



Prefeitura do Município de Mandaguáçu

ESTADO DO PARANÁ

Paço Municipal "Hiro Vieira"

Rua Bernardino Bogo, 175 – Vila Bernadino Bogo – Caixa Postal 81 – CEP 87160-000

Fone: (44) 3245-8400

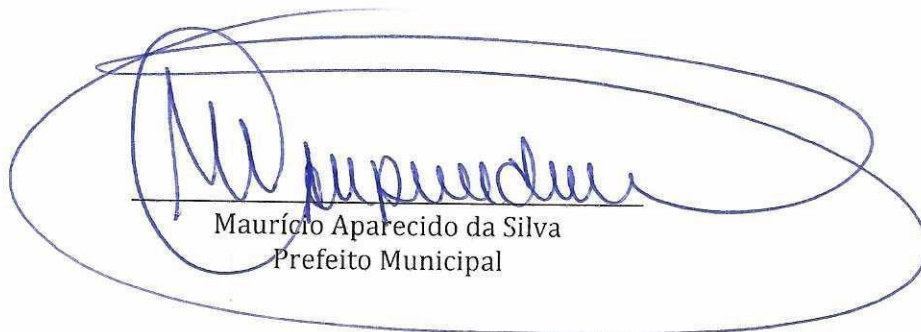
CNPJ 76.285.329/0001-08

www.mandaguacu.pr.gov.br

Ofício 273/2023

Mandaguáçu, 13 de Junho de 2023

A Prefeitura Municipal de Mandaguáçu, inscrita no CNPJ sob o número 76.285.329/0001-08, situada à Rua Bernardino Bogo, 175 - Vila Bernardino, CEP: 87160-000, Mandaguáçu/PR vem por meio da Secretaria de Planejamento Urbano e Inovação, em atenção ao requerimento N°006/2023, informar que segue em anexo cópia digital do Projeto de Galerias do Jardim São Rafael, conforme solicitado.



Maurício Aparecido da Silva
Prefeito Municipal



DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO URBANO E INOVAÇÃO

Rua Bernardino Bogo, 175 – Vila Bernadino Bogo – Caixa Postal 81 – CEP 87160-000

Fone: (44) 3245-8425

planejamento@mandaguacu.pr.gov.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e
Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20094664678

Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Profissional Contratado: **ADERSON DE OLIVEIRA BORGONHONI**
Título Formação Prof.: **ENGENHEIRO CIVIL.**

Nº Carteira: PR-61502/D

Nº Visto Crea: -

Nº Registro:

Empresa contratada:

Contratante: **FAGAN E DARICE LTDA**

CPF/CNPJ:

Endereço: **AVENIDA 7 DE SETEMBRO 85 CENTRO**

CEP: **87160000 MANDAGUACU PR Fone:**

Local da Obra: **RODOVIA PARA PULINÓPOLIS KM 0,5 S/N**

JARDIM SÃO RAFAEL - MANDAGUACU PR

Quadra: S/N
CEP: 87160000

Lote: 153

Tipo de Contrato 4 **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**
Ativ. Técnica 2 **ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES**
Área de Comp. 1106 **SISTEMAS DE SANEAMENTO**
Tipo Obra/Serv 215 **GALERIAS/BUEIROS**
Serviços 035 **PROJETO**
contratados

Dimensão 3546 METRO

Dados Compl. 0

Guia B
ART Nº
20094664678

Data Início 01/12/2009
Data Conclusão 01/01/2010

Vlr Obra R\$ 0,00 Vlr Serviço R\$ 800,00

Vlr Taxa R\$ 30,00 Entidade de Classe 316

Base de cálculo: **TABELA VALOR DO SERVIÇO**

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS, COM TUBOS DE DIÂMETRO:

0,40M.....1898,00M;
0,60M.....1018,00M;
0,80M.....507,00M;
1,00M.....123,00M

Insp.: 4510
09/12/2009
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

PROJETO DE DRENAGEM – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 MEMORIAL DE CÁLCULO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1.1 BASE DE DADOS

1.1.1 Planialtimetria

O presente projeto utilizou base cartográfica através de levantamento topográfico executado pelo contratante. A presente base será utilizada para apresentação do projeto, porém os serviços deverão ser baseados no levantamento dos perfis executivos, que serão elaborados pela empresa executora das obras.

1.2 DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS DO PROJETO

1.2.1 Método de Dimensionamento

Para a determinação das vazões, foi utilizado o método Racional, uma vez que para o presente caso, a bacia contribuinte é pequena (menor que 5 km²), A maioria da bibliografia existente recomenda a utilização deste método, que consiste no emprego da seguinte fórmula:

$$Q = \xi . C . i . A$$

onde: Q = vazão do projeto (m³/s)

ξ = coeficiente de distribuição da precipitação (considerar igual a 1, pois as bacias de contribuição são relativamente pequenas, podendo ser desprezado o efeito de dispersão das chuvas).

