado adequadamente. No caso de solo com baixa resistência, que possa vir a comprometer a estabilidade da tubulação, deverão ser apoiados em uma base de concreto magro.
- Ramais sobre lajes serão apoiados sobre blocos de concreto ou tijolos espaçados convenientemente.
- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por abraçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação;
- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim;
- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direção serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de evitar futuras obstruções;
- Para facilitar as desmontagens das tubulações, em qualquer tempo, deverão ser colocadas, onde necessárias, uniões e conexões roscadas;
- Nas juntas roscáveis será utilizada fita telflon.
- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, de modo a se obter uma vedação perfeita nas ligações de água e de esgoto e acabamento de primeira qualidade;
- A extremidade aberta da tubulação de ventilação sobre a cobertura deverá ser protegida por chapéu;
- As tubulações de cobre deverão ser soldadas (solda sem chumbo 97% Sn x 3% Cu para conexões sem anel de solda) e nas juntas roscáveis será utilizada fita

teflon.

- Todos os sistemas deverão ser testados conforme especificação das Normas Técnicas da ABNT.
- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

14. Instalações Elétricas, Telefonia e TV a Cabo

Em virtude de critérios específicos de cada concessionária, os quantitativos e projetos foram definidos como segue:

- Entrada: todos os componentes da entrada de energia no limite do lote;
- Instalações elétricas, TV e Telefonia da unidade habitacional: todos os componentes das instalações desde o limite do lote até os pontos de recepção das instalações de elétrica, telefonia e TV localizados na edificação.

14.1. Entrada de Energia

- As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

- Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos conforme tabela:

TABELA DE PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA		
CONCESSIONÁRIA	CÓDIGO CDHU	Nº ORÇAMENTO
ENERGISA	EE01P–01 (127V)	0100
ENERGISA	EE01N–01 (220/127V)	0101
ENERGISA	EE01O–01 (220V)	0102
CPFL	EE01D–01 (127V)	0103
CPFL	EE01E–01 (220/127V)	0104
CPFL	EE01F–01 (220V)	0105
ELEKTRO	EE01G–01 (127V)	0106
ELEKTRO	EE01H–01 (220/127V)	0107
ELEKTRO	EE01K–01 (220V)	0108
BANDEIRANTE	EE01A–01 (127V)	0109
BANDEIRANTE	EE01B–01 (220/127V)	0110
BANDEIRANTE	EE01C–01 (220V)	0111
ELETROPAULO	EE01J–01 (127V)	0112
ELETROPAULO	EE01L–01 (220/127V)	0113
ELETROPAULO	EE01M–01 (220V)	0114

Normas

Os projetos foram elaborados tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM 61008 - Partes 1 e 2 - Interruptores a corrente diferencial-residual para usos

domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB);

- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR NM 60669 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60238 - Porta-lâmpadas de rosca Edison;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR 6249 - Isolador tipo roldana de porcelana ou de vidro - Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
- NBR 6124 – Poste e Cruzeta de Concreto Armado (MB-221);
- NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Formatos, Dimensões e Tolerâncias;

Normas Bases das Concessionárias do Estado de São Paulo

- PT.PN.01.24.000 - Fornecimento de Energia Elétrica - Unidade Consumidora Individual EDP Bandeirante;
- GED-13 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição CPFL;
- ND.10 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações Individuais – Elektro;
- LIG BT 2014 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

  AES Eletropaulo;

- NDU-01 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras – Energisa.
- Normas de Telefonia das concessionárias

Descrição Entrada de Energia

A entrada de energia deverá ser instalada no limite do lote, constituído pelos seguintes componentes:

- Poste de entrada: será de concreto armado com 7,50 m de comprimento, seção de duplo “T”, com capacidade de tração no topo de 90 kgf (daN) ou conforme manual da concessionária.
- Recepção do ramal de entrada: será em armação secundária (*pressbow*) do tipo pesado, com 01 isolador de porcelana, fixada ao poste conforme desenho de projeto.
- Fixação da bengala e do eletroduto no poste: será através de arame galvanizado 14 BWG no mínimo de três voltas e pelo menos 3 (três) pontos de fixação, com distância máxima de 1,0 m entre elas.
- A caixa de medição: será metálica tipo II ou conforme o manual da concessionária, fixada ao poste através de parafusos cabeça francesa ø 5/16" x 9", com duas porcas e duas arruelas,
- Disjuntor de proteção: a proteção do circuito de entrada de energia, será através de disjuntor termomagnético de acordo com o tipo de instalação (entradas: monofásica ou bifásica). A capacidade do disjuntor será de 50A para condutores com seção de 10mm2, para outras bitolas ver desenho de projeto.

Em todas as entradas e saídas dos eletrodutos nas caixas de medição e aterramento serão instaladas bucha e arruela de alumínio.
A extremidade superior da bengala deverá haver uma curva de 135° a 180° ou cabeçote, para impedir entrada de água no eletroduto.
O eletroduto que alimenta o quadro de distribuição de força e luz, instalado na edificação, será subterrâneo, a 50 cm de profundidade, e envelopado com concreto magro. A bitola do eletroduto será conforme desenho de projeto.

Condutores Elétricos (Fiação)

Nas entradas de energia serão empregados condutores elétricos de cobre, com seções conforme desenho de projeto, e isolação em PVC 70°C - 450/750V, auto extinguíveis a chama. Todas as características técnicas dos condutores, tais como a seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas NBR-541 O- "Instalações elétricas de baixa tensão" e NBR-6148 "Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V- Sem cobertura- Especificação".

Em todos os casos os condutores serão embutidos em eletrodutos.

Para as instalações subterrâneas de interligação entre a entrada de energia e o Quadro de Distribuição, os condutores deverão ter as mesmas características, porém, com isolação 0,6/1,0kV.

A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos.

Durante a instalação do condutor deverá ser tomado cuidado para não esmagar ou rasgar a cobertura dos cabos.

Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido com diâmetros indicados nos projetos das entradas, conforme NBR 15465:2008 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho“ para instalações embutidas em pisos.

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

Nas instalações aparentes a tubulação deverá ser fixada por abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos, 2 porcas e 2 arruelas.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG que auxiliar na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

Interruptores e Tomadas

Os interruptores serão com uma, duas ou três teclas, com contatos de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de 1 OA-250V, fabricados conforme norma NBR-NM-60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)“. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

As tomadas serão de três pinos, com capacidade de 1 O ou 20A (250V), conforme NBR-14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.

