



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS
Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo

MEMORIAL DESCRITIVO

MAIO/2012



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Econômico

1 - APRESENTAÇÃO

Apresentamos neste volume, o Projeto Básico e Executivo da Canalização do Córrego da Caixa D'Água inserido na macro-bacia do Ribeirão da Fábrica, formada pelas sub bacias do Córrego do Monjolo e Córrego do Canavial.

A área a ser contemplada pelo projeto ora proposto situa-se em um setor onde predominam áreas densamente ocupadas e que sofre freqüentes problemas em decorrência de enchentes e alagamentos, causando prejuízos significativos em épocas de chuvas.

As obras propostas neste projeto se constituirão da implantação do Canal do Córrego da Caixa D'Água ao longo da Avenida Ivan Borges Porto, substituindo a rede tubular existente, que é insuficiente para transportar a vazão proveniente desta sub-bacia, transbordando constantemente, levando prejuízos para toda a região.

A extensão total deste Canal será de 462,36 metros (estacas 20+12,00 43+14,36), tendo início na Rua Miozotes (entrada do parque do Mocambo) e interligando ao Canal do Córrego do Monjolo na Avenida Fátima Porto.

Com se trata de uma área de ocupação bem definida, inclusive com a as pistas da Avenida Ivan Borges Porto totalmente pavimentadas, na concepção ora proposta será estudado um canal aberto, exceto nas travessias com as vias transversais de seção retangular, cujo eixo coincidirá com o eixo da galeria existente tendo a sua estrutura de concreto armado visando um dimensionamento compatível com o limite de área para a sua ocupação.

Para o desenvolvimento deste projeto, foi utilizado o levantamento topográfico da sub-bacia a ser estudada e cuja vazão é descarregada no Rio Paranaíba.



2 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

2.1 – Estudos Hidrológicos

A seguir apresentamos os estudos hidrológicos da sub-bacia do Córrego do Monjolo, cujo resultado apresentará a vazão de projeto a ser utilizada no dimensionamento do canal. Para o levantamento de dados, foi executado o Levantamento Altimétrico das sub bacias em questão e utilizada a Planta Plani-altimétrica da cidade de Patos de Minas, além de visitas feitas no local para verificação da delimitação da sub-bacia em estudo.

2.1.1. Precipitação Pluviométrica da Região

A caracterização das chuvas é feita pela intensidade, duração e frequência. A obtenção destes dados depende de observações pluviométricas que tenham frequência suficiente para o desenvolvimento de estudos desta natureza.

Para a elaboração deste trabalho, foram consultados dados de postos pluviométricos de cidades próximas e características semelhantes a Patos de Minas. Nestes estudos, foram comparadas informações pluviométricas das cidades de Belo Horizonte, Formosa, Catalão, Patos de Minas e Araxá. Os dados da curva intensidade-duração obtidos no Posto Pluviométrico de Patos de Minas foram utilizados como referencia.

2.1.2. Tempo de Concentração

Dá-se o nome de tempo de concentração ao tempo em que a chuva que cai no ponto mais distante da seção considerada de uma bacia leva para atingir esta seção. Assim, iniciando a contagem dos tempos no início da chuva, se esta cobrir toda a bacia, o tempo de concentração mede o tempo que leva para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial na seção considerada. O tempo de concentração é considerado como o tempo de duração da chuva e será estabelecido pela seguinte expressão:

$$T_c = 57(L^3/H)^{0,385} \text{ onde:}$$

T_c = tempo de concentração em minutos.

L = comprimento do talvegue em Km;

H = desnível médio do talvegue em m.

2.1.3. Tempo de Recorrência

Tempo de recorrência ou período de retorno é o período de tempo médio em que um determinado evento seja igualado ou superado pelo menos uma vez. Varia com o grau de segurança que se queira dar ao projeto. Para áreas comerciais, onde no caso de enchentes os prejuízos são elevados, geralmente se considera um tempo mais elevado. No estudo em



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Econômico

questão, por se tratar de área já densamente urbanizada e que é afetada constantemente pelas enchentes causando alagamentos e transtornos na área central da cidade, além de grandes prejuízos para a Administração Municipal, será adotado o tempo de recorrência de 50 anos no dimensionamento do Canal.

2.1.4. Coeficiente de Escoamento Superficial (Runoff) - C

O coeficiente de escoamento depende do grau de urbanização, da cobertura vegetal existente, do tipo do solo e das declividades naturais do terreno. Como as áreas das sub bacias envolvidas são extensas, serão estudados valores de “C” diferenciados conforme as características de ocupação.

2.1.5. Cálculo da Descarga de Projeto

Para a determinação da descarga de projeto, foi utilizado o método do Hidrograma Unitário desenvolvido por I- PAI-WU.

Os cálculos das vazões de projeto foram efetuados com o uso da seguinte expressão:

$Q = 0,278 C I A$; onde:

$Q =$ vazão máxima prevista em m^3/s ;

$0,278 =$ coeficiente de homogeneização das unidades;

$C =$ coeficiente de escoamento superficial “Run-off”;

$I =$ intensidade pluviométrica, em mm/h ;

$A =$ área da bacia de contribuição, em Km^2 .

Os valores de “i” serão determinados para um período de recorrência de 50 anos, admitindo-se a duração igual ao tempo de concentração.

Os coeficientes de escoamento superficial (C), terão valores variando entre 0,56 e 0,80.

O quadro a seguir, apresenta o cálculo das descargas máximas prováveis para o dimensionamento do canal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo

3 – CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO DA CAIXA D'ÁGUA

ESTACAS 20+12,00 A 43+14,36

3.1. Traçado do Eixo do Canal

O eixo do canal projetado acompanhará basicamente o caminhamento atual da Avenida Ivan Borges Porto, por se tratar de um logradouro com uma galeria existente que será totalmente substituída, sendo que no seu eixo central coincide com o talvegue do terreno.