C = coeficiente de escoamento superficial;

i = intensidade de precipitação pluviométrica (m³ / s . ha);

A = área da bacia contribuinte (ha).

1.2.2 Coeficiente de Escoamento Superficial

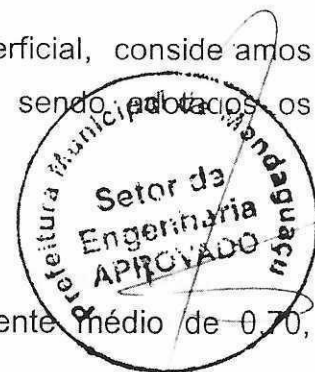
Para a determinação do coeficiente de escoamento superficial, considere os valores determinados para cada tipo de cobertura do terreno, sendo adotados os seguintes valores principais:

C = 0,30 para áreas não pavimentadas.

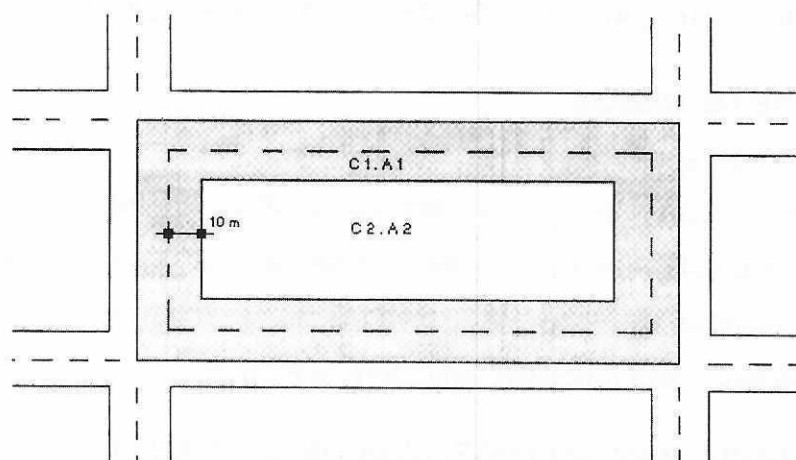
C = 0,90 para áreas pavimentadas ou cobertas.

Para simplificação do cálculo, foi determinado um coeficiente médio de 0,70, levando-se em conta a seguinte configuração:

- Representando as áreas cobertas: as ruas com pavimentação asfáltica, calçadas revestidas, e uma faixa lateral contínua ambos os lados da rua;



- Representando as áreas permeáveis; as áreas internas dos quarteirões;



$$C_m = \frac{C1 . A1 + C2 . A2}{A_t}$$

onde: C1 . A1 = área contribuinte pavimentada

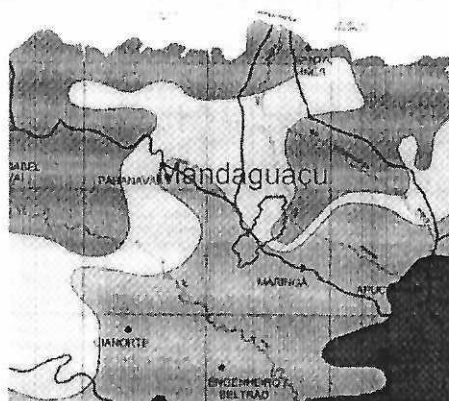
C2 . A2 = área contribuinte não pavimentada

A_t = área total

1.2.3 Intensidade de Precipitação

Para a determinação da intensidade da precipitação foi utilizada equação já desenvolvida e baseada em dados pluviográficos confiáveis e com relativo período de observações que possibilitam segurança no dimensionamento.

Para o presente projeto foi utilizada equação de chuvas de Cianorte, com tempo de recorrência de 3 anos, devido à proximidade e similaridade das condições pluviométricas entre os dois municípios, conforme mapa parcial de isoietas.



1.2.4 Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência é adotado de acordo com a segurança que se quer dar ao sistema, assim, quanto maior estes tempos, maiores serão as intensidades das chuvas de projeto, e conseqüentemente maior a segurança do sistema, o que implica em custo mais elevado das obras.

Desta forma, utilizamos um tempo de recorrência de 3 anos para a rede de galerias e emissários em tubulação, e 10 anos para obras de maior vulto, como canais e barragens, valores estes que permitem trabalhar com boa segurança sem elevar demais o custo de implantação das obras.

Assim, para utilização de dados de chuva em projetos de Engenharia de Drenagem, se faz necessário conhecer a relação entre as quatro características fundamentais da chuva: intensidade, duração, frequência e distribuição.

A relação entre intensidade, duração e frequência pode ser representada graficamente ou através de uma equação, que tem como fórmula geral:

$$i = K \cdot Tr^m / (t + t_0)^n$$

onde:

i = intensidade de precipitação máxima (mm/h);

Tr = tempo de recorrência (anos);

t = tempo de duração da chuva (min);

K, t_0, m, n = parâmetros determinados para a estação pluviométrica

1.2.5 Equação de Chuva

A seguir apresentaremos a equação de chuva intensa desenvolvida para o Município de Cianorte utilizada neste projeto.