Pontos de Luz

Os pontos de luz serão embutidos na laje ou paredes (arandela) utilizando-se caixa de passagem e eletroduto de PVC flexível a menos do ponto aparente na área de serviço que terá a caixa de passagem fixada à estrutura do telhado e a utilização de eletroduto de PVC rígido. Deverão ser utilizados somente plafoniers com soquete de porcelana.

O ponto de luz tipo arandela será embutido na parede, utilizando-se eletroduto de PVC flexível, caixa de passagem à altura de 2,30 m e plafonier com soquete de porcelana.

Disjuntores

A proteção geral do circuito será feita por disjuntor termomagnético com capacidade indicadas no projeto das entradas, conforme a norma NBR NM 60898 “Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”, sendo (monopolar para circuitos monofásicos ou bipolar para circuitos bifásicos), (Icn≥10kA em 240VCA), com curvas características de disparo “B” ou “C”.

Dispositivo diferencial residual (DR)

Fabricado conforme norma NBR NM 61008-2-1 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos doméstico e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes”, 2 ou 4 polos, 30mA de sensibilidade, capacidade de interrupção mínima

de 5kA.

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)

Serão utilizados DPSs classe II - monopolar, Imax ≥ 40kA (onda 8/20 µs) efeito indireto, In ≥ 15kA, Uc > 175V, Up ≤1500V (NBR-IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”).

Aterramento

Todo sistema elétrico deverá ser provido de condutor de proteção, conforme Norma NBR 5410 “Instalações elétricas de baixa tensão”. Da caixa de medição sairá um cabo de cobre com seção indicada nos projetos das entradas, isolação verde-amarelo, ou verde para aterramento, até uma haste cobreada 5/8”x 2,40m. A haste deverá estar abrigada na caixa de inspeção e estar afastada no mínimo 50 cm do poste, encravada verticalmente no solo.

Dentro da caixa de medição, o condutor de aterramento será interligado à estrutura da caixa.

Na caixa de inspeção do aterramento, será ligado à haste cobreada através de conector “Split-Bolt” para cabos de cobre, estanhado e coberto com massa calafetadora.

A estrutura metálica da cobertura e o mastro da antena de TV deverão ser aterrados através da ligação do cabo de cobre até o quadro de distribuição conforme especificação do projeto. Ver Detalhe B do projeto de instalações elétricas.

Caixas de Passagem

As caixas de passagem serão de embutir, confeccionadas em PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas“).

Nos pontos de luz embutidos na laje serão empregados caixas octogonais 4"x4", com fundo móvel. Nos pontos de luz na parede serão empregadas caixas sextavadas de 3"x3"x2".

No ponto de luz aparente, utilizar uma caixa octogonal 4"x4", fundo fixo, parafusada na estrutura do telhado.

Nos pontos de tomadas e interruptores serão empregadas caixas retangulares de 4"x2"x2", ou quadrada de 4"x4"x2".

14.2. Instalações de Telefonia e TV a cabo

As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e, em especial, nas Normas da Concessionária de Telefonia.
Para TV a cabo ainda não há normas específicas.

Descrição da Entrada de Telefone e TV a cabo

A entrada de Telefone e TV a cabo deverá ser instalada no limite do lote, junto com o poste da entrada de energia, constituído pelos seguintes componentes:

- No poste de entrada de energia elétrica: será instalada uma bengala/ eletroduto de PVC rígido ø3/4” para entrada de telefone e outro para TV a cabo. Na extremidade superior da bengala deverá haver uma curva no mínimo de 135° a 180° de PVC rígido classe A, para evitar entrada de água na tubulação. A distância entre os condutores elétricos e o fio telefônico deverá ser no mínimo de 50 cm, conforme Norma da Concessionária de Telefone.
- Fixação do eletroduto no poste: será feita através de abraçadeiras de aço galvanizado, chapa 16, largura 1" x 3/32" com 2 parafusos e 2 porcas, junto com a tubulação de elétrica, porém no lado oposto.
- Na base do poste serão instalados dois conduletes “C” de alumínio ø3/4" roscável, uma para telefone e outra para TV a cabo.
- Os eletrodutos de telefone/TV são dirigidos diretamente aos respectivos pontos existentes na edificação, e seguirão à edificação via subterrânea embutidos no solo, a 50 cm de profundidade, e envelopados com concreto magro.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido, para instalações embutidas no solo.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal.
Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar as fiações.
Todas as emendas dos eletrodutos rígidos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG, que auxiliará na enfiação.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

Fiação

Será deixado somente arame guia.

Ponto de Telefone

A tomada de telefone será do tipo embutida, utilizando-se caixa de PVC injetado não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas (NBR IEC 60670-1), no tamanho 4"x2", com 4 pinos chatos mais receptáculo RJ-11, padrão TELEBRÁS. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

Fica a cargo da Construtora, verificar junto a Concessionária, se o projeto e especificações do padrão de entrada de energia, é aceito pela mesma. Em caso de modificações exigidas pela Concessionária, a CDHU deverá ser consultada para análise e aprovação.

Concepção Geral do Sistema de Distribuição da Unidade Habitacional

As instalações das unidades habitacionais deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, foram elaborados projetos das unidades habitacionais para os seguintes sistemas de fornecimento:

- Monofásico: tensão secundária 127 V (Fase e Neutro);
- Bifásico: tensão secundária 220 V (Fase e Fase);
- Bifásico: tensão secundária 220/127 V (Fase e Neutro).

O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição.

O caminhamento geral, seção dos condutores e eletrodutos destes alimentadores deverão atender aos desenhos dos projetos.

A queda de tensão máxima prevista no projeto, trecho compreendido entre a medição

e o circuito da carga menos favorável na edificação será de 4%.

A alimentação dos pontos de luz, tomadas e aparelhos da edificação será através de circuitos e a carga instalada será distribuída, conforme o diagrama do quadro de distribuição.

Os circuitos de iluminação, tomadas e aparelhos serão derivados do quadro de distribuição, protegidos por disjuntores termomagnéticos.

A distribuição dos circuitos foi efetuada de modo a atender as exigências construtivas e funcionais da edificação, não podendo ser alterada.

O posicionamento dos pontos de luz, interruptores, tomadas de energia e pontos dos aparelhos foi compatibilizado de acordo com o projeto arquitetônico, e no “lay-out” pré-estabelecido.

Foi prevista a instalação de uma campainha na sala e botão de acionamento junto à entrada de energia localizada no limite do lote.

Iluminação e Tomadas

Os circuitos de iluminação e tomadas serão alimentados por circuitos monofásicos em 127V ou por circuitos bifásicos em 220 V, verificar a tensão a ser utilizada no município do empreendimento. Definida a tensão utilizar os projetos das unidades para o sistema de fornecimento de acordo com a definição de voltagem específica.

