

PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:

**MEMORIAL DESCRITIVO - JUSTIFICATIVO****DO****PROJETO DE DRENAGEM****LOTEAMENTO RESIDENCIAL
AZIZ LOUVEIRA**

OBRA : **LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA.**
PROPRIETÁRIO : **LORIS S. MALUF E OUTROS.**
LOCAL : **ESTRADA DA BAIA (LUV-358)
MUNICÍPIO DE LOUVEIRA - S.P.**

PROTOCOLO Nº
4680 =
GRAPROHAB:

1- PROJETO DE DRENAGEM

O projeto do sistema de drenagem apresentado objetiva captar, conduzir e lançar adequadamente as águas provenientes de precipitações pluviométricas incidentes sobre o loteamento.

O sistema mostrado na folha nº 5/6, será constituído basicamente por : Sistema de Captação Superficial através das sarjetas das vias públicas captadas pelas Bocas de Lobo e ramais de ligação, que conduzirão as águas pluviais e as descarregarão no córrego mais próximo.

Deverão também ser executados: 3 travessias, duas de menor tamanho e uma principal que deverá ter um relatório em anexo especial, devido à sua grande bacia de contribuição externa.. Também serão executados muros de ala com dissipadores de energia, complementando o sistema de drenagem superficial.

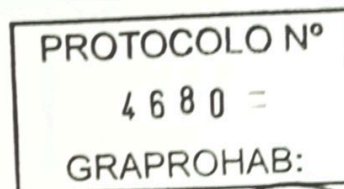
Os lançamentos das águas pluviais no córrego serão feitos em pontos e de forma tal que evitem o aparecimento de sulcos de erosão e rupturas remontantes.

1.1- Metodologia

O dimensionamento do sistema de drenagem foi feito a partir dos seguintes procedimentos:

- definição das bacias de contribuição e dos pontos de lançamento;
- subdivisão do sistema viário em trechos;
- cálculo da capacidade de escoamento (vazão máxima) de cada trecho;
- cálculo das vazões a serem veiculadas em cada trecho;
- verificação da necessidade de trechos com galerias subterrâneas;
- detalhamento dos componentes do sistema de drenagem.





1.1.1- Definição das Bacias de Contribuição e Pontos de Lançamento

Para os cálculos de vazão e dimensionamento da captação das águas pluviais, foram consideradas, além das sub-bacias que compõem a área, análises da existência de alguma bacia externa que possa contribuir com algum volume de água pluvial.

Em função do caminhamento a ser dado às águas, foram definidos os pontos de lançamento como mostra a folha nº 5/6.

1.1.2- Subdivisão do Sistema Viário em Trechos

O sistema viário, composto por 1 avenida, 1 rotatórias, 5 acessos e 13 ruas, foi subdividido em trechos, objetos do dimensionamento, a partir das declividades dos grades nas vias.

1.1.3- Critérios Básicos do Projeto

- Coeficiente de Rugosidade de Manning (Galerias): $n = 0,013$
- Coeficiente de Rugosidade de Manning (Ruas): $n = 0,016$
- Velocidade Mínima na galeria: $V = 0,75\text{m/s}$
- Velocidade Máxima na galeria sem degrau: $V = 5,00\text{m/s}$
- Velocidade máx. em Galerías com degrau $V = 7,00\text{m/s}$
- Coeficiente de Impermeabilização: $P = 50\%$
- Período de Retorno: $T = 25\text{ anos}$
- Diâmetro mínimo das galerias: $\varnothing = 0,60\text{ m}$
- Diâmetro mínimo dos ramais: $\varnothing = 0,60\text{m}$
- Distância Máxima entre PV's: $L = 100\text{ m}$
- Profundidade Mínima das galerias (PV): $h = 1,60\text{ m}$
- Recobrimento Mínimo das galerias: $0,80\text{ m}$
- Porcentagem Máxima da Lâmina de Trabalho na galeria: 75%

1.1.4- Cálculo da Capacidade de Escoamento em cada Trecho

A capacidade de escoamento em cada trecho de via foi calculada a partir da fórmula de Manning, sendo:

$$Q = \frac{S \times R^{2/3} \times \sqrt{I}}{n}, \text{ onde,}$$

Q é a capacidade de escoamento do trecho; (l/s)

S é a área da secção transversal de escoamento das águas do trecho; (m²)

R é o raio hidráulico correspondente à secção considerada.

I é a declividade do trecho; (m/m)

n é o coeficiente de rugosidade do leito da via, (Manning).