Estas equações foram elaboradas a partir de postos pluviométricos com no mínimo vinte anos de observações, apresentando valores referenciais para o Estado do Paraná. No caso do posto do município de Cianorte o desenvolvimento da equação é de Waldir Moura Aires e Luiz Henrique Lopes (DER - Departamento de Estradas e Rodagens do Paraná).

Para tempo de recorrência de três anos temos:

$$i = 2.115,18 \cdot Tr^{0,145} / (t + 22)^{0,849}$$

1.2.6 Tempo de Concentração

O valor da intensidade da precipitação a ser adotada em cada seção dependerá, além do tempo de recorrência, também do tempo de concentração.

O tempo de concentração, numa determinada seção de galerias foi calculado pela seguinte fórmula:

$$t_c = t_s + t_e$$

onde: t_c = tempo de concentração

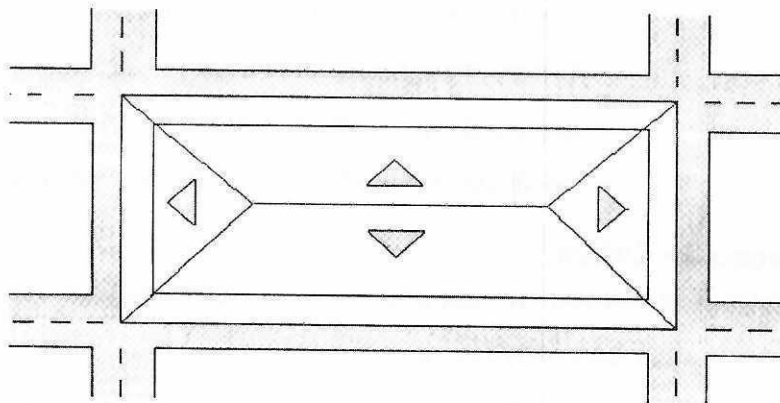
t_s = tempo de escoamento superficial

t_e = tempo de escoamento nas galerias até a seção considerada.

Para a determinação do tempo de escoamento superficial inicial existem fórmulas, e recomendações para que este tempo fique entre 5 e 20 minutos. A adoção de $t_s = 10$ minutos é considerada satisfatória para o uso no desenvolvimento de rede de galerias e recomendada pelo ANEXO TÉCNICO do RELATÓRIO PARA CONTROLE DE EROSÃO NO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ.

1.2.7 Área Contribuinte

O critério de cálculo adotado para a determinação de área contribuinte, é mostrado na figura a seguir:



1.2.8 Método de Dimensionamento dos Coletores

Para o dimensionamento dos coletores foi utilizada a fórmula de Manning.

$$V = (R^{2/3} \cdot I^{1/2}) / n$$

onde: V = velocidade de escoamento em m/s;

R = raio hidráulico da seção de vazão em um;

I = declividade superficial de linha d'água;

N = coeficiente de rugosidade ($n = 0,015$ p/ tubos de concreto).

Os tubos são dimensionados a seção plena, e as velocidades limites adotadas são:

- velocidade mínima: 0,75 m/s (após anos de experiência, observando casos de entupimento de redes de galerias pluviais em regiões de solos facilmente carreáveis, adotamos as seguintes declividades mínimas: 1,5 % nos tubos de diâmetro de 0,40 m, 1,2 % nos tubos de diâmetro de 0,60 m e 0,5 % nos tubos de diâmetro de 0,80 m para impedir o assoreamento dos mesmos).

- velocidade máxima: 5 m/s (pesquisa contratada junto a Universidade Católica do Paraná, concluiu que o limite pode ser aumentado para 7 m/s). O aumento deste limite máximo acarreta a redução do diâmetro e conseqüentemente dos acessórios das redes galerias de águas pluviais a serem implantadas, reduzindo os custos das obras.

1.2.9 Sarjetas

O cálculo de verificação de superfície das sarjetas foi desenvolvido para os casos críticos e consiste numa comparação entre a vazão de solicitação, determinada pelo método Racional, e a vazão correspondente à cota máxima de alagamento, definida como sendo aquela a partir da qual poderia ocorrer extravasamento, calculada com base numa fórmula de canal, como a de Izzard, a seguir apresentada:

$$Q = 0,375 \cdot y^{8/3} \cdot z/n \cdot i^{1/2}$$

onde: y = altura da água na sarjeta em centímetros

z = inverso da declividade transversal do fundo da sarjeta.

n = coeficiente de rugosidade.

i = declividade longitudinal da sarjeta em m/m.

