MEMORIAL DESCRITIVO
DO SISTEMA DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

PARAPUÃ

Estado de São Paulo

I. IDENTIFICAÇÃO.

- Proprietário: - **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAPUÃ.**

- Obra: - **Loteamento p/ fins Industriais.**

II. GENERALIDADES.

As quadras e arruamentos em divisão à gleba acima citada consideram em seu desenho, os critérios vocacionais de sua micro região e o alcance social do empreendimento do município. A área considerada, não possui nenhum elemento geográfico marcante que mereça especial comentário.

01. SISTEMA PROPOSTO.

O presente memorial é parte integrante do projeto do sistema de coleta e afastamento das águas pluviais (galeria), na área destinada a implantação do loteamento, obedecendo, as normas exigidas pela Prefeitura Municipal, demonstrada nos projetos e planilha de cálculo anexos.

O empreendimento terá 1 (um) lançamento de águas pluviais já existente conforme demonstrado em planta.

Todos os lotes com cotas abaixo do nível do meio fio, serão aterrados otimizando os níveis das soleiras das futuras construções. De acordo com o Art.º 69 e 70 do Decreto 24.643/34 (Código de Águas) os lotes a jusante deverão dar passagem das águas de chuvas dos lotes à montante.

02. METODOLOGIA DE CÁLCULO ADOTADA.

2.1. Bacia Hidrográfica

Os limites da bacia hidrográfica onde está inserido o projeto do ***LOTEAMENTO*** limita com Rodovia Estadual Comandante João Ribeiro de Barros – SP294, Estrada Municipal PRP-150, Chácara Santa Maria de propriedade de Pedro Antonio Massaroti, Área Remanescente, Rua Presidente Prudente, Chácara Santo Antônio de propriedade de José Colucci e outros e Chácara Boa Vista de Propriedade de Aureo dos Santos Henrique, **foi considerado uma área contribuinte de 18,40 hectares, atualmente é explorada com pastagens, porém é uma área potencialmente urbanizável, com acréscimo de 17,70 hectares, conforme croqui abaixo.**

2.2. Método Racional

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

$$\mathbf{Q = 166{,}67xC\ x\ i\ x\ A}$$

Q	=	Vazão, em L/s
C	=	Coeficiente de Escoamento Superficial
i	=	Intensidade Média da Chuva de Projeto, (mm/min)
A	=	Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Hectares

A concepção básica da fórmula proposta por este método é de que a máxima vazão, ocasionada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de controle em estudo. O tempo necessário para que isto aconteça, é medido a partir do início da chuva, e é denominado tempo de concentração.

A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatores a serem considerados, torna seu uso difundido no estudo das cheias em pequenas bacias hidrográficas.

2.3. Coeficiente de Escoamento Superficial " C "

Do volume precipitado sobre a bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo. O volume escoado é, portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978), sendo utilizado neste projeto o valor 0,70 em função das características da área e a baixa declividade do terreno.

Quadro 1 - Valores de C

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
Superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esportes com pavimentação.	0,10 a 0,20

2.4. Intensidade de Precipitação

2.4.1. Período de recorrência "T"

O período de recorrência ou de retorno, é definido como o período de tempo médio em anos dentro do qual é igualada ou superada pelo menos uma vez, determinada intensidade de chuva.

Para o presente trabalho, será utilizado o período de retorno de 10 anos.

2.4.2. Intensidade de precipitação "i"

Para elaboração do dimensionamento do sistema hidráulico, foi utilizado a Equação de Chuva, elaborado pelo DAEE e o Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos "Equação de Chuvas Intensas no Estado de São Paulo", de autoria de Francisco Martins Júnior e Outros – 2014, conforme a seguir: -

Equação de chuva do local do projeto:

$$\mathbf{i = (t+28)^{-0,850}.21,200\ T^{0,271}}$$

para $10 \leq t \leq 1440$

onde:

i: intensidade da chuva, para a duração t e período de retorno T, em mm/min;

t = duração da chuva em minutos;

T = período de retorno em anos.