1.1.5- Cálculo das Vazões a serem Veiculadas em cada Trecho

As vazões a serem veiculadas em cada trecho foram determinadas a partir do método racional, pela expressão:

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

Q a vazão a ser veiculada;

C o coeficiente de escoamento superficial;

i a intensidade da chuva crítica;

A a área de contribuição à secção dimensionada.



PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:



Tempo de Escoamento Superficial

$$t_c = 1,44 \left(\frac{n \times L}{\sqrt{I}} \right)^{0,45}$$

t_c é o tempo de escoamento superficial (Kerby)

L a distância do trecho em metros.

I a declividade média correspondente a L , em m/m;

r é o coeficiente do tipo de cobertura do terreno

T é o período de retorno = 25 anos.

1.1.6- Verificação da Necessidade de Trechos com Galerias

A verificação da necessidade de trechos com galerias foi feita a partir da comparação dos valores das vazões a serem veiculadas com a capacidade de escoamento das vias de cada trecho.

Foram escolhidos pontos de Análises de acordo ao critério do projetista onde pela área acumulada indica que pode haver um acúmulo de vazões que vale a pena conferir a real situação.

Ver planilha em anexo dos pontos analisados.

2. ESPECIFICAÇÕES DE EXECUÇÃO.

A execução das tubulações deverá atender às prescrições do PNR-115 da ABNT, e todos os capítulos que se relacionam com o presente serviço.

A locação será feita de acordo com as indicações em projeto, admitidos certa flexibilidade, face a existência de obstáculos.

A vala deverá ser escavada de maneira a resultar uma secção retangular.

A profundidade da vala será tal que acima de 1,50 e segundo a característica do solo, os tubos precisaram de proteção com uma camada de 10cm de lastro de brita (pedra nº1).

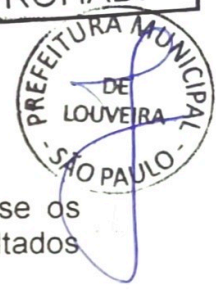
A largura da vala será o diâmetro do tubo mais 20cm de cada lado do tubo.

O aterro deverá ser feito com material cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos. As camadas de compactação serão de 20cm a 30cm.

A cobertura do aterro será de grama quando no passeio público e pavimento asfáltico quando no leito carroçável.



PROCOLO Nº
- 4680 -
GRAPROHAB:



3- RESULTADOS

A partir dos procedimentos apresentados no item anterior efetuaram-se os cálculos para dimensionamento de cada trecho, obtendo-se os resultados apresentados na planilha de verificação de Pontos Críticos.

Com base nos cálculos indicados na citada planilha, verifica-se que as águas pluviais serão conduzidas superficialmente através do sistema viário (sarjetas) até as bocas de lobo.

Foram efetuados cálculos de Dimensionamento somente no início dos trechos e no fim deles mais para conferência já que em nenhuma situação a Vazão de contribuição é maior que a Vazão de Escoamento pelas sarjetas.

Em anexo a Planilha da Lista de Materiais.

Loris Souzen Maluf. Pizzolatto Filho

Proprietário:
Nome : **LORIS S. MALUF E OUTROS.**

Jairo Wajs
Ass.: Resp Técnico
Nome: Jairo Wajs
CREA : 0601655801
ART : 0471909



APROVADA
Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Prefeitura Municipal de Louveira

Em 21/12/2001

[Signature]
EDSON RICARDO M. PISSULIN
Eng.º Civil - CREA 5060109128/D

Processo n.º 2001/5429

VERIFICAÇÃO DE PONTOS CRITICOS

LOCAL: ESTR. DA BAIÁ

OBRA: LOT. RESID. AZIZ LOUVEIRA

PONTO	AREA ha	DECLIVIDADE m/m		ts min.	C	i l/s/há	Qx m3/s	CAPAC. SARJETA		VELOC. MAX.		OBS.
		MONTANTE	JUSANTE					MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	
1	1,67	0,1199		10,00	0,555	475,54	0,44	1,050		3,67		OK.
2	1,77	0,0118		10,00	0,555	475,54	0,47	0,33		1,15		OK.
3	1,46	0,0974		10,00	0,555	475,54	0,39	0,95		3,31		OK.
4	1,51	0,1500		10,00	0,555	475,54	0,40	1,17		4,10		OK.