O Canal iniciará na Estaca 20+12,00, próximo ao Parque do Mocambo seguindo pela Avenida Ivan Borges Porto até a Estaca 43+14,36 na interseção com a Avenida Fátima Porto.

O traçado do Canal está limitado às características da avenida existente, devendo ser adequado às curvas e travessias de suas pistas.

3.2. Traçado do Perfil do Canal

Em perfil, o fundo do canal em concreto armado, será dimensionado na declividade supercrítica, com a inclusão de degraus para absorver o desnível de cotas.

De uma forma geral, em toda extensão do canal, o perfil do greide de bordo superior possuirá declividade constante.

Entre as Estacas 20+12,00 e 43+14,36, o canal irá trabalhar com a declividade longitudinal de 0,0220 m/m, tendo os degraus com 0,50 m de altura.

3.3. Forma de Seção

Para o dimensionamento hidráulico do canal, optou-se pela seção aberta de forma retangular, por ser a mais adequada as condições locais. Apenas nas travessias e no trecho de interligação ao Canal do Córrego do Monjolo na Avenida Fátima Porto, a canalização projetada será em seção fechada conforme indicado nos desenhos.

Devido às características da área e visando manter a conjugação do canal com o sistema viário existente e com as novas vazões de projeto, optou-se por uma seção estruturada em concreto armado.

Nas paredes laterais externas do fundo do canal, serão implantados drenos de brita e protegidos por geotêxtil de 1,0 mm de espessura, com a finalidade de coletar as águas subterrâneas prejudiciais ao corpo da obra e as águas superficiais que possam infiltrar-se nas camadas do terreno.



3.4. Parâmetros Hidráulicos

A velocidade máxima admissível é a maior velocidade média que ainda não causa erosão no corpo do canal. Para manter-se a canalização com as margens sem revestimento seria necessário utilizar-se uma seção de tal ordem de grandeza, que a velocidade de cheia de projeto fosse inferior a 1,0 m/s, o que resultaria em uma seção com grandes dimensões, impedindo a sua execução na referida área.

Sendo a velocidade função da declividade, do coeficiente de rugosidade das paredes e do raio hidráulico do canal, para se obter uma velocidade máxima compatível com a vazão de projeto, adotou-se o canal estruturado em concreto armado objetivando aumentar a velocidade de escoamento, permitindo desta forma reduzir as dimensões da seção do canal e adotar uma declividade mais próxima da natural do talvegue.

3.4.2. Coeficiente de Rugosidade

O coeficiente de rugosidade “n” da fórmula de Manning é altamente variável e depende de uma série de fatores tais como: superfície do material do canal (rugosidade), vegetação, irregularidades no corpo do canal, alinhamento, erosões e sedimentações, obstruções, seção e forma do canal, altura da lâmina d’água e descarga, materiais em suspensão e arrastamento de fundo, etc. A maioria destes fatores varia ao longo do tempo e com a vazão transportada.

No Canal do Córrego do Monjolo, a seção terá rugosidade constante já que no revestimento do perímetro molhado será utilizado o mesmo tipo de material.

Nestas condições o coeficiente de rugosidade para o concreto armado, cujo acabamento será feito com desempenadeira metálica, será $n = 0,014$.

3.4.3. Fórmula de Dimensionamento

Para o dimensionamento da seção do canal, empregou-se a Fórmula de Manning, definida pela seguinte expressão:

$$Q = 1/n \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}, \text{ onde:}$$

Q = vazão em m^3/s ;

n = coeficiente de rugosidade;

A = área molhada em m^2 ;

R = raio hidráulico em m;

I = declividade em m/m.

O dimensionamento adotado para o Canal do Córrego da Caixa D’Água na Avenida Ivan Borges Porto, foi o escoamento supercrítico, em função da declividade média do terreno e de desníveis acentuados em pontos localizados do leito do Córrego, sendo necessário, inclusive, a implantação de degraus para absorver estas cotas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Econômico

Para as seções retangulares adotadas, os parâmetros utilizados no seu dimensionamento estão apresentados a seguir:

Q = vazão em m^3/s ;

B = largura da base em m;

y = altura da lâmina d'água em m;

h = altura total da seção em m;

v = velocidade de escoamento em m/s;

n = coeficiente de rugosidade da fórmula de Manning;

f = lâmina livre (folga) em m.

Considerando as características da área de ocupação da bacia em estudo e que já conta com uma grande parte urbanizada, tendo o lançamento de descarga mais significativa no canal através de sub bacias adjacentes, para esse trecho da canalização, será adotada uma seção transversal para um período de recorrência, $T = 50$ anos.

3.4.4. Sobrelevação nas Curvas

Devido à força centrífuga provocada pelo movimento da água em uma curva do canal, verifica-se uma sobrelevação de nível na parte externa da curva. A seção do canal nas curvas será dimensionada para absorver este acréscimo na altura da lâmina d'água.

O caso mais desfavorável no traçado do caminamento do canal do Córrego do Monjolo é uma curva com raio de 30 m.

Esta sobrelevação será absorvida pelo free-board adotado que é igual a 0,55 m.

3.5 – Travessias

Nas travessias das vias do sistema viário da cidade com a Avenida Ivan Borges Porto, a canalização será em canal fechado.

3.7 - Lançamento Final

As descargas máximas prováveis serão lançadas no Canal do Córrego do Monjolo existente na Avenida Fátima Porto.