

Micro-Drenagem

Drenagem Urbana

EPUSP

10/10/2000

Obras de Micro Drenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana. Neste capítulo são apresentados os procedimentos convencionais utilizados no projeto de uma rede deste tipo.

O dimensionamento de uma rede de águas pluviais é baseado nas seguintes etapas:

- subdivisão da área e traçado;

- determinação das vazões que afluem à rede de condutos;

- dimensionamento da rede de condutos.

Dados para o Projeto

Plantas

Levantamento topográfico

Cadastro

Urbanização

Dados relativos ao curso de água receptor

Subdivisão de Área e Traçado

- 1) os divisores de bacias e as áreas contribuintes a cada trecho deverão ficar convenientemente marcadas nas plantas;
- 2) os trechos em que o escoamento se dê apenas nas sarjetas devem ficar identificados por meio de setas;
- 3) as galerias puviais, sempre que possível, deverão ser lançadas sob os passeios;
- 4) o sistema coletor em uma determinada via poderá constar de uma rede única, recebendo ligações de bocas-de-lobo de ambos os passeios;
- 5) a solução mais adequada em cada rua é estabelecida economicamente em função da sua largura e condições de pavimentação.

Bocas de Lobo

As bocas-de-lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem adequadamente as vazões superficiais para as galerias.

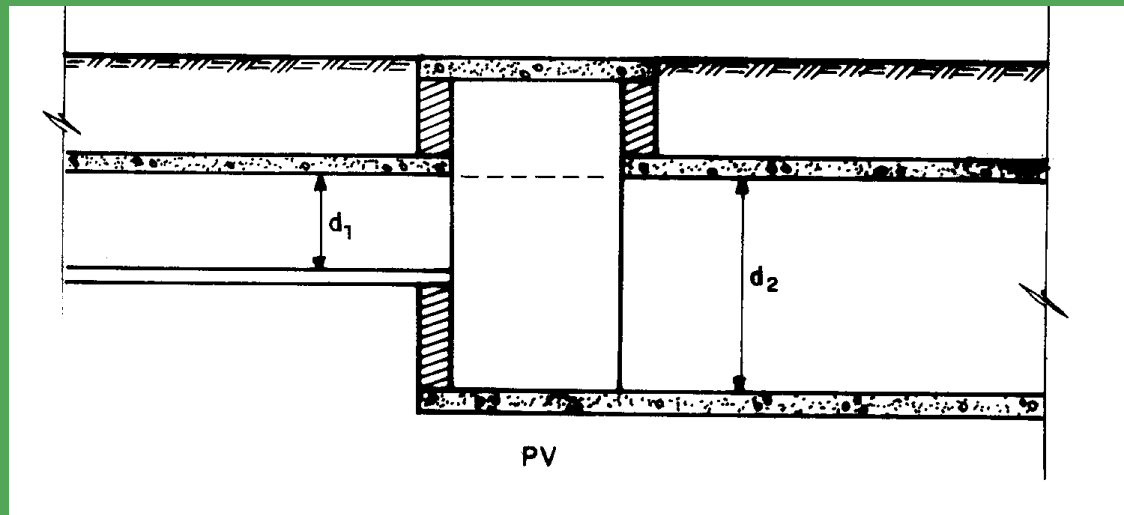
Nos pontos mais baixos do sistema viário deverão ser necessariamente colocadas bocas-de-lobo com visitas a fim de se evitar a criação de zonas mortas com alagamento e águas paradas.

