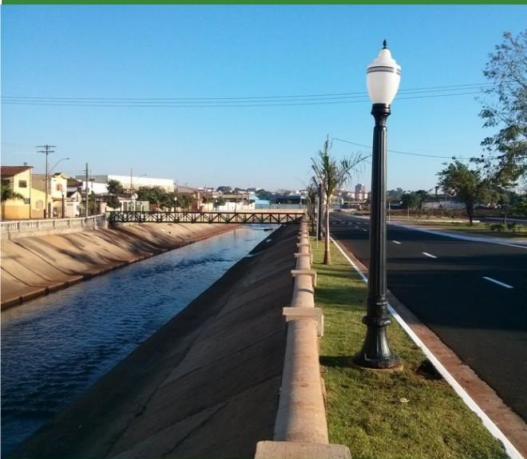


2019



Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ministério do Desenvolvimento Regional
Secretaria Nacional de Saneamento - SNS

Sistema Nacional de
Informações sobre
Saneamento



3 ESPECIFICIDADES DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A disponibilidade de serviços de DMAPU adequados à saúde pública, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, em todas as áreas das cidades, é um dos princípios fundamentais da Lei Nacional de Saneamento Básico, nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que define, em seu Artigo 3, DMAPU juntamente com limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas, como sendo:

"(...) Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas."

No Brasil, os serviços de DMAPU apresentam particularidades que devem ser consideradas na coleta de informações, na produção de indicadores e no Diagnóstico do setor. Algumas delas são apresentadas a seguir.

Responsabilidade pela gestão do sistema de águas pluviais

Na maioria dos municípios do Brasil, a gestão dos serviços de DMAPU é realizada pela Administração Pública Direta, isto é, pela própria prefeitura. De maneira geral, não existe uma entidade específica responsável pela prestação dos serviços, como ocorre, por exemplo, com os serviços de água e esgotos – prestados por companhias de saneamento regionais e/ou departamentos ou serviços locais – e são raros os casos em que os serviços são regulados por meio de agências reguladoras. Por outro lado, algumas obras, sobretudo de macrodrenagem, são de responsabilidade dos estados.

Deficiências de gestão da infraestrutura

Os municípios apresentam deficiências na gestão da infraestrutura de DMAPU, geralmente considerada uma atividade secundária, subordinada aos outros componentes da infraestrutura urbana como, por exemplo, o sistema viário. Além disso, a capacitação técnica dos agentes municipais muitas vezes é insuficiente, o que torna difícil, até mesmo, responder ao SNIS-AP.

Carência de dados

A maioria dos municípios não efetua coleta sistemática de dados. Os dados disponíveis geralmente são insuficientes. Constata-se, por exemplo, falta de mapeamento cartográfico detalhado (georreferenciado, com altimetria e resolução adequada), falta generalizada de cadastro do sistema de águas pluviais (o que dificulta o conhecimento da sua estrutura física), inexistência de mapeamento de áreas de risco e, ainda, carência de registros precisos sobre falhas no sistema de drenagem (população afetada, valoração dos prejuízos).

Observa-se, também, que os municípios desconhecem a existência da infraestrutura de monitoramento de dados hidrológicos presente no seu território e administrada por órgãos estaduais e federais. Este é o caso das redes de equipamentos e instrumentos de monitoramento de variáveis hidrológicas (intensidade de chuvas, vazões) e de qualidade da água da ANA, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) de São Paulo. Também existem mapas de risco realizados pela CPRM e outras instituições, os quais, também, nem sempre são conhecidos pelos gestores dos municípios. Conhecer estas infraestruturas e utilizar os dados gerados por elas pode contribuir para uma melhor gestão dos serviços de DMAPU nos municípios.

Normas técnicas

Não existem normas técnicas de âmbito nacional para projetos de sistemas de DMAPU. Como consequência, a terminologia e os critérios variam de município para município. Municípios onde o sistema de gestão é mais avançado possuem manuais próprios, os quais estabelecem normas a serem seguidas no planejamento, projeto, execução de obras, operação e manutenção da infraestrutura do sistema de DMAPU; como é o caso de São Paulo (SP), Brasília (DF), Porto Alegre (RS) e Vitória (ES), por exemplo.