Os pontos de luz serão instalados em caixas 4”x4”, octogonais, fundo móvel, quando embutidas na laje e 3”x3”, sextavadas, quando embutidas na parede (ponto de arandela com altura de 2,30m), um em cada ambiente, comandados por interruptor 10A/250V, conforme norma ABNT NBR NM 60669, instalação embutida em caixas 4”x2”.

Deverão ser utilizados somente soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238 “Porta-lâmpadas de rosca Edison”.

As tomadas serão do tipo 2P+T, padrão brasileiro, conforme norma ABNT NBR 14136 “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização”, instalação embutida em caixas 4”x2” ou 4”x4”.

Ponto de Força para o Chuveiro

O ponto de força para o chuveiro será em caixa 4”x2”, embutida na alvenaria, alimentado por circuito bifásico em 220V ou monofásico em 127 V, verificar o projeto da unidade habitacional.

Ponto de Telefone e TV a cabo

Os pontos de telefone e TV a cabo serão instalados na sala, em caixas 4”x2” e/ou 4”x4”, embutidas na alvenaria, com eletrodutos embutidos ligados até as entradas de telefonia e TV junto do poste de entrada de energia.

Ponto para Antena de Televisão

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala, em caixa 4”x4”, compartilhada com a de TV a cabo, embutida na alvenaria, com eletroduto seco que seguirá até o espaço entre a laje e o telhado, também embutido na alvenaria.

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro deverá ser equipado com barramentos de cobre eletrolítico para as fases, neutro e terra com capacidade compatível com a carga instalada e a corrente nominal da proteção geral.

O quadro deverá abrigar em seu interior todos os equipamentos elétricos: interruptor diferencial residual geral, DPSs, disjuntores de proteção e conter espaços para circuitos reserva conforme tabela 59 da ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Proteção e Segurança” e indicado no diagrama no projeto. Deverá ter capacidade de acomodação de acordo com o projeto.

14.3. Recomendações e Materiais Utilizados – Instalações Elétricas

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

Disjuntores e DR (Interruptor Diferencial Residual)

Os Disjuntores e DRs utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.

Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898

“Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares”. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.

As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.

Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

O DR utilizado deve ser conforme o descrito na ABNT NBR NM 61008 – partes 1 e 2 “Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB) “.

Deverá ser tetrapolar ou bipolar, sensibilidade máxima de 30mA e com corrente nominal conforme o indicado no diagrama da unidade habitacional.

Deverá possuir botão de teste para simular disparo.

DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos)

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.

Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor laranja) e rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.

Serão embutidos no solo, contra piso, laje ou alvenaria.

Eletrodutos embutidos no solo devem ser de PVC rígido com envelopamento de concreto magro. Os eletrodutos embutidos nos pisos, alvenarias e lajes serão de PVC corrugado flexível “Médio” (laranja).

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

Condutores Elétricos

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em PVC - 70°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT:

- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV.

Os condutores embutidos em eletrodutos no solo deverão ter isolação 0,6/1,0kV, a menos do condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
Os condutores embutidos em eletrodutos nos contrapisos, lajes e alvenarias terão isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na tabela de materiais.
Os condutores serão instalados em eletrodutos. Não serão aceitas emendas de condutores no interior dos eletrodutos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

Interruptores e Tomadas

Os Interruptores e Tomadas utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses materiais é compulsória.
Os interruptores serão simples com uma, duas ou três teclas, e paralelo com uma tecla. Os contatos serão de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de10A-250V, fabricados conforme norma ABNT NBR NM 60.669-1 “Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas”, embutidos em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As tomadas serão de três pinos 2P+T, fabricadas conforme norma ABNT NBR 14136, com capacidade de 10A-250V para as tomadas baixas (h=0,40m) e 20A-250V para as tomadas médias (h=1,00m), embutidas em caixa 4”x2” ou 4”x4”. Os espelhos serão de material termoplástico com parafusos de fixação.
As caixas para montagem e ligação dos interruptores, campainha e tomadas serão de embutir em chapa metálica estampada ou em PVC, quando em região litorânea, na dimensão 4” x 2”.

Caixas de passagem em PVC

Fabricadas em PVC, não propagante de chama, com orelhas de fixação reforçadas.

Porta Lâmpadas (Soquetes)

Só serão aceitos soquetes de porcelana, rosca Edson E-27, conforme ABNT NBR IEC 60238.

14.4. Recomendações e Materiais Utilizados - Instalação de Telefone e TV a cabo

Entrada de Telefone e TV a Cabo

A Entrada de Telefone e TV a cabo está localizada no limite do terreno, junto com o poste da entrada de energia.
Os pontos previstos para telefone e TV na edificação, deverão ser conectados à entrada em conduletes de alumínio, através de eletrodutos de PVC rígido.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC rígido (ABNT NBR 15465 “Tubos e conexões plásticas - União por solda de eletrofusão em tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimento”) embutido no solo a 50 cm de profundidade e envelopado com concreto magro, com diâmetros indicados no projeto.
Os eletrodutos vazios (secos) deverão estar desobstruídos, isentos de umidade e detritos e conter arame guia.

Pontos de Telefone

A tomada de telefone será tipo RJ-11 montada em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x2”. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

Pontos de Antena de TV

O ponto para a antena de televisão será instalado na sala conforme o indicado no projeto. Deste ponto será instalado eletroduto vazio (seco) até a cobertura para ligação com a antena cuja instalação é de responsabilidade do morador.
O eletroduto vazio (seco) deverá estar desobstruído, isento de umidade e detritos e conter arame guia.
O ponto para ligação de aparelho de TV será montado em caixa de PVC, embutida, com dimensões 4”x4”, e será compartilhado entre o ponto de antena e o TV a cabo. O espelho será de material termoplástico com parafusos de fixação.

15. Instalações Sistema Fotovoltaico

Está previsto um eletroduto de diâmetro de 3/4” interligando o quadro de distribuição de luz e força e a cobertura, para inclusão do sistema fotovoltaico a ser acoplado à rede de energia elétrica da casa.
Com relação à fixação das placas fotovoltaicas foi previsto um detalhamento do projeto de arquitetura que prevê a fixação de ganchos diretamente na estrutura metálica sob a telha cerâmica para o recebimento de um trilho de fixação das placas. O detalhamento e especificação das peças deverá ser verificado com o fornecedor do sistema.

O posicionamento dos módulos fotovoltaicos nos telhados das tipologias deverá ser definido pelo fornecedor de modo que o sistema tenha o máximo rendimento e uma expectativa de geração média de 80kWh/mês.