2.4.3. Tempo de concentração

O tempo de duração da chuva, igual ao tempo de concentração da bacia é o tempo necessário para que a vazão da área de drenagem passe a contribuir para a seção de controle em estudo, ou seja, o tempo em minutos que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto em estudo.

Para verificação da capacidade de escoamento das vias, o tempo de contribuição foi calculado da seguinte forma:

$$\mathbf{t = L/(60V)+10}$$

onde:

t = Tempo de concentração na seção considerada em min.

L = Distância entre o divisor da bacia e a seção considerada em m.

V = Velocidade de escoamento na sarjeta.

03. PARÂMETROS ADOTADOS PARA O CÁLCULO DO CONJUNTO GUIA/SARJETA.

No presente projeto, a calha da rua não será considerada para o escoamento das águas pluviais, ficando o escoamento superficial restrito ao conjunto guia e sarjeta, conforme demonstrado a seguir.

O conjunto guia/sarjeta a ser executado será igual ao padrão mínimo exigido pela Prefeitura Municipal, conforme é demonstrado em detalhe no projeto em anexo.

A planilha de cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta adotado foi elaborada seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo.

a) Declividade Mínima = 0,5%

b) Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,014

c) Altura Máxima da Lâmina de Água = 0,10 m (y)

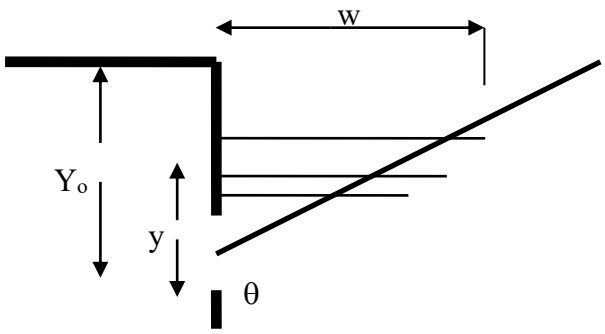
d) Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta / Declividade

e) Altura Livre da Guia = 0,15m (Y_o)

f) Declividade Longitudinal da Sarjeta = Declividade do Greide da Rua

g) Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada, teremos:-



Seção Típica do Conjunto Guia/Sarjeta

W = Largura da Faixa Admissível de Inundação = 2,00m

θ = Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular

Y_o = Altura Livre da Guia

y = Profundidade da Lâmina D'água à Linha de Fundo

Para o dimensionamento do conjunto guia/sarjeta, foram respeitados os limites de declividade da rua, de acordo com as expressões a seguir relacionadas em conjunto com a equação da continuidade

$$\mathbf{I_{min} = 0{,}01\ Q^{-2/3}}$$

$$\mathbf{I_{max} = 6{,}13\ Q^{-2/3}}$$

A vazão máxima admitida da sarjeta é calculada pela equação:

$$\mathbf{Q_{max} = 184{,}4\ I^{1/2}}$$ (sarjeta de 30cm)

Quando a vazão de escoamento de contribuição da micro-bacia superar a vazão máxima de condução da sarjeta, torna-se necessário a instalação da 1ª boca de lobo, consequentemente o início da galeria de água pluviais.

04. PARÂMETROS ADOTADOS PARA O CÁLCULO DA REDE DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Para o cálculo da rede coletora de águas pluviais, foram consideradas as normas, sendo estabelecidas previamente o posicionamento das bocas de lobo, conforme a declividade das ruas e também dos tipos de cruzamentos das vias, assim como, nos pontos críticos do sistema.

Logo após o posicionamento das bocas de lobo, foi traçado a rede de galerias, determinando os trechos a serem implantadas.

Ao término do traçado da rede coletora, é feita a divisão da área total em "Sub-bacias", as quais irão contribuir com o deflúvio de cada trecho.

Nos cálculos hidráulicos da rede de galerias, foi empregada a fórmula de Manning, associada a equação da continuidade, com o coeficiente dado pela fórmula de Manning.