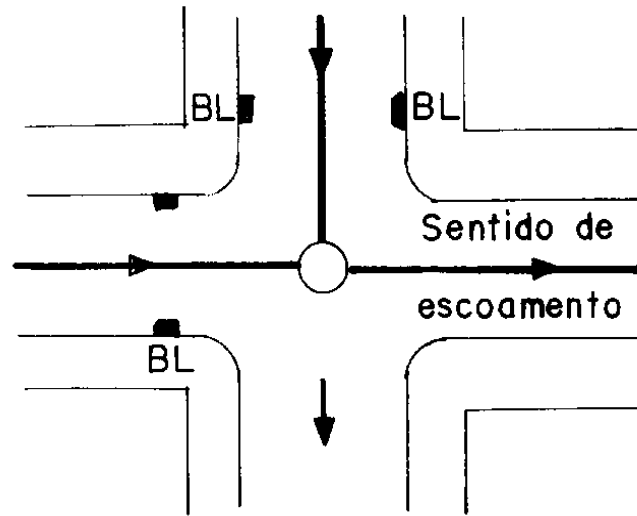
Galerias

O diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,30 m. Os diâmetros correntes são: 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 1,00; 1,20; 1,50 m. Alguns dos critérios básicos são os seguintes:

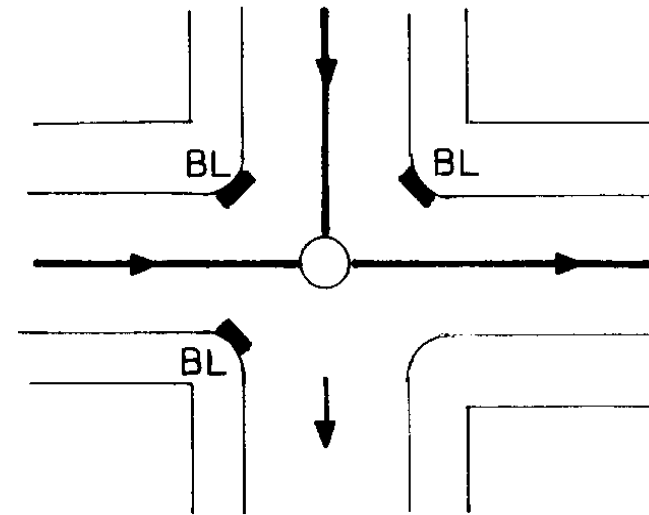
- 1) as galerias pluviais são projetadas para funcionarem a 85% da seção plena com vazão de projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser empregado na rede. Para tubo de concreto a velocidade máxima admissível é de 5,0 m/s e a velocidade mínima 0,60 m/s;
- 2) o recobrimento mínimo da rede deve ser de 1,0 m, quando forem empregados tubulações sem estruturas especiais. Quando, por condições topográficas, forem utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto de vista estrutural;
- 3) nas mudanças de diâmetro os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior, como indicado na Figura 6.1

