

**PROJETO EXECUTIVO**

**DE**

**DRENAGEM DE AGUAS PLUVIAIS**

**RUAS NO MUNICIPIO DE DIAMANTINO – MT**

**ABRIL – 2016**

## **INDICE**

### **1.0 - SISTEMA DE DRENAGEM**

1.1- DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

1.2- MEMORIAL DE CÁLCULO

1.3- DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **DRENAGEM DE AGUAS PLUVIAIS**

#### **1 - GENERALIDADES**

A execução das obras de galerias de águas pluviais obedecerá em tudo aos projetos estas Especificações e às normas da ABNT.

A Construtora deverá manter no local da obra, cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como uma caderneta para anotações de ocorrências.

#### **2-TUBULAÇÕES**

As galerias serão executadas com tubos pré-moldado de concreto tipo macho e fêmea, armados quando necessários.

Os tubos somente poderão ser assentados, após aprovação da Fiscalização que poderá, às expensas da empreiteira, solicitar os ensaios que julgar necessários, bem como, rejeitar o material julgado impróprio para uso.

#### **3 - ABERTURAS DE VALAS**

Abertura de valas para assentamento de tubos deverá obedecer rigorosamente o piqueteamento feito por ocasião da locação do projeto.

A profundidade deverá obedecer as cotas do projeto, podendo ser alterado, mediante autorização expressa da Fiscalização, nos pontos onde o terreno natural for atingido em profundidade inferior a estabelecido no projeto.

Na falta de cotas para o fundo na vala, deverá ser obedecido o diâmetro nominal de tubo, mais um metro de cobertura para berços com lastro de areia e berço comum de concreto e ao nível da base berço envoltório de concreto. A largura da vala será igual ao diâmetro nominal do coletor mais 0,70 m, para diâmetros até 400 mm e mais 0,80m para diâmetros superiores. Estes valores serão adotados para profundidade até 2,00 m. Para cada metro, além de 2,00 m, as larguras da vala serão aumentadas 0, 10 m.

As larguras das valas poderão ser aumentadas ou diminuídas de acordo com as condições do terreno, ou face dos outros fatores, que se apresentarem na ocasião, o que será verificado pela Fiscalização.

#### **4 - BERÇOS**

Berço com lastro de areia - Será executado com areia de boa qualidade sem material deletério e granulometria conveniente.

#### **5 - ASSENTAMENTO DE TUBOS**

O assentamento de tubos somente poderá ser feito, após a aprovação do fundo da vala pela Fiscalização, fundo esse, que deverá estar plano com declividade igual a indicada no projeto. Os tubos deverão obedecer alinhamento rigoroso.

As juntas entre tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1-3, interna e externamente no sendo permitido o excesso de argamassa nas paredes internas.

#### **6 - PREENCHIMENTO DAS VALAS**

Será feito com o próprio material proveniente da escavação e material importado de jazida em camadas de espessura não superior a 20 cm, convenientemente umedecidos e compactados mecanicamente. Especial cuidado deverá ser dispensado na compactação da camada entre o fundo da vala e o plano situado a 30 cm acima dos tubos.

#### **7- REPOSIÇÃO DE ASFALTO**

Será feito com uma mistura betuminosa em betoneira com 0,80 m de largura, em toda extensão, onde for cortado asfalto para colocação de tubulação.

### **MEMORIAL DE CÁLCULO**

#### **I - INTRODUÇÃO**

O presente projeto de Drenagem de Águas Pluviais tem como objetivo básico demonstrar as soluções de viabilidade técnica para problemas causados por acúmulo de águas pluviais.

Visa Proporcionar melhores condições para desenvolvimento da cidade, de maneira a conter volumes excessivos de água que escoam pelas ruas, causando sérios problemas para a população, além de danificar a pavimentação asfáltica, diminuindo seu tempo de vida útil.

Este memorial diz respeito ao procedimento utilizado na elaboração do projeto de sistema de drenagem urbana no município de Porto Esperidião - MT, em ruas e avenidas conforme mapa em anexo.

