

## ***PROJETO DE DRENAGEM***

**PROJETO:** PROGRAMA DE APOIO A POLITICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO - PAVIMENTAÇÃO POLIÉDRICA EM VIAS URBANAS –

**MUNICÍPIO:** SANTO ANTONIO DO SUDOESTE – PR

### **LOCAIS:**

- 01 – RUA MARIA PASTÓRIO – BAIRRO IMBAÚVAS -**
- 02 – RUA FLORIANOPOLIS – BAIRRO IMBAÚVAS -**
- 03 – RUA CURITIBA – BAIRRO IMBAÚVAS -**
- 04 – RUA MINAS GERAIS – BAIRRO IMBAÚVAS -**
- 05 – RUA PROJETADA C – BAIRRO IMBAÚVAS -**
- 06 – RUA FABIO DA CRUZ MATTOS – BAIRRO VILA CATARINA -**
- 07 – RUA ROMERO GIL – BAIRRO PRINCESA ISABEL -**
- 08 – RUA ADALBERTO ISER – BAIRRO PRINCESA ISABEL -**
- 09 – RUA ROMILDO LUIZ SGUIAREZI – BAIRRO SETE DE SETEMBRO -**
- 10 – RUA GONÇALVES DIAS – BAIRRO PRINCESA ISABEL –**
- 11 – RUA PRESIDENTE COSTA E SILVA – BAIRRO VILA CATARINA -**

### **DRENAGEM:**

**TUBULAÇÃO EM Ø 40 MM – 1.013,00 M**

**TUBULAÇÃO EM Ø 60 MM – 106,00 M**

**TUBULAÇÃO EM Ø 80 MM – 479,00 M**

**ÁREA DE PAVIMENTAÇÃO POLIÉDRICA: 17.096,50M<sup>2</sup>**

**ÁREA DE PASSEIO PÚBLICO: 3.358,84 M<sup>2</sup>;**

**MEIO FIO ALTO: 2.823,00 M**

**MEIO FIO REBAIXADO PARA ENTRADA VEÍCULOS: 252,00 M**

### **SINALIZAÇÃO VERTICAL:**

**PLACAS COM NOME DAS VIAS: 70 UNIDADES**

**PLACAS TRIANGULARES DE VIA PREFERENCIAL: 18 UNIDADES**

## PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

As vazões de contribuição foram determinadas utilizando-se o método racional, mediante o emprego de expressão:

$$Q = (C \times I \times A) / 6$$

Onde:

**Q** - vazão, em m<sup>3</sup>/s;

**C** - coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

**I** - intensidade de chuva, em mm/min;

**A** - área da bacia, em ha.

Este método tem como conceito básico que o pico de vazão **Q**, para uma pequena bacia de drenagem, ocorre quando toda bacia está contribuindo, e que este caudal é uma fração de precipitação média.

### *Intensidade De Precipitação*

É a quantidade de chuva que ocorre em uma unidade de tempo (mm/min) para uma chuva de certo tempo de recorrência e com uma duração igual ao tempo de concentração da bacia.

Para a área em projeto, os estudos hidrológicos efetuados, forneceram a intensidade de 2,52 mm/min, para um tempo de concentração de 6 minutos e tempo de recorrência de 5 anos.

### *Tempo de Recorrência*

O tempo de recorrência é definido como sendo o numero médio em anos que uma dada precipitação será igualada ou superada.

Isto não significa que as precipitações do tempo de recorrência "T" vão ocorrer em intervalos regulares de "T" anos. Uma precipitação de tempo de recorrência muito grande pode ocorrer em qualquer época, independente da extensão e do início do período considerado.

Para o projeto em questão foi fixado o tempo de recorrência em 5 anos.

### *Tempo De Concentração*

Tendo em vista o fato de que as bacias em estudo são muito pequenas, geralmente menores que um hectare, foi adotado o tempo de concentração de 5 minutos.

### *Coefficiente de Escoamento Superficial ("RUNOFF")*

O coeficiente de deflúvio é a variável do método susceptível de determinações mais precisas e requer, portanto, muitos cuidados quando da sua seleção.

No projeto de drenagem das ruas em questão, na cidade de Santo Antonio do Sudoeste, julgou-se calcular o coeficiente e deflúvio superficial em situação mais desfavorável

possível, ou seja, considerou-se área residencial de unidades múltiplas e ruas pavimentadas, futuramente, em sua totalidade.

Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos de manutenção das ruas. Deve ter como um dos objetivos primordiais, a proteção contra a deterioração do pavimento e de sua base.

## ***BOCAS DE LOBO***

### ***Generalidades***

Boca de lobo é um dispositivo cuja finalidade é captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para conduzi-las às galerias ou tubulações subterrâneas, basicamente podem ser classificadas em quatro tipos:

- Boca de lobo simples;
- Boca de lobo com grelha;
- Boca de lobo combinada;
- Boca de lobo múltipla;

No presente projeto foram utilizadas bocas de lobo com grelha.

Para aumentar substancialmente a capacidade de esgotamento das bocas de lobo foi aumentada a declividade em todas as direções junto à entrada da grelha, através de uma depressão, como é indicado em projeto específico da caixa coletora com boca de lobo.