Objetivo

Este memorial descreve as instalações elétricas e especificações técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico (SF), denominado de microgeração distribuída, a serem implantados nos telhados da unidade habitacional padrão da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

Normas e Critérios

O projeto foi elaborado tendo em vista as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes e das companhias concessionárias de energia elétrica locais.

Normas ABNT

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 16149:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição-Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- NBR 16274:2014 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR EB 2177 – Sistemas Fotovoltaicos (FV);
- NBR 10899:2013 – Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia;
- NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- NBR IEC 60670-24 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações

elétricas fixas domésticas e análogas - Requisitos específicos para invólucros para dispositivos de proteção e outros dispositivos elétricos que dissipam potência;

- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR NM 60454 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.

Normas Base das Concessionárias de Energia do Estado de São Paulo

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em Baixa Tensão;
- GED 15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica;
- GED 15578 – Padrão de Entrada para Micro e Minigeração Distribuída;
- ND.64 – Conexão entre Microgeração e Minigeração Distribuída em Baixa Tensão e a Rede de Distribuição da Elektro;
- NT 6.012 – Requisitos Mínimos para Interligação de Microgeração e Minigeração Distribuída com a Rede de Distribuição da AES Eletropaulo com Paralelismo permanente através do uso de Inversores – Consumidores de Média e Baixa Tensão;
- NTD 013 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema de Distribuição da Energisa.

Regulamentos

- Resolução Normativa (REN) nº 482/2012 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 517/2012 – ANEEL,

- Resolução Normativa (REN) nº 687/2015 de 24/11/2015 – ANEEL,
- Resolução Normativa (REN) nº 414/2010 de 09/09/2010 – ANEEL

Concepção Geral do Sistema Fotovoltaico

Entradas de Energia

Considerando que cada concessionária possui critérios específicos para definição das entradas de energia, utilizar os projetos conforme tabela de projeto de entrada de energia.
Após a liberação do Parecer de Acesso, a concessionária deverá instalar o medidor bidirecional na caixa do medidor do padrão de entrada de energia.
Deverá ser afixada uma placa de advertência confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, na tampa da caixa de medição do padrão de entrada, com os seguintes dizeres: “Cuidado – Risco de Choque Elétrico – Geração Própria”.
O Sistema de aterramento adotado é TNC-S (condutor neutro = PEN), desde o medidor de energia até o quadro de distribuição, exceto as entradas em duas fases sem neutro, cujo sistema adotado é TT.

Descrição dos Componentes do Sistema Fotovoltaico

O Sistema Fotovoltaico foi concebido para utilização de dois módulos fotovoltaicos de 320 Wp e microinversor de 0,5 kW, com expectativa de geração média de 80 kWh/mês.
Os componentes deverão ter as seguintes características técnicas:

a) Módulos Fotovoltaicos
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Tecnologia de construção: silício policristalino,
- Potência: 320 Wp,
- Tensão de pico (Vmpp): compatível com o microinversor,
- Corrente de pico (Impp): compatível com o microinversor,

b) Microinversor
- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,

- Faixa de rastreamento MPPT (Vdc): 22 – 45 V,
- Faixa de Tensão de Operação (Vdc): 16 – 52 V,
- Tensão máxima de entrada (Vdc): 55 V,
- Corrente máxima de entrada (A dc): 10,5 x 2 A,
- Potência máxima de saída (ac): 500 W,
- Tensão nominal de saída (ac): 127V ou 220 V, ver projeto da edificação,
- Corrente nominal de saída (ac): 3,94 A (127V) ou 2,17 A (220V),
- Fator de potência: >0,99,
- Total distorção harmônica: < 3%,
- Eficiência do microinversor: 95,5%,
- Temperatura operacional: -40 ºC a +65 ºC,
- Grau de proteção: IP 67,
- Proteção contra sobre/sub tensão,
- Proteção contra sobre/sub frequência,
- Proteção contra anti-ilhamento,
- Proteção contra polaridade reversa dc,
- Proteção contra sobrecarga,
- Proteção contra falha de aterramento.

O microinversor deverá ser instalado sob os módulos fotovoltaicos.

c) Cabeamento elétrico

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,
- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

d) Sistema de fixação dos módulos

O sistema de fixação dos módulos fotovoltaicos para telhados residenciais deverá ser confeccionado em alumínio e aço inoxidável.

Os módulos deverão ser instalados com a mesma inclinação dos telhados onde serão fixados.

Componentes:

- Trilho de fixação de comprimento variável para instalação de 02 módulos, em alumínio extrudado,
- Ganchos de sustentação dos trilhos em aço inoxidável,
- Grampos intermediários para junção entre módulos,
- Grampos terminador para fixação das extremidades dos módulos.

Nota: Para utilização de componentes com outras características técnicas, consultar o corpo técnico da CDHU.

Materiais Utilizados na Instalação

Quadro de Distribuição de Luz

O quadro de distribuição de luz será do tipo de embutir, em PVC antichama, conforme NBR IEC 60670-1 “Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais” e NBR IEC 60670-24 “Caixas e Invólucros para dispositivos elétricos”. Deve ser completo com espelho interno frontal para proteção das partes energizadas e porta-etiquetas.

Disjuntores

Os Disjuntores utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desses equipamentos é compulsória.
Os disjuntores serão termomagnéticos, bipolares ou monopolares para proteção dos circuitos terminais contra curto-circuito e sobrecarga, conforme a ABNT NBR NM 60898. Deverão ter capacidade de ruptura Ics/Icn mínimo 3 kA.
As correntes nominais dos disjuntores deverão obedecer ao especificado no diagrama do projeto.
Para os circuitos bifásicos os disjuntores serão bipolares. Em hipótese alguma serão aceitas montagens de disjuntores unipolares em substituição a bipolares.

DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos)

Os DPS utilizados serão monopolares, Classe II, Corrente máxima de descarga

Imáx≥40kA (onda 8/20μs), Up≤1,5kV, V≥175V, ligados no quadro de distribuição, conforme o diagrama do quadro no desenho de projeto.
Devem ser conforme o descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 “Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão”.

Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC corrugado flexível, classe de resistência mecânica média (cor de laranja) ou PVC rígido, classe de resistência mecânica alta, conforme ABNT NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho” e indicado no projeto.
Serão embutidos na laje e alvenaria.
Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.
No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG para auxiliar a enfiação.
Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de mantê-los desobstruídos, isentos de umidade e detritos.

Condutores Elétricos

Os Condutores Elétricos utilizados na execução deverão ter certificado do INMETRO dentro da validade, uma vez que a certificação desse item é compulsória.
Serão empregados condutores elétricos de cobre com isolação em EPR - 90°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como seção, isolação, etc., deverão obedecer rigorosamente às Normas da ABNT.