Terminologia

Uma boa parcela da terminologia do setor não é padronizada. Um mesmo termo pode ter significados diferentes em regiões diferentes, como por exemplo:

Micro e macrodrenagem: não existe no meio técnico um consenso sobre onde termina o sistema de microdrenagem e onde começa o sistema de macrodrenagem de uma bacia hidrográfica. Algumas fontes bibliográficas chegam também a incluir nessa classificação os sistemas de "mesodrenagem", intermediários entre a micro e a macrodrenagem. Vale mencionar que o SNIS-AP não diferencia esses tipos, pois coleta

informações e realiza análises para o sistema, como um todo. Um exemplo dessas definições é apresentado no Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (Yazaki, Montenegro e Costa, 2018):

Microdrenagem – é composta tipicamente pelos dispositivos que drenam o sistema viário, como: sarjetas, canaletas, captações (bocas de lobo, bocas de leão), condutos de ligação e tubulações com diâmetro máximo de 0,8 m;

Macrodrenagem - é formada por canais (abertos ou fechados), galerias e tubulações com diâmetro mínimo de 1,0 m, que recebem a vazão de um conjunto de redes da microdrenagem;

Córrego, ribeirão, valo, igarapé, arroio: são denominações diferentes para pequenos cursos de água, utilizadas em diferentes regiões do País;

Canal: a rigor, todo conduto que conduz água sob pressão atmosférica é um canal, seja ele aberto ou fechado; este tipo de canal é conhecido como *conduto livre*. Em algumas regiões a palavra canal é utilizada somente para condutos abertos de grandes dimensões;

Galeria: em algumas regiões essa palavra se refere aos canais fechados, independentemente da forma da seção transversal; em outras, galeria significa canais fechados de seção retangular;

Esgoto pluvial, esgoto cloacal: são termos típicos do estado do Rio Grande do Sul. O primeiro se refere ao sistema de águas pluviais e, o segundo, à rede de esgotamento sanitário.

Enxurradas, alagamentos, inundações e enchentes: são eventos hidrológicos impactantes e com características específicas, mas que muitas vezes são tratados como termos sinônimos. No SNIS-AP são adotadas as definições existentes no Glossário de Defesa Civil, Estudos de Riscos e Medicina de Desastres (CASTRO, 1998), os quais são apresentados abaixo:

Inundação - é o transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou a acumulação de água, por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas;

Alagamento - é a água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano devido a fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes;

Enxurrada - é o volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas;

Enchente - é a elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal (CASTRO, 1998). Nos períodos de estiagem ou de baixa pluviosidade, o baixo nível dos rios gera uma falsa sensação de segurança na população que, muitas vezes passa a ocupar o canal de drenagem dos rios.

Contudo, no período das chuvas, o volume dos rios tende a variar e as suas águas passam a ocupar níveis maiores do que seu leito natural, atingindo as habitações nas áreas ocupadas inadequadamente, gerando diversos impactos na população residente.

Território de planejamento

O território de planejamento de um sistema de drenagem é a bacia hidrográfica, cujo limite não necessariamente coincide com os limites municipais. E, “o plano de águas pluviais tem como unidade de planejamento cada bacia hidrográfica do município” (BRASIL, s/d).

Domínio dos corpos hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 - estabelece que o domínio dos corpos hídricos é estadual, distrital ou federal. Na prática, a maior parcela dos corpos hídricos em áreas urbanas é gerida pelos municípios, especialmente os trechos que nascem dentro dos limites municipais.

Externalidades

O funcionamento do sistema de drenagem depende de externalidades como clima, características físicas do território (relevo, impermeabilização do solo, geologia) e regime dos corpos de água a jusante, cujos comportamentos são de difícil previsão. Para o cálculo de vazões, por exemplo, são utilizados métodos estatísticos baseados na análise dos padrões dos eventos hidrológicos ocorridos no passado, adotando-se, como hipótese, que os mesmos padrões se repetirão no futuro, ao longo da vida útil de uma obra. As mudanças climáticas e a ocupação urbana não planejada (ou planejada inadequadamente) afetam esses padrões, comprometendo o desempenho esperado do sistema.