Os parâmetros adotados são:-

a)	Intensidade da Chuva	=	107,8 mm/h
b)	Tempo de Concentração	=	10 minutos
c)	Tempo de Recorrência	=	10 anos
d)	Declividade Mínima da Rede Coletora	=	0,5%
e)	Diâmetro Mínimo da Rede Coletora	=	60cm
f)	Recobrimento Mínimo da Rede	=	1,00m
g)	Coeficiente de Escoamento Superficial	=	0,70 (0,70à0,95)
h)	Coeficiente de Rugosidade do tubo	=	0,013 Manning)

05. BOCAS DE LOBO.

As bocas de lobo a serem implantadas serão simples e duplas conforme é demonstrada em detalhes em projeto anexo.

Com a finalidade de minimizar os impactos ambientais nos corpos receptores das águas pluviais existente, recarga do lençol freático e dos aqüíferos subterrâneos, em cada boca de lobo deverão ser construídos 04 tubos (perfurados) drenos verticais com diâmetro 250mm preenchidos com brita III.

O diâmetro mínimo da tubulação que interliga a boca de lobo até a galeria será de 40 cm com rampa mínima de 1%.

06. POÇOS DE VISITA.

Os poços de visita da rede coletora de águas pluviais a serem implantados terão como espaçamentos limites de 150,00m, e nos cruzamentos das vias e demais pontos necessários.

O poço de visita terá tampão de ferro fundido no seu fechamento superior com acabamento no mesmo nível do pavimento.

O detalhe do poço de visita é apresentado em projeto anexo.

07. TUBULAÇÃO.

A tubulação adotada para a execução das obras será de concreto pré-moldado, tipo ponta e bolsa (PB), Classe CA-1, com comprimento mínimo de 1,00 m/unidade, com os diâmetros internos especificados em projeto.

A tubulação deverá trazer em caracteres bem legíveis a marca, a data de fabricação e a classe a que pertencem.

A tubulação de diâmetro de 40 cm utilizada para ligações das bocas de lobo, serão de concreto pré-moldado, tipo ponta e bolsa, com comprimento mínimo de 1,00 m e sem armação.

Os tubos deverão ser retos, sem trincas e nem fraturas nas bordas, apresentar superfície interna e externa suficientemente lisa e dar som claro quando percutido com martelo leve.

Não será permitido nenhuma pintura que oculte defeitos eventualmente existente nos tubos.

Posicionamento

As galerias deverão ser posicionadas no eixo das vias, devendo ser previstas sempre que se tiver pelo menos uma das seguintes situações:

- Vazão contribuinte maior que 600 l/s ou do que a capacidade de escoamento das vias;
- Velocidade de escoamento nas vias maior que 3,50 m/s; e
- Existência de pontos baixos, onde deverão ser implantadas bocas de lobo.

Diâmetro Mínimo

Adotamos os diâmetros, as declividades os degraus e as concordâncias das tubulações, compatíveis com as vazões de projeto, pois não nos interessa neste projeto que a galeria tenha uma alta velocidade, pois precisamos de um tempo de concentração maior para redução da vazão à jusante.

Para os ramais de boca de lobo, ter-se-á diâmetros mínimos de 0,60 m, para BL. E para a tubulação entre PVs, o diâmetro mínimo será de 0,60 m.

Alturas de Lâmina D'água

Admite-se a hipótese de lâminas d'água máximas iguais ao diâmetro da tubulação, tendo-se procurado, no entanto, restringi-las a cerca de 80% do diâmetro.

Limites de Velocidade

Os limites de velocidade d'água no interior das galerias, serão os seguintes:

Vmin. = 0,60 m/s;

Vmáx. = 5,00 m/s.

Em casos especiais poderá ser adotado velocidade maior que 5,00 m/s desde que seja justificado.