O Cabeamento elétrico deverá ter as seguintes características:

- Fabricante: fornecedor homologado pelo INMETRO,
- Temperatura de operação: 30 ºC,
- Instalação: cabo multipolar em eletroduto embutido na parede,

- Tipo de cabo: multipolar,
- Material: cobre,
- Tipo de isolação: EPR – 0,6/ 1 kV – 90 ºC,
- Número de condutores: conforme projeto da edificação,
- Bitola mínima: 2,5 mm2

O condutor de proteção (terra) que poderá ter isolação 450/750V.
A fiação será executada conforme seções, características e tipos indicados no projeto e na planilha de material.
Os condutores serão instalados em eletrodutos, não serão aceitas emendas de condutores no interior dos mesmos.
A instalação dos condutores deverá ser feita após a limpeza dos eletrodutos, que deverão estar isentos de umidade e detritos e conter arame guia.
Durante a instalação dos condutores deverá ser tomado o cuidado para não esmagar ou rasgar a isolação dos cabos.
Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia e talco como lubrificante, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

Documentação do Sistema Fotovoltaico

A contratada deverá apresentar os elementos necessários para implantação do Sistema Fotovoltaico projetado na cobertura das residências localizadas no estado de São Paulo.

Projetos

- Implantação do Sistema Fotovoltaico em escala padronizada conforme padrão CDHU,
- Projeto da Tipologia: com o dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como: módulos, microinversores, sistemas de fixação e condutores de interligação microinversores ao quadro de distribuição da unidade.
- Demais componentes conforme projeto da Tipologia.

Documentos

- Memorial de cálculo do sistema fotovoltaico,
- Memorial descritivo das instalações,
- Especificações Técnicas dos componentes do Sistema Fotovoltaico,

- ART do Eng. Responsável referente ao Projeto
- Parecer de Acesso junto à Concessionária de energia
- Conexão do Sistema Fotovoltaico à Rede de Energia da Concessionária local e testes de funcionamento.

Todo processo de solicitação e aprovações junto às concessionárias de energia serão de total responsabilidade da contratada.

Após testes obrigatórios, os relatórios individuais para cada unidade deverão ser apresentados à CDHU, com todos os resultados devidamente assinados pelo responsável técnico.

ANEXO 1

RECOMENDAÇÃO DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS E COMPONENTES CONSTRUTIVOS, VISANDO ATENDIMENTO À VIDA ÚTIL DE PROJETO - VUP

Sumário

1. Introdução

2. Fundação

3. Estrutura

4. Vedação Vertical

5. Vedação Horizontal

6. Cobertura

7. Instalações

1 Introdução

A Vida Útil de Projeto – VUP é o tempo de durabilidade de um edifício ou de suas partes considerando o desempenho adequado desses elementos.

A VUP da edificação habitacional, para o seu cumprimento, conforme o estabelecido na NBR 15 575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, deve-se atender simultaneamente os seguintes aspectos:

a) emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VU projetada;

b) execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VU projetada;

c) cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;

d) atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;

e) utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

Uma vez que este projeto foi desenvolvido considerando a VUP estabelecida na NBR 15 575, os aspectos previstos nos itens a) e b) são essenciais para que o edifício construído tenha potencial de atender integralmente a VUP e sua implementação depende do construtor. Já os aspectos referidos nos demais itens são essenciais para que se atinja efetivamente a VUP e dependem dos usuários.

As recomendações, aqui apresentadas, devem integrar o Manual do Proprietário.

2 Fundação

Sistemas e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Radier de Concreto	50	Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de fundação.
Impermeabilização do radier	50	Pela dificuldade na execução das operações de inspeção e manutenção nesse elemento, a vida útil especificada para a impermeabilização deveria ser no mínimo igual à vida útil especificada para o sistema de fundação. Fazer inspeções caso se verifique a ocorrência de manchas de umidade na base das paredes.
Áreas com passivo ambiental	-	Verificar constantemente nas imediações da edificação eventual ocorrência de cheiro de gás, cheiro de combustível, irritações na pele e outros distúrbios / anormalidades. Em qualquer das situações exemplificadas, providenciar atendimento médico (quando for o caso), acionar o Corpo de Bombeiros.

3 Estrutura

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Alvenaria estrutural	50	A cada três anos verificar integridade das alvenarias, interna e externamente à edificação, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico.
Laje pré-fabricada mista (vigotas de concreto e lajotas cerâmicas)		A cada cinco anos verificar integridade das lajes da obra. Verificando-se ocorrência de fissuras, manchas de corrosão, processos de desagregação, expansão, lascamento do concreto ou outros problemas semelhantes, contratar projeto específico de recuperação.
Bloco estrutural de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço		Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, graute, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para o sistema de estrutura.

4 Vedação Vertical

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Alvenaria de vedação	40	A cada três anos verificar integridade das alvenarias, procurando detectar ocorrência de fissuras, destacamentos, manchas de umidade, manchas de corrosão ou outros problemas. Caso sejam constatados problemas de integridade estrutural, contratar projeto de recuperação específico.
Bloco de vedação de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento e aço		Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (blocos de concreto ou cerâmica, argamassa de assentamento, barras e telas de aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil igual a especificada para o sistema de estrutura.
Revestimento em argamassa - paredes externas	20	Inspeções para verificar destacamento, fissuras, som cavo a cada 02 anos. Caso se identifiquem fissuras com abertura superior a 0,3 mm e numa extensão superior a 0,1m/m^2, há necessidades de tratamentos específicos, com corte do revestimento na região da fissura e recomposição. Caso se identifiquem regiões com som cavo, é necessário recompor o revestimento nesta área.
Barrado impermeável na base da parede externa		
Revestimento em argamassa - paredes internas	13	
Revestimento em placas cerâmicas – paredes internas	13	Inspeção visual quando da ocorrência de destacamentos, empenamentos, ou descolamentos de peças cerâmicas. Aplicar impactos para verificar ocorrência de som cavo. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças).
Rejunte entre placas cerâmicas – paredes internas	4	Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas.
Peitoril (em ardósia ou concreto) e pingadeira em janelas	20	O peitoril deve ser mantido limpo, para facilitar escoamento de água, devendo-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. A limpeza deve ser feita com água e sabão.
Vedação da interface entre janela e parede	8	Inspeção a cada dois anos para verificar eventual destacamento ou fissuração do selante. Caso se identifiquem essas anomalias, o selante precisa ser retirado, superfícies limpas e feita reaplicação.