DADOS PARA CÁLCULO:

RUA 14m

Leito 8m

Área molhada=0,1432m² (1 lado da rua)

Altura inundada=11,9 cm

Largura inundada=2,50m

n sarjeta=0,016

n superfície=0,20

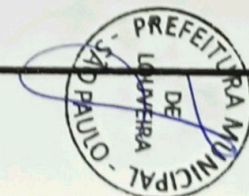
P % impermeabilização=80%

T período de retorno=25anos

K/n=1,518 (tabela da prefeitura)

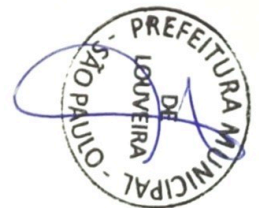
OBS. - Quando o valor da capacidade da sarjeta for aproximado ou um pouco menor que a Vazão de Contribuição, não há problema pois a rua pode carregar o dobro de capacidade marcado na tabela usando o leito todo (duas sarjetas) e ainda usar a tolerância de altura máxima de 15cm, o valor usado para os cálculos foi de h=11,9cm.

PROTOCOLO Nº
 - 4680 -
 GRAPROHAB:



ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	UNID.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	TUBO DE CONCRETO C.A. -1 Ø 600 mm (Ramais)	363	m.		
2	TUBO DE CONCRETO C.A. -1 Ø 1000 mm (Travessia)	43	m.		
3	GALERIA DE CONCRETO RETANGULAR: BASE 5,00mxalt.3,00m	25	m.		
4	BOCA DE LOBO TRIPLA	2	un.		
5	BOCA DE LOBO DUPLA	31	un.		
6	MURO DE ALA P/ TUBO Ø 600mm	14	un.		
7	MURO DE ALA P/ TUBO Ø 1000 mm	4	un.		

PROTOCOLO Nº
4680
GRAPROHAB:



10/07/01

029

PROTOCOLO Nº
4680 =
GRAPROHAB:



PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

**CÁLCULO DE TRAVESSIA NA RUA 1 (EST. 8+10.00)
E NA AVENIDA 1 (EST. 5+10.00)**

OBRA : LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA
PROPRIETÁRIO : LORIS S. MALUF E OUTROS.
LOCAL : ESTRADA DA BAIA (LUV-358)
MUNICÍPIO DE LOUVEIRA – S.P.

DATA : 10/07/2001.



PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:



INDICE.

1.- APRESENTAÇÃO.

2.- CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.

2.1 PARAMETROS DO PROJETO

2.1.1 HIDROLÓGICOS

3.- DIMENSIONAMENTO.

3.1. TRAVESSIA.



PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:

1.- APRESENTAÇÃO.

ESTE RELATÓRIO TEM POR OBJETIVO DETERMINAR UM SISTEMA DE DRENAGEM PARA O ESCOAMENTO DE AGUAS PLUVIAIS, BASEADO EM ESTUDOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS DE UMA BACÍA INCIDENTE NO LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA , ÁREA LOCALIZADA NO MUNICIPIO DE LOUVEIRA . ESTE SISTEMA SERÁ FORMADO POR UM TUBO QUE FARÁ A TRAVESSÍA NA RUA 4 E OUTRO TUBO QUE FARÁ A TRAVESSÍA NA AVENIDA 1 DO RESPECTIVO LOTEAMENTO DIRECCIONANDO AS AGUAS NO SENTIDO DO RIO CAPIVARI.

**2.1 PARAMETROS DE PROJETO.****2.1.1 HIDROLÓGICOS.**

PARA O CÁLCULO DAS VAZÕES FOI UTILIZADO O "METODO RACIONAL". A AREA EM ESTUDO FOI DIVIDIDA EM UMA SUB-BACÍA DE ACORDO COM AS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS.

PARA ESTA SUB-BACÍA FORAM DETERMINADOS OS PARAMETROS HIDROLÓGICOS NECESSARIOS PARA A DEFINIÇÃO DA VAZÃO A SER ADUZIDA PELO ELEMENTO HIDRÁULICO PROJETADO.

FÓRMULA USADA PARA O METODO RACIONAL:

$$Q = C \times i \times A \text{ ONDE:}$$

Q= E A VAZÃO NA SECÇÃO DE INTERESSE DO DRENO

i = INTENSIDADE DE CHUVA CRÍTICA.

A= AREA DE CONTRIBUIÇÃO A SECÇÃO CONSIDERADA.

C = COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.

ESTE METODO RACIONAL BASEIA-SE NA HIPÓTESE DE QUE A CHUVA DE PROJETO OU CHUVA CRÍTICA É AQUELA CUJO TEMPO DE DURAÇÃO É IGUAL AO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DA BACÍA, OU DA AREA DE DRENAGEM RELATIVA AO PONTO ONDE ESTÁ SE ESTIMANDO A VAZÃO. ENTENDE-SE POR TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DE UMA AREA, O TEMPO DECORRIDO A PARTIR DO INICIO DA CHUVA EM QUE TODA A ÁREA PASSA A CONTRIBUIR PARA O PONTO CONSIDERADO.

PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:

- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DEFINIDO PELA DESCRIÇÃO DA ÁREA:

$C = 0,5$ PARA ÁREAS COM MELHORAMENTOS

$C = \text{VOLUME ESCOADO SUPERFICIALMENTE} / \text{VOLUME TOTAL PRECIPITADO}$

A ESTIMATIVA DO TEMPO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL FOI FEITO PELA FÓRMULA DE KERBY PARA CÁLCULO NAS ENCOSTAS:

$$t_c = 1,44 \times (n \times L / I)^{0,45} \quad \text{ONDE:}$$

$n =$ COEFIC. DE RUGOSIDADE DO TERRENO.

$L =$ COMPRIMENTO DO PONTO MAIS DISTANTE ATÉ A SECÇÃO EM ESTUDO EM MTS..

$I =$ DECLIVIDADE DO TERRENO

A ESTIMATIVA DO TEMPO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL FOI FEITO PELA FÓRMULA DE GEORGE RIBEIRO PARA CÁLCULO NO TALVEGUE (CÓRREGO):

$$t_c = \frac{16 \times L}{(1,05 - 0,2 \times r)(100 \times I)^{0,04}} \text{ min.} \quad \text{Onde:}$$

$L =$ comprimento do talvegue em Km

$r =$ área coberta pela vegetação/área total

$I =$ declividade do talvegue

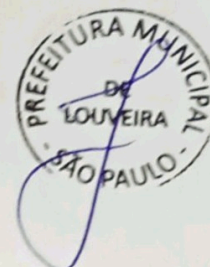
PARA A DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (i) FOI UTILIZADA A EQUAÇÃO DE CHUVAS DE SÃO PAULO, DEDUZIDA POR "OCCHIPINTE E MARQUES" CONSIDERÁNDO-SE O PERIODO DE RECORRENCIA $T=25$ ANOS.

$$i = \frac{27,96 \times T^{0,112}}{(tc+15)^{-0,0144} \times 0,86 (T)} \quad (\text{mm/min.}) \quad \times \quad 0,167 \quad (\text{m}^3/\text{s} / \text{há})$$

ONDE: $t_c =$ TEMPO DE DURAÇÃO DA CHUVA (MIN.)
 $T =$ PERIODO DE RETORNO (25 ANOS)



PROCOLO Nº
4680 =
GRAPROHAB:



3.- DIMENSIONAMENTO.

3.1 TRAVESSIA

CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO PARA TRAVESSIA DO CÓRREGO
SOB A RUA 1. (EST. 8+10.00)

PARA BACÍAS COM ÁREA ATÉ 50 há APLICA-SE O METODO RACIONAL.

$$Q = C \times i \times A$$

Onde

A= AREA = 8,40 há

C=COEFICIENTE ADIMENSIONAL (USAR C=0.5)

Tempo total de concentração = 15' min.

Cálculo de intensidade de chuvas:

$$i = 27,96 \times \frac{0,112}{(tc + 15)^{-0,0144}} = 409,428 \text{ (l/sxhá)}$$

0,86 x 25

onde $Q = 0,50 \times 409,428 \text{ (l/sxhá)} \times 8,40\text{ha} = 2,13 \text{ m}^3/\text{s}$

VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO DA BACÍA= 2,13 m³/S.

CONCLUSÃO FINAL.-

USAR TUBO DE DIÂMETRO Ø1,20m COM DECLIVIDADE $i = 0,0150\text{m/m}$

DA UMA VAZÃO DE PROJETO = 2,93 m³/S

VELOCIDADE = 3,74 m/s.

Como há um tubo existente de Ø 1,20m na travessia em questão é suficiente para cubrir a vazão incidente.



PROTOCOLO Nº

4680

GRAPROHAB:

3.2 TRAVESSIA

CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO PARA TRAVESSIA DO CÓRREGO
SOB A AVENIDA 1. (EST. 5+10.00)

PARA BACIAS COM ÁREA ATÉ 50 há APLICA-SE O METODO RACIONAL.

$$Q = C \times i \times A$$

Onde

A= AREA = 1,50 há

C=COEFICIENTE ADIMENSIONAL (USAR C=0.5)

Tempo total de concentração = 10' min.