As galerias serão centradas no eixo das Ruas, dessa forma estaremos mostrando de forma sucinta toda elaboração do projeto.

## **II - PARÂMETROS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

A ELABORAÇÃO DO PROJETO FOI BASEADA NAS SEGUINTE INFORMações

- PLANTA ALTIMETRICA COM CURVAS DE NIVEL
- TRAÇADO VIARIO DA AREA A SER DRENADA
- BOLETIM METEOROLOGICO DA REGIÃO.
- A SUPERFICIE DA AREA A SER DRENADA É FORMADA POR UMA ÚNICA BACIA

## **III - CRITERIOS DE DIMENSIONAMENTO**

### **TOPOGRAFIA**

Executou-se levantamento planialtimetrico de toda a área do projeto. O serviço de campo abrangeu todas as ruas do local, possibilitando o mapeamento completo e consequentemente a direção do escoamento natural das águas pluviais.

### **PLUVIOMETRIA**

Da análise dos mapas de isoietas do centro de pesquisas de hidráulica e hidrologia da Universidade Federal do Paraná, verificou-se que as coordenadas geográficas de Alto Araguaia, encontram-se próximas à isoieta de precipitação 60 milímetros para 30 minutos de duração e período de recorrência de 10 anos. Adotou-se, portanto, para o estudo em questão a equação de chuva da cidade de Campo Grande, desenvolvida pela UFMS.

## **IV - CÁLCULO DO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.**

$$T_c = T_e + T_s$$

Sendo:  $T_e$  - tempo de entrada

$T_s$  - tempo de sarjeta

Adotou-se um tempo de concentração na primeira captação de 10 minutos, adicionando-se aos tempos de percurso no interior das galerias.

### **IV-1 TEMPO DE ENTRADA**

$$T_e = \frac{3,34 (1,1 - C) \cdot D^{1/2}}{i^{1/3}}$$

Sendo : C- Coeficiente do lote = 0.50

D- Distância em metros, i- Declividade (%).

#### **IV-2 TEMPO DE SARGETA**

$$T_s = 3,34 (1,1 - C) \cdot \frac{D^{1/2}}{D^{1/2}}$$

Sendo : C- Coeficiente do Pavimento = 0.95

D- Distância em metros

i - Declividade (%)

#### **V - CÁLCULO DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

C. do Lote = 0,50 e C. do Pavimento = 0,95

#### **VI - INTENSIDADE DE CHUVA ( I )**

Obtida através do tempo de concentração, calculado para um período de 05 anos.

#### **VII - CÁLCULO DA VAZÃO A SER DRENADA**

$$Q1 = \frac{Cmp \cdot I \cdot A \cdot n}{0.36}$$

Sendo: Cmp- Coeficiente de escoamento superficial

I - Intensidade de chuva

A- Área a ser drenada

n- Coef. De rugosidade da tubulação = 0.016

#### **VIII- CÁLCULO DO NUMERO DA BOCA DE LOBO**

##### **VIII.1- CÁLCULO DA PROFUNDIDADE DA LÂMINA NA SARGETA**

##### **EQUAÇÃO DE IZZARD:**

$$Q = \frac{0,375 \cdot Z \cdot Y^{8/3} \cdot i^{1/2}}{N}$$

Sendo: Q- Capacidade da Sarjeta

n- Rugosidade da sarjeta (0,016)

Z- 1/it, it. - declividade transversal (m/m) de 2 a 5%.

IL- Declividade longitudinal (m/m)

Y- Profundidade da lâmina na sarjeta (m)

##### **VIII.2- CÁLCULO DA VELOCIDADE**

$$V = \frac{0,75 \cdot Y^{2/3} \cdot IL^{3/5}}{n}$$

Sendo: V- velocidade

n- rugosidade na sarjeta (0,016)

Y - Profundidade da lâmina na sarjeta (m)

Il.- Declividade longitudinal (m/m)

### **VIII .3- CÁLCULO DO X**

$$X = L / az$$

Onde: L- numero de bocas de lobo

$$a=0,12$$

### **VIII .4- CÁLCULO DE F**

$$F = \frac{V}{(g.y)^{1/2}}$$

Onde:

V- velocidade,

g- aceleração da gravidade.