Velocidade de Escoamento

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

$V = 1/n\ Rh^{2/3}\ i^{1/2}$ onde:

V: velocidade (m/s);

n: coeficiente de rugosidade

sendo adotado

0,014 (para escoamento superficial) e

0,018 (para escoamento dentro do tubo);

i: declividade longitudinal (m/m)

Rh: raio hidráulico (m)

Segundo o manual de drenagem e manejo de águas pluviais da Prefeitura de São Paulo, 2012, a literatura especializada, para os canais de concreto com revestimentos lisos, indica o valor de n entre 0,012 a 0,014. Porém há os desgastes naturais por intemperismo, eventuais recalques localizados ou deformações e o incremento da rugosidade decorrente de depósitos localizados de sedimentos, lixo e vegetação nativa ou transportada, que se acumulam ao longo da canalização. Devido a todos estes fatores, uma prática que tem sido recomendada é a de utilizar um fator de atrito de Manning igual a 0,018. Que será utilizado neste projeto.

Capacidade de Escoamento

Q = A V onde:

A = Área da seção de escoamento em m².

V = Velocidade de escoamento em m/s.

08. CAIXA DE INTERLIGAÇÃO DE RAMAIS DE BOCAS DE LOBO.

A caixa de interligação será utilizada nas junções dos ramais das bocas de lobo com a galeria em pontos onde não haja poço de visita. Não foram previstas caixas de interligação no traçado da galeria de águas pluviais, porém quando da execução das obras e haja necessidade de construção de caixas de interligação, a mesma deverá ser previamente aprovada pela fiscalização municipal e adotar o projeto apresentado.

09. NORMAS DE EXECUÇÃO.

Deverão ser seguidas todas as normas e especificações da ABNT e da Prefeitura Municipal, a quem caberá a fiscalização e o recebimento das obras de drenagem do loteamento, podendo a mesma embargar a execução caso haja mudanças de especificações de materiais ou de traçado, apresentado no projeto aprovado. Todos os materiais a serem empregados na construção da rede coletora de águas pluviais, deverão ser de primeira qualidade, atendendo às normas técnicas e especificações da ABNT e da Prefeitura Municipal.

09.1 - Escavação da Vala

Para a construção da canalização, de acordo com as cotas do projeto, sem distinção da qualidade do terreno, com exceção de rocha sã. A escavação será feita pelo processo manual ou

mecânico que assegure além da regularidade do fundo da vala, compatível com o perfil projetado, a manutenção da espessura prevista para o lastro.

Deverá ser considerado todo e qualquer serviço necessário para retirada ou desvio de águas do local da construção, seja por esgotamento mediante bombas, calhas, tubulações, etc., bem como a remoção do material escavado e depositado até 30 m do eixo da canalização. A execução de corta-rios e ensecadeiras somente será permitida depois de aprovada pela fiscalização.

O rebaixamento do lençol freático será objeto de estudo, se necessário, mediante aprovação prévia da fiscalização.

O andamento dos trabalhos deverá ser tal que não permanecerá material escavado ao lado da vala a não ser aquele que esteja sendo manipulado, devendo para isso, ser removido o material da parte inicial da canalização, como sobra a ser obtida no decorrer da execução.

09.2 - Remoção de Terra Excedente

Toda terra excedente deverá ser removida para fora do canteiro de serviço, sem distância determinada, de maneira que ao final da obra o local se apresente limpo. Quando houver terra imprópria para reaterro de vala, a juízo da fiscalização, deverá a mesma ser removida para o bota-fora.

09.3 - Escoramento de Vala

Será feito de forma e com o material que a construtora escolher como mais eficiente e econômico.

Não obstante, fica estabelecido que o escoramento será justificado em sua suficiência pela construtora, que é responsável pela sua estabilidade e por danos que possam ocorrer às vias públicas percorridas, às canalizações subterrâneas de serviços públicos ou aos próximos, salvo casos especiais de força maior, de danos ou acidentes que claramente não possam ser atribuídos a defeitos de escoramento, tanto pelo sistema como pelo estado de conservação que apresente. O escoramento, de qualquer tipo, deverá ser contínuo, descontínuo, metálico ou estroncamento, embora sem o caráter de estanque a infiltração de água, de escolha a critério da construtora.

Às canalizações de diâmetro superior a 0,10 metros e postes que estiverem contidas na área de trabalho de execução das galerias, deverão ser protegidas de forma a evitar danificação ou rompimento.