Cálculo de intensidade de chuvas:

$$i = 27,96 \times \frac{0,112}{25} \times \frac{-0,0144}{0,86 \times 25 + (tc + 15)} = 475,54 \text{ (l/sxhá)}$$

onde $Q = 0,50 \times 475,54 \text{ (l/sxhá)} \times 1,50\text{ha} = 0,40 \text{ m}^3/\text{s}$

VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO DA BACIA= 0,40 m³/S.

CONCLUSÃO FINAL.-

USANDO UM TUBO DE DIÂMETRO Ø 0,80m COM DECLIVIDADE $i = 0,0150\text{m/m}$

DA UMA VAZÃO DE PROJETO = 1,62 m³/S

VELOCIDADE = 3,22 m/s.

POR MEDIDA DE SEGURANÇA USAR TUBO DE DIÂMETRO Ø 1,00m.

Loris Seven Maluf Pizzinatti Filho

Proprietário:

Nome : **LORIS S. MALUF E OUTROS**

Ass.: Resp. Técnico
Nome: Jairo Wajs
CREA 0601655801
ART 0471909

16R4AVI.DOC

APROVADA
Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Prefeitura Municipal de Louveira

Em 21/02/2001

EDSON RICARDO M PISSULIN
Eng.º Civil - CREA 5060109128/D

Processo n.º 0001/5429

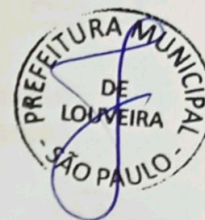


10/07/01

PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:



PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL
RELATÓRIO DE TRAVESSIA NA RUA 02 (EST. 8+10.00)

OBRA : **LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA.**
PROPRIETÁRIO : **LORIS S. MALUF E OUTROS.**
LOCAL : **ESTRADA DA BAIA (LUV-358)**
MUNICÍPIO DE LOUVEIRA - S.P.
DATA : **10/07/2001.**

Dimensionamento da seção para travessia do córrego Sopezal próximo a foz no rio Capivari-Município de Louveira.

PROTOCOLO Nº

4680 =

GRAPROHAB:

I - Objetivo

Trata o presente relatório do cálculo da vazão do Córrego Sopezal, e da seção hidráulica necessária para que a referida vazão possa fluir sem transbordar pelas margens ou galgar a estrutura de travessia.

II - A bacia de contribuição

A seção do Córrego Sopezal no local da travessia, tem uma bacia de drenagem de aproximadamente 23 00 há (23km²). Situa-se no município de Louveira no Estado de São Paulo, pertencendo à sub-bacia do rio Capivari, integrando também a bacia do rio Tietê. A bacia em questão é cortada no sentido sul-norte pela rodovia Anhanguera, situando-se ainda à direita da rodovia dos Bandeirantes sentido capital - interior. A bacia apresenta 2 talvegues principais: um correspondente ao próprio Córrego Sopezal, que apresenta uma extensão de cerca de 7.200m e um desnível total de 100m (cotas máximas e mínimas de 755 e 655m respectivamente), com uma declividade média de 0,80%. O talvegue, em termos de declividade, pode ser dividido em 2 trechos: encosta, com cotas entre 755 e 700m numa extensão de 1.100 m e uma declividade média de 5,0%; e leito, com cotas entre 700 e 655 e extensão de 6100m, com declividade média de 0,74 %. O outro talvegue importante corresponde ao Ribeirão Santo Antônio, com uma extensão total de 5.200m e cotas entre 750 e 660m, com declividade de média de 1.75%. Não se trata, portanto, de uma bacia com grande declividade, sendo seu relevo considerado suave. Por outro lado, a área total é ocupada por sítios e chácaras, apresentando-se entrecortada por vários estradas vicinais de terra, sendo 80% de sua superfície coberta por vegetação.



III - Critérios e fórmulas de cálculo

A vazão de dimensionamento e a seção hidráulica estão sendo determinados com base nos seguintes critérios:

- Período de retorno: 25 anos;
- Determinação da vazão pelo método de Ven Te Chow;
- Cálculo da seção como bueiro ou galeria, por tratar-se de obra de pequena extensão;
- Chuva adotada correspondente à cidade de São Paulo;
- O número de deflúvio está sendo adotado considerando-se uma capacidade média de infiltração;
- Os tempos de duração da chuva estão sendo determinados a partir dos valores fornecidos pelas fórmulas:

- escoamento na encosta: Kerby, com $n=0,6$.
- escoamento no talvegue: George Ribeiro, com $p=0,80$.