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Pintura com selador e tinta látex acrílica – paredes externas	8	Não utilizar produtos abrasivos para a limpeza. Avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. Considerando o uso da tinta acrílica Premium, a repintura deve ser feita a cada 5 anos, em ambiente rural e urbano; e a cada 3 anos em ambiente marinho ou industrial. No caso de fungos, fazer a lavagem com hipoclorito de sódio (esperar 6 horas, enxaguar e aguardar a secagem). Realizar a repintura com, pelo menos, duas demãos de tinta látex acrílica Premium.
Pintura com selador e tinta látex PVA – paredes internas	3	Não utilizar produtos muito abrasivos para a limpeza. Deve-se avaliar a necessidade de se lixar as paredes antes da repintura. A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos.
Janelas de aço com pintura eletrostática	20	Recomendam-se inspeções anuais, com previsão de retoques feitos com trincha em cortes, riscos, fissuras ou escoriações, ocorridas na pintura durante o uso. O procedimento correto, para executar retoques é lixar as regiões com problemas visando fornecer aderência com a nova pintura e recompor o sistema com o primer e o acabamento. Incluir no plano de manutenção que a limpeza das esquadrias deve ser feita apenas com água e detergente neutro, a 5%. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos devem ser evitados.
Janela de alumínio anodizado natural	20	Preservar a camada de anodização da esquadria. A limpeza deve ser feita apenas com água e detergente neutro. Produtos abrasivos, solventes, à base de petróleo, ácidos e alcalinos podem estragar a anodização. Não utilizar objetos cortantes para limpeza de cantos, apenas trincha de cerdas macias.
Perfis, parafusos, mecanismos de operação e vidro de janelas de aço ou de alumínio	20	Manter trilhos e drenos das janelas de correr limpos. Recomenda-se limpá-los a cada 3 meses. A NBR 10821-5 especifica limpeza e inspeções a cada 03 meses, em ambiente urbano e rural. Em caso de ocorrência de problemas no funcionamento (resistência a abertura e fechamento), ou presença de pontos de corrosão, recomenda-se manutenção específica.
Gaxeta de EPDM e Selantes internos à esquadria	8	Inspecionar as gaxetas e selantes a cada 04 anos, caso seja identificado encurtamento, fissuras etc.; substitui-los, respeitando as especificações originais de projeto. Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos.
Portas externas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens)	20	Uso: Evitar esforços abruptos e impactos anormais, não previstos. Limpeza: no máximo a cada 3 meses em ambientes urbanos e rurais e mensal quando em ambientes marinhos ou industriais; limpar com pano úmido, usando detergente neutro diluído em água a 5% e pano seco; não empregar objetos contundentes, pontiagudos, nem esponjas de aço; não usar saponáceos, solventes químicos ou a base de petróleo ou qualquer material abrasivo. Pintura periódica: Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos em portas de madeira e de aço, em razão do estado de conservação.
Portas internas (inclui folha de porta de madeira ou alumínio, marco e ferragens)	8	
Folha de porta em aço galvanizado com pintura eletrostática (com vidros)	20	Não permitir lavagens com agentes químicos como acetona, solventes e produtos abrasivos.

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Dobradiça e fechadura de porta externa	8	Limpeza: no máximo a cada 12 meses em ambientes urbanos e rurais e a cada 6 meses quando em ambientes marinhos ou industriais com protetor e/ou polidor de metal especifico (aço inoxidável, aço comum, alumínio ou latão). Microlubrificante spray antiferrugem nas partes móveis. Repintura a cada 4 anos, caso a dobradiça seja de aço galvanizado pintado.
Dobradiça de porta interna	4	Lubrificação, se necessário, anualmente; se pintada, repintar quando da repintura de folhas e marcos. Verificar anualmente necessidade de reaperto de parafusos.
Fechadura de porta interna	4	Lubrificação anualmente. Uso: evitar uso de ferramentas ou utensílios cortantes e perfurantes.
Pintura das portas externas e internas de madeira com tinta esmalte (fosca ou acetinada)	3	Recomendada repintura a cada 3 ou 4 anos, em razão do estado de conservação. Reaplicar a massa niveladora somente quando houver a necessidade de homogeneizar a base para a aplicação da repintura. Não é necessário aplicar novamente o fundo selador.

5 Vedação Horizontal

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Calçada externa	13	Fazer inspeção a cada 05 anos, observando a necessidade de recuperação, no caso da ocorrência de deslocamentos no piso e de fissuras na interface calçada-fundação.
Concreto e aço para calçada e contrapiso	13	Nesses casos, não é possível fazer inspeções e manutenções nos componentes (concreto e aço). Por isso, esses devem ser especificados para terem vida útil no mínimo igual à especificada para a calçada.
Impermeabilização para pisos de áreas molháveis (banheiro área do box) – membrana asfáltica	13	Observar a ocorrência de infiltração ou presença de umidade nas paredes adjacentes ao local impermeabilizado. Caso haja umidade, deve-se reaplicar a impermeabilização, sendo necessário para isso também refazer o revestimento cerâmico. Por isso, essa argamassa polimérica precisa ter vida útil no mínimo similar ao revestimento cerâmico.
Revestimento de piso com placas cerâmicas esmaltadas	13	Inspeções a cada 6 meses para verificar destacamento, fissuras e som cavo (oco) do revestimento. Caso se identifiquem peças cerâmicas danificadas ou soltas, proceder com sua substituição (necessário prever reserva de peças). Não utilizar produtos abrasivos ou produtos químicos muito agressivos (ex.: amoníaco, ácidos, etc.) na limpeza das placas cerâmicas. O manual de operações especifica o procedimento e os produtos indicados e contraindicados para limpeza de revestimentos cerâmicos (piso e parede) e também cuidados para não haver riscos nos pisos cerâmicos.
Rejunte entre placas cerâmicas – pisos internos	4	Inspeções a cada 06 meses para verificar falhas no rejunte, como destacamentos, frestas, manchas de umidade, etc. Sugere-se limpeza e reaplicação em regiões soltas ou com falhas. Indicar procedimento de manutenção ou substituição do rejunto em caso de falhas.
Soleira em ardósia – pisos internos	13	Deve-se evitar uso de produtos abrasivos e lavagens com agentes químicos como acetona e solventes. Tais elementos devem ser trocados conjuntamente com o revestimento cerâmico, por isso VUP similar.
Pintura interna da laje de teto com tinta látex PVA	3	Fazer inspeção a cada dois anos, corrigindo fissuras e desagregações ocorridas na base (substrato). A repintura da tinta Standard nos ambientes internos deve ser feita apenas a cada 3 anos e, no caso da tinta Premium, a cada 5 anos.