Galerias

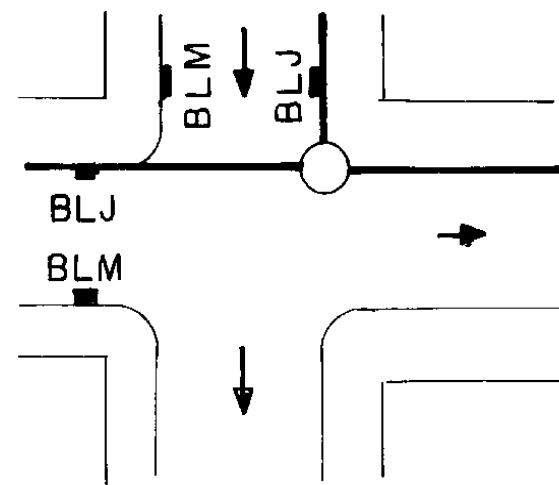




Situação recomendada



Situação não recomendada



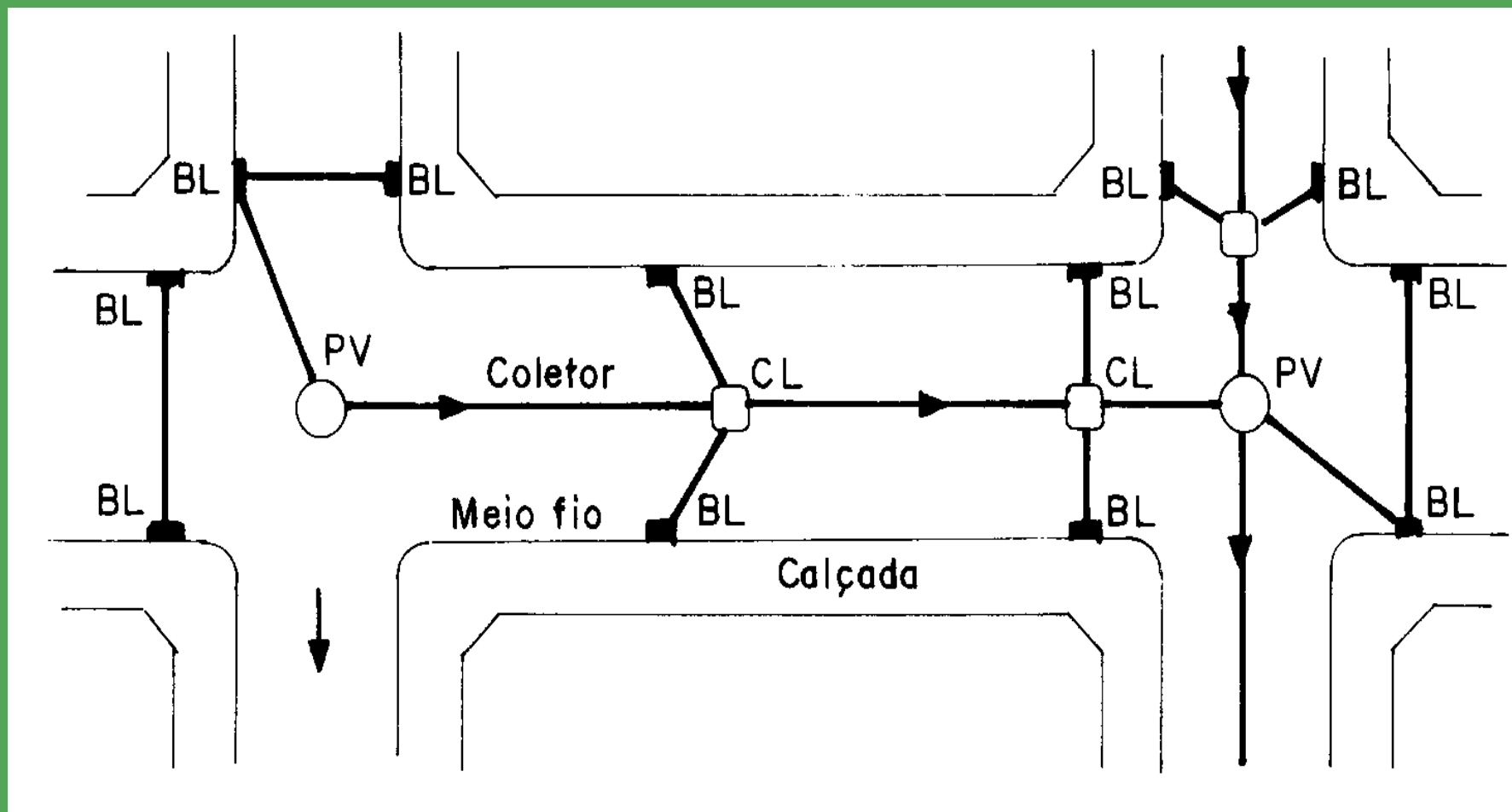
Situação usual

- BL - Boca de lobo
- BLM - Boca de lobo de montante
- BLJ - Boca de lobo de jusante

Poços de Visita

Diâmetro (ou altura do conduto) (m)	Espaçamento (m)
0,30	120
0,50 - 0,90	150
1,00 ou mais	180

Caixa de Ligação



Cálculo da Vazão

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Método Racional
($A < 2\text{Km}^2$)