IV - Aplicação do Método de Ven Te Chow – Vazão

Pelo método, a vazão é determinada pela seguinte expressão:

$$Q = 2,78 \times A \times X \times Y \times Z \text{ em (l/s), onde:}$$

Q = vazão;

A = área de contribuição em há;

X = fator de deflúvio, que é função do período de retorno e do número de deflúvio, em mm;

Y = fator climático, que depende da relação das chuvas no local em estudo e as chuvas na cidade de São Paulo;

Z = fator de redução de pico, que é uma função da relação entre o tempo de duração da chuva e o denominado tempo de ascensão.

PROTOKOLO N^o

4680

GRAPROHAB:



IV.1 - Área de Contribuição

Conforme já exposto, a área é de 2.300 ha.

IV.2 - Fator de deflúvio

Considerando-se o período de retorno de 25 anos e o número de deflúvio igual a 80 (oitenta) (correspondente a uma bacia com capacidade média de infiltração), resulta um fator de deflúvio igual aos valores da tabela a seguir, em função dos tempos de duração adotados com base no tempo de concentração. O tempo de concentração (t_c) é obtido como a seguir:

$$\text{F. de Kerby: } t_s = 1,44 \left(\frac{n \cdot L}{\sqrt{I}} \right)^{0,45}, \text{ onde:}$$

t_s = tempo de escoamento pela encosta (minutos);

n = coeficiente que depende do tipo de solo e de sua ocupação. No caso, $n=0,6$;

L = comprimento de encosta, igual a 1.100 m;

I = declividade da encosta, igual a 0,05.

Resulta:

$$t_s = 1,44 \left(\frac{0,6 \times 1100}{\sqrt{0,05}} \right)^{0,45} = 52 \text{ minutos}$$

$$\text{F. de George Ribeiro: } t_e = \frac{16 L}{(1,05 - 0,2 p) (100 I)^{0,04}}, \text{ onde:}$$

t_e = tempo de escoamento pelo talvegue

L = em quilômetros

p = relação entre área coberta por vegetação e a área total, adotada em 0,8.

Resulta:

$$t_e = \frac{16 \times 6,1}{(1,05 - 0,2 \times 0,8) (100 \times 0,0074)^{0,04}} = 108 \text{ minutos}$$

$$\text{Tempo de concentração: } t_c = t_s + t_e = 160 \text{ min} = 2,67 \text{ h.}$$



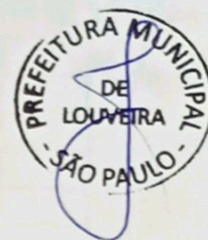
Os fatores de deflúvio são apresentados para chuvas com duração de: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 horas, de acordo com a Tabela 3.54 do livro de Engenharia de Drenagem Superficial do Prof. Paulo S. Wilken, 1978:

Tempo de duração (h)	Fator de deflúvio (mm)
1,0	27,999
2,0	18,997
3,0	14,457
4,0	11,754
5,0	9,969
6,0	8,682
7,0	7,711

PROTÓCOLO Nº

4680 -

GRAPROHAB:



IV. 3 - Fator climático (Y)

Será adotado igual a 1,0, face da proximidade da área de estudo à cidade de São Paulo.

IV. 4 - Fator de redução de pico

É necessário calcular-se o tempo de ascensão.

Para tal será utilizada a expressão proposta pelo próprio Ven Te Chow:

$$t_a = 0,005055 \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0,64} \text{ horas, sendo } L \text{ o comprimento total em metros e } I \text{ a}$$

declividade média.

Resultado:

$$t_a = 0,005055 \left(\frac{7200}{\sqrt{0,080}} \right)^{0,64} = 6,97 \text{ horas}$$

De acordo com os tempos de duração da chuva e da relação entre estes tempos e o Tempo de ascensão, resultam os seguintes valores para o fator de redução dos picos, segundo a tabela 3.58 do livro já mencionado.

Tempo de duração	Relação entre o tempo de duração e o tempo de ascensão	Fator de redução de pico (Z)
1,0	0,1435	0,125
2,0	0,2869	0,245
3,0	0,4304	0,335
4,0	0,5739	0,435
5,0	0,7174	0,508
6,0	0,8608	0,590
7,0	1,0043	0,651



PROCOLO N°
4 6 8 0
GRAPROHAB:

IV. 5 - Vazões

Aplicando-se a expressão: $Q = 2,78 \times A \times X \times Y \times Z$, resultam os seguintes valores:

Tempo de duração (h)	X (mm)	Y	Z	Vazão (l/s)
1,0	27,999	1,0	0,125	22.378
2,0	18,997	1,0	0,245	29.759
3,0	14,457	1,0	0,335	30.967
4,0	12,754	1,0	0,435	35.473
5,0	9,969	1,0	0,508	32.380
6,0	8,682	1,0	0,590	32.752
7,0	7,711	1,0	0,651	32.097



Vazão de dimensionamento: 35 m³/s

V - Seção hidráulica

Para uma definição precisa da travessia, haveria que se dispor de um levantamento topográfico e batimétrico da seção. Entretanto, não julgamos ser o caso de construção de um bueiro, pois a vazão de 35 m³/s exigiria pelo menos 4 (quatro) tubos de 2 (dois) metros de diâmetro e uma declividade de 5%, o que forneceria uma velocidade de escoamento de até cerca de 3,0 m/s. O bueiro poderia trabalhar com afogamento parcial na entrada e descarga livre, havendo que se proteger a saída contra eventuais erosões.

Parece mais interessante realizar a passagem em canal, executando-se um canal retangular ou trapezoidal ao longo da seção de travessia. Se houver possibilidade de contar-se com uma altura livre de 3,0m, poder-se ia executar uma galeria com 5,0m de largura (retangular em concreto), ou uma seção trapezoidal de 15m², com proteção das paredes e do fundo com placas de concreto ou enrocamento.

Se o canal for de terra, haveria que se pensar em uma seção mista, com proteção de grama e com uma velocidade máxima de escoamento de 1,0 m/s ou seja com uma seção transversal de pelo menos 35m².

Nos casos de canal aberto haveria necessidade de execução de ponte, com vão livre acima de 5m. Parece então, s.m.j., que a solução mais conveniente é a execução de uma galeria de concreto em célula simples ou dupla, com seção retangular de 15 m² pelo menos.



Joaquim Felinto de N...
CREANº 19.153-6ª Reg.
†

PROTOCOLO Nº
= 4680 =
GRAPROHAB:



MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

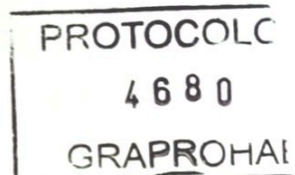
PROJETO DE TERRAPLENAGEM

“LOTEAMENTO RESIDENCIAL

AZIZ LOUVEIRA”

Adm.

OBRA : **LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA.**
PROPRIETÁRIO : **LORIS S. MALUF E OUTROS.**
LOCAL : **ESTRADA DA BAIA (LUV-358)**
MUNICÍPIO DE LOUVEIRA-S.P.



PROJETO DE TERRAPLENAGEM

A gleba onde se implantará o loteamento é composta basicamente de solo argiloso.

A gleba encontra-se sem nenhuma evidência de erosões nas partes sem cobertura vegetal como se pode observar no campo, trata-se de um terreno com características boas tanto topográficas quanto geológicas, para implantação de empreendimentos deste padrão.

Dessa forma, a abertura de vias do "**LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA**", com as observações posteriores, permitirá a adoção dos parâmetros referentes à inclinação e altura de taludes do projeto ora apresentado.

A planta de terraplenagem apresentada na folha nº 6/6, é constituída das projeções de corte e aterro, de acordo com os "grades" projetados, sendo que as projeções de corte estão na escala 1H:1V, e as de aterro na escala 3H:2V

ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DE ATERROS

Nos materiais a serem utilizados nos aterros será evitada a presença de matérias orgânicas, não devendo ser utilizados turfa e solos orgânicos.

Os serviços de construção de aterros serão precedidos pela retirada da camada vegetal, destocamento e limpeza do terreno. O solo superficial será estocado para utilização na fase final do aterro, para plantio de cobertura vegetal.

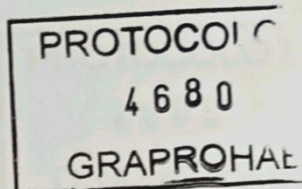
O lançamento do material só deverá ser iniciado após terem sido realizados todos os serviços de drenagem necessários.

O material será lançado em toda a largura do aterro, em camadas cuja espessura não exceda 15 cm antes da compactação.

Após este lançamento o material deverá ser espalhado, revolvido e compactado com equipamento mecânico.

Nas ruas em aterro, com secção trapezoidal, a quadra superior será aterrada, evitando-se, assim, a formação de "lagoas" junto aos aterros.





Os aterros serão compactados em camadas com cerca de 20 cm de espessura, com grau de compactação superior a 95% e umidade (h) no intervalo:

$hot - 0,1 \leq hot \leq hot + 0,1$ sendo,

hot a umidade ótima do solo.