1.3 ADOÇÃO DE PROJETO PADRÃO

Serão adotados os seguintes projetos padrão da SUDERHSA

- * Bocas de Lobo em Alvenaria
- * Caixas de Ligação em Alvenaria
- * Poços de Visita (e / ou Poços de Queda) em Alvenaria
- * Dissipador de Energia Bradley Peterka

GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS - PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

JARDIM SÃO RAFAEL - MANDAGUAÇU PROJETO DE DRENAGEM - COLETOR E EMISSÁRIO

1/2

TRECHO	TERRENO				C	A	CA	S C A	t	i	Q	Ø	i	V	Qmax	GALERIAS PROFUND / COTA		Tempo de percurso (mn)	Observação
	COTA MONTANTE	COTA JUSANTE	EXTENSÃO	DECLIVIDADE %												MONTANTE	JUSANTE		
PV - PV																			
1 - 2	100,40	95,80	77,00	5,97	0,70	0,45	0,31	0,31	10,00	363,40	112,70	0,40	5,97	3,51	441,70	1,50	98,90	94,30	0,37
2 - 3	95,80	90,60	80,00	6,50	0,70	0,49	0,34	0,65	10,37	359,80	233,90	0,40	6,50	3,66	460,70	1,50	94,30	89,10	0,36
3 - 4	90,60	84,80	80,00	7,25	0,70	0,51	0,35	1,00	10,73	356,50	356,50	0,40	7,25	3,87	486,50	1,50	89,10	83,30	0,34
4 - 5	94,90	78,80	85,00	18,94	0,70	0,51	0,35	1,35	11,07	353,40	477,10	0,40	18,94	6,25	786,40	1,50	93,40	77,30	0,23
5 - 6	78,80	72,50	85,00	7,41	0,70	0,54	0,38	1,73	11,30	351,30	607,70	0,60	7,41	5,13	1.450,40	1,70	77,10	70,80	0,28
6 - 12	72,50	75,20	64,00	(4,22)	0,70	0,54	0,38	2,11	11,58	348,80	736,00	0,80	0,50	1,61	811,30	1,90	70,60	70,28	0,66
7 - 8	101,50	97,20	77,00	5,58	0,70	0,45	0,31	0,31	10,00	363,40	112,70	0,40	5,58	3,40	427,00	1,50	100,00	95,70	0,38
8 - 9	97,20	92,10	80,00	6,38	0,70	0,49	0,34	0,65	10,38	359,80	233,90	0,40	6,38	3,63	456,20	1,50	95,70	90,60	0,37
9 - 10	92,10	86,80	80,00	6,63	0,70	0,51	0,35	1,00	10,75	356,30	356,30	0,40	6,63	3,70	465,10	1,50	90,60	85,30	0,36
10 - 11	86,80	81,30	85,00	6,47	0,70	0,51	0,35	1,35	11,11	353,00	476,60	0,40	7,01	3,80	478,40	1,50	85,30	79,34	0,37
11 - 12	81,30	75,20	85,00	7,18	0,70	0,54	0,38	1,73	11,48	349,70	605,00	0,60	6,64	4,85	1.372,80	2,16	79,14	73,50	0,29
12 - 13	75,20	75,60	10,00	(4,00)	0,70	0,54	0,38	4,22	12,24	343,10	1.447,90	0,80	1,90	3,14	1.581,50	4,92	70,28	70,09	0,05
13 - 21	75,60	65,10	101,00	10,40	0,70	0,06	0,04	4,26	12,29	342,70	1.459,90	0,80	6,82	5,96	2.996,30	5,51	70,09	63,20	0,28
14 - 15	103,00	98,80	80,00	5,25	0,70	0,45	0,31	0,31	10,00	363,40	112,70	0,40	5,25	3,29	414,00	1,50	101,50	97,30	0,40
15 - 16	98,80	93,80	80,00	6,25	0,70	0,51	0,35	0,66	10,40	359,60	237,30	0,40	6,25	3,59	451,70	1,50	97,30	92,30	0,37
16 - 17	93,80	88,60	85,00	6,12	0,70	0,51	0,35	1,01	10,77	356,10	359,70	0,40	6,12	3,55	446,90	1,50	92,30	87,10	0,40
17 - 18	88,60	83,50	85,00	6,00	0,70	0,54	0,38	1,39	11,17	352,50	490,00	0,60	6,00	4,61	1.305,00	1,70	86,90	81,80	0,31
18 - 19	83,50	76,00	82,00	9,15	0,70	0,54	0,38	1,77	11,48	349,70	619,00	0,60	9,15	5,69	1.611,20	1,70	81,80	74,30	0,24
19 - 20	76,00	68,90	82,00	8,66	0,70	0,52	0,36	2,13	11,72	347,60	740,40	0,60	8,66	5,54	1.567,60	1,70	74,30	67,20	0,25
20 - 21	68,90	65,10	57,00	6,67	0,70	0,52	0,36	2,49	11,97	345,40	860,00	0,60	6,67	4,86	1.375,60	1,70	67,20	63,40	0,20

Tempo de Recorrência = 3 anos
Equação de Chuvas de Cianorte

GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS - PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