### ***Eficiência das bocas de lobo***

Na prática, a eficiência das bocas de lobo é diferente da calculada em razão de diversos fatores entre os quais enumeram-se:

- Obstruções causadas por detritos carregados pelas águas;
- Irregularidades nos pavimentos das ruas, junto as sarjetas e bocas de lobo;
- Hipóteses de calculo que nem sempre correspondem a realidade.

Para compensar os efeitos globais destes fatores, deve-se aplicar coeficientes de redução ou majoramento sobre os valores teóricos, calculados de acordo os critérios subseqüentes.

No caso específico da boca de lobo com grelha, segundo Manoel Campos Botelho, que efetuou diversas bocas de lobo chegou a seguinte conclusão:

- 65% da capacidade teórica da grelha, para as bocas de lobo localizadas em pontos baixos;
- 100% da capacidade teórica para aquelas localizadas em pontos intermediários, o que caracteriza a grande maioria das bocas de lobo do nosso projeto.

Segundo o autor citado e, estando sempre em favor da segurança, aplicando o coeficiente 65%, poderemos adotar a capacidade de engolimento igual a 190 litros/seg., para uma grelha de dimensões iguais a esta adotada, ou seja, 48 cm X 98 cm.

***GALERIAS***





O dimensionamento foi estabelecido de forma a promover o atendimento das condições hidrológicas.

As galerias pluviais dimensionadas no projeto são todas tubulares em concreto.

O método de dimensionamento utilizado considera a galeria como um canal de seção circular, a expressão aplicada foi a fórmula de Bazin;

$$V = C(RI) \exp 0,5 \quad e \quad Q = V \times A$$

Onde:

**V:** velocidade em m/s;

**I:** declividade em m/s;

**R:** raio hidráulico(área molhada dividida pelo perímetro molhado)em m;

$$C = \frac{87 \times (R) \exp 0,5}{M + (R) \exp 0,5}$$

Onde:

**M:** coeficiente de natureza das paredes (0,16);

**A:** área molhada em m<sup>2</sup>;

**Q:** vazão em m<sup>3</sup>/s;

A fim de reduzir a possibilidade de obstrução bem como pra dar vazão a eventuais sobrecargas, a altura de água no tubo foi limitada em 60% do diâmetro. O diâmetro mínimo adotado foi de 1% resultante dos limites de velocidade para promover a auto limpeza dos tubos.

Segundo Occipinti e Marques:

$$A: 2,267(R) \exp 2 \quad e \quad R = 0,585 (R) \quad \text{para } h: 0,60D$$

Aplicando-se a fórmula, obtém-se os valores apresentando-se a seguir:

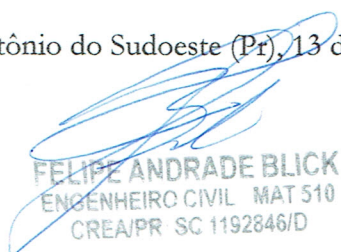
Diâmetro	Declividade	Vazão	Diâmetro	Declividade	Vazão
40 cm	1%	0,185 m <sup>3</sup> /s	40 cm	2%	0,261 m <sup>3</sup> /s
40 cm	3%	0,320 m <sup>3</sup> /s	40 cm	4%	0,369 m <sup>3</sup> /s
40 cm	5%	0,413 m <sup>3</sup> /s	40 cm	6%	0,452 m <sup>3</sup> /s
40 cm	7%	0,488 m <sup>3</sup> /s	40 cm	8%	0,522 m <sup>3</sup> /s
40 cm	9%	0,554 m <sup>3</sup> /s	40 cm	10%	0,583 m <sup>3</sup> /s
60 cm	1%	0,539 m <sup>3</sup> /s	60 cm	2%	0,762 m <sup>3</sup> /s
60 cm	3%	0,934 m <sup>3</sup> /s	60 cm	4%	1,078 m <sup>3</sup> /s
60 cm	5%	1,205 m <sup>3</sup> /s	60 cm	6%	1,320 m <sup>3</sup> /s
60 cm	7%	1,426 m <sup>3</sup> /s	60 cm	8%	1,525 m <sup>3</sup> /s
60 cm	9%	1,617 m <sup>3</sup> /s	60 cm	10%	1,704 m <sup>3</sup> /s

80 cm	1%	1,148 m <sup>3</sup> /s	80 cm	2%	1,624 m <sup>3</sup> /s
80 cm	3%	1,988 m <sup>3</sup> /s	80 cm	4%	2,289 m <sup>3</sup> /s
80 cm	5%	2,567 m <sup>3</sup> /s	80 cm	6%	2,812 m <sup>3</sup> /s
80 cm	7%	3,037 m <sup>3</sup> /s	80 cm	8%	3,247 m <sup>3</sup> /s
80 cm	9%	3,444 m <sup>3</sup> /s	80 cm	10%	3,630 m <sup>3</sup> /s

### ***DIMENSIONAMENTO DAS BOCAS DE LOBO E GALERIAS***

Segundo a metodologia descrita anteriormente, foi feito o dimensionamento dos dispositivos, considerando um período de recorrência de 5 anos na situação crítica, ou seja, maior intensidade que será igual a **2,52mm/min**, com coeficiente de escoamento também a favor da segurança variando de 0,60 a 0,90 com base nas bacias hidrográficas específicas de cada caixa coletora.

Santo Antônio do Sudoeste (Pr), 13 de Agosto de 2021.

  
FELIPE ANDRADE BLICK  
ENGENHEIRO CIVIL MAT 510  
CREA/PR SC 1192846/D