6 Cobertura

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Telhado	13	Inspecionar anualmente o telhado e verificar se os encaixes entre telhas estão adequados (presença de luz no interior do telhado pode indicar desencaixes). Realizar inspeção adicional em caso de chuvas ou ventos muito fortes e granizo. Se houver danos às telhas, proceder com a troca. As telhas devem ser das mesmas dimensões das telhas originais; caso contrário, pode haver problemas em seu encaixe.
Telha cerâmica mista de capar arredondada ou romana	13	Além da verificação dos encaixes, verificar presença de fissuras nas telhas e, caso necessário, realizar sua substituição. Verificar também presença de fungos na superfície das telhas e eflorescências e, caso necessário, realizar limpeza das telhas com escova de cerdas duras e água sanitária.
Calhas e rufos	8	Inspecionar a cada seis meses as calhas para verificação da necessidade de desobstrução, visando permitir o escoamento das águas pluviais. Eventualmente, a cada três anos sugere-se lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, no caso da existência de pontos de corrosão.
Vedação da interface entre calhas e rufos	4	Inspecionar a cada três anos as interfaces entre perfis de calhas e rufos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação.
Vedação da interface entre telhado e tubulação de ventilação do esgoto	4	Inspecionar a cada três anos as interfaces entre o telhado e as tubulações e caso haja pontos falhos, substituir a vedação.
Elementos metálicos integrantes da cobertura	20	Caso haja necessidade de substituição de elementos metálicos integrantes da cobertura, fazê-lo de modo a não haver contatos bimetálicos.
Perfil metálico da estrutura da cobertura	20	Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar ocorrência de deformações nos perfis e de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico ou de poliuretano, com espessura total ≥ 60µm.
Perfil metálico (rufos e calhas)	8	Inspecionar a cada três anos os perfis para verificação de deformações ou ocorrência de pontos de corrosão. Em caso de corrosão pontual, lixar a superfície e aplicar primer e esmalte acrílico, com espessura total de 60µm.
Parafusos autobrocantes da estrutura da cobertura	20	Inspecionar as fixações a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição.
Parafusos (fixação dos rufos e calhas)	8	Inspecionar a cada três anos as fixações dos perfis. Verificar necessidade de reapertar parafusos e ocorrência de corrosão. Em caso de parafusos corroídos, realizar substituição.

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Chumbadores da estrutura da cobertura	20	Inspecionar a estrutura do telhado a cada 3 anos. Verificar necessidade de reapertar chumbadores e ocorrência de corrosão. Em caso de chumbadores corroídos, realizar substituição.
Argamassa para vedação da interface entre telhado e tubos	4	Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir a vedação.
Selante – vedação da interface entre telhado, tubos, calhas e rufos	4	Inspecionar a cada três anos e caso haja pontos falhos, substituir o selante.

7 Instalações

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Instalações de gás	20	O manual deve indicar claramente a posição das instalações de gás, de modo a evitar danos, como, por exemplo, perfurações indevidas. A NBR 15526 recomenda inspeções periódicas na rede de distribuição interna, a cada no máximo 05 anos, explicitando que tal inspeção é para manter as condições de operação e segurança da rede devendo-se verificar no mínimo: eventuais obstruções na tubulação e acessórios; funcionamento das válvulas, dispositivos de regulagem e dispositivos de controle, e eventuais vazamentos. No manual deve constar ainda que as instalações de fogões, aquecedores e outros aparelhos a gás devem ser feita por pessoal especializado.
Sistema e instalações prediais de água e esgoto	20	Incluir, no manual, inspeções anuais dos componentes dos sistemas prediais de água fria e nos pontos acessíveis do sistema de esgoto sanitário. Substituição de vedantes sempre que detectar desgastes e vazamentos. A VUP dos vedantes é de no mínimo 3 anos.
Sistema e instalações elétricas	20	Devido a particularidades do sistema de instalações elétricas, recomenda-se que seja feita uma inspeção logo após o primeiro mês de uso das instalações. Deve-se inspecionar a caixa de entrada de energia, o quadro de distribuição e os disjuntores, procurando-se verificar escurecimento de fios, afrouxamento de contatos elétricos e outros. Para demais pontos, realizar reaperto em caso de mau contato elétrico. Recomenda-se que após seis meses seja repetida essa verificação e, a partir daí, pode-se realizar tais inspeções a cada dois anos. Além disso, deve-se inspecionar o sistema elétrico sempre que houver a interrupção da energia (disjuntores desligados). Substituições de equipamentos elétricos devem ser feitas por pessoal especializado.

Sistema e Componentes	VUP (anos)	Recomendação de Manutenção
Berços ou envelopamentos para tubulações enterradas	20	Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos ao envelopamento no caso da implantação de jardins, execução de escavações no terreno e outros. Importante salientar cuidados gerais de manutenções em jardins e áreas externas, em razão de tubulações enterradas, não só no envelopamento, como também às tubulações. Sugere-se vida útil no mínimo similar a das instalações hidráulicas
Tubulações embutidas – pontos de transição entre elementos	20	Manual de Uso e Manutenção deve chamar atenção para que não ocorram danos às tubulações no caso de alterações por parte dos usuários em paredes e pisos, internos ou externos.
Caixa de inspeção	20	Tampas de caixas de inspeção devem ser inspecionadas anualmente, quanto à sua integridade. A cada dois anos, a tampa de cada caixa de inspeção deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas.
Caixa de gordura	20	Tampas de caixas de gordura devem ser inspecionadas anualmente quanto à sua integridade. A cada seis meses, a tampa deve ser removida, realizando-se a devida limpeza no interior das caixas.
Reservatório de água potável (pré-fabricado em fibra de vidro - PRFV)	8	Verificar a integridade do reservatório a cada 4 anos e fazer uma limpeza anual para garantir que não haja desenvolvimento de micro-organismos que possam transmitir odor ou gosto à água potável armazenada. Este serviço talvez tenha que ser feito por empresa especializada, pois pode ocorrer algum tipo de degradação da resina e das fibras que passe despercebida por um leigo.

CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

MEMORIAL DESCRITIVO PARA

APROVAÇÃO

LISTA 4

UNIDADES TÉRREAS

TI22A-01

Carolina Midori Oshiro
Arquiteta - CAU A41445-0

Partido Arquitetônico: os projetos procuram atender às necessidades básicas habitacionais das famílias de baixa renda. No dimensionamento e definição dos ambientes foram consideradas ampliações futuras.

Normas: Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis vigentes, com destaque a NBR 15575, "Desempenho-Edificações Habitacionais". Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à Superintendência de Projetos.

