

SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL

I.1. Introdução

Por definição Saneamento Básico é um serviço público que compreende os sistemas de abastecimento d'água, de esgotos sanitários, de drenagem de águas pluviais e de coleta de lixo. Estes são os serviços essenciais que, se regularmente bem executados, elevarão o nível de saúde da população beneficiada, gerando maior expectativa de vida e conseqüentemente, maior produtividade.

Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com suas dimensões, em sistemas de microdrenagem, também denominados de sistemas iniciais de drenagem, e de macrodrenagem .

A microdrenagem inclui a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra.

A macrodrenagem inclui, além da microdrenagem, as galerias de grande porte ($D > 1,5m$) e os corpos receptores tais como canais e rios canalizados.

I.2. Terminologia Básica

Um sistema de drenagem de águas pluviais é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos para os quais existe uma terminologia própria e cujos elementos mais freqüentes são conceituados a seguir.
Greide - é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública.

Guia - também conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de peças de granito argamassadas.

Sarjeta - é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta (Figura I.1).

Sarjetões - canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta (Figura I.2).

Bocas coletoras - também denominadas de bocas de lobo, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta (Figura I.3).

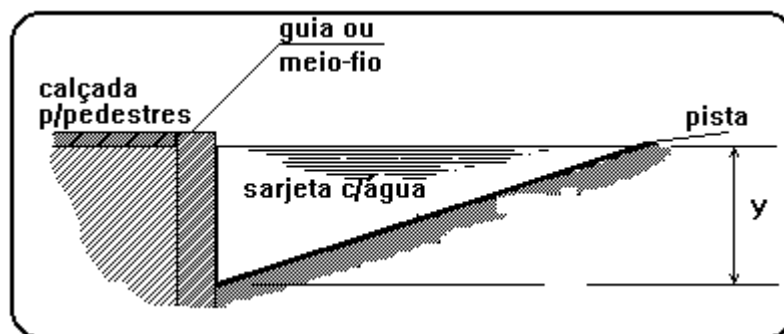


Figura I.1 - Modelo de sarjeta

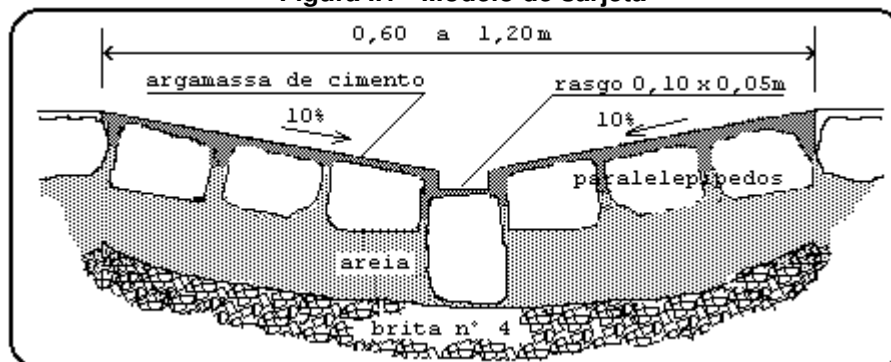


Figura I.2 - Sarjetão típico em paralelepípedos

Galerias - são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400mm.

Condutos de ligação - também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais (Figura I.3).

Poços de visita - são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos (Figura I.4).

Trecho de galeria - é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos.

Caixas de ligação - também denominadas de caixas mortas, são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria (Figura I.5).

Bacias de drenagem - é a área contribuinte para a seção em estudo.

Tempo de concentração - é o menor tempo necessário para que toda a bacia de drenagem possa contribuir para a seção em estudo, durante uma precipitação torrencial.

Tempo de recorrência - intervalo de tempo onde determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente; também conhecido como período de recorrência ou de retorno.