09.4 - Reenchimento da Vala

Será feito com apiloamento em camadas de 20 centímetros, por qualquer processo manual ou mecânico, por vias seca ou úmida, desde que seja eficiente para perfeita compactação de aterro aos lados e sobre a galeria construída.

09.5 - Lastro de Pedra Britada

Sempre que necessário e o terreno do fundo da vala o exigir, deverá ser executado lastro de brita ou de concreto para aumentar o suporte estabilizante do fundo da vala, de acordo com as seguintes recomendações:

a) Lastro simples de pedra britada nº 4 e 2, compactado até a boa arrumação das pedras, com a largura da galeria prevista mais 40 centímetros.

b) Lastro com pedra britada nº 4 e 2, sobre o qual será executada uma camada de 6 cm de concreto de 150 quilos de cimento por metro cúbico e com largura da galeria prevista, mais 40 cm. O lastro deve ser apiloado até boa arrumação das pedras sem prejuízo da declividade da tubulação.

09.6 - Concreto Armado

Será feito obedecendo as Normas Brasileiras de acordo com as seções projetadas.

a) Concreto - Na execução de concreto armado serão obedecidas as Normas Brasileiras, fazendo-se dosagem racional. A determinação dos traços será feita considerando um acréscimo de 20 % sobre a resistência mínima indicada para o projeto, atendendo-se a um consumo mínimo de 320 Kg de cimento por metro cúbico de concreto e relação água-cimento máximo de 0,56.

b) Aço CA-24 e CA-50-A ou CA-50-B ou especial - O aço para o concreto armado deverá satisfazer as Especificações Brasileiras sobre o assunto.

c) Formas - As formas serão revestidas de chapas de Madeirit ou material similar.

Observações: Mediante comprovação, poderão ser retiradas as formas desde que o concreto atinja a resistência a compressão 80 Kg/cm², e somente poderá ser efetuado o aterro desde que o concreto atinja a resistência de 180 Kg/cm².

09.7 - Argamassa

Cimento e areia - Para assentamento dos tubos, bem como para alvenaria de tijolos e revestimento interno, será a seguinte:

Cimento. 400 Kg/m^3

Areia: - 1,03 m^3/m^3

09.8 - Assentamento e Rejuntamento de Tubos

O assentamento de tubos deve obedecer, rigorosamente, os "grades" do projeto e devem estar de acordo com as dimensões indicadas.

O rejuntamento deve ser feito com a argamassa especificada no item 10.7. As juntas, nas partes internas, serão tomadas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar, ao máximo, rugosidade que altere o regime de escoamento da água. Na parte externa, além de tomadas, as juntas serão as bolsas completadas com um colar de seção triangular eqüilateral da mesma argamassa.

Não serão assentados tubos trincados ou danificados durante a descida na vala, ou os que apresentem qualquer defeito construtivo aparente.

09.9 - Alvenaria de Tijolos Comuns

Assente, com argamassa especificada no item 10.7, os poços de inspeção, chaminés, caixas de ligação e outros maciços eventuais.

09.10 - Poços de Visita, Caixa de Ligação e Bocas de Lobo

Os poços de visita e caixas de ligação serão construídos nas posições e dimensões indicadas no projeto. A construtora fornecerá as formas para as lajes, as quais serão retiradas após 28 dias de idade do concreto, que terá a dosagem racional. As paredes serão de alvenaria de

tijolos assentes com argamassa especificada no item 10.7 e revestidas, internamente, com a mesma argamassa na espessura de 2 cm.

09.11 - Chaminés

Serão circulares de 0,70 m de diâmetro, em alvenaria de tijolos, com espessura de um tijolo, assentes com argamassa especificada no item 10.7, e dotadas de estribos. Serão revestidas, internamente, com a mesma argamassa na espessura mínima de 2 cm.

09.12 - Conexões

Consistindo no fornecimento, assentamento e rejuntamento de tubos com diâmetro de 400 mm, inclusive a escavação da vala, remoção de terra excedente, escoramento e reaterro compactado de vala.

