

MEMORIAL DESCRITIVO

DRENAGEM DE AGUAS PLUVIAIS MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS - MT

DRENAGEM

1. APRESENTAÇÃO

Este projeto refere-se à microdrenagem de águas pluviais, com 825,00 metros de rede no município de São José dos Quatro Marcos - MT. Tem a finalidade de captação e condução das águas pluviais para controle dos processos de erosão na área do entorno das ruas a serem trabalhadas neste projeto e minimizando os impactos ambientais na região urbanizada.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ELABORAÇÃO DO PROJETO

2.1. Estudos topográficos

Com base no projeto topográfico, ou seja, levantamento planialtimétrico da área a ser drenada, é realizada a delimitação das áreas de contribuição identificando o sentido do fluxo das águas superficiais e determina-se o melhor traçado das galerias.

2.2. Precipitações

Os dados das precipitações são fundamentais para o dimensionamento de galerias para drenagem urbana. Estes devem ser locais, ou seja, representar a região onde vai ser executada a drenagem.

No Brasil, dados às suas condições climáticas, as precipitações mais importantes são as chuvas. As observações sistemáticas da ocorrência de chuvas concluem pela extrema variação das quantidades precipitadas anualmente, tanto em locais diferentes, mesmo que próximos, como no mesmo local em anos diferentes, não sendo detectados sinais de ocorrência cíclica dos fenômenos. Daí a importância da realização de medições sistemáticas, para chegar a valores médios significativos.

2.3. Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial (RUNOFF)

No Método Racional o valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia será determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Tabela 1. Coeficiente de escoamento superficial (runoff) – “C”

Tipologia da área de drenagem	Coeficiente de escoamento superficial
Áreas Comerciais	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
Áreas Residenciais	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m ² ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
Áreas Industriais	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
Superfícies	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
blocket	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 - 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79
Áreas sem melhoramentos ou naturais	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade <5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 -0,35
florestas com declividade >10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade <5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36

capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42
---	-------------

Esta tabela relaciona as zonas urbanas (residencial, comercial, industrial e áreas verdes) com o grau de impermeabilização, sendo bem objetiva e prática para adoção de um coeficiente representativo.

2.4. Intensidade pluviométrica:

A intensidade pluviométrica indica a relação altura/duração da chuva, observando-se que altas intensidades correspondem a curtas durações.

$$i = a.T_r^n / (t_c + b)^m$$

Onde:

T_r (período de retorno) = 10 anos (áreas residenciais);
 t_c (tempo de concentração) = 10 minutos para bocas de lobo;
a, b, n, m = fatores locais.

Para galeria o t_c é calculado pela seguinte fórmula:

$$t_c = t_{\text{acesso}} + t_{\text{galeria}}$$

$$t_{\text{acesso}} = 10 \text{ minutos};$$

$$t_{\text{galeria}} = [L / (60 \times V)] \text{ (minutos)}$$

Onde:

L = comprimento do trecho considerado;
V = velocidade do fluxo (m/s);

2.5. Área de contribuição

A área de contribuição é delimitada para cada trecho observando a tendência natural de escoamento através do levantamento planialtimétrico, e para o dimensionamento das galerias. Essa é considerada sempre a montante de cada trecho.

2.6. Vazão de contribuição

As vazões de contribuição são obtidas através do **método racional**, com a seguinte fórmula:

$$Q = 0,0028 \times c \times i \times A \text{ (para bacias até 4km}^2\text{)}$$

Onde:

c = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade de precipitação (m/s);

A = área de contribuição (m²)

2.7. Metodologia de cálculo

As sarjetas, valetas e canaletas deverão ser dimensionadas com o emprego da **equação de Manning**; as sarjetas em concreto, com seções triangulares e $Z \geq 10$ deverão ser dimensionadas a partir da fórmula de Manning modificada por Izzard, apresentada abaixo:

$$Q = 0,375 (Z/\eta) S^{1/2} Y^{8/3}$$

onde:

Q = descarga teórica, em m³/s;

Z = inverso da declividade transversal

S = declividade longitudinal, em m/m;

Y = lâmina d'água, em m;

η = coeficiente de rugosidade.

3. DIMENSIONAMENTO

Conforme dados fornecidos pela prefeitura, os parâmetros para o dimensionamento das galerias são os seguintes:

- Precipitações cujo período crítico vai de novembro a março com precipitação anual de aproximadamente de 2.508 mm/ano;
- Área de contribuição localizada em uma zona urbana de características mista (residencial e comercial);
- Intensidade pluviométrica para um tempo de retorno igual 12 anos e tempo de duração igual 5 minutos de 92,00 mm/h.

Com base nos parâmetros descritos e objetivando um funcionamento adequado do sistema de drenagem, foram adotados:

- a) Coeficiente de runoff ($c=0,70$). Considerando a tendência de crescimento urbano que provocará uma taxa de impermeabilização maior deste local.
- b) Bocas de lobo construídas em alvenaria com tampa de concreto e grelha de aço removível, como indica os projetos anexos.
- c) Considerando a falta de uma equação de intensidade de chuva, os tempos de acesso para as galerias foram considerados iguais aos tempos de acesso das bocas de lobo, cujo valor é de 5 minutos. Isso eleva a segurança do sistema, já que a intensidade pluviométrica é inversamente proporcional ao tempo de concentração.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1. Locação das tubulações

Deverão obedecer rigorosamente as cotas, devendo ainda contar com amarrações e pontos auxiliares.