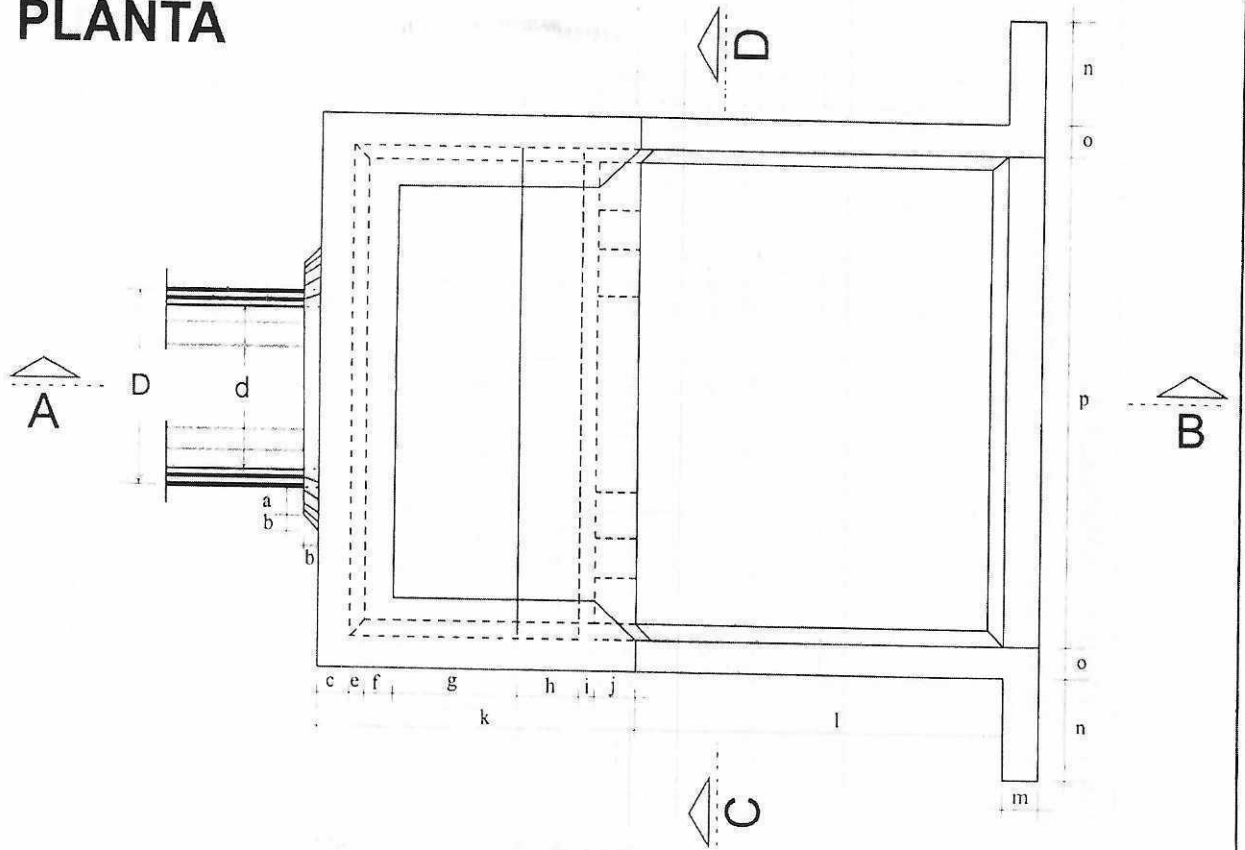
JARDIM SÃO RAFAEL - MANDAGUAÇU PROJETO DE DRENAGEM - COLETOR E EMISSÁRIO

2/2

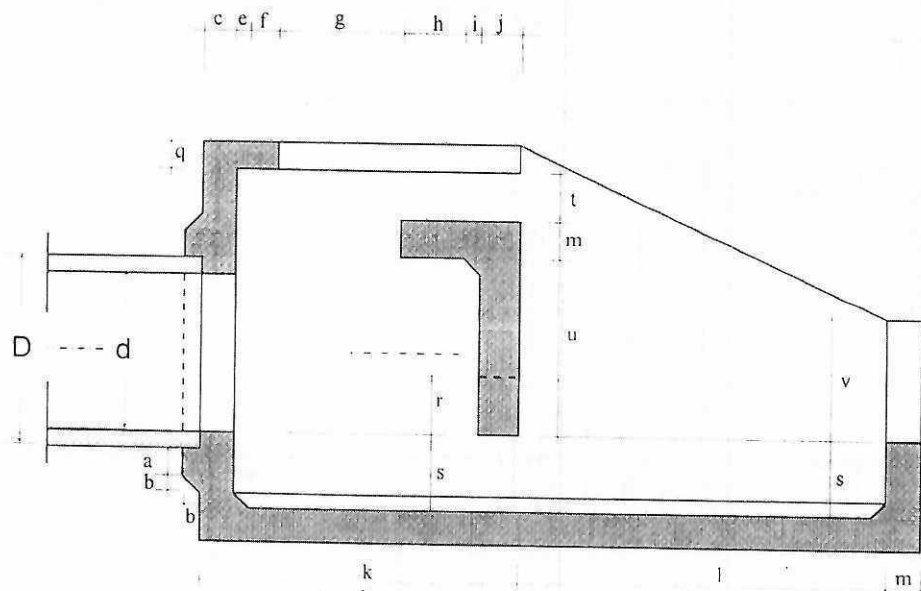
TRECHO	TERRENO				C	A (ha)	CA	S CA	t Tempo de concentração (min)	I Intensidade	Q vazão calculada (l/s)	Ø diâmetro do tubo (m)	i declividade do tubo (%)	V velocidade (m/s)	Qmax vazão máxima (l/s)	GALERIAS PROFUNDA/COTA		Tempo de percurso (min)	Observação	
	PV	PV	COTA MONTANTE	COTA JUSANTE												MONTANTE	JUSANTE			
21 - 22	65,10	59,00	112,00	5,45	0,70	0,36	0,25	7,00	12,57	340,30	2.382,10	0,80	5,45	5,32	2.677,60	1,90	1,90	63,20	57,10	0,35
22 - 40	59,00	53,10	67,00	8,81	0,70	0,72	0,50	7,50	12,92	337,40	2.530,50	0,80	8,81	6,77	3.404,70	1,90	1,90	57,10	51,20	0,16
23 - 24	106,80	102,30	77,00	5,84	0,70	0,45	0,31	0,31	10,00	363,40	112,70	0,40	5,84	3,47	436,80	1,50	1,50	105,30	100,80	0,37
24 - 25	102,30	97,20	80,00	6,37	0,70	0,49	0,34	0,65	10,37	359,80	233,90	0,40	6,37	3,63	456,20	1,50	1,50	100,80	95,70	0,37
25 - 26	97,20	91,70	80,00	6,88	0,70	0,51	0,35	1,00	10,74	356,40	356,40	0,40	6,88	3,77	473,80	1,50	1,50	95,70	90,20	0,35
26 - 27	91,70	85,30	85,00	7,53	0,70	0,51	0,35	1,35	11,09	353,20	476,80	0,40	7,75	4,00	503,00	1,50	1,69	90,20	83,61	0,35
27 - 28	85,30	76,60	85,00	10,24	0,70	0,54	0,38	1,73	11,44	350,00	605,50	0,60	10,01	5,96	1.685,60	1,89	1,70	83,41	74,90	0,24
28 - 29	76,60	63,90	94,00	13,51	0,70	0,54	0,38	2,11	11,68	347,90	734,10	0,60	13,51	6,92	1.958,20	1,70	1,70	74,90	62,20	0,23