09.13 – Guias e Sarjetas

As Guias e sarjetas serão moldadas “in loco” sob a sub-base compactada com máquina extrusora de concreto, o concreto será o não estrutural. As dimensões das guias e sarjetas serão patrão PM.

09.14 – Recomendações Gerais

As valas que receberão as tubulações serão escavadas segundo a linha demarcada no projeto aprovado, sendo respeitadas todas as cotas e alinhamentos indicados.

A necessidade ou não de escoramento será de responsabilidade e competência da companhia construtora da rede, mas deverá obrigatoriamente ser usado escoramento quando as paredes das valas forem constituídas de solos de fácil desmoronamento, valas com profundidade superior a 1,50 m, de acordo com as norma de Higiene e Segurança do Trabalho.

O assento da tubulação será executado no sentido de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

O projeto será executado de acordo com as plantas e detalhes anexos. Onde estas especificações forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica de construir e de comum acordo com a fiscalização municipal. Qualquer alteração que se fizer necessária, não poderá alterar o diâmetro e a declividade da rede.

10. MEMORIAL QUANTITATIVO.

a. Tubulação.

-	635,01 m.	Tubo CS-1- Diâmetro	60 cm.
-	11,20 m.	Tubo CS-1- Diâmetro	80 cm.
-	317,01 m.	Tubo CS-1- Diâmetro	100 cm.
-	131,48 m.	Tubo CS-1- Diâmetro	120 cm.

b. Poços de Visita.

- 11 Unidades

c. Bocas de Lobo.

- Simples 0 Unidades
- Dupla 22 Unidades
- Tripla 2 Unidades

d. Dissipadores

- 1 Unidade existente

11. RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO.

Para o reservatório de contenção, tem-se uma área contribuinte de 3.405,00 m², que após os cálculos, obteve-se um volume necessário de 3.835,00 m³.

12. PERFIS DA GALERIA.

Os perfis das galerias serão apresentados quando da entrega do cadastro das redes após a execução dos serviços.

13. PREVISÃO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS.

O prazo de execução das obras da rede de galeria de águas pluviais será de acordo com o cronograma apresentado e aprovado no projeto do loteamento perante a Prefeitura Municipal.

Parapuã, 20 de Junho de 2.024

MUNICIPIO DE PARAPUA:53300331000103

Assinado de forma digital por MUNICIPIO DE PARAPUA:53300331000103
Dados: 2024.06.27 09:20:00 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAPUÃ.
CNPJ – 53.300.331/0001-03

GILMAR MARTIN MARTINS:00500773840

Assinado de forma digital por GILMAR MARTIN MARTINS:00500773840
Dados: 2024.06.27 09:19:45 -03'00'

GILMAR MARTIN MARTINS
RG. – 12.393.470-0
CPF. – 005.007.738-40

PEDRO OLIVEIRA NAKASHIMA

Assinado de forma digital por PEDRO OLIVEIRA NAKASHIMA
Dados: 2024.06.26 15:51:58 -03'00'

PEDRO OLIVEIRA NAKASHIMA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 5069709875 – SP.

BIBLIOGRAFIA

1 **BOTELHO,** M. H. C. – Águas de Chuva – 1985.

2 **FESTI,** A. V. – Redes de Infra-estrutura Urbana – Projeto e Dimensionamento. Apostila. Sorocaba. 2006.

3 **GARCEZ**, L. N. – Hidrologia – 2ª edição – 1988.

4 **MURTA DOS SANTOS**, M. J. – Drenagem Urbana – 1984.

5 **PINTO**, N. L. Souza – Hidrologia Básica – 1976.

6 **PORTO,** R. M. – Hidráulica Básica – 2001.

7 **RIGHETTO**, A. M. – Hidrologia e Recursos Hídricos – 1998.

8 **TUCCI**, C. E. M – Hidrologia – Ciência e Aplicação – 2ª edição – 2001.

9 **WILKEN**, P.S. – Engenharia de Drenagem Superficial – CETESB – 1978.