Para controle de umidade e compactação, bem como para implantação do sistema viário, será contratada firma ou profissionais especializados para acompanhamento das obras.



ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DE CORTES

A execução dos cortes deverá ser precedida por uma limpeza conveniente da área.

Os taludes dos cortes contarão com proteção vegetal adequada.

Se ocorrer a presença de blocos e matacões, a escavação será feita cuidadosamente de forma a evitar o descalçamento dos mesmos.

Se encontrados, esses matacões poderão ser utilizados tanto nos enrocamentos de proteção de pé de talude de aterro, quanto no corpo central dos aterros maiores.

O acesso aos lotes com taludes acima de 2,50m será feito através de rampa com declividade variável com o desnível a ser vencido.

PROTEÇÃO SUPERFICIAL DOS TALUDES

Os taludes resultantes de cortes e aterros, bem como a área para implantação dos lotes, deverão contar com proteção vegetal superficial adequada.

Tal proteção será executada através do plantio de espécies vegetais adequadas, tais como gramíneas do tipo leguminosas.



PROTOCOLO I

4680

GRAPROHAB:

A proteção vegetal será implantada imediatamente após o corte das árvores e obras de terraplenagem, para evitar erosões. Nas áreas onde ocorrem falhas na cobertura vegetal, será executado o replantio das mesmas com acompanhamento até seu crescimento final.



Loris Maluf Filho

Proprietário: LORIS S. MALUF E OUTROS.

APROVADA

Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Prefeitura Municipal de Louveira

Em 21.12.2001

[Signature]
EDSON RICARDO M PISSULIN
Engº Civil - CREA 5060109128/D

Processo n.º 2001/5429

[Signature]

Responsável Técnico: Jairo Wajs

CREA: 0601655801

ART: 0471909



LOTEAMENTO RESIDENCIAL AZIZ LOUVEIRA

município de LOUVEIRA

044

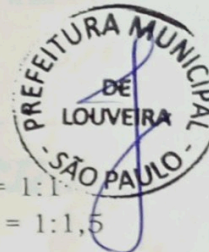


TABELA DE VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

corte = 1:1
 aterro = 1:1,5

VIAS					
AVENIDAS	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	ÁREA DE LIMPEZA (m ²)	VOLUME DE CORTE (m ³)	VOLUME DE ATERRO (m ³)
Avenida 1	21,00	154,38	3.455,54	154,57	4.645,59
RUAS	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	ÁREA DE LIMPEZA (m ²)	VOLUME DE CORTE (m ³)	VOLUME DE ATERRO (m ³)
Rua 1	14,00	422,27	6.721,45	3.443,69	1.355,14
Rua 2	14,00	536,79	8.756,36	771,18	3.987,91
Rua 3	14,00	218,83	3.652,16	3.112,15	0,00
Rua 4	14,00	101,72	1.726,61	193,10	119,11
Rua 5	14,00	191,00	3.260,45	1.180,37	818,09
Rua 6	14,00	370,76	6.224,28	1.947,24	2.170,56
Rua 7	14,00	234,90	3.474,26	2.940,67	200,31
Rua 8	14,00	231,44	3.846,15	2.474,47	580,38
Rua 9	14,00	271,32	4.580,34	3.769,51	28,57
Rua 10	14,00	249,67	4.015,09	2.550,75	739,09
Rua 11	12,00	65,97	1.218,78	247,92	182,63
Rua 12	14,00	192,68	3.698,09	3.115,06	3.341,31
Rua 13	14,00	85,79	1.510,89	988,61	6,31
PRAÇAS	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	ÁREA DE LIMPEZA (m ²)	VOLUME DE CORTE (m ³)	VOLUME DE ATERRO (m ³)
Praça 1	15,00	141,37	2.339,56	842,35	31,92
ACESSOS	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	ÁREA DE LIMPEZA (m ²)	VOLUME DE CORTE (m ³)	VOLUME DE ATERRO (m ³)
Acesso 1	12,00	189,24	2.375,29	2.236,53	323,03
Acesso 2	12,00	126,63	1.784,73	1.703,13	612,54
Acesso 3	12,00	69,62	620,21	810,51	173,58
Acesso 4	12,00	31,86	265,16	560,92	0,00
Acesso 5	12,00	36,89	266,32	228,73	330,61
TOTAL		3.923,13	63.791,72	33.271,46	3.923,13
GUIAS E SARJETAS(m)	7.846,26				
ÁREA PAVIMENTADA (m ²)	31.657,95				