### **VIII .5- CÁLCULO DO C**

$$C = \frac{0,45}{(1,12 \times f^2)}$$

### **VIII .6- CÁLCULO DA VAZÃO DRENADA PELAS BOCAS DE LOBO**

$$Q2 = 1.(C + 0,23). Y^{2/3} .G^{1/2}$$

Obs.: Q1 Pode ser menor que Q2 no máximo 20 l/s.

$$Q2 \geq Q1$$

## **IX- DIMENSIONAMENTO DO COLETOR**

### **IX .1- CÁLCULO DA VAZÃO**

$$Q = \frac{Cmp. I .A.n}{0.36}$$

Obs.: No cálculo dessa vazão valem as mesmas considerações anteriores, apenas acontecerá o acúmulo das áreas.

Quanto ao tempo de concentração considera-se o de maior valor.

### **IX .2- CÁLCULO DA DECLIVIDADE DO TRECHO.**

$$I = \frac{Cm - Cj}{L}$$

Cm- Cota de Montante

Cj - Cota de Jusante

L - Comprimento do trecho

### **IX.3- CÁLCULO DA VELOCIDADE**

$$V = 15,8 \cdot Q^{0,25} \cdot I^{0,375}$$

V- Velocidade (m/s)

Q- Vazão

I - Declividade do terreno (m/m)

### **IX.4- VERIFICAÇÃO DO TIRANTE - Y/D (%)**

Foi calculado através da formula a seguir e localizado o valor na tabela de elementos hidráulicos, sendo que o valor de tirante ficou entre 15 a 50% não podendo ultrapassar 75%.

### **FÓRMULA DE MANNING**

$$\frac{Q \cdot n}{I^{1/2}}$$

Q- Vazão do trecho (l/s)

n- Coeficiente de Manning (n=0,015)

i - Declividade do trecho (m/m)

### **CONSIDERAÇÕES**

A declividade de cada trecho da rede coletora não deve ser inferior a mínima calculada com a velocidade mínima de 0,75m/s.

As lâminas d'água devem ser sempre calculadas admitindo o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para vazão final, igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor.

### **VIII.5- CÁLCULO DO TEMPO DE GALERIA**

É o tempo gasto para a condução da água pelo coletor no trecho considerado.

$$T_g = \frac{L}{V \cdot 60}$$

### **DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS**

- Poço de Visita (PV)

Câmara visitável de abertura existente em sua parte superior destinada à execução de trabalhos de manutenção.

Deve ser obrigatório nos seguintes trechos:

- Na reunião de mais de dois trechos coletor;
- Na reunião que exige colocação de tubos de queda;

- Nas extremidades de sifões invertidos e passagens forçadas;
- Quando a profundidade for maior ou igual a 3,0m.

### **SARJETAS**

O calculo da capacidade de escoamento das sarjetas foi estabelecido utilizando-se a formula de IZZARD que traduz a expressão de MANNING STRICKLER.

Foi adotado para efeito de dimensionamento uma rua de secção transversal tipo, com largura de 10,00m para as avenidas e 7,00 m para as ruas, com declividade transversal de 2% (dois por cento)

### **BOCAS DE LOBO**

Foi adotado uma capacidade de engolimento médio de 200 l/s.

### **TUBOS DE LIGAÇÃO**

Adotou-se o diâmetro de 600mm, 800mm, 1000mm, 1200mm e 1500mm, conforme ábaco da publicação “Drenagem Urbana” da CETESB. O tubo opera com controle de entrada e regime livre, com declividade de 2%.

A ligação entre BL's e dos BL's aos PV's foi dimensionada com tubo de 400mm.