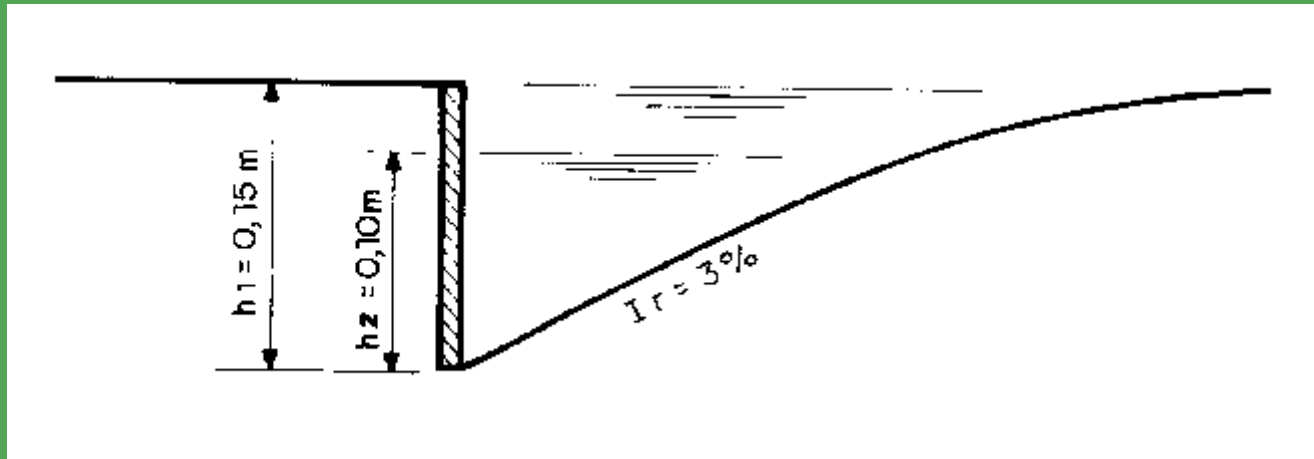
Intensidade da Precipitação

Tipo de Obra	Tipo de ocupação da área	Período de retorno
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Áreas com edifícios de serviço público	5
	Aeroportos	2-5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5-10

ZONAS	C
Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa: Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campos de esporte: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 - 0,20

Coeficiente

Dimensionamento Hidráulico



$$Q_0 = 36,424 \cdot y_0^{5/2} \cdot \sqrt{i/f}$$

Ruas e Sarjetas

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot A \cdot i^{1/2}$$

$$Q_0 = \frac{y_0^2}{2 \cdot \operatorname{tg} \mathbf{q} \cdot \cos^2 \mathbf{q}} \cdot \sqrt{\frac{8 \cdot g}{2 \cdot (1 + \operatorname{tg} \mathbf{q}) \cdot \cos \mathbf{q}}} \cdot \sqrt{y_0} \cdot \sqrt{i/f}$$

Declividade da sarjeta (%)	Fator de redução
0,4	0,50
1 a 3	0,80
5,0	0,50
6,0	0,40
8,0	0,27
10	0,20

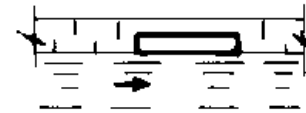
Bocas de Lobo

$$\frac{Q}{Q_0} = f \cdot \left(\frac{L}{y_0 \cdot \text{tg} \alpha} \cdot \sqrt{\frac{i}{f}} \right)$$

$$\frac{Q}{Q_0} = 0,247 \cdot \frac{L}{y_0 \cdot \text{tg} \alpha} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{i}{f}}}$$

$$\frac{Q}{Q_0} = 0,336 \cdot \frac{L}{y_0 \cdot \text{tg} \alpha} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{i}{f}}}$$