A ocorrência de enxurradas, alagamentos, ou inundações não está relacionada apenas com eventuais deficiências dos serviços de drenagem, mas também ao regime pluviométrico regional (fator de contexto geográfico). Um sistema de drenagem, mesmo que adequadamente planejado e operado, pode ter sua capacidade superada diante de um evento excepcional, não significando, com isso, que seja deficiente.

Espaço adequado para as águas pluviais

O escoamento das águas pluviais acontece, existindo ou não um sistema de drenagem, e ocupa os espaços disponíveis, sejam estes adequados ou não. O sistema de drenagem, portanto, deve ser planejado, projetado, construído e mantido com o objetivo de prover espaços apropriados para a coleta, o armazenamento e a condução das águas pluviais.

Percepção da eficiência do sistema de águas pluviais

A eficiência do sistema de drenagem só é percebida quando ocorrem chuvas intensas, ao contrário dos demais componentes do saneamento básico, cujas qualidades, falhas e deficiências são evidenciadas no dia a dia.

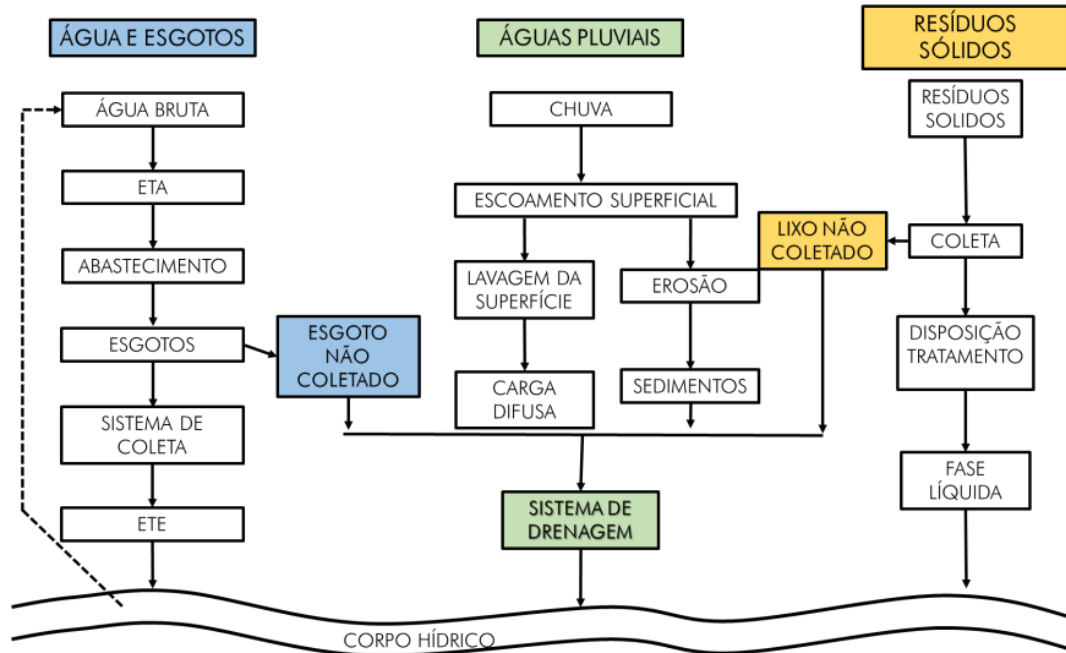
Relação entre os serviços de esgotos e resíduos sólidos com o sistema de águas pluviais

Os sistemas de drenagem sofrem impactos diretos dos serviços de esgotos e resíduos sólidos. Geralmente, esgotos e resíduos não coletados podem ter como destino o sistema de drenagem, como ilustrado na Figura 3.1.