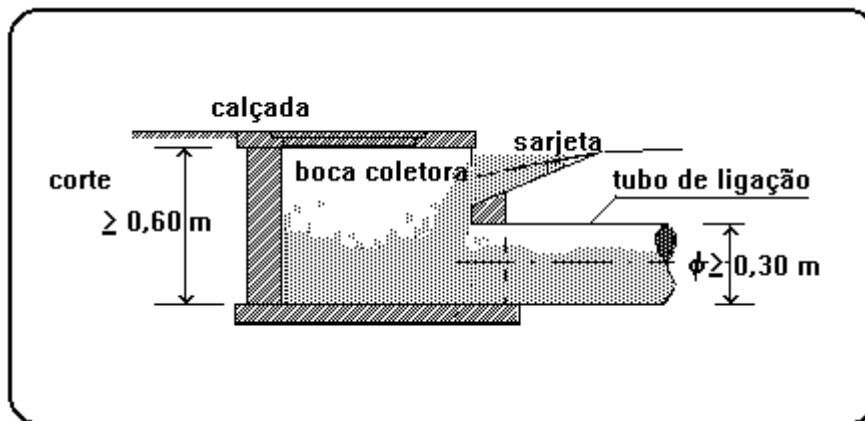


Figura I.3 - Boca coletora sob passeio

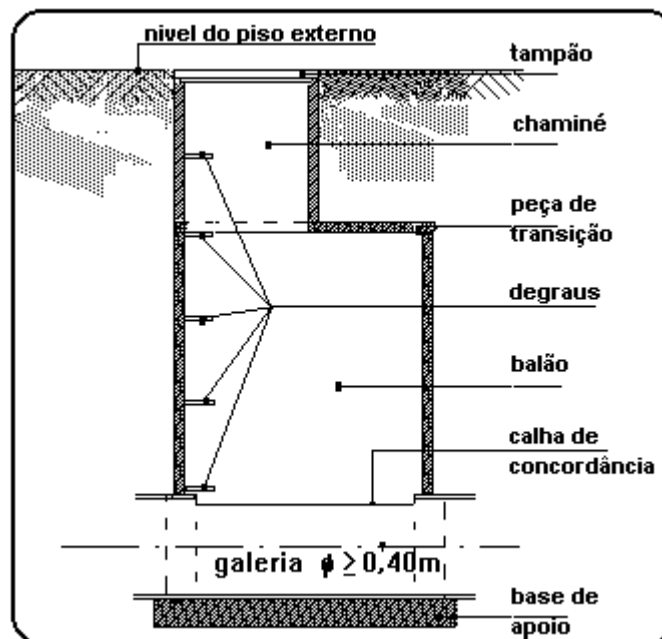


Figura I.4 - Poço de visita típico

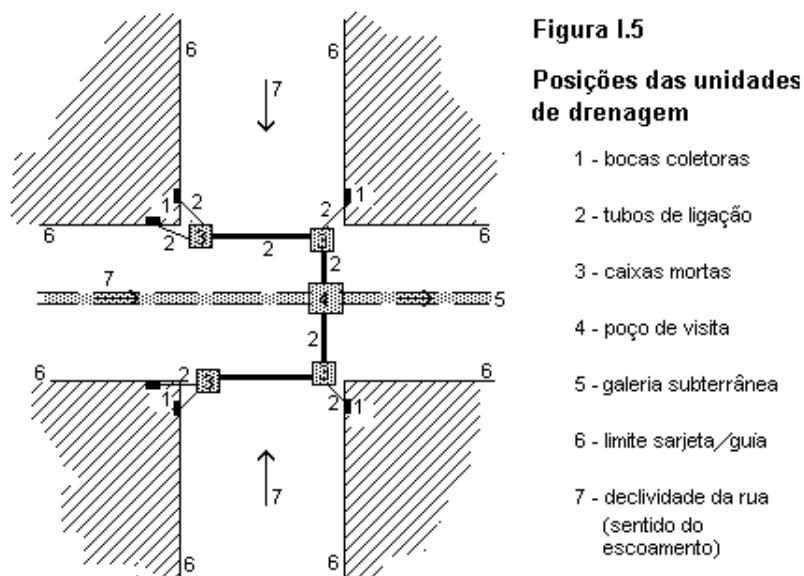
Chuva intensa - precipitação com período de retorno de 100 anos.

Chuva frequente - precipitação com período de retorno de até 10 anos.

Chuva torrencial - precipitação uniforme sobre toda a bacia.