a) BOCA-DE-LOBO DE GUIA

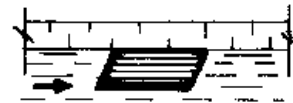


Sem depressão



Com depressão

b) BOCA-DE-LOBO COM GRELHA

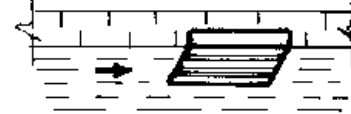


Sem depressão



Com depressão

c) BOCA-DE-LOBO COMBINADA



Sem depressão

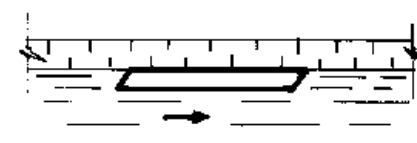


Com depressão

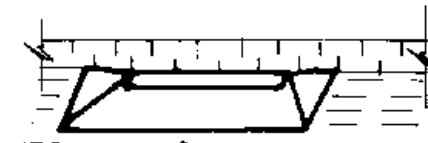
d) BOCA-DE-LOBO MÚLTIPLA



e) BOCA-DE-LOBO COM FENDA HORIZONTAL LONGITUDINAL

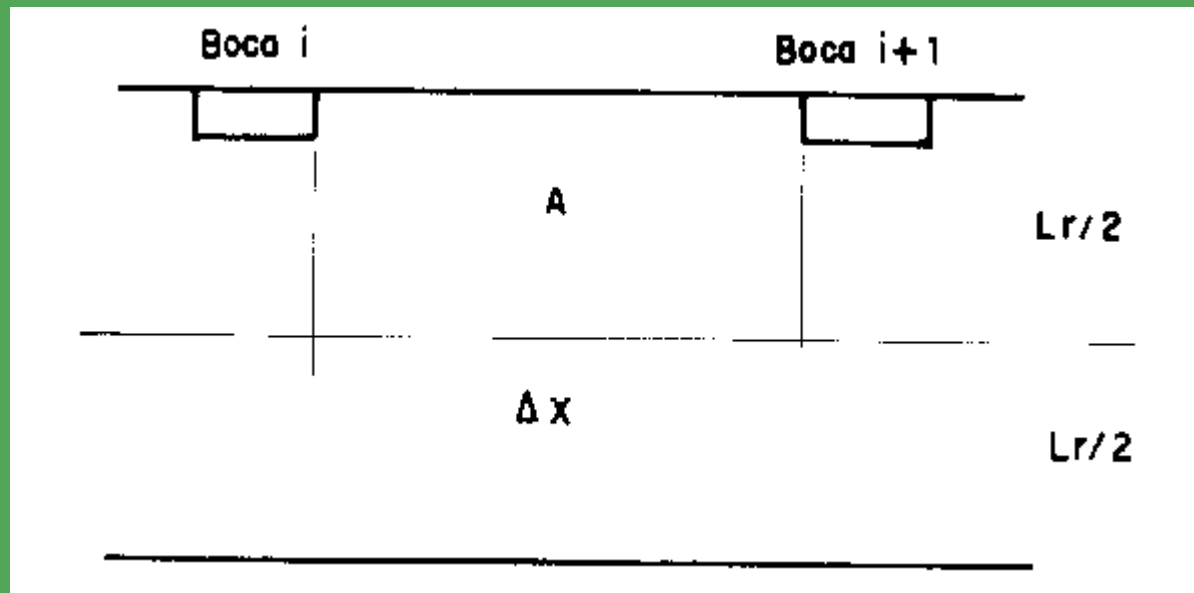


Sem depressão



Com depressão

Espaçamento de Bocas de Lobo



$$\Delta x = \frac{2000 \cdot Q}{60 \cdot C \cdot I \cdot L_R}$$

Dimensionamento de Galerias

Cálculo de Características Geométricas de Seções		
Instruções		Entre com os valores nos campos amarelos
		Deixe apenas um dos campos azuis em branco e tecle <i>Calcular</i>
Tipo de Seção	C	<- Entre R para retangular, T para trapezoidal, C para circular)
Vazão	1.000	(m ³ /s)
Rugosidade	0.013	n Manning
	0	(m) e Fórmula Universal
Declividade	0.0016	m/m
B ou D	1.00	(m) Base para seção retangular ou trapezoidal ou diâmetro para circular
H ou 1V: __H	0.00	(m) Altura da Seção ou inclinação do talude na forma 1V:2H
Prof Normal	0.850	(m)
Prof Crítica	0.573	(m)
Velocidade	1.405	(m/s)
Área Molhada	0.712	(m ²)
Perímetro Molhado	2.346	(m)
Raio Hidráulico	0.303	(m)
Relação y/B ou Y/D	85%	