1. Fundação

O projeto de fundações apresentado pela CDHU especifica laje de apoio (radier), solução que deverá ser confirmada pela Construtora contratada. Há duas opções de projetos elaborados, sendo uma com espessura do radier de 10cm e outra com espessura de 12cm.
Em caso de eventual discordância, a Contratada deverá apresentar parecer de fundações e projetos, elaborados por profissionais habilitados, para submissão de análise da CDHU.

2. Impermeabilização

As três primeiras fiadas de blocos da alvenaria deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 contendo aditivo hidrofugante. As faces laterais das referidas fiadas deverão receber pintura betuminosa em duas demãos até a altura de 50cm para em seguida receber a camada de chapisco no traço 1:3 e emboço desempenado no traço 1:2:9 com aditivo hidrofugante, na espessura de 2,0 a 2,5cm. Deverão ser seguidas as dosagens indicadas pelos fabricantes para a adição dos aditivos hidrofugantes nas argamassas de assentamento e emboço.

3. Superestrutura

3.1 Alvenaria armada

As paredes internas e externas serão executadas com blocos de concreto ou cerâmicos vazados de dimensões 14x19x29cm e família, conforme projeto, assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 fak igual ou maior a 4Mpa, com juntas tipo amarração. Todos os locais, verticais ou horizontais, tais como cintas de amarração, vergas e contra-vergas, entre outros, receberão o preenchimento de blocos tipo canaleta com micro concreto (grout) e armadura.

3.2 Lajes

Foi prevista solução para laje mista pré-fabricada (treliça e lajota cerâmica ou EPS) h=12cm, que deverá ter seu detalhamento e dimensionamento confirmados pelo fabricante com o pré-requisito de apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) correspondente, além dos parâmetros descritos nas peças gráficas.
A direção de montagem da laje prevê os apoios nos menores vãos. A posição do reservatório de águas não poderá ser alterada.
Poderá ser aceito projeto alternativo de laje, desde que aprovado pela CDHU.

4. Forro

Haverá forro com réguas de PVC nos beirais da cobertura.
Para todos ambientes internos a laje receberá revestimento com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9 e espessura de 15mm, sobre chapisco de cimento e areia 1:3, e pintura Látex PVA.

5. Cobertura

Telha cerâmica mista de capa arredondada ou romana sobre estrutura metálica conforme dimensões, espaçamentos e inclinação especificados em projeto.
Os fechamentos complementares do oitão, serão executados com blocos cortados, enchimento ou preenchidos com concreto e revestidos.
As cumeeiras serão em telha cerâmica.

6. Esquadrias Metálicas

As esquadrias poderão ser em alumínio ou aço galvanizado com pintura eletrostática, com exceção da janela de ventilação permanente que será em PVC.
Nas regiões litorâneas poderão ser utilizados caixilhos em PVC, mantendo-se as mesmas dimensões e detalhes especificados no projeto.
Todas as esquadrias deverão seguir as dimensões de projeto e atender às exigências em áreas de ventilação expressa nas tabelas constantes nos desenhos dos projetos de arquitetura. As folhas de portas deverão se adaptar ao vão de alvenaria especificado no projeto arquitetônico.

a) caixilho de correr: na sala e cozinha
b) de correr com venezianas: dormitórios
c) maxim-ar: no banheiro

7. Esquadrias de Madeiras

Portas internas com batente de madeira e folha de madeira, com dimensões conforme projeto.

8. Vidro

Os vidros serão fornecidos já montados nas esquadrias e serão fixados com borracha EPDM. Nos caixilhos do banheiro deverão ser fantasia, tipo mini-boreal. Nos demais caixilhos os vidros serão lisos.

9. Revestimento de Piso

9.1 Interno
Em toda a casa será aplicado piso cerâmico, assentado sobre camada de regularização de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:5, e cimento colante, com dimensões e caimento conforme o projeto. Será colocado rodapé cerâmico, com espessura de 0,5 cm, com altura de 7 cm acima do nível da soleira, em todas as paredes sem revestimento de azulejo. Haverá soleira em ardósia ou granito nas portas de entrada (sala e cozinha) e do banheiro.

9.2 Externo
Prever caimento de 2% no sentido oposto às paredes para a calçada formada pelo radier ao redor da unidade.

10. Revestimento de Paredes

10.1 Interno

Todas as alvenarias, serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, espessura de 15mm. A aplicação será feita sobre base de chapisco de cimento e areia no traço 1:3. Sobre o revestimento haverá pintura Látex PVA.
As paredes do banheiro e cozinha serão revestidas, conforme projeto, com azulejos em cor clara (branca, areia ou gelo), nas dimensões de 15x15cm ou 20X20cm até a altura indicada em projeto, assentados com juntas a prumo, espessura máxima de 2mm.

10.2 Externo

Até a altura de 50 cm acima da calçada que circunda a unidade, deverá ser executado emboço desempenado (sobre chapisco no traço cimento e areia 1:3) de cimento, cal e areia

no traço 1:2:9, espessura mínima de 20mm e máxima de 25mm, aditivado com impermeabilizante de material hidrófugo, dosado conforme especificação do fabricante.
No restante das paredes externas, em toda a extensão da habitação, será aplicada argamassa de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:2:9, sobre base de chapisco no traço cimento e areia de 1:3. A espessura total do revestimento externo deverá ser no mínimo 20 mm e no máximo de 25 mm. Sobre o revestimento haverá pintura látex acrílica semi-brilho ou fosco.

11. Instalação de Água Fria

A alimentação residencial será feita por prolongamento da rede pública até o hidrômetro.
Cada residência possuirá 01 reservatório pré-fabricado em fibra de vidro, em material poliolefínico ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, com tampa, capacidade de 500 litros, apoiada sobre base plana.
As instalações serão abastecidas por gravidade. Existem registros de manobra para facilitar a manutenção.
A tubulação será em PVC e os registros e torneiras metálicos.

12. Sistema de Esgoto

O sistema consiste na captação das águas servidas dos aparelhos e ralos e caminhamento até rede pública para o destino final do esgoto. Sistema de ventilação e caixa de gordura para os despejos da pia de cozinha são obrigatórios. A localização da caixa de inspeção na frente do lote deve seguir às exigências da concessionária local.
O dimensionamento dos ramais de esgoto e ventilação atendem NBR 8.160
O material utilizado será PVC.

13. Instalação Gás Combustível (GLP)

Está prevista a ligação do fogão a um botijão P13 instalado do lado de fora da edificação.

14. Instalação Elétrica

14.1 Domiciliar

Atende as normas ABNT e das respectivas concessionárias.
Entrada e medição de energia em baixa tensão. Os cabos elétricos partirão diretamente do poste particular em direção a edificação. Está previsto aterramento.
A partir das caixas de medição sairão os circuitos alimentadores para os quadros de luz e força de cada residência.