Pluviômetro - instrumento que mede a totalidade da precipitação pela leitura do líquido acumulado em um recipiente graduado - proveta.

Pluviógrafo - instrumento que registra em papel milimetrado especialmente preparado, a evolução da quantidade de água que cai ao longo da precipitação, ou seja, mede a intensidade de chuva.



I.3. Objetivos

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

Quando um sistema de drenagem não é considerado desde o início da formação do planejamento urbano, é bastante provável que esse sistema, ao ser projetado, revele-se, ao mesmo tempo, de alto custo e deficiente. É conveniente, para a comunidade, que a área urbana seja planejada de forma integrada. Se existirem planos regionais, estaduais ou federais, é interessante a perfeita compatibilidade entre o plano de desenvolvimento urbano e esses planos. Todo plano urbanístico de expansão deve conter em seu bojo um plano de drenagem urbana, visando delimitar as áreas mais baixas potencialmente inundáveis a fim de diagnosticar a viabilidade ou não da ocupação destas áreas de ponto de vista de expansão dos serviços públicos.

Um adequado sistema de drenagem, quer de águas superficiais ou subterrâneas, onde esta drenagem for viável, proporcionará uma série de benefícios, tais como:

- desenvolvimento do sistema viário;
- redução de gastos com manutenção das vias públicas;
- valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
- eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
- rebaixamento do lençol freático;
- recuperação de áreas alagadas ou alagáveis;
- segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.

Em termos genéricos, o sistema da microdrenagem faz-se necessário para criar condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres numa área urbana, por ocasião de ocorrência de chuvas freqüentes, sendo conveniente verificar-se o comportamento do sistema para chuvas mais intensas, considerando-se os possíveis danos às propriedades e os riscos de perdas humanas por ocasião de temporais mais fortes.

I.4. Drenagem no Brasil

No Brasil, institucionalmente, a infra-estrutura de microdrenagem é reconhecida como da competência dos governos municipais que devem ter total responsabilidade para definir as ações no setor, ampliando-se esta competência em direção aos governos estaduais, na medida em que crescem de relevância as questões de macrodrenagem, cuja referência fundamental para o planejamento são as bacias hidrográficas. Isto é, deve ser de competência da Administração Municipal - a Prefeitura, os serviços de infra-estrutura urbana básica relativos à microdrenagem e serviços correlatos - incluindo-se terraplenagens, guias, sarjetas, galerias de águas pluviais, pavimentações e obras de contenção de encostas, para minimização de risco à ocupação urbana.

Quanto a sua extensão não se dispõe de dados confiáveis em relação à drenagem urbana. Estima-se que a cobertura deste serviço - em especial a microdrenagem - atinja patamar superior ao da coleta de esgotos sanitários. Quanto à macrodrenagem, são conhecidas as situações críticas ocasionadas por cheias urbanas, agravadas pelo crescimento desordenado das cidades, em especial, a ocupação de várzeas e fundos de vales. De um modo geral nas cidades brasileiras, a infra-estrutura pública em relação a drenagem, como em outros serviços básicos, apresenta-se como insuficiente.

I.5. Exercícios

1. Definir Saneamento Básico.
2. Classificar os sistemas de drenagem.
3. Por que se diz que a guia é *uma faixa longitudinal*?
4. Comparar sarjetas e sarjetões.
5. Por que as bocas coletoras são ditas *estruturas hidráulicas*?
6. Comparar galerias com condutos de ligação.
7. Idem poços de visita com caixas mortas.
8. Quanto maior a bacia de drenagem maior o tempo de concentração?
9. Definir chuvas intensa, freqüente e torrencial em termos de tempo de recorrência.
10. Comparar em termos operacionais e de resultados, os instrumentos *pluviômetro* e *pluviógrafo*.
11. Qual o objetivo básico dos sistemas de drenagem pluvial urbano?
12. Explicar como os sistemas de drenagem proporcionam os seguintes benefícios:
 - desenvolvimento do sistema viário;
 - redução de gastos com manutenção das vias públicas;
 - valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
 - escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
 - eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
 - rebaixamento do lençol freático;
 - recuperação de áreas alagadas ou alagáveis;
 - segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.