4.2. Escavação das valas

Especificações:

- A escavação das valas deverá obedecer à locação de acordo com o projeto de drenagem;
- A profundidade deverá obedecer às contas de projeto;
- As valas deverão ser escavadas 10 cm abaixo da cota inferior das tubulações para que possa ser executado o berço drenante;
- A largura da vala deverá ter o diâmetro da tubulação mais 80 cm;
- O material a ser escavado será classificado em: material de 1ª categoria (argila mole, areia, etc); material de 2ª categoria (material que se encontra compactado, arenito ou material em lama escavado abaixo do lençol freático, cascalho, etc); material de 3ª categoria (rocha em geral onde exista a necessidade de explosivos para a escavação).

5. MEMORIAL DESCRITIVO

5.1 Definições

- a) Travessias das vias públicas: Servem para transferir as águas captadas de uma borda para outra da pista;
- b) Condutores: Servem como meio de transporte para transferir as águas pluviais para pontos pré-determinados constituindo uma rede de drenagem, com função hierárquica bem definida, até atingir o coletor principal junto ao talvergue;
- c) Poços de Visita: São unidades que permitem a vistoria e manutenção do sistema;
- d) Caixas de ligação: São dispositivos cuja função é permitir a união de mais de uma tubulação de mesmo diâmetro ou de diâmetros diferentes;
- e) Poços de queda: Unidades intermediárias para adequação das declividades da tubulação e do terreno, sempre que necessário;
- f) Dissipadores de energia: Para reduzir o efeito erosivo da ação da corrente atuando a grandes velocidades sobre o solo;

5.2. Projetos

Os projetos foram elaborados de acordo com os dados locais (topografia, precipitações e ocupação do solo).

5.3 Sinalização e segurança

Os sistemas de sinalização serão de responsabilidade da empresa executora, cabendo a ela segurança de seus operários e terceiros.

As valas abertas deverão ser sinalizadas com cavaletes pintados de amarelo e preto, presentes em todas as vias que tenha acesso a vala. Em final de expediente as valas abertas deverão ser sinalizadas em toda a sua extensão.

Fica a cargo da executora toda a responsabilidade na segurança das operações de máquinas, equipamentos, ferramentas e qualquer outra atividade da obra.

5.4. Tubulações

A tubulação utilizada deverá seguir os diâmetros especificados nos projetos. Os tubos deverão ser pré-fabricados do tipo ponta e bolsa e apresentar fck maior ou igual a 15 MPa, conforme a NBR 9793/87.

Especificações para fabricação dos tubos:

- A brita deverá ser homogênea, livre de matéria orgânica, torrões ou qualquer material estranho a sua matéria prima;
- A areia deverá ter granulometria média ou grossa, livre de matéria orgânica, argila ou qualquer outro material estranho;
- O cimento utilizado deve ser armazenado em local seco e ventilado, livre de infiltrações e sobre um estrado de madeira;
- O concreto não pode ser utilizado após o término da pega.

5.5. Abertura de valas

A empresa contratada deverá ter no seu quadro de funcionários um encanador para eventuais rompimentos das tubulações. Os concertos que por ventura vierem a ocorrer nas tubulações deveram ser executados segundo padrão da concessionária local e será de inteira responsabilidade da empresa contratada.

As valas serão abertas obedecendo rigorosamente às cotas existentes no projeto planialtimétrico. As alturas de cortes deverão estar escritas em estacas ao longo da vala para que possa minimizar o erro na escavação. Deverão ser verificados na obra os elementos de sinalização em todo o término e início de jornada de trabalho diária, havendo cavalete ou placa de sinalização danificada ou ausente, estes deverão ser reconstituídos imediatamente.

O berço de areia deverá ter espessura média de 10 cm, obedecer as cotas de projeto, e preencher totalmente o fundo da vala.

5.6. Assentamento da tubulação

Os tubos deverão ser assentados em perfeito alinhamento, respeitando a locação e inclinação de projeto. As juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), interna e externamente.

5.7. Reaterro das valas

O reaterro será executado com o mesmo material da escavação, observando a necessidade de correção da umidade. Após o preenchimento da vala até a superfície superior do tubo e posterior compactação, as próximas camadas deverão ter 20 cm no máximo. Para efetuar a compactação deve ser utilizado compactador mecânico de no mínimo 300 kg.

5.8. Caixas de captação (bocas de lobo)

Devem ser executadas conforme projeto anexo. Suas paredes serão constituídas de tijolos maciços bem queimados assentados com argamassa mista no traço 1: 2: 8 (cimento, cal hidratada e areia) e revestidas internamente com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) na espessura de 2,5cm. Os fundos das caixas serão constituídos de uma laje de concreto apilado no traço 1: 2: 4 (cimento, areia e brita). As tampas devem ser de concreto armado com malha de aço para resistir aos esforços de utilização.

LIMPEZA DA OBRA

A obra deverá ser entregue limpa, livre de entulhos originados da sua execução.

A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas nos projetos ou neste memorial.



Robson Darcio Sousa
Eng.º Civil
CREA 1202639160

ROBSON DARCIO SOUSA

ENG.º CIVIL
CREA - 120.263.916-0