29 - 37	63,90	61,10	70,00	4,00	0,70	0,60	0,42	2,53	11,91	345,90	875,10	0,60	4,00	3,77	1.065,50	1,70	1,70	62,20	59,40	0,31
30 - 31	104,90	100,50	77,00	5,71	0,70	0,45	0,31	0,31	10,00	363,40	112,70	0,40	5,71	3,43	431,90	1,50	1,50	103,40	99,00	0,37
31 - 32	100,50	95,80	80,00	5,88	0,70	0,49	0,34	0,65	10,37	359,80	233,90	0,40	5,88	3,48	438,00	1,50	1,50	99,00	94,30	0,38
32 - 33	95,80	90,90	80,00	6,12	0,70	0,51	0,35	1,00	10,75	356,30	356,30	0,40	6,12	3,56	447,20	1,50	1,50	94,30	89,40	0,37
33 - 34	90,90	84,70	85,00	7,29	0,70	0,51	0,35	1,35	11,12	352,90	476,40	0,60	7,29	5,08	1.438,80	1,70	1,70	89,20	83,00	0,28
34 - 35	84,70	76,90	85,00	9,18	0,70	0,54	0,38	1,73	11,40	350,40	606,20	0,60	9,18	5,70	1.613,90	1,70	1,70	83,00	75,20	0,25
35 - 36	76,90	69,80	63,00	11,27	0,70	0,54	0,38	2,11	11,65	348,20	734,70	0,60	11,27	6,32	1.788,50	1,70	1,70	75,20	68,10	0,17
36 - 37	69,80	61,10	60,00	14,50	0,70	0,40	0,28	2,39	11,82	346,70	828,60	0,60	14,50	7,17	2.028,70	1,70	1,70	68,10	59,40	0,14
37 - 38	61,10	58,50	69,00	3,77	0,70	0,38	0,26	5,18	12,22	343,30	1.778,30	0,80	3,77	4,43	2.227,20	1,90	1,90	59,20	56,60	0,26
38 - 39	58,50	54,70	84,00	4,52	0,70	0,44	0,30	5,48	12,48	341,10	1.869,20	0,80	4,52	4,85	2.440,30	1,90	1,90	56,60	52,80	0,29
39 - 40	54,70	53,10	85,00	1,88	0,70	0,54	0,37	5,85	12,77	338,60	1.980,80	1,00	1,88	3,63	2.854,10	2,10	2,10	52,60	51,00	0,39
40 - PL	53,10	49,90	38,00	8,42	0,70	0,55	0,38	13,73	10,00	363,40	4.989,50	1,00	8,42	6,91	5.432,70	2,10	1,50	51,00	48,40	0,09

Tempo de Recorrência = 3 anos
Equação de Chuvas de Cianorte

PLANTA



CORTE AB



MANDAGUAÇU

DISSIPADOR DE ENERGIA BRADLEY PETERKA

PROJETO PADRÃO SUDERHSA

PRANCHA 1/2

CORTE CD

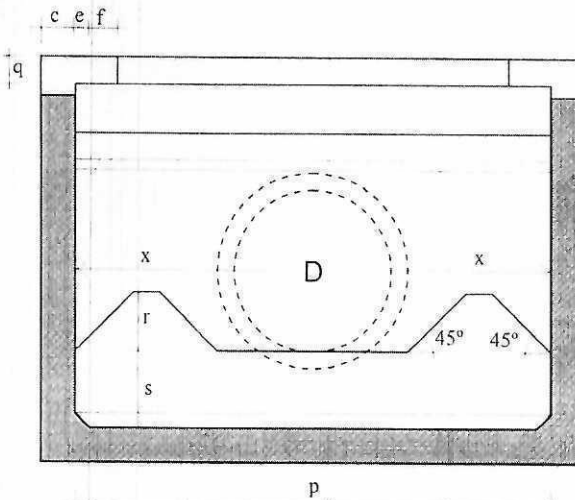


TABELA DE MEDIDAS EM METROS (m)

PARA DIÂMETRO DO EMISSÁRIO = 1,00 m

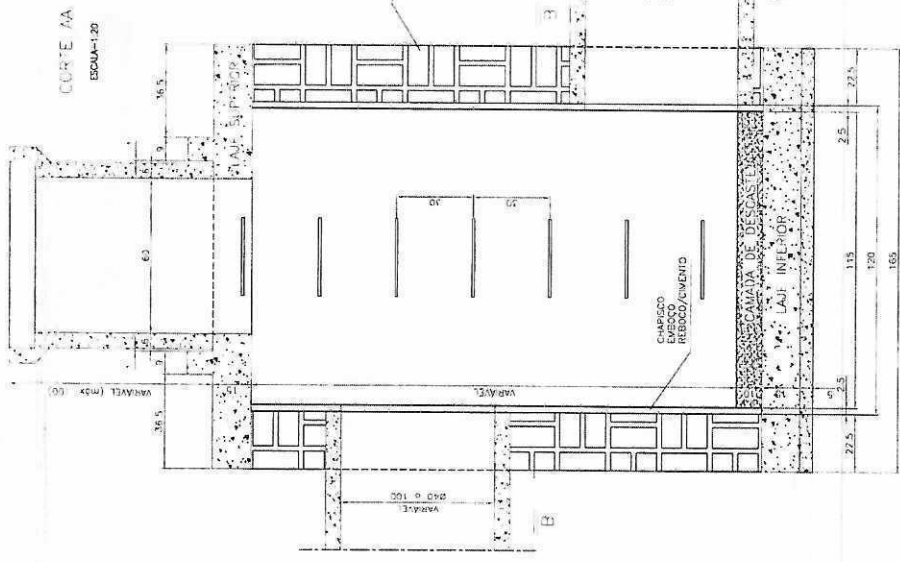
d	1,000	l	2,640
D	1,160	m	0,200
a	0,200	n	0,910
b	0,125	o	0,250
c	0,250	p	3,500
e	0,100	q	0,150
f	0,200	r	0,440
g	0,900	s	0,580
h	0,480	t	0,400
i	0,100	u	1,310
j	0,250	v	0,890
k	2,280	x	1,180

MANDAGUAÇU

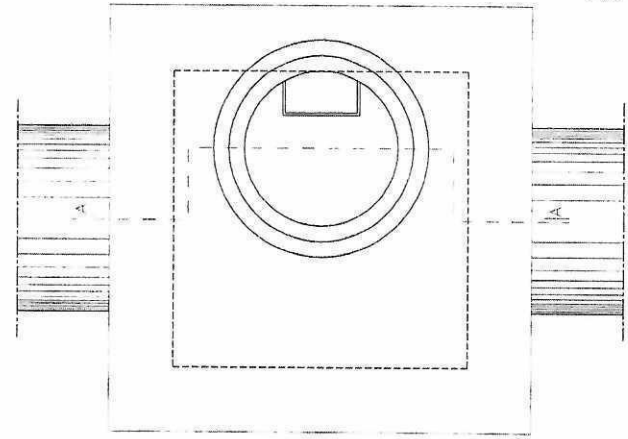
DISSIPADOR DE ENERGIA BRADLEY PETERKA

PROJETO PADRÃO SUDERHSA

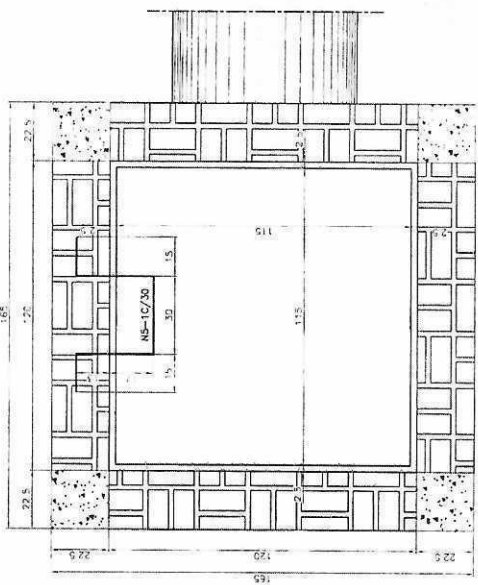
PRANCHA 2/2



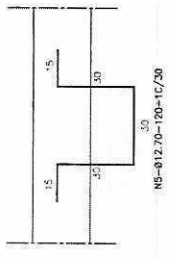
VISTA SUPERIOR
ESCALA=1:20



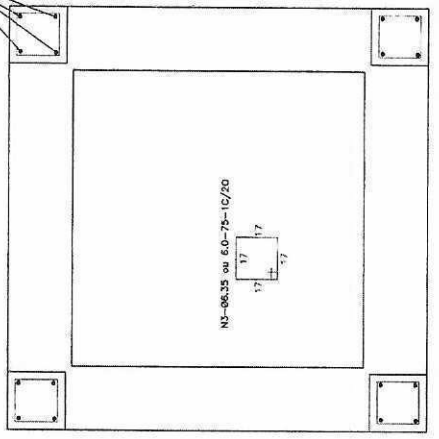
CORTE BB
ESCALA=1:20



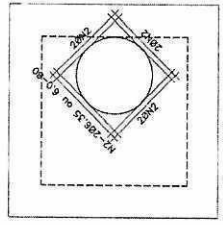
DEGRAUS
ESCALA=1:20



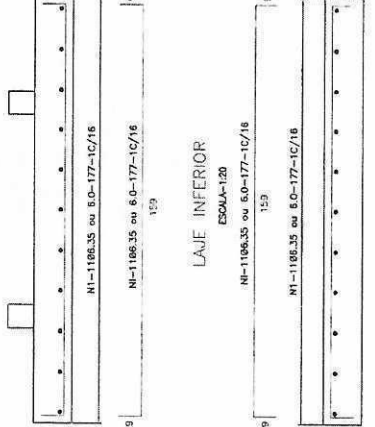
PILARES
ESCALA=1:20



REFORÇO APOIO CHAMINE
ESCALA=1:20



LAJE SUPERIOR
ESCALA=1:20



LAJE INFERIOR
ESCALA=1:20

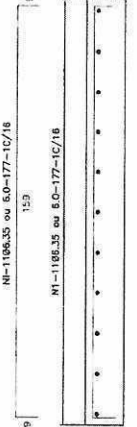


TABELA DAS ARMADURAS

N	Ø (mm)	COMPRIMENTOS PARCIAL	TOTAL
1	1/2" x 6.0	44	177
2	1/2" x 6.0	8	80
3	1/2" x 6.0	5	3.75
4	1/2" x 6.0	18	18.00
5	12/70	3	3.60

RESUMO AÇO CA-50B
C/AÇO CA-60B

Ø (mm)	COMPRIMENTOS TOTAL (m)	PESOS (kg/m)	TOTAL
6.0	84.28	0.250	21.07
6.0	84.28	0.222	18.71
6.0	19.75	0.250	4.94
6.0	19.75	0.222	4.38
12/70	3.60	0.885	3.55

- NOTAS:
- 1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS
 - 2- TUBOS ADOTADOS 4,5x10,5x22,5 E ASSENTE COM ARGAMASSA DE CIMENTO
 - 3- INTERROMPER OS FERROS NA LAJE SUPERIOR PARA COLOCAR O CHAMINE
 - 4- CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO COM CIMENTO
 - 5- ACONSELHAR A UTILIZAÇÃO DO PRESENTE PARA UMA PROFUNDIDADE DE ATÉ 3,00m

MANDAGUAÇU

PROJETO PADRÃO SUDERHSA

POÇO DE QUEDA/VISITA - ALVENARIA
(1,20x1,20) ATÉ Ø=100

FORMA E ARMADURA

ESCALA: 1:20 DATA: JAN./83 N° PRANCHA P-3