O sistema de drenagem deve coletar e conduzir a água proveniente das precipitações e desaguar-la nos corpos hídricos. Quando a rede de drenagem é utilizada como rede de esgotamento sanitário, o que se verifica é a poluição dos corpos hídricos, pois o sistema de drenagem não dispõe de mecanismo de controle da qualidade da água que é lançada nos mananciais hídricos. Quando não é realizado o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos, os resíduos deixados nas vias públicas são carregados pelas águas das chuvas para a rede de drenagem, também causando poluição nos corpos hídricos. Além disso, os resíduos sólidos não coletados e os sedimentos presentes na rede de drenagem reduzem a capacidade do sistema de drenagem, resultando em possíveis eventos extremos, como os alagamentos.

No caso da rede de drenagem que não tenha sido projetada para trabalhar como sistema unitário, compartilhada com uma rede de esgotos, o maior volume de água que chega à estação de tratamento causa a sua sobrecarga, pois esta não é planejada para receber água das chuvas, mas apenas o volume de esgotos gerados.

Figura 3.1 - Representação gráfica do fluxo dos esgotos e dos resíduos sólidos não coletados para o sistema de drenagem



Impactos da política de uso do solo

Os sistemas de drenagem sofrem impactos diretos da política de uso do solo municipal, isto é, da capacidade dessa política em preservar ou expandir áreas verdes, controlar a impermeabilização do solo e disciplinar a ocupação de várzeas.

Exportação de impactos

Sistemas de drenagem que privilegiam o afastamento das águas pluviais podem produzir impactos em municípios situados a jusante. Um município que tem seu sistema de drenagem adequadamente projetado para atender seu território, mesmo assim pode sofrer inundações provenientes de municípios a montante.

Risco admissível

Um sistema de drenagem dimensionado para a maior vazão possível não é economicamente viável. As obras de DMAPU, por isso, são projetadas admitindo-se possibilidade de falha, ou seja, com um *risco admissível* que, por sua vez, é representado pelo tempo de retorno (ou tempo de recorrência, período de recorrência, período de retorno). Um sistema de drenagem projetado, por exemplo, para conduzir a vazão correspondente a uma chuva de tempo de retorno de 100 anos, possui um risco

admissível de 1% de ter sua capacidade superada em um ano qualquer. Isto significa que o risco de extravasamento é de uma vez a cada 100 anos em média. Como regra geral, a probabilidade de falha admitida em um sistema de drenagem deve ser tanto menor, quanto maior for o prejuízo que essa falha puder causar. Isto é, quanto maior o prejuízo a ser evitado, maior deve ser o tempo de retorno da chuva de projeto.

Prevenção e alerta

Obras para redução de riscos de enxurradas, alagamentos, inundações e enchentes requerem investimentos que frequentemente excedem a capacidade financeira dos municípios. Mesmo em municípios onde existem obras de drenagem adequadamente planejadas, podem ocorrer chuvas com intensidades que superam a capacidade dessas obras. Por isso sistemas de prevenção e alerta são essenciais para a segurança da população.

Sistemas de alerta eficientes exigem monitoramento hidrológico - da intensidade de chuvas - e hidráulico - dos níveis de água e vazões em tempo real -, além de uma estrutura de serviços para a emissão de comunicados sobre a previsão de eventos críticos e ações de prevenção, contribuindo para o aumento da sensação de segurança da população. Para a implantação desses sistemas são necessários investimentos muito menores, se comparados com os custos de medidas estruturais de controle de cheias. Quando a implantação de obras de redução de riscos é inviável, ou exige prazos muito longos, a solução mais adequada para reduzir os transtornos e os prejuízos é implantar procedimentos de convivência com as cheias, tais como sistema de alerta.

O Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional, é uma publicação regular utilizada para a divulgação dos dados anuais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em seu componente águas pluviais urbanas (SNIS-AP). Nele são apresentadas as informações coletadas junto aos municípios participantes da coleta e os indicadores calculados pelo Sistema.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SAUS, Quadra 01, Lote 1/6, Edifício Telemundi II, 9º andar, sala 905.
CEP 70.070-010 - Brasília - DF - Brasil
Fone: